

DEMONSTRAÇÕES EXPERIMENTAIS DE FÍSICA EM FORMATO AUDIOVISUAL PRODUZIDAS POR ALUNOS DO ENSINO MÉDIO^{+1*}

Marcus Vinicius Pereira

Instituto Federal do Rio de Janeiro

Campus Maracanã

Rio de Janeiro – RJ

Susana de Souza Barros

Instituto de Física – UFRJ

Rio de Janeiro – RJ

Luiz Augusto de Coimbra Rezende Filho

NUTES – UFRJ

Rio de Janeiro – RJ

Leduc H. de Almeida Fauth

Instituto de Física – UFF

Rio de Janeiro – RJ

Resumo

O avanço tecnológico tem facilitado o uso de câmeras digitais e celulares a muitas pessoas. A aplicação desses recursos pode ser pensada em realidades escolares que permitam o desenvolvimento de projetos de produção de vídeos por alunos do ensino básico, contribuindo para o processo de ensino-aprendizagem. O engajamento intelectual nas tarefas e atividades faz da aprendizagem um processo recursivo, sendo o espaço escolar visto como um centro

⁺ Audiovisual report of activities of Physics experimental activities produced by High School students.

¹ Trabalho realizado com apoio do CNPq.

* *Recebido: junho de 2011.*

Aceito: outubro de 2011.

irradiador de conhecimento e o professor um mediador. Um projeto desse teor foi planejado como estratégia de trabalho no laboratório de Física, resultando em 22 vídeos que foram analisados como relatórios audiovisuais das demonstrações experimentais realizadas. É preciso considerar o potencial pedagógico de tal estratégia à medida que os estudantes externalizam seu pensamento criativo ao produzir um vídeo envolvendo fenômenos físicos, fazendo uso espontâneo de recursos como música, dramatização, imagem, animação, entre outros. Isso pode ser interpretado pelo fato de o vídeo estar mais legitimado para os alunos como ferramenta de cultura do que como estratégia de ensino, mesmo quando a produção ocorre no contexto do laboratório didático de Física, que, em princípio, não daria espaço à dimensão estética. Os relatórios audiovisuais não apresentaram uma ordem ou estrutura pré-determinada, mas a explanação do fenômeno, sempre presente, se ancorava em conceitos, leis e/ou princípios físicos necessários. Dessa forma, concluiu-se que a estratégia permitiu a flexibilização dos relatórios de atividades experimentais por meio do uso de recursos audiovisuais, quando comparada com as instruções estruturadas tradicionalmente utilizadas.

Palavras-chave: Laboratório didático. Audiovisual. Demonstração experimental. Produção de vídeo.

Abstract

The technological progress has facilitated the use of digital cameras and cell phones to many people. The application of these resources can be thought in school situations that enable students' involvement in a video production project, contributing to the teaching and learning process. The intellectual engagement in tasks and activities makes learning a recursive process, and the school can be taken as an irradiating pole of knowledge and the teacher acts as a mediator. A project of this level was planned as a strategy for Physics labwork, yielding 22 videos which are considered as audiovisual reports documenting the experimental activities. While it may not be expected that the video production in the laboratory context could lead to develop aesthetic and cultural

dimensions, nevertheless it was observed that the students spontaneously used resources such as music, dramatization, picture/image and animation. This can be understood because audiovisual resources are deeply rooted within the students as a cultural tool rather than as a teaching strategy, even when production occurs in the school Physics lab, which apparently would not allow the aesthetic dimension. The audiovisual reports did not present a fixed structure, but the phenomenon explanation, always present, was grounded in concepts, laws and/or physical principles. Thus, in this approach, it was not necessary to bind the audiovisual report to structured guidelines, as frequently happens in written reports, which can also be considered as a plus.

Keywords: *Didactic laboratory. Audiovisual. Experimental demonstration. Video production.*

I. Introdução

A acelerada evolução tecnológica provoca mudanças na relação ensino-aprendizagem na escola, que deve estar apta para aproveitar a relação próxima que as pessoas atualmente têm com as tecnologias da informação e comunicação (TIC), incorporando-as em suas práticas.

As transformações na área de comunicação, com a integração de sistemas multimídia na produção de imagens, colocaram câmeras digitais, celulares e computadores ao alcance de muitos cidadãos, favorecendo, assim, a produção audiovisual independente, já que despende custos bem menores, quando comparados aos da produção profissional cinematográfica ou televisiva. Isso acarretou uma mudança de expertise em se tratando da produção audiovisual. Atualmente, vídeos e fotografias produzidos por qualquer pessoa são considerados textos relevantes, a ponto de serem incorporados nos mais diversos veículos oficiais de informação e comunicação.

Parece que, por tradição ou buscando sua sobrevivência e preservação, a escola tem procurado se manter autônoma [...] Mas os meios e as tecnologias de comunicação desafiam terrivelmente esta estratégia histórica da escola de permanecer impermeável ao que se passa ao seu redor e que diz respeito à sociedade em geral (GÓMEZ, 2006, p. 375).

O convívio das audiências com os meios de comunicação, como aponta Gómez (2006), pode gerar familiaridade com elementos da esfera da produção (edição de imagens, escolhas, etc.).

A participação real na produção das mídias, de uma forma geral, tem grande importância, pois, da mesma maneira que tais mídias ganham um papel cada vez mais importante na sociedade, é por meio delas que muitas de nossas ideias são consolidadas (MARTINS, 2003, p. 38).

Dessa forma, a estratégia de envolver estudantes na produção de vídeos pode funcionar como aspecto motivador, sobretudo para a formação de conceitos científicos-chaves para a promoção da aprendizagem. Além disso, dá lugar ao aprendiz como sujeito ativo no processo de ensino-aprendizagem, à medida que o desloca da condição de espectador para produtor de um material audiovisual que tanto pode ser lido como documentação de uma atividade didática, quanto analisado do ponto de vista de sua produção e recepção.

Nesse sentido, este artigo tem como objetivo fazer uma análise de algumas características do relatório de uma atividade experimental de Física, quando documentado por meio da produção de um vídeo por alunos do Ensino Médio, e identificar quanto tempo do vídeo é dedicado ao desenvolvimento da teoria e quanto tempo à realização da própria demonstração experimental.

II. Justificativa

Segundo Ferrés (1996), a escola insiste em educar com metodologias de mais de 50 anos atrás que se confrontam com a avalanche de imagens do mundo moderno. Ele chama atenção para os modelos que viam o receptor como sujeito passivo (“tábula rasa”), para os quais a comunicação era um processo unilateral de uma informação cujo significado fixo chegaria a uma pessoa (emissor-receptor), analogamente aos processos de ensino-aprendizagem que não consideravam as ideias prévias dos estudantes.

A grande quantidade de recursos construídos com propósito educativo em forma digital, como animações, simulações, *softwares* e vídeos (muitos deles disponíveis na *internet*), cria expectativa quanto ao uso da informática como solução dos problemas que afligem o ensino de ciências – a nova “vareta mágica” da educação no século XXI, tal qual o laboratório foi considerado na década de 1960, quando a corrida espacial deu início a movimentos radicais de reforma curricular, como o projeto americano *Physical Science Study Committee* (PSSC), dentre outros.

No momento em que a TV, o computador e o *videogame* se encontram cada vez mais integrados, escola e tecnologia devem estreitar relações no sentido de fazer com que, em especial, as TIC desempenhem funções sociais, ao estarem relacionadas a projetos educacionais.

A inserção das TIC na sala de aula não pode ser encarada apenas como uma boa ideia: é preciso teorizar, dar lugar à prática e, ainda mais, é necessário avaliar e medir, e, com isso, garantir a seleção das melhores ferramentas e metodologias para a promoção do progresso educacional (PERRATON, 2000). Apesar de se concordar quanto à necessidade de teorização, as ideias de Perraton sugerem uma visão instrumental e quantitativa em relação ao vídeo no ensino como objeto de pesquisa.

Preto (2005) bem coloca essa visão quando, em sua perspectiva do vídeo como *instrumento*, considera-o “apenas como mais um recurso didático-pedagógico [...] animador da velha educação, que rapidamente se desfaz, uma vez que o encanto pela novidade também deixa de existir” (PRETTO, 2005, p. 112). Em contrapartida, propõe, também, uma perspectiva do vídeo como *fundamento*, na qual o espaço escolar é visto como um centro irradiador de conhecimento e o professor como um articulador, um comunicador de diversas fontes de informação, tendo como objetivo aguçar a imaginação do estudante por meio de uma nova forma de pensar e agir. Para Ferrés (1996, p. 42-43), o poder didático do vídeo “será tão maior quanto mais a tecnologia for posta nas mãos dos alunos”, ao fazer com que eles “possam descobrir novas possibilidades de expressão, fazer experiências de grupo em um esforço de criação coletiva, experimentar e experimentar-se”.

“A familiaridade com os meios de produção audiovisual é mais que necessária para a formação de professores e alunos” (GIRAO, 2005, p. 113). Tal formação pode ser encontrada no relato de Pérez (2009) sobre a produção, por crianças, de um filme em uma escola da Baixada Fluminense do Rio de Janeiro, o que, segundo a autora, permite o reconhecimento das diferentes formas do processo de aprendizagem.

É, sem dúvida, um processo complexo, mas não tão difícil como parece ou como querem nos fazer crer. Ao contrário, é saudável e desejável estender a alunos e professores os processos de produção dos vários meios de comunicação, notadamente o vídeo. Afinal, trabalhar com recursos visuais nas diversas áreas do conhecimento tornou-se uma imposição dos tempos atuais (GIRAO, 2005, p. 113).

O vídeo é uma produção audiovisual privilegiada, no sentido de mais facilmente dar lugar à experimentação. No campo da educação, encontram-se vários

trabalhos que relatam a produção de vídeos por alunos como uma prática alternativa que possibilita explorar dimensões que decorrem do deslocamento do aluno como *sujeito-passivo-receptor* para *ativo-receptor-produtor*.

Segundo Moran (1995), a produção de vídeo por alunos deve ser incentivada na escola em face de sua dimensão moderna e lúdica. “Os alunos podem ser incentivados a produzir dentro de uma determinada matéria, ou dentro de um trabalho interdisciplinar” (MORAN, 1995, p. 5). O que este autor encarava como necessidade de incentivo, atualmente parece ser uma atitude natural, já que os estudantes têm produzido vídeos para tarefas que não exigem essa forma de produção. A documentação de pesquisas solicitadas pelos professores, antes apresentada como relatos escritos ou cartazes de papel, dá cada vez mais lugar à produção audiovisual, resultado de uma cultura que não é alheia às práticas cotidianas da comunidade escolar, que a atualiza, a ressignifica, ou mesmo a rejeita.

“Podemos incentivar que os alunos filmem, apresentem suas pesquisas em vídeo [...] E, depois, analisar as produções dos alunos e, a partir delas, ampliar a reflexão teórica” (MORAN, 2005, p. 98). Essas considerações permitem refletir sobre o potencial pedagógico de o estudante utilizar uma câmera de vídeo para externalizar seu pensamento criativo ao produzir imagens, em particular, de situações físicas representativas de modelos físicos já estudados (CONDREY, 1996).

Fenômenos físicos podem ser gravados em vídeo com uma câmera digital, editado com o *Windows Movie Maker* ou com o *software* livre *VirtualDub* e, ainda, imagens de movimentos de corpos, entre outras, podem ser analisadas com o *software* livre *ImageJ* (DIAS; AMORIM; BARROS, 2009; SISMANOGLU *et al.*, 2009; CATELLI; MARTINS; SILVA, 2010).

III. Metodologia

A metodologia, neste tipo de projeto, integra elementos que podem ser identificados nos três enfoques do laboratório no ensino, de acordo com Rosa (2003):

a) laboratório programado: faz uso de roteiros estruturados de forma a facilitar, para o aluno, a aprendizagem de conceitos, relações, leis e princípios já estabelecidos;

b) laboratório com ênfase na estrutura do experimento: tem o mesmo objetivo do programado, mas busca isso por meio da identificação da estrutura do experimento por parte do aluno em um tipo de laboratório não estruturado;

c) laboratório sob enfoque epistemológico: assim como o anterior, trata-se de um laboratório não estruturado, buscando, por meio do relacionamento de vá-

rios aspectos, levar o estudante a identificar a natureza do conhecimento e o modo como ele é produzido.

As aulas tradicionais de laboratório requerem um amplo espectro de habilidades, como montagem da experiência, compreensão dos conceitos físicos envolvidos, utilização de instrumentos de medida, obtenção, registro e análise de dados, avaliação das incertezas, etc. Além disso, elas devem conduzir à reflexão sobre a conceituação envolvida no experimento, que pode ser desenvolvida a partir da elaboração do próprio aparato experimental associada ao planejamento das medições, à exploração das relações entre grandezas físicas, aos testes de previsões e à escolha de uma explanação para interpretação dos dados e explicação do fenômeno.

Partindo desses pressupostos, o projeto de produção de vídeos de curta duração pelos próprios estudantes pode se tornar uma atividade regular das aulas de laboratório de Física (em escolas cuja realidade escolar permita seu desenvolvimento, já que hoje, no Brasil, há diferenças regionais quanto à inserção tecnológica).

III.1 Projeto de produção de vídeos

O vídeo a ser produzido deve tratar de um assunto pertencente à ementa, que já foi ou será abordado teoricamente em sala de aula, de forma a evidenciar as grandezas físicas envolvidas, as interações do sistema, a obtenção de dados de forma qualitativa e/ou quantitativa, e, conseqüentemente, uma explanação. Quanto à linguagem audiovisual específica, o vídeo precisa:

- apresentar sequência lógica;
- possuir clareza de comunicação (oral, escrita e imagem);
- ser autoexplicativo;
- ter curta duração (da ordem de 4 minutos).

A implementação do projeto tem por base alguns aspectos, a saber:

- *cognitivo*: permite potencializar os processos de aprendizagem dos conceitos físicos;
- *recursivo-reflexivo*: o desenvolvimento do projeto tem por base etapas que podem garantir idas e voltas (Fig. 1), de acordo com a necessidade de cada grupo no planejamento, na elaboração, na interpretação e na avaliação dos experimentos;

- *motivacional-tecnológico: a utilização de dispositivos eletrônicos para captura (câmera digital e celular) e softwares específicos para edição e análise das imagens.*

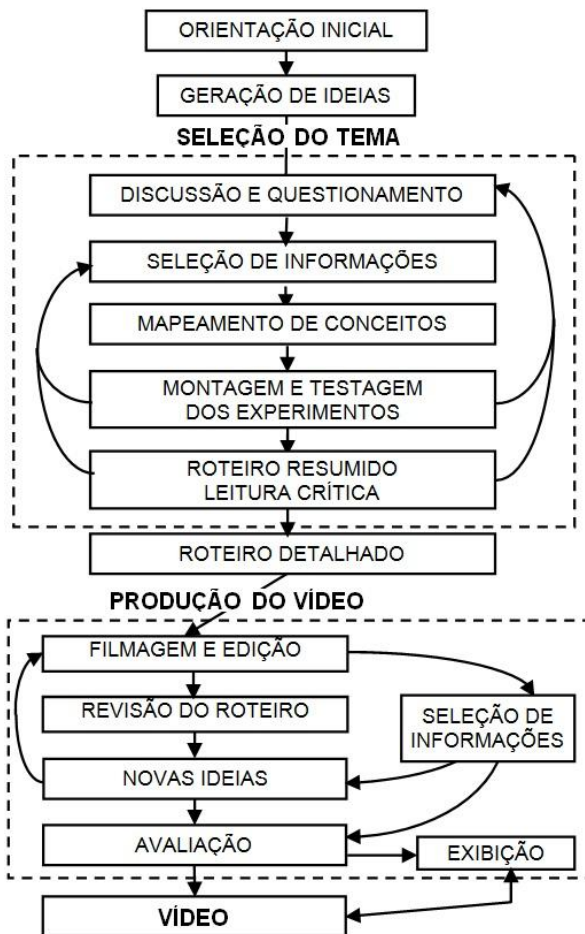


Fig. 1 – Fluxograma de desenvolvimento do projeto.

III.2 Procedimento

Para se identificar os elementos característicos do relatório audiovisual de uma atividade experimental do laboratório de Física no Ensino Médio, pode-se conceber o vídeo como um documento que contém alguns elementos específicos do correspondente relatório escrito. Trata-se de uma tentativa de entender um projeto de produção de vídeo como uma atividade pensada e refletida para comunicar uma atividade experimental realizada pelos alunos.

No entanto, chama-se atenção para a dificuldade em dissociar, em um relatório audiovisual, os componentes do relatório escrito tais como introdução, teoria, objetivos e materiais utilizados de outros que podem ser identificados mais claramente nas imagens do vídeo, tais como procedimento experimental, obtenção e análise dos dados, discussão dos resultados e conclusões.

Dessa forma, a tentativa de identificação desses componentes resultou em dois agrupamentos denominados parte teórica (PT) e experimental (PE). Entende-se que a parte teórica (PT) corresponde aos trechos de vídeo que apresentam a teoria necessária para a realização da experiência, os objetivos e os materiais utilizados (mesmo que não explicitamente), sem, no entanto, manipular o experimento para obtenção de dados. Excluem-se da parte teórica os créditos iniciais ou finais (título do vídeo, autoria, etc.). Atribui-se à parte experimental (PE) as cenas do vídeo nas quais os alunos realizam o procedimento experimental propriamente dito, com obtenção e análise de dados, além da discussão dos resultados e conclusões.

IV. Resultados: os vídeos produzidos

O projeto foi implementado em cinco turmas do último nível de escolarização em Física (4º semestre) de uma escola pública de ensino médio técnico no Rio de Janeiro, entre os anos de 2008 e 2009, resultando em vinte e dois vídeos. Cada implementação demandou dois bimestres letivos.

Os catorze vídeos obtidos na intervenção realizada em 2008 foram analisados em um trabalho (PEREIRA; BARROS, 2010) que buscou verificar até que ponto a produção de vídeos pelos alunos como atividade de laboratório dá conta da especificidade da própria realização das atividades experimentais. Os referenciais teóricos utilizados no artigo supracitado levaram os autores a considerarem satisfatório o trabalho experimental e entenderem que a maior parte dos vídeos produzidos demonstra que a forma como o raciocínio é construído se encontra baseada nas

relações entre grandezas físicas, em contraposição aos que se baseiam apenas na descrição do fenômeno, ou ainda aqueles que chegam a propor um modelo físico.

A Fig. 2 mostra uma imagem representativa e o tema tratado em cada um dos vídeos, que, doravante, serão identificados pelas letras maiúsculas.



Fig. 2 – Imagens representativas dos vídeos produzidos.

A seguir, o Quadro 1 mostra o título original de cada vídeo dado pelos grupos de trabalho (com a duração total em min:seg, incluindo créditos iniciais e

finais e extras), e os intervalos de tempo correspondentes à parte teórica (PT) e à parte experimental (PE) constituintes de cada relatório audiovisual.

Quadro 1 – Vídeos produzidos: título original, duração total (D) e partes constituintes do relatório audiovisual: teórica (PT) e experimental (PE).

VÍDEO	TÍTULO	PT	PE
A	Efeito da ressonância em pêndulos (4:49)	0:24	3:32
B	Entendendo a Física: refração luminosa (2:43)	1:27	0:37
C	Colisões: conservação de energia (4:38)	2:55	1:05
D	Resistências ôhmicas e não-ôhmicas (4:59)	0:40	3:47
E	Aquário da Física (2:20)	0:08	1:49
F	Princípio de Pascal (4:15)	1:05	3:02
G	Empuxo (6:15)	1:10	4:43
H	Associação das forças centrípeta e tração (3:28)	0:30	2:30
I	JN – Motor eletromagnético (3:39)	1:41	1:33
J	Barco Chemie – multiconceitual (2:25)	2:25	
K	O movimento horizontal e a gravidade (4:51)	0:43	3:26
L	Motor de corrente contínua (3:22)	0:52	2:13
M	Propagação de calor: correntes de convecção (4:00)	1:00	2:41
N	Indução eletromagnética: lei de Faraday (5:06)	1:35	2:55
O	Força de atrito (4:26)	0:40	3:20
P	Conservação da energia mecânica (2:08)	0:22	1:26
Q	O freio magnético: correntes de Foucault (3:25)	3:25	
R	Mergulhador mágico (4:55)	4:55	
S	Pressão exercida por um líquido (3:02)	1:00	1:48
T	Motor elétrico (3:59)	1:10	2:30
U	O caso do canudo torto (5:27)	3:10	1:03
V	Refração da luz (4:07)	2:30	0:45

Mesmo que os componentes do relatório escrito tenham sido agrupados para se analisar o relatório audiovisual, houve dificuldade em discriminar, algumas vezes, a parte teórica (PT) da parte experimental (PE). Explicitamente em três dos vinte e dois vídeos (J, Q e R) os alunos fizeram uso da própria atividade experi-

mental para apresentar os fundamentos teóricos, os materiais utilizados e os objetivos da atividade. Ainda, a análise das partes constituintes do relatório audiovisual permite verificar que catorze dos vinte e dois vídeos dedicam mais tempo à PE, quando comparada à PT.

A confrontação dos resultados obtidos na atividade experimental com os objetivos propostos algumas vezes foi feita pelos alunos enquanto ainda desenvolviam a experiência ao longo do vídeo, ou seja, as conclusões eram enunciadas no decorrer da própria experiência, o que levou a considerar que, em um relatório audiovisual, a conclusão é constituinte da parte experimental (PE).

É importante salientar que o relatório audiovisual não obedeceu a uma ordem pré-determinada, a uma estrutura fixa, como ocorre em um relatório escrito. Há casos em que se apresentou a experiência com obtenção dos dados, para, a partir daí, explicar a teoria necessária para a compreensão desses dados e discutir os resultados (vídeo L), ou seja, um tipo de inversão considerada pelos estudantes como necessária na construção de seu vídeo. Outro aspecto interessante no relatório audiovisual foi a relação estabelecida entre a atividade experimental e sua aplicação cotidiana (vídeo U). Houve, ainda, aqueles que associaram a atividade experimental a uma situação-problema, um tipo de situação instigadora que justificaria a investigação realizada, como aconteceu no vídeo Q.

Recursos que não fazem parte de relatórios escritos apareceram, de forma espontânea, no relatório audiovisual, mesmo não sendo solicitados, demonstrando que os estudantes, na construção dos vídeos, consideraram música, dramatização, desenho/foto/imagem, animações e trechos de filmes, entre outros, necessários para melhor se expressarem. Isso pode estar associado ao fato de que o vídeo está mais legitimado como ferramenta da cultura dos alunos do que como estratégia de ensino, mesmo que a situação de produção audiovisual tenha ocorrido no laboratório de Física, que aparentemente não seria o contexto que daria lugar às opções estético-culturais feitas. O Quadro 2 evidencia esse viés, considerando-se os vinte e dois vídeos.

A fim de exemplificar a estrutura dos vídeos produzidos, por mais que eles apresentassem características diferentes como já relatado, mostra-se, na Fig. 3, uma sequência de imagens representativas do relatório audiovisual documentado pelo vídeo L - Motor de Corrente Contínua, que tem uma estrutura mais próxima do relatório escrito, a saber: 1 e 2 referem-se ao título e imagem de abertura; 3 refere-se à cena de apresentação dos materiais utilizados; 4 a 6 representam as cenas que explicam a teoria básica sobre fenômenos magnéticos e 7 a 11 as cenas que mostram as evidências – o experimento; 12 e 13 referem-se às cenas que explicam o experimento; 14 a 16 representam a comparação qualitativa dos resulta-

dos; 17 e 18 chamam a atenção para as condições iniciais do experimento; 19 e 20 finalizam o vídeo com uma imagem seguida dos créditos.

Quadro 2 – Frequência (N) dos recursos utilizados nos vídeos.

RECURSOS	N
Música	14
Dramatização	3
Locução	19
Legenda/texto	19
Créditos iniciais e/ou finais	22
Desenho/foto/imagem	15
Animações/simulações/filmes	5
Efeitos de edição (transição etc.)	20

O Quadro 3 apresenta *links* que permitem assistir a alguns dos vídeos no canal “Relatório Audiovisual de Física” do YouTube.

Quadro 3 – Links do YouTube de alguns relatórios audiovisuais.

VÍDEO	LINK
B	www.youtube.com/watch?v=Z0jH0THNZAg
C	www.youtube.com/watch?v=3bxbKozNvA0
D	www.youtube.com/watch?v=NSKg23gM41s
E	www.youtube.com/watch?v=4GIvQK4cdgI
G	www.youtube.com/watch?v=LJmhDuDtGHQ
L	www.youtube.com/watch?v=QQVju-jEyKo
N	www.youtube.com/watch?v=8usBJnCZW9s
Q	www.youtube.com/watch?v=SUuqvPK2fHs
S	www.youtube.com/watch?v=4cygKYplrl4
T	www.youtube.com/watch?v=6uMMMJldxBE

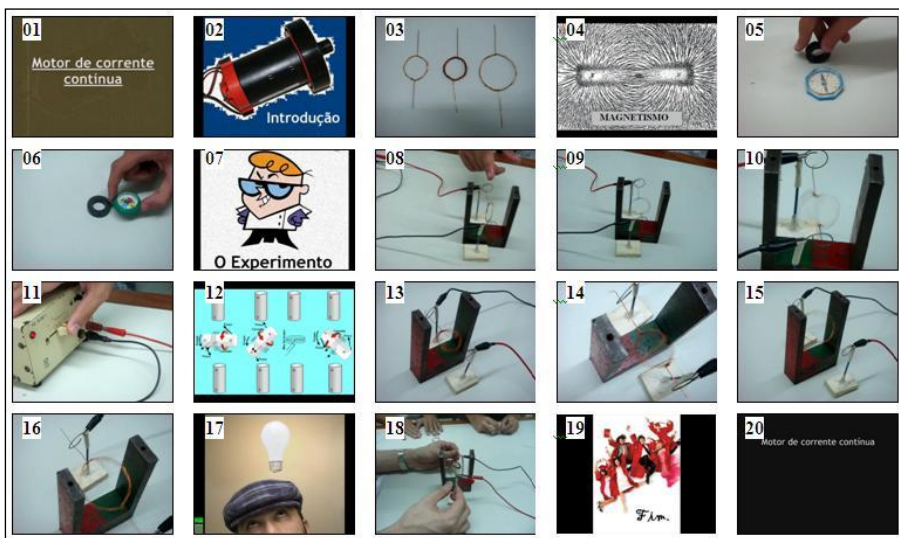


Fig. 3 – Imagens do vídeo L.

A Fig. 4 ilustra o vídeo U que aborda a refração da luz de uma forma criativa. No vídeo, dois alunos, caracterizados como apresentadores de um telejornal, noticiam uma situação que aconteceu em um restaurante da cidade: uma mulher, ao receber um copo de bebida com um canudo imerso no líquido, reclama que o canudo está torto. A partir daí, os apresentadores fazem referência a um vídeo de cientistas que “vazou” na *internet* e que pode ajudar a compreender a situação do canudo torto. Alunos caracterizados como cientistas explicam a teoria associada à refração luminosa e que pode decorrer na aparente impressão de que algo está torto. Em seguida, realizam um experimento no qual um feixe de *laser* verde incide obliquamente (a 45° com a vertical) em um recipiente transparente contendo água e em um contendo óleo, mostrando que tal feixe é defletido de um ângulo diferente em cada caso. Os apresentadores encerram o telejornal sem fazer nenhuma referência à cena do restaurante, deixando por conta do espectador a relação necessária entre a situação do canudo torto e o vídeo dos cientistas explicando e realizando o experimento. Uma sequência de imagens representativas das cenas do vídeo encontra-se na Fig. 4 (da esquerda para a direita, de cima para baixo).



Fig. 4 – Imagens do vídeo U.

V. Considerações finais

A produção de um relatório audiovisual está associada ao desenvolvimento de um projeto que tem como premissa o aumento da responsabilidade assumida pelos estudantes na produção coletiva de um vídeo. Nessa produção, o professor tem papel mediador, ao orientar o grupo de forma próxima e constante, delimitando as etapas que conferem caráter recursivo-reflexivo do projeto – pesquisa sobre o assunto, levantamento de conceitos-chave e criação da situação experimental, que será testada, modificada e verificada o quanto for necessário.

O processo de produção dos vídeos, concebidos como relatórios audiovisuais, ao dar conta da realização da própria atividade experimental pelos alunos, remeteu à tentativa de fazer um paralelo com os componentes de um relatório escrito. No entanto, os vídeos, seja pelo processo de produção, seja pela forma de expressão dos alunos, demonstraram possuir características que nem sempre encontram correspondência com esses componentes.

Esse fato foi evidenciado pela forma livre com que os alunos estruturaram a conceituação no relatório audiovisual, que se deu de forma aparentemente aleatória, mas sempre presente. Isso ocorreu porque eles precisaram dos conceitos, das leis e/ou dos princípios físicos para ancorar a explanação do fenômeno escolhido fazendo uso de recursos disponíveis para o formato audiovisual (legenda, locução etc.). Os estudantes fizeram uso espontâneo de outros elementos como animações,

música e trechos de outros vídeos, itens não solicitados na orientação inicial, mas necessários na linguagem audiovisual construída por eles, ao externalizarem sua forma de expressão.

Entende-se, dessa forma, que não vale à pena engessar o relatório audiovisual através de instruções e programas que definam sua estrutura, já que os elementos específicos de um relatório escrito, como apresentação dos materiais e/ou do aparato experimental utilizados, das conclusões, estão presentes na documentação audiovisual da atividade experimental.

As considerações apresentadas apontam para as diferenças entre o papel do trabalho experimental, quando realizado pelo aluno na aula tradicional de laboratório que, via de regra, é um processo linear-orientado, e na produção de um vídeo, estratégia vantajosa face aos aspectos *recursivo-reflexivo* e *motivacional-tecnológico* que podem favorecer a aprendizagem.

Referências

CATELLI, F.; MARTINS, J. A.; SILVA, F. S. Um estudo de cinemática com câmara digital. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 32, n. 1, 2010.

CONDREY, J. F. Focus on science concepts: student-made videos zoom in on key ideas. **The Science Teacher**, v. 63, n. 4, p. 16-19, 1996.

DIAS, M. A.; AMORIM, H. S.; BARROS, S. S. Produção de fotografias estroboscópicas sem lâmpada estroboscópica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 26, n. 3, p. 492-513, 2009.

FERRÉS, J. **Vídeo e Educação**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1996.

GIRAO, L. C. Processos de produção de vídeos educativos. In: ALMEIDA, M. E. B.; MORAN, J. M. (Orgs.). **Integração das Tecnologias na Educação** / Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, Seed, 2005. p. 112-116.

GÓMEZ, G. O. Os meios de comunicação de massa na era da Internet. **Comunicação e Educação**, v. 11, n. 3, p. 373-378, 2006.

MARTINS, M. C. **Criança e Mídia: “Diversa-Mente” em ação em contextos educacionais**. 2003. 267p. Tese (Doutorado) - Instituto de Artes, Universidade de Campinas.

MORAN, J. M. O Vídeo na Sala de Aula. **Comunicação e Educação**, n. 2, p. 27-35, 1995.

_____. Desafios da televisão e do vídeo à escola. In: ALMEIDA, M. E. B.; MORAN, J. M. (Orgs.). **Integração das Tecnologias na Educação** / Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, Seed, 2005. p. 96-101.

PEREIRA, M. V.; BARROS, S. S. Análise da produção de vídeos por estudantes como uma estratégia alternativa de laboratório de física no ensino médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 32, n. 4, 2010.

PERÉZ, C. L. V. A criação de tecnologias no cotidiano. Trapeiros, poetas e... cineastas – crianças narradoras. In: BRASIL. **Cotidianos, imagens e Narrativas**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação a Distância, 2009. p. 33-39.

PERRATON, H. Choosing Technologies for Education. **Journal of Education Media**, v. 25, n. 1, p. 31-38, 2000.

PRETTO, N. de L. **Uma escola sem/com futuro: educação e multimídia**. 6. ed. Campinas: Papirus, 2005.

ROSA, C. W. Concepções teórico-metodológicas no laboratório didático de Física na Universidade de Passo Fundo. **Ensaio**, v. 15, n. 2, p. 13-27, 2003.

SISMANOGLU, B. N.; GERMANO, J. S. E.; AMORIN, J.; CAETANO, R. A utilização da filmadora digital para o estudo do movimento dos corpos. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, n. 1, 2009.