

## VÍDEO-DOCUMENTÁRIO COMO RECURSO DIDÁTICO: QUAL SUA EFICIÊNCIA NO ENSINO?

- Julio Cesar Bastos Fernandes<sup>1\*</sup>, Railene Lopes Rodrigues<sup>2</sup>, Fernando Luiz Afonso Fonseca<sup>3</sup>
1. Professor do Instituto de Ciências da Educação da Universidade Federal do Oeste do Pará
  2. Estudante do Instituto de Ciências da Educação da Universidade Federal do Oeste do Pará
  3. Professor da Faculdade de Medicina do ABC e da Universidade Federal de São Paulo

### Resumo

Este trabalho avaliou um recurso audiovisual na transmissão interdisciplinar de conhecimentos de ciência para estudantes de ensino médio. Os conceitos transmitidos foram relacionados a eventos históricos pandêmicos e abordaram conhecimentos sobre células (Biologia), mecanismos de assepsia (Química) e lançamento de projéteis (Física). Na avaliação da eficiência de aprendizagem do recurso audiovisual, se aplicou dois questionários online, um antes e outro após a exibição do documentário. As perguntas foram respondidas por estudantes de três turmas do ensino médio de uma escola pública do município de Santarém-PA. A eficiência de aprendizagem foi verificada com o teste de hipóteses para dados pareados e determinou que não houve diferença significativa nas respostas dos estudantes do pré e pós-questionários, indicando que o problema de ensino-aprendizagem no Brasil é mais complexo do que possa ser resolvido com a aplicação das ferramentas pedagógicas digitais.

**Autorização legal:** CAAE 90054318.0.0000.5168 de 17 de Agosto de 2018.

**Palavras-chave:** Recurso audiovisual; Interdisciplinaridade; Pandemia.

### Introdução

Os avanços tecnológicos da era digital causaram uma revolução nos meios de comunicação. O acesso cada vez mais frequente aos recursos audiovisuais no meio social provocou a incorporação de novos padrões comportamentais e culturais.

O emprego de vídeos como recurso didático começou na 2ª Guerra Mundial. Em seguida, essa prática foi adotada pela área de educação<sup>1</sup>.

Ferramentas normalmente utilizadas pelo professor em sala de aula, como quadro, giz e livro, deixam as aulas monótonas, e comprometem assuntos, onde o movimento é importante para a compreensão. Assim, ilustrações no livro didático, ou desenhos no quadro, não são suficientes para ativar uma aprendizagem significativa<sup>2</sup>.

No início, a aplicação de recursos audiovisuais não foi bem aceita nas escolas, o ensino tradicional considerava-a uma ameaça. Contudo, os professores precisam se adequar à nova realidade uma vez que os recursos audiovisuais aplicados para fins didáticos podem despertar o interesse e a curiosidade dos estudantes<sup>3</sup>. Nos anos 90, houve um investimento maciço na aquisição de televisão, videocassete, leitor de DVD e computadores para as escolas. Também foi desenvolvida a TV escola, com o objetivo de transmitir conhecimento, alternativamente<sup>1</sup>.

O modelo de aula tradicional, com poucas interações com a realidade, não favorece todos os alunos. Uma sala de aula é heterogênea, os estudantes ativam sua aprendizagem através de diferentes estilos. Os principais estilos de aprendizagem dos estudantes são: visual, auditivo e cinestésico. Os alunos visuais possuem facilidade em aprender ao interagir com gráficos, fórmulas, ilustrações e têm capacidade de abstração, isto é, transformar informações em imagens; os auditivos apreendem melhor ouvindo a informação; e os cinestésicos, precisam praticar o estudo<sup>4</sup>. Logo, múltiplas formas de transmitir conteúdo devem ser estabelecidas no ensino. Vídeos-documentários são uma boa opção de transmitir conhecimento, pois atendem a todos os estilos<sup>5</sup>, mas sua efetividade pode ser questionada, pois os alunos podem ter dificuldades em interpretar informações técnicas<sup>6</sup>.

Neste trabalho pesquisamos a eficiência de um documentário sobre assepsia, associado à pandemia de Covid-19, na transmissão de informação técnica da área de ciências a estudantes de ensino básico.

### Metodologia

Primeiramente, construímos um documentário interdisciplinar sobre a pandemia de Covid-19. O roteiro do documentário foi elaborado fazendo um levantamento bibliográfico sobre os conteúdos de Ciências que são transmitidos aos estudantes de ensino básico e relacionados ao tema.

Os principais marcos históricos para a ciência da saúde no combate da pandemia, isto é, as técnicas de assepsias, relação existente entre os microrganismos e o aparecimento de doenças, as formas de prevenção contra os agentes infecciosos, a recomendação das lavagens das mãos, o uso de máscara, e o distanciamento social foram fundamentados teoricamente considerando os conceitos químicos, físicos e biológicos.

Uma procura por imagens e vídeos foi realizada em diversos domínios da internet, sobre o conteúdo de interesse, selecionando aquelas publicadas sobre licença Creative Commons (CC<sup>®</sup>BY). Todos os créditos das imagens foram atribuídos de modo a atender os requisitos da CC<sup>®</sup>BY.

Através do Libreoffice Impress 7.1 foi construído um esboço sequencial do documentário (*storyboard*),

organizando as imagens, em sequências, de acordo com as informações que se desejava transmitir ao telespectador.

**Tabela 1:** *Storyboard* desenvolvido para o documentário “A Físico-Química e a Assepsia”.

Parte	Conteúdo	Descrição
1	Abertura	Divulgação das instituições onde o documentário foi desenvolvido, coordenadores, colaboradores e apoio.
2	Introdução	Curta introdução sobre o início das infecções e as primeiras soluções propostas para conter a transmissão de doenças pelos médicos nos hospitais.
3	A ciência da higienização das mãos	Apresentação da forma científica de higienização simples das mãos com água e tensoativo (detergente aniônico ou sabonete) em conjunto com a fricção mecânica
4	Mecanismo de ação dos tensoativos	A ação do tensoativo (aniônico) e sabonete na remoção da pele de partículas de sujeira contaminadas com microrganismos ocorrem principalmente em duas etapas: redução da tensão superficial da água e formação de micelas
5	Eficiência dos tensoativos na desinfecção	Demonstração que tensoativo aniônico e sabonetes comuns não tem eficiência completa na desinfecção das mãos
6	Teoria dos germes e microbiana	Visão histórica da descoberta dos microrganismos por Louis Pasteur e a consolidação da Teoria Microbiana com Robert Koch.
7	Técnicas de assepsia	Primeiras técnicas de assepsia empregadas pelo cirurgião Joseph Lister no combate a infecção hospitalar com o agente químico fenol.
8	Mecanismo de atuação do fenol na assepsia	Ilustração da ação do fenol na desnaturação e coagulação das proteínas da membrana celular com ruptura da parede celular.
9	O etanol 70% como antisséptico	O método de assepsia das mãos com Etanol 70% e seu mecanismo de atuação na morte de microrganismos, além de explicar a baixa eficiência de concentrações mais elevadas de Etanol na desinfecção.
10	Formas alternativas de transmissão de agentes patogênicos	O ambiente contaminado como forma de transmissão pelo ar e o indivíduo doente que transmite através do espirro e da tosse, apresentando a física do distanciamento social.
11	Assintomáticos	Os indivíduos que não desenvolvem a doença, mas podem transmiti-la. O caso mais famoso da história de assintomático, a irlandesa Mary Mallon e a transmissão da febre tifoide.
12	Saneamento	Como a falta de saneamento básico nas cidades e a convivência com animais silvestres contribuem para a proliferação de doenças.
13	A Peste Negra (XIV)	A transmissão de uma pandemia pelas pulgas de ratos.
14	A Gripe Espanhola (XX)	A história da pandemia de gripe H1N1 e sua disseminação pelo contato humano e a máscara como medida de proteção.
15	A Covid -19 (XXI)	A pandemia da atualidade.
16	Teste para diagnóstico de Covid-19	O diagnóstico de Covid-19 através da reação de polimerase em cadeia (PCR).
17	Medidas de prevenção da Covid-19	O álcool em gel 70%, evitar aglomerações, o distanciamento social, a limpeza constante de superfícies e a utilização de máscaras como barreira física para a transmissão através de gotículas de saliva infectadas com o vírus, contrapondo com a eficiência em bloquear as partículas virais por máscaras cirúrgicas e de pano e a pouca divulgação das máscaras com filtro que bloqueiam partículas menores que 1 nm.
18	A assepsia em tempos sem pandemia	A importância em adotar medidas habituais de assepsia de ambiente e embalagens de alimentos como forma de prevenção da leptospirose.
19	Estabilidade dos microrganismos no ambiente	A persistência dos microrganismos em objetos inanimados em função da temperatura umidade relativa e tipo de material da superfície (aço, plástico, papel, cerâmica, teflon, alumínio, látex, PVC, ...) e agentes químicos de desinfecção.
20	Créditos	Apresentação das fontes das imagens e vídeos e referências bibliográficas dos assuntos divulgados no documentário.

Dois softwares foram utilizados para criar os áudios, usando a voz eletrônica Maria (disponível no Windows 10), e os sub-vídeos: o Balabolka (versão 2.15.0.808) e o OpenShot Vídeo Editor (versão 2.6.1), respectivamente. Todos os sub-vídeos foram legendados, a fim de atender a acessibilidade. Ao final, todas as partes foram organizadas no documentário que apresentou cerca de 20 minutos de duração.

A eficiência do documentário como recurso didático na transferência de conteúdo interdisciplinar foi realizada através de uma pesquisa em uma escola de ensino básico do município de Santarém-PA, pela aplicação de dois questionários online, um pré e outro pós-exibição. Cinco perguntas abertas foram elaboradas sobre o conteúdo técnico do documentário e disponibilizados cerca de 5 minutos para sua conclusão. As respostas foram avaliadas como incompleta (0), parcial (1) e completa (2).

A eficiência do documentário, como método de ensino, foi verificada aplicando o teste de hipóteses para dados emparelhados com nível de confiabilidade de 95%<sup>7</sup>. A hipótese nula postulou que a diferença média das respostas dos pré e pós-questionários é zero ( $H_0: \mu_d = 0$ ), enquanto que a hipótese alternativa pressupõe que seja diferente de zero ( $H_a: \mu_d \neq 0$ ). O teste *t-student* foi empregado para determinar quais das hipóteses foi verdadeira<sup>8</sup>.

## Resultados e Discussão

O trabalho visava verificar a eficiência de vídeos como recurso didático, de modo a atender os estudantes visuais e cinestésicos em estilos de aprendizagem. Um tema atual, que engloba conhecimentos de química, física e biologia, seria a atual pandemia. Inicialmente, imaginou-se utilizar os vídeos utilizados pelo governo, como forma de prevenção ao Covid-19. Contudo, muita da informação veiculada sobre as medidas de prevenção recomendadas para combate à pandemia de Covid-19 era limitada tecnicamente e até insatisfatória. Um exemplo de informação de qualidade duvidosa foi à propaganda transmitida pelos canais oficiais sobre a importância da lavagem da mão, onde era dito, que o “certo” para se prevenir do coronavírus, era lavar as mãos com água e sabão e caso não houvesse, utilizar o álcool (70%) em gel<sup>9</sup>. Sabe-se, que não é qualquer tipo de sabão que apresenta eficiência de assepsia. Também, muito pouco foi explicado sobre o modo tecnológico de assepsia das mãos adequadamente<sup>10</sup>. Assim, procurou-se elaborar o próprio documentário, de forma mais ampla, de modo a atender o conteúdo formal das disciplinas. O roteiro do documentário procurou ressaltar os aspectos básicos das medidas de proteção à pandemia de covid-19: a bioquímica da assepsia e, a física do distanciamento social e das máscaras de proteção. Sobre a bioquímica da assepsia explicou-se porque o etanol 70% é eficaz na assepsia, pois desnatura o envelope viral. O etanol em 70% é mais eficiente na eliminação dos vírus envelopados que o etanol puro, porque evapora mais lentamente e a água é fundamental para o processo de desnaturação e coagulação das proteínas<sup>11</sup>. Em relação à física do distanciamento social, uma das recomendações mais importante para se prevenir do coronavírus, foi orientado o afastamento de 2 m, mas de modo geral, devido a limitações de espaço, muitas lojas comerciais adotaram o distanciamento de 1,5 m em filas. Contudo, pesquisa realizada na Universidade Estadual da Pensilvânia mostrou que a velocidade do aerossol de gotículas de saliva, emitida quando um indivíduo tosse varia da ordem de 1 a 8 m/s<sup>12</sup>. Aplicando a equação para lançamento de projéteis<sup>13</sup> e supondo a velocidade máxima atingida pelas gotículas de saliva (8 m/s), podemos concluir que a distância adequada entre as pessoas devia ser no mínimo de 6 m (Eq. 1), considerando uma margem de segurança.

$$d = v_{x_i} \frac{\sqrt{2gh}}{g} = 8 \frac{\sqrt{2 \times 9,80665 \times 2}}{9,80665} = 5,11 \text{ m} \quad (1)$$

Onde,  $g$  é a aceleração da gravidade ( $9,80665 \text{ ms}^{-2}$ );  $v_{x_i}$  é a velocidade inicial na direção horizontal;  $h$  é a altura de um indivíduo (considerado 2 m para o cálculo).

Em relação ao uso das máscaras de proteção, o documentário procurou destacar, que a máscara funciona como barreira física, impedindo que gotículas de saliva sejam expelidas por pessoas infectas e venham a contaminar terceiros, ou seja, o indivíduo que a usa não está protegido de se contaminar por transmissão aérea, uma vez que os poros de máscaras como a N95 é da ordem de 100  $\mu\text{m}$ , enquanto que o virion apresenta um diâmetro médio de 30 nm<sup>14</sup>.

Assim, na elaboração das perguntas, procurou-se focar nos aspectos do conteúdo de ciências anteriores, fazendo com que os alunos não somente refletissem o conhecimento memorizado das orientações de prevenção, mas também sobre as explicações teóricas a respeito de tais recomendações.

O documentário completo mesclou eventos históricos com explicações técnicas das medidas de proteção e finalizou com a importância da manutenção das medidas preventivas mesmo em tempos sem evento pandêmico, uma vez que a transmissão de doenças através de contaminação cruzada (objetos e ambiente) é muito comum, como no caso da leptospirose. O documentário foi publicado em domínio público na plataforma YOUTUBE (<https://youtu.be/teOR-0tCz3k>).

Na análise estatística da eficiência do documentário como recurso didático para a transmissão de conteúdo para estudantes do ensino médio, a amostra deste trabalho, contou com 45 respostas no pré-questionário e 15 repostas no pós-questionário. A pontuação das respostas foram analisadas pelo teste de hipóteses para dados emparelhados, em relação à nota média obtida em cada questão respondida pelos participantes (Tabela 2). O teste estatístico pode ser expresso pelas equações (2) e (3)<sup>15</sup>.

$$t = \frac{\bar{d}-0}{\frac{s_d}{\sqrt{N}}} \quad (2) \quad s_d = \sqrt{\frac{\sum d_i^2 - \frac{(\sum d_i)^2}{N}}{N-1}} \quad (3)$$

Onde  $\bar{d}$  é a diferença média;  $s_d$  é a estimativa do desvio padrão para a diferença entre as respostas das questões antes e depois de assistir ao documentário ( $d_i$ ) e  $N$  é o número de questões.

**Tabela 2:** Dados compilados das respostas dos questionários.

Questão	Questionário				
	Pré (B)		Pós (A)		A-B
	Número de respondentes	Pontuação Média	Número de respondentes	Pontuação Média	
1		0,42		0,27	-0,15
2		0,18		0,10	-0,08
3	45	0,07	15	0,27	0,2
4		0,58		0,40	-0,18
5		0,07		0,03	-0,04

A partir da tabela *t-student*<sup>8</sup>, o valor crítico de  $t$  é 2,78 para 95% de confiabilidade e 4 graus de liberdade. Como  $t < t_{\text{crítico}}$  a hipótese nula foi confirmada, isto é, não houve diferença significativa entre as respostas dos questionários pelos estudantes após assistirem ao documentário.

## Conclusões

Nos dias atuais, influenciados pela era digital, a forma de aprender e ensinar ganhou novos aliados. Ferramentas como o quadro e o livro didático, convivem com novos recursos didáticos, como os audiovisuais. O surgimento da televisão, não influenciou só a produção de entretenimento, mas também materiais para fins educativos, os vídeos didáticos. Nesse sentido, é enriquecedor para o ensino aderir ao uso de tais ferramentas, mas é importante ter cautela, para a aprendizagem de um conteúdo ser significativa para o estudante, esta deve estar condicionada com a vontade do aluno querer aprender, e nem sempre com a significância do conteúdo que está sendo ensinado. Vídeos como recurso didático são mais uma ferramenta pedagógica com potencial para favorecer o aprendizado, mas não solução para a aprendizagem.

## Referências bibliográficas

1. DA ROCHA, Flavia Suheck Mateus; MOTTA, Marcelo Souza. Recursos audiovisuais na educação: algumas possibilidades em Ciências e em Matemática. Caderno Intersaberes, v. 9, n. 22, 2020.
2. CUNHA, Marcelo Machado; CUNHA, Simone Neves; DOMINGUES, Ana Sabrina de Oliveira Leme. Contribuição dos textos, imagens, recursos audiovisuais, mapas conceituais e jogos eletrônicos no processo de explicação de conteúdos. 2016.
3. SILBINGER, Lara Nogueira. O potencial educativo do audiovisual na educação formal. Ciências da Comunicação e educação. [The educational potential of audiovisual in formal education. Communication sciences and education.] Atas do III Sopcom, VI Lusocom e II Ibérico, p. 376-381, 2005.
4. DE LIMA, Claudia Lucia; QUEIROZ, Erika Cristina Silva Batista; SANT'ANNA, Geraldo Jose. A RELAÇÃO ENTRE CONCENTRAÇÃO E APRENDIZAGEM: O USO DE TIDC PARA A APRENDIZAGEM DO APRENDER. CIET: EnPED, 2018.
5. BRUZZO, Cristina. O documentário em sala de aula. Ciência & Ensino, v. 4, p. 23-25, 1998.
6. ROSA, Paulo Ricardo da Silva. O uso dos recursos audiovisuais e o ensino de ciências. 2000.
7. SKOOG, D. A.; West, D. M.; Holler, J. F.; Crouch, S. R. (2014) Fundamentals of Analytical Chemistry. 9th Edition. Brooks/Cole, Cengage Learning: Belmont, CA, pp. 561-562.
8. TRIOLA, Mario F. (2006) Elementary Statistics, 10th Edition. Pearson Addison Wesley, Boston, pp. 485-487.
9. PODER360. Governo Federal lança campanha de prevenção contra coronavírus. Youtube, 14 de março de 2020. Disponível em: <[https://youtu.be/\\_R6TibFNszY?t=59](https://youtu.be/_R6TibFNszY?t=59)>. Acesso em: 08 de janeiro de 2022.
10. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Segurança do Paciente em Serviços de Saúde: Higienização das Mãos. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Anvisa, 2009.
11. OLIVEIRA, Edson Danillo; LEMOS, Isabela Nunes. Ação viricida do álcool em gel. Diversitas Journal, v. 6, n. 1, p. 757-768, 2021.
12. TANG, J.W.; Path, F.R.C.; Settles, G. S. Coughing and Aerosols. The New England Journal of Medicine, 359:15, e19, 2008.
13. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentals of Physics Extended, Fifth Edition, ed. Wiley, 1997.
14. 3M. Technical datasheet. 3M™ Disposable Respirator 1860, 1860S, N95. Science Applied to Life, 2018.
15. SKOOG, D. A.; West, D. M.; Holler, J. F.; Crouch, S. R. Fundamentals of Analytical Chemistry. 9th Edition. Brooks/Cole, Cengage Learning: Belmont, CA, pp. 561-562, 2014.