

ARTIGO ORIGINAL

# Desenvolvimento de recursos audiovisuais como ferramenta para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem e divulgação científica em fisiologia humana

*Francisco Antônio Oliveira Júnior*<sup>1</sup>  
*Emmily Ferreira de Farias*<sup>2</sup>  
*Clara Rittmeyer Ruiz*<sup>3</sup>  
*Íris Alves Paiva*<sup>4</sup>  
*Bárbara dos Santos Silva*<sup>5</sup>  
*José Alberto de Lima Sobrinho*<sup>6</sup>  
*Rivaldo Gonçalves da Silva Filho*<sup>7</sup>  
*Camille de Moura Balarini*<sup>8</sup>  
*Luiz Henrique César Vasconcelos*<sup>9</sup>  
*Maria Regina de Freitas*<sup>10</sup>

## RESUMO

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) podem ser uma poderosa ferramenta de aprendizagem, e o modelo de construção de vídeos pode representar uma estratégia educacional eficaz para disseminar e compartilhar informações para todas as áreas do conhecimento. Certamente, o ensino de fisiologia deve se alinhar com essas estratégias e utilizar o ambiente digital como um canal de aplicação e disseminação do conhecimento. Assim, a intenção deste trabalho foi propor um modelo que pudesse inter-relacionar ensino, pesquisa e divulgação científica na área de fisiologia através da produção de recursos audiovisuais. Um grupo de professores, técnicos, alunos de graduação e pós-graduação planejou, elaborou e lançou dois vídeos: 1) Como a fisiologia do sistema sensorial explica a impressionante leitura do código Braille?; e 2) Métodos adequados para

- 
1. Universidade Federal da Paraíba (junior.ltf@gmail.com)
  2. Universidade Federal da Paraíba (emmily.farias@gmail.com)
  3. Universidade Federal da Paraíba (crr@academico.ufpb.br)
  4. Universidade Federal da Paraíba (iap@academico.ufpb.br)
  5. Universidade Federal da Paraíba (barbara.santos3@academico.ufpb.br)
  6. Universidade Federal da Paraíba (josealberto1020.at@gmail.com)
  7. Universidade Federal da Paraíba (rivaldo.filho3@academico.ufpb.br)
  8. Universidade Federal da Paraíba (camille.balarini@gmail.com)
  9. Universidade Federal da Paraíba (henrique.lui89@gmail.com)
  10. Universidade Federal da Paraíba (maria.regina@academico.ufpb.br)



medir a pressão arterial. Para a realização desses vídeos, foram filmadas cenas de aulas práticas em laboratórios de ensino de fisiologia e cenas de técnicas de experimentação animal em laboratórios de pesquisa. A eficácia dos recursos audiovisuais produzidos foi avaliada através de 173 questionários de satisfação que resultaram em elevados níveis de aceitação entre estudantes universitários de sete diferentes cursos da área da saúde. As métricas de acesso das plataformas/redes sociais utilizadas para divulgação do projeto se alinharam com os resultados positivos obtidos dos questionários. Os relatos dos estudantes de graduação e pós-graduação envolvidos nas produções ratificaram o potencial do modelo para otimizar a relação entre ensino, pesquisa e extensão. Portanto, este trabalho representou uma experiência eficiente no uso das TICs na aplicação e disseminação do conhecimento acadêmico e científico em fisiologia.

**Palavras-chave:** fisiologia, aulas práticas, redes sociais, plataformas digitais, vídeos didáticos.

## Development of audiovisual resources as a tool for improving the teaching and learning process and scientific divulgation in human physiology

### ABSTRACT

Information technology can be a powerful tool for learning, and the video construction model represents an effective educational strategy for disseminating and sharing information for all areas of knowledge. Certainly, physiology teaching should align itself with these strategies and use the digital environment as a channel for applying and disseminating knowledge. Thus, this work is a model that proposes to interrelate teaching, research, and scientific divulgation in the field of physiology through the production of audiovisual resources available in the digital environment. For this work, a team of professors, technicians, and undergraduate and graduate students planned, prepared, and released two videos: one exploring how the physiology of the sensory system facilitates the remarkable ability to read braille and another detailing the appropriate methods for measuring blood pressure. To make these videos, scenes from practical classes were filmed in physiology teaching laboratories, and the scenes of animal experimentation techniques were filmed in research laboratories. The quality of the resources produced was assessed through 173 satisfaction questionnaires that resulted in high levels of acceptance among university students from seven different health courses. The metrics viewed from the social platforms/networks were in line with the findings obtained through the questionnaires. The reports of the undergraduate and graduate students involved in the productions confirmed the model's potential to optimize the relationship between teaching, research and extension. Therefore, this work represented a positive experience in the use of information technologies in the application and dissemination of academic and scientific knowledge in physiology.

**Keywords:** physiology, practical classes, social networks, digital platforms, educational videos.



# Desarrollo de recursos audiovisuales como herramienta para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje y la divulgación científica en fisiología humana

## RESUMEN

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) pueden ser una poderosa herramienta de aprendizaje, y el modelo de construcción de vídeos puede representar una estrategia educativa eficaz para difundir y compartir información para todas las áreas de conocimiento. Con certeza, la enseñanza de la fisiología debe alinearse con estas estrategias y utilizar el entorno digital como canal de aplicación y difusión del conocimiento. El objetivo de este trabajo ha sido proponer un modelo que pudiera interrelacionar la docencia, la investigación y la divulgación científica en el campo de la fisiología por medio de la producción de recursos audiovisuales. Un grupo formado por profesores, técnicos y estudiantes de grado y posgrado planificaron, produjeron y divulgaron dos vídeos: 1) ¿cómo explica la fisiología del sistema sensorial la impresionante lectura del código Braille? y 2) métodos adecuados para medir la presión arterial. Para producir estos vídeos se filmaron escenas de clases prácticas en laboratorios de enseñanza de fisiología y escenas de técnicas de experimentación animal en laboratorios de investigación. La eficacia de los recursos audiovisuales producidos se evaluó mediante 173 cuestionarios de satisfacción que obtuvieron un alto grado de aceptación entre los estudiantes universitarios de siete cursos de salud diferentes. Las métricas de acceso a las plataformas/redes sociales utilizadas para dar a conocer el proyecto reflejaron los resultados positivos obtenidos en los cuestionarios. Los informes de los estudiantes de grado y posgrado que participaron en las producciones confirmaron el potencial del modelo para optimizar la relación entre la docencia, la investigación y la extensión. Por consiguiente, este trabajo representó una experiencia eficaz en el uso de las TIC en la aplicación y difusión del conocimiento académico y científico en fisiología.

**Palabras clave:** fisiología, lecciones prácticas, redes sociales, plataformas digitales, vídeos educativos.

## 1. Introdução

A tecnologia da informação é uma ferramenta poderosa para transformar o aprendizado (King; South, 2017), e um dos aspectos mais importantes da tecnologia na educação é sua capacidade de facilitar oportunidades para os alunos. Especificamente, o formato de vídeos com conteúdo bem elaborado e linguagem mais simples e acessível é uma forma importante de disponibilizar o conhecimento acadêmico à sociedade (Alfonso; Garcia, 2015; Brame, 2016). Aproveitar as redes sociais para melhorar o aprendizado é um passo lógico na evolução da tecnologia de ensino em saúde. Cheston *et al.* (2013) e McGowan *et al.* (2012) demonstraram que o uso de plataformas digitais encontrou seu lugar nas ferramentas de estudantes de medicina, residentes, médicos e

educadores médicos ao redor do mundo.

O grande potencial das redes digitais, plataformas e recursos audiovisuais deve ser utilizado para promover a disseminação do conhecimento em fisiologia. Silva e Mendoza (2020) elucidaram que a construção do conhecimento por meio da pesquisa, do ensino e da divulgação científica representa a essência do desenvolvimento acadêmico. Além disso, Correia e Alves (2020) destacaram que, ao focar produções audiovisuais, a cuidadosa seleção de tópicos específicos de aula dentro do amplo domínio da fisiologia humana, especialmente aqueles com aplicações práticas e que se alinham com iniciativas de pesquisa institucionais, é identificada como uma estratégia exemplar para melhorar as experiências de ensino e aprendizagem. Em essência, essa interação estabelece um ciclo virtuoso em que a pesquisa enriquece o ensino, o ensino permite maior engajamento com a pesquisa, e a atividade de extensão universitária aplica o conhecimento para o desenvolvimento da sociedade.

Com base nesse entendimento, este trabalho teve como objetivo desenvolver e disponibilizar conteúdos audiovisuais sobre experiências práticas em fisiologia humana de maneira atrativa e fácil de entender. Nossa hipótese é que esses recursos podem aumentar a compreensão e o interesse dos estudantes por tópicos específicos de fisiologia humana.

As estratégias e etapas de produção dos vídeos, as ferramentas e técnicas utilizadas serão descritas. Posteriormente, serão apresentadas as avaliações de satisfação obtidas de estudantes de diversos cursos da área da saúde que assistiram aos vídeos. Esses dados serão discutidos à luz da taxonomia de Bloom e da experiência adquirida pelos estudantes durante o processo de produção de conteúdo digital. Por fim, será ressaltada a importância do uso de tecnologias da informação para ampliar as possibilidades de ensino e aprendizagem e de comunicação científica.

## 2. Materiais e metodologia

Professores, técnicos e estudantes de graduação e pós-graduação envolvidos em laboratórios de ensino e pesquisa na área de fisiologia reuniram-se para desenvolver uma série de recursos audiovisuais que seriam disponibilizados em uma plataforma de vídeo amplamente acessível. Dois temas principais foram selecionados para essas produções piloto. O primeiro tema foi a fisiologia do sistema nervoso, especificamente a fisiologia sensorial (somestesia), com foco na discriminação entre dois pontos. Nesse tópico, a leitura do código Braille foi o foco da aplicação do conhecimento. O segundo tema foi a medição indireta da pressão arterial, com ênfase específica na prevenção da hipertensão como aplicação prática.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde sob o nº 6.079.598 e pelo Comitê de Ética no Uso de Animais sob o registro nº 8025180618.

Inicialmente, os membros da equipe de produção passaram por um treinamento em produção audiovisual utilizando um *smartphone* (iPhone, modelo 5S, sistema iOS versão 15.8, Apple Inc., EUA). Aplicativos como Stop Motion Studio®, versão 12.4.2, Cateater, LLC, EUA, e CapCut®,

versão 11.8.0, Bytedance Pte. Ltd, Pequim, China, foram usados para produção e edição. Esses *softwares* foram selecionados porque possuem versões de acesso gratuito, com disponibilidade satisfatória de recursos e uma interface de fácil uso.

Uma abordagem sistemática foi adotada para todas as produções, começando com uma revisão abrangente da literatura conduzida pelos estudantes sobre o tema escolhido. Em seguida, estratégias e temas foram discutidos com toda a equipe de professores e técnicos. Roteiros e *storyboards* dos vídeos foram meticulosamente elaborados para cada segmento temático, e os vídeos resultantes tinham uma duração concisa de no máximo 15 minutos (Guo *et al.*, 2014).

Os laboratórios de fisiologia e farmacologia funcional serviram como locais principais de filmagem para as sessões práticas e experimentais, reforçadas com filmagens externas adicionais. Além disso, imagens de bancos de dados de acesso gratuito na internet foram incorporadas, e animações personalizadas foram desenvolvidas. Ambas as produções contaram com animações em *stop-motion* para ilustrar os principais mecanismos fisiológicos. Cenas originais foram filmadas separadamente usando um *smartphone*, tripés e microfones de lapela. Além disso, os áudios foram preparados com base nos roteiros, revisados, gravados e posteriormente editados para perfeita integração com cenas e imagens. O formato de vídeo adotado foi MP4 (padrão 16:9), e o conteúdo foi disponibilizado publicamente na plataforma YouTube® (Google LLC, Califórnia, EUA). Paralelamente, postagens temáticas foram publicadas semanalmente no Instagram® (Meta Platforms, Inc., Califórnia, EUA), fornecendo *insights* adicionais sobre os temas abordados nas produções de vídeo. Dados de acesso, curtidas, comentários e inscrições, entre outros marcadores, foram utilizados para avaliar o engajamento e o alcance do trabalho.

O trabalho gerou duas produções audiovisuais, o vídeo sobre a fisiologia do sistema sensorial e o vídeo sobre a fisiologia do sistema cardiovascular. O primeiro vídeo começou com uma apresentação geral do projeto e seu tema. Essa cena de abertura foi criada por um ex-tutor de fisiologia humana, que atualmente está cursando um mestrado em ciências fisiológicas. Uma vinheta de abertura foi exibida e as filmagens externas começaram, mostrando como os seres humanos interagem com o ambiente por meio do sistema sensorial. Em seguida, a aplicação do tato na leitura em braille foi introduzida, discutindo o código e sua importância. Uma animação utilizando a técnica de *stop-motion* foi inserida para apresentar, de forma geral, como os estímulos táteis são percebidos. Um esquema mostrando os principais tipos de mecanorreceptores somatossensoriais foi apresentado, seguido por uma demonstração prática do teste de discriminação de dois pontos, gravado em laboratório. O vídeo terminou com a consolidação da importância da discriminação entre dois pontos para possibilitar a leitura em Braille, fornecendo exemplos de pesquisas sobre plasticidade neuronal e expressando agradecimentos no encerramento.

O segundo vídeo focou a medição indireta da pressão arterial. Ele começou com a nota de abertura e vinheta e iniciou introduzindo a importância da pressão arterial para a homeostase. Esse vídeo também destacou a importância dos hábitos alimentares e da atividade física na manutenção dos níveis de pressão arterial e mostrou como o fluxo sanguíneo ocorre nos vasos, além da determinação dos sons de Korotkoff por meio de animações e imagens. Em seguida, foram apresentados os materiais e métodos, assim como uma medição indireta da pressão arterial realizada

no laboratório. Por fim, o vídeo ressaltou a importância de uma dieta saudável e da prática regular de atividades físicas para a manutenção da saúde cardiovascular e do bem-estar geral.

Para avaliar a percepção do público sobre a qualidade do material produzido, questionários anônimos de satisfação foram disponibilizados imediatamente após a apresentação dos vídeos para os estudantes matriculados em diversos cursos de graduação. A estratégia de ensino e aprendizagem projetada foi implementada em sete cursos de graduação nas ciências da saúde. O primeiro vídeo foi apresentado aos cursos de Enfermagem, Terapia Ocupacional, Educação Física, Fisioterapia e Fonoaudiologia. O segundo vídeo foi aplicado aos cursos de Odontologia, Farmácia, Educação Física e Fisioterapia.

No vídeo de fisiologia sensorial, cinco perguntas objetivas foram feitas (Tabela 1), enquanto o vídeo de fisiologia cardiovascular apresentou as perguntas descritas na Tabela 2. Além disso, um questionário de respostas livres foi utilizado para avaliar qualitativamente as opiniões dos estudantes envolvidos na produção dos vídeos. Esse questionário buscou obter percepções sobre as experiências dos estudantes durante a execução do trabalho.

Tabela 1: Perguntas objetivas aplicadas aos espectadores do vídeo de fisiologia sensorial

1. Em uma escala de 0 a 10, quão importante você acredita que esse vídeo é para sua área profissional?
2. Antes de assistir ao vídeo, você achava que compreendia bem a técnica de medição da pressão arterial?
3. Após assistir a este vídeo, como você avalia sua compreensão desse processo?
4. Em uma escala de 0 a 10, quão ilustrativo você acha que esse vídeo é para explicar o procedimento de medição da pressão arterial?
5. Em uma escala de 0 a 10, quanto você acredita que o vídeo contribuiu para sua compreensão do tópico?

Nota: as perguntas 2 e 3 de cada questionário continham opções em uma escala de Likert, variando de muito ruim a ruim, bom, muito bom e excelente. As perguntas 1, 4 e 5 foram respondidas com um número inteiro entre 0 e 10.

Tabela 2: Perguntas objetivas aplicadas aos espectadores do vídeo de medição da pressão arterial

1. Em uma escala de 0 a 10, quão interessante foi essa aplicação da fisiologia para a leitura do código Braille?
2. Antes de assistir ao vídeo, como você avaliaria sua compreensão do processo de discriminação entre dois pontos?
3. Após assistir a este vídeo, como você avalia sua compreensão desse processo fisiológico?
4. Em uma escala de 0 a 10, quão ilustrativo você acha que esse vídeo é para explicar esse processo fisiológico?
5. Em uma escala de 0 a 10, quanto você acredita que o vídeo contribuiu para sua compreensão do tópico?

Nota: as perguntas 2 e 3 de cada questionário continham opções em uma escala de Likert, variando de muito ruim a ruim, bom, muito bom e excelente. As perguntas 1, 4 e 5 foram respondidas com um número inteiro entre 0 e 10.

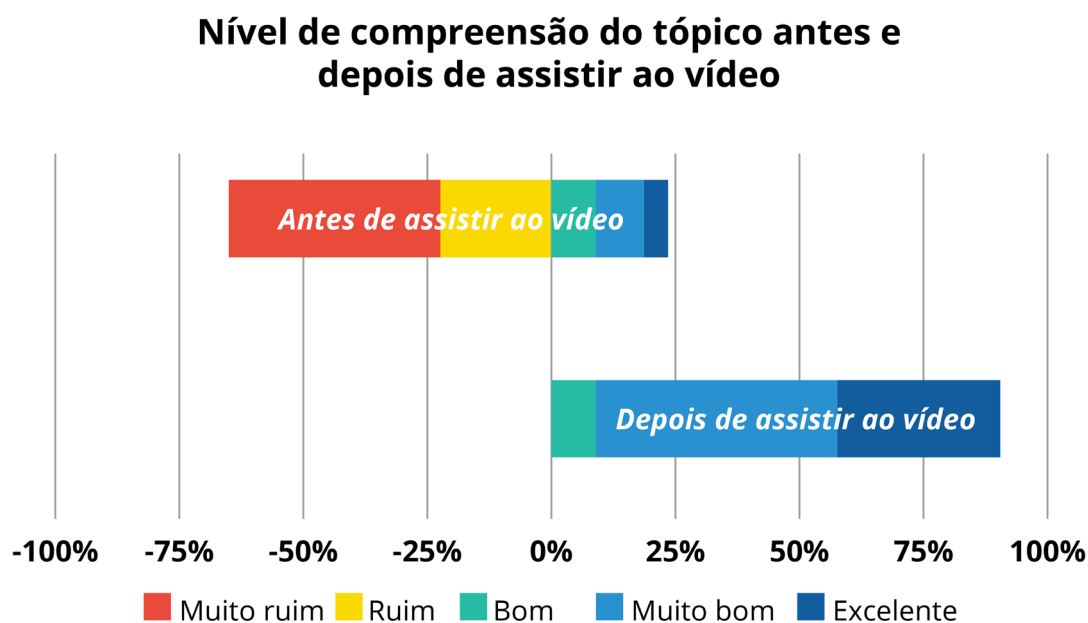
## Análise estatística

Inicialmente, os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk. Estatísticas descritivas, incluindo percentis, medianas e moda, foram empregadas para as variáveis da escala de Likert. O teste qui-quadrado foi aplicado para analisar essas variáveis. O teste de Kruskal-Wallis foi utilizado para as outras variáveis de satisfação. O nível de significância foi estabelecido em  $p = 0,05$ .

### 3. Resultados

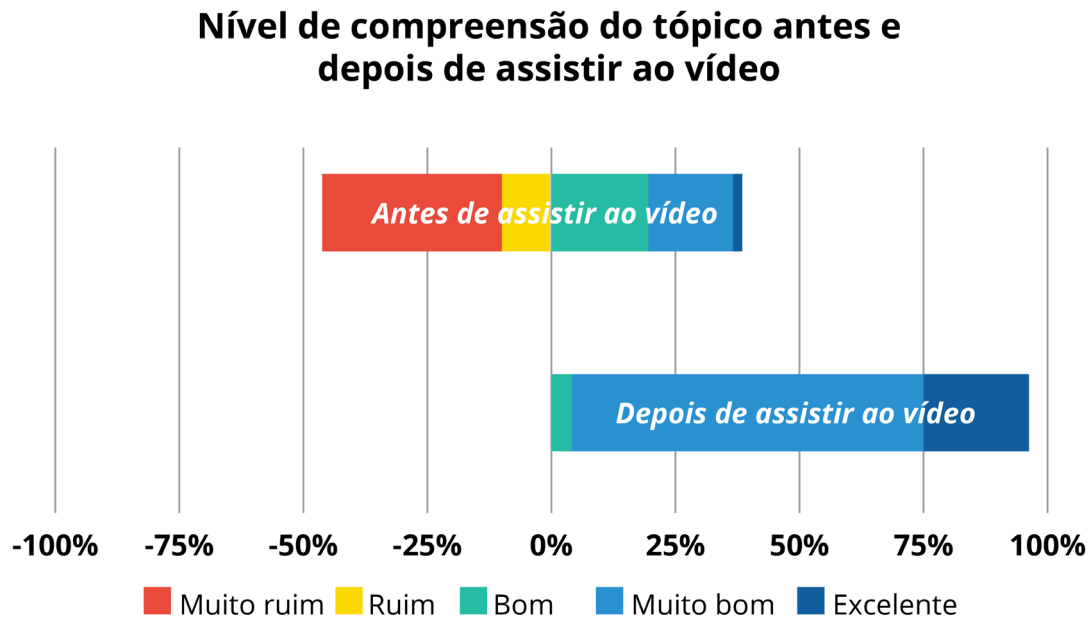
Os dados mostram que os participantes apresentaram satisfação e aprendizado do conhecimento muito altos (Figuras 1 e 2; Tabelas 3 e 4). A compreensão dos tópicos abordados nas duas produções audiovisuais (sistema somatossensorial e medição da pressão arterial) sofreu alterações significativas antes e depois de assistir aos respectivos vídeos.

Figura 1. Nível geral de compreensão do tópico, baseado em uma escala de Likert, antes e depois de assistir ao vídeo: como a fisiologia do sistema sensorial explica a impressionante leitura do código Braille? Valores expressos em porcentagem das opiniões dos estudantes em uma escala abrangendo os seguintes níveis: muito ruim, ruim, bom, muito bom e excelente.



Essa transformação é evidente nos dados globais consolidados que abrangem todos os alunos (Figuras 1 e 2). O nível de compreensão autorrelatado pelos alunos mudou significativamente de predominantemente ruim ou muito ruim para predominantemente excelente ou muito bom (Figuras 1 e 2 e Tabela 4). Em uma escala de 0 a 10, as médias foram todas em torno de 9,5, revelando um alto nível de interesse/importância, explicação/ilustração e compreensão dos temas discutidos nas duas produções audiovisuais (Tabelas 3 e 4).

Figura 2. Nível geral de compreensão do tema, com base em uma escala de Likert, antes e depois de assistir ao vídeo “Métodos apropriados de verificação da pressão arterial”. Valores expressos como uma porcentagem das opiniões dos alunos em uma escala que abrange os seguintes níveis: muito ruim, ruim, bom, muito bom e excelente.



© VGE Educacional

Tabela 3. Representação do nível de eficácia, tanto geral quanto por curso de graduação, da produção audiovisual “Como a fisiologia do sistema sensorial explica a impressionante leitura do código Braille?” após sua exibição.

Turmas	Em uma escala de 0 a 10, quão interessante você acredita que o vídeo é?	Em uma escala de 0 a 10, quão bem esse vídeo explica o tema?	Em uma escala de 0 a 10, quanto isso contribuiu para a sua compreensão?
Enfermagem (n = 23)	9,92 (9–10)	9,92 (9–10)	9,88 (9–10)
Terapia ocupacional (n = 21)	9,81 (7–10)	9,33 (7–10)	9,10 (7–10)
Educação física (n = 23)	9,13 (6–10)	9,78 (8–10)	9,04 (6–10)
Fisioterapia (n = 21)	9,86 (8–10)	9,38 (8–10)	9,52 (8–10)
Fonoaudiologia (n = 15)	9,73 (8–10)	9,67 (8–10)	9,40 (8–10)
Média total (n = 103)	9,68	9,62	9,39

Valores expressos como médias (valores mínimo e máximo) das notas indicadas pelos alunos para a produção audiovisual em uma escala de 0 a 10 para cada questão. Nota: a formulação das perguntas foi intencionalmente abreviada.



Tabela 4. Representação do nível de eficácia, tanto geral quanto por curso de graduação, da produção audiovisual “Métodos adequados para verificação da pressão arterial” após sua exibição.

<b>Turmas</b>	<b>Em uma escala de 0 a 10, quão importante você acredita que o vídeo é?</b>	<b>Em uma escala de 0 a 10, quão bem esse vídeo explica o tema?</b>	<b>Em uma escala de 0 a 10, quanto isso contribui para a sua compreensão?</b>
Odontologia (n = 16)	9,68 (8-10)	9,50 (8-10)	9,56 (8-10)
Farmácia (n = 29)	9,65 (6-10)	9,44 (6-10)	9,41 (7-10)
Educação física (n = 08)	9,87 (9-10)	9,62 (8-10)	9,87 (8-10)
Fisioterapia (n = 17)	9,88 (9-10)	9,64 (8-10)	9,64 (9-10)
Média total (n = 70)	9,50	9,52	9,55

Valores expressos como médias (valores mínimo e máximo) das notas indicadas pelos alunos para a produção audiovisual em uma escala de 0 a 10 para cada questão. Nota: a formulação das perguntas foi intencionalmente abreviada.

Como a primeira pergunta em ambos os questionários era diferente, ou seja, investigava diferentes aspectos de cada produção audiovisual, ambas as perguntas obtiveram altos níveis de satisfação. Foi realizada uma comparação para as perguntas 4 e 5 de cada instrumento de pesquisa, que eram semelhantes em natureza. Ao analisar a consolidação das notas das turmas para ambos os vídeos (para as perguntas em uma escala de 0 a 10, quanto você achou este vídeo ilustrativo e quanto ele contribui para a compreensão do assunto), não foi observada diferença significativa entre as pontuações obtidas para ambas as perguntas nos dois vídeos ( $\chi^2 = 0,509$  com  $p = 0,47$  e  $\chi^2 = 1,002$  com  $p = 0,31$ , respectivamente). Concomitantemente, em relação às perguntas baseadas na escala de Likert e à avaliação combinada dos resultados de ambos os questionários (n = 173), vale ressaltar que a mediana e a moda das opiniões mudaram de uma pontuação fraca antes de assistir ao vídeo para uma pontuação excelente após assistir ao vídeo (Tabela 5).

Ao comparar as opiniões sobre os níveis de compreensão antes e depois de assistir aos vídeos, seja focando apenas no primeiro vídeo ( $\chi^2 (8) = 18,03$ ,  $p = 0,021$ ), exclusivamente no segundo vídeo ( $\chi^2 (8) = 13,97$ ,  $p = 0,082$ ) ou considerando o resultado consolidado de ambos os vídeos ( $\chi^2 (8) = 27,74$ ,  $p < 0,001$ ), pode-se sugerir que houve uma mudança na opinião dos participantes em relação à sua compreensão dos temas abordados após a exposição aos materiais.

Tabela 5. Percepções dos alunos antes e depois da exibição dos recursos audiovisuais em relação à sua compreensão dos temas abordados em ambas as produções.

Escolhas dos alunos	Antes		Depois	
	Frequência	%	Frequência	%
Muito ruim	30,0	17,3	0,0	0,0
Ruim	67,0	38,7	0,0	0,0
Bom	52,0	30,1	25,0	14,5
Muito bom	18,0	10,4	100,0	57,8
Excelente	6,0	3,5	48,0	27,5
Total	173	100	173	100

Distribuição de frequências e percentuais de cada nível de satisfação de todos os participantes na exibição dos recursos audiovisuais criados (valores expressos como frequências absolutas e percentuais em relação ao número total de alunos).

De acordo com os dados apresentados nas Tabelas 3 e 4 e com a opinião coletiva dos participantes em todos os cursos, os vídeos obtiveram altas classificações de importância e relevância. Os participantes consideraram os vídeos explicativos e interessantes em relação aos conceitos discutidos, levando a uma percepção de contribuição para a compreensão dos assuntos.

A análise dos relatórios fornecidos pelos participantes do projeto revelou competências-chave vivenciadas, como aumento do conhecimento/estudo, desenvolvimento de habilidades, aprimoramento da capacidade colaborativa/integração, troca de experiências e uso da criatividade. Os relatórios foram unânimes em indicar que a interação entre alunos de graduação e pós-graduação foi produtiva. Também é possível identificar algumas dificuldades enfrentadas, especialmente em relação a técnicas de gravação, edição/montagem e publicação de conteúdo digital.

Em termos de métricas de acesso para a rede social do projeto, houve 68 postagens relacionadas ao projeto compartilhadas no Instagram, refletindo-se em um aumento substancial no número de seguidores (734 seguidores na última contagem), curtidas, comentários e contas alcançadas (um alcance cumulativo de 1619 contas).

## 4. Discussão

Essa mudança observada destaca a influência impactante dos recursos audiovisuais na melhoria dos níveis de compreensão dos alunos. Além disso, os resultados obtidos pelos alunos de diversos cursos de saúde parecem confirmar a eficácia da aplicação dos dois vídeos. A criação de vídeos educativos ou de promoção da saúde não é novidade; no entanto, a diferença no presente trabalho reside no processo distinto por meio do qual eles foram desenvolvidos, no foco específico, nas pessoas envolvidas na produção e na abordagem estratégica para a disseminação do

conteúdo. É importante ressaltar que os recursos audiovisuais são reconhecidos como ferramentas complementares e suplementares no processo de ensino-aprendizagem, que evoluiu para um sistema complexo e multifacetado (González-Zamar *et al.*, 2020). Embora a maioria dos participantes tenha demonstrado progresso substancial em sua compreensão dos tópicos abordados nos vídeos, é essencial abordar essa observação com cautela. O achado relevante não está nos vídeos que explicam completamente e garantem a compreensão total dos conceitos discutidos, mas sim no aumento geral do conhecimento (sem classificação específica) em comparação com a condição anterior à aplicação.

Nesse contexto, a taxonomia de Bloom tem sido amplamente discutida, demonstrando sua utilidade além da mera avaliação do processo de ensino-aprendizagem. Ela também serve como um instrumento robusto para planejar e implementar aulas, bem como criar diversas estratégias de ensino (Pinto, 2015). De acordo com a estrutura revisada da taxonomia de Bloom (Krathwohl, 2002), as subcategorias “entender” e “aplicar” estão dentro do domínio cognitivo e refletem níveis sucessivos de aprendizagem. Essas subcategorias são precedidas por “lembrar”, que forma a base dessa classificação taxonômica. Os questionários fornecidos aos participantes não incluíram uma pesquisa direta e específica sobre a capacidade de lembrar o conteúdo dos vídeos. Indiretamente, há questões sobre o interesse e a importância dos tópicos abordados nas produções audiovisuais, cujos resultados mostram altas pontuações para esses parâmetros. Considerando que o processo de lembrar/memorizar está intimamente relacionado ao interesse/motivação e à importância atribuída a certos conhecimentos (Tyng *et al.*, 2017), pode-se inferir que há algum nível de favorecimento para memorizar os tópicos abordados nos vídeos. As perguntas fornecidas aos participantes abordaram diretamente seu nível de “entendimento” do tópico antes e depois da experiência audiovisual. Os resultados mostram claramente um aumento nessa percepção. Quanto a “aplicar”, o conteúdo dos vídeos envolve a aplicação de conhecimentos teóricos de fisiologia para entender processos práticos, como leitura em braile ou o método para aferição da pressão arterial. O conceito de “aplicar” como “a maneira de fazer” foi experimentado pelos alunos que produziram os vídeos. Os relatos dos participantes corroboram a sugestão de que fazer vídeos poderia ser uma estratégia promissora de ensino-aprendizagem na graduação para alunos de fisiologia humana. Um exemplo de um relatório revela a relevância prática do conhecimento para os alunos: *“foi uma experiência muito interessante porque, ao usar a criatividade para gravar as cenas, pude ver como a fisiologia está presente em nossas vidas todos os dias e em vários momentos da nossa rotina, quer percebamos ou não.”* No entanto, curiosamente, apesar de pertencer a uma geração imersa em tecnologia, os relatos sugerem certa dificuldade entre os alunos em criar conteúdo digital para o projeto.

A estratégia de mostrar informações mais fundamentais tem implicações adicionais significativas. Primeiro, ela cultiva as habilidades dos alunos da equipe para compreender plenamente os conceitos de fisiologia e desenvolve sua capacidade de sintetizá-los. Em outras palavras, nessa fase de preparação para a produção audiovisual, o aluno (membro da equipe) deve examinar o conceito-chave para compreendê-lo adequadamente e extrair sua essência. O processo de identificar os aspectos mais fundamentais de um mecanismo fisiológico é um exercício valioso para aprimorar habilidades. Uma das características de dominar um tópico é a capacidade de ensiná-lo de forma simples (Ngugi; Thinuri, 2014).

É importante destacar que apresentar ou adaptar conceitos fisiológicos complexos para uma linguagem mais simples e acessível é uma ação inclusiva. Essa abordagem possibilita alcançar indivíduos de diversas origens além do ensino superior, incluindo aqueles nos níveis técnico e secundário, bem como outros profissionais essenciais da saúde. Além disso, enfatizar a aplicação prática do conhecimento aproxima a realidade do aluno do objeto ou conceito teórico retratado na tela, envolvendo-o efetivamente no processo de aprendizagem (Matias, 2016). Tanto no vídeo de fisiologia sensorial (em que a leitura em braille ilustrou o conceito de localização do estímulo tátil) quanto no vídeo de fisiologia cardiovascular (em que foram discutidos métodos para verificar a pressão arterial), os conceitos teóricos tiveram aplicações práticas, enfatizando a importância desse conhecimento. A combinação desses aspectos provavelmente contribuiu para os resultados positivos obtidos.

Ferramentas digitais que dependem da disponibilidade da internet oferecem algumas vantagens em relação aos métodos educacionais tradicionais presenciais, uma vez que podem superar restrições físicas ou temporais, melhorando, assim, a acessibilidade, mantendo uma boa relação custo-benefício e imergindo os alunos em uma plataforma que facilita a leitura e pesquisa simultâneas. Além disso, animações, quando combinadas com descrições verbais, melhoram o engajamento do espectador (Thomson *et al.*, 2014). Brame (2016) corroborou que o vídeo evoluiu para um componente importante do processo de ensino. Na construção e eficácia subsequente de um vídeo educacional, gerenciar a carga cognitiva é crucial. Em conformidade com essa perspectiva, optamos por criar vídeos concisos, aproveitando conceitos fundamentais em fisiologia e focando a aplicação prática desses conceitos. Vídeos mais curtos aumentam o engajamento dos alunos (Guo *et al.*, 2014). Paralelamente, a vantagem de vídeos mais curtos reside na facilidade de manuseio durante o processo de edição e montagem de cenas, sincronização de áudio e manipulação e transferência eficientes de arquivos entre os membros da equipe por meio de *downloads* e *uploads* para plataformas.

Neste ponto, é fundamental enfatizar que a qualidade do material disponível na internet deve ser tratada com muita atenção, aderindo a critérios éticos rigorosos e a um profundo senso de responsabilidade. Os processos de revisão de roteiro, revisão de áudio, revisão de cenas, revisão final de edição e aprovação para publicação em plataformas demonstram um processo de verificação e reavaliação em que o conteúdo foi extensivamente processado e ajustado. Esse processo meticuloso também se estendeu à disseminação de informações por meio de publicações nas redes sociais.

É importante mencionar que as métricas de acesso nas plataformas digitais corroboram os resultados derivados dos questionários presenciais aplicados aos alunos após as apresentações dos vídeos. No que diz respeito ao engajamento dos alunos, manter postagens no Instagram durante a preparação dos vídeos para o YouTube provou ser uma estratégia eficaz, pois gerou expectativas sobre a produção final. Os processos ocorreram simultaneamente, ou seja, enquanto os alunos/equipe de trabalho preparavam cenas para os vídeos, também reuniam materiais, imagens e animações que formavam a base para as postagens no Instagram, e vice-versa. As postagens no Instagram ilustravam conceitos-chave que compunham ou contribuíam para a compreensão do vídeo sendo produzido. Essa abordagem dupla facilitou uma relação interativa e dinâmica entre as duas

plataformas. Manter esse contato com os seguidores, alimentado-o semanalmente com o conteúdo principal dos vídeos, não apenas fomentou uma conexão consistente com o público, mas também estabeleceu as bases para melhorar sua compreensão das informações finalmente consolidadas no vídeo final. Essa abordagem exemplifica o uso integrado e sinérgico das plataformas de mídia social para engajar o público. De acordo com King e South (2017), a tecnologia deve proporcionar a todos os alunos experiências de aprendizagem envolventes e capacitadoras em contextos formais e informais que os preparem para ser participantes ativos, criativos, informados e éticos em nossa sociedade globalmente conectada. Embora a mera presença de tecnologia não garanta equidade e acessibilidade na aprendizagem, ela tem o potencial transformador de mitigar obstáculos e reduzir barreiras que eram praticamente intransponíveis há uma geração.

Outro aspecto que merece destaque foi a promoção da interação entre alunos de graduação e pós-graduação durante o desenvolvimento do projeto. Essa interação colaborativa teve um impacto positivo no crescimento acadêmico dos alunos envolvidos e fortalecerá os importantes e necessários vínculos entre ensino e pesquisa no ambiente institucional. Além disso, há uma expectativa razoável de que projetos dessa natureza possam facilitar a transição de alunos de graduação para os estudos de pós-graduação, pois foram expostos a técnicas e experimentos e interagiram com alunos de mestrado e doutorado, com os quais puderam trocar experiências e impressões. As produções de vídeo também podem servir como ferramentas complementares para melhorar intervenções de ensino presenciais em um ambiente de sala de aula tradicional. O vídeo de fisiologia sensorial pode servir como um componente introdutório para uma aula teórica ou prática sobre somestesia. Da mesma forma, o vídeo que ilustra métodos de aferição da pressão arterial pode ser incorporado ao final de uma aula de hemodinâmica ou como um prelúdio para uma sessão prática sobre aferição indireta da pressão arterial. Apesar da linguagem acessível, o professor ou facilitador tem a flexibilidade de aproveitar as pausas no vídeo para aprofundar conceitos específicos, fornecendo informações e contextos adicionais conforme necessário. Essa dupla funcionalidade reforça a versatilidade e o impacto pedagógico potencial dos vídeos produzidos para melhorar o ensino tradicional em sala de aula.

Considerando os resultados derivados da escala de Likert e das pontuações obtidas em relação à importância percebida, representatividade/explicação e contribuição para a compreensão, é razoável sugerir que os recursos audiovisuais alcançaram altos níveis de satisfação e aprendizado.

Em conclusão, este trabalho representa uma contribuição para o maior alcance da fisiologia humana nos canais digitais. O uso estratégico das tecnologias da informação para otimizar o processo de ensino-aprendizagem nunca foi tão oportuno. Promoveu oportunidades para expandir a formação dos alunos por meio do domínio de habilidades emergentes de interação e promoção interpessoal proporcionadas pelos meios digitais. Também ofereceu uma oportunidade promissora para a interação entre alunos de graduação e pós-graduação. Finalmente, representa uma melhoria no uso da modalidade remota na aplicação e disseminação do conhecimento acadêmico e científico para a sociedade. Ao fazer isso, reforça e sustenta efetivamente a relação interconectada entre extensão, pesquisa e ensino, fortalecendo, assim, o compromisso institucional com a disseminação holística e sustentável do conhecimento.

## REFERÊNCIAS

ALFONSO, G.; GARCIA, P. Open and distance elearning: new dimensions in teaching, learning, research, and extension for higher education Institutions. **International Journal on Open and Distance e-Learning**, [S. l.], v. 1, n. 1-2, 2015. Disponível em: <https://ijodel.upou.edu.ph/index.php/ijodel/article/view/3>. Acesso em: 3 dez. 2023.

BRAME, C. J. Effective educational videos: principles and guidelines for maximizing student learning from video content. **CBE - Life Sciences Education**, [S. l.], v. 15, n. 4, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1187/cbe.16-03-0125>. Acesso em: 7 nov. 2023.

CHESTON, C. C. *et al.* Social media use in medical education: a systematic review. **Academic medicine**, [S. l.], v. 88, n. 6, p. 893-901, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/acm.0b013e-31828ffc23>. Acesso em: 15 set. 2023.

GONZÁLEZ-ZAMAR, M. D. *et al.* Digital education and artistic-visual learning in flexible university environments: research analysis. **Education Sciences**, [S. l.], v. 10, n. 11, p. 294, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/educsci10110294>. Acesso em: 1 dez. 2023.

GUO, P. J. *et al.* How video production affects student engagement: an empirical study of MOOC videos. *In*: FIRST ACM CONFERENCE ON LEARNING@ SCALE CONFERENCE, 2014, Atlanta, p. 41-50. **Anais [...]**. Atlanta, [s. d.]: 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/2556325.2566239>. Acesso em: 25 jan. 2024.

KING, J.; SOUTH, J. Reimagining the role of technology in higher education: a supplement to the national education technology plan. **US Department of Education**, [S. l.], p. 1-70, 2017. Disponível em: <http://tech.ed.gov/>. Acesso em: 11 nov. 2023.

KRATHWOHL, D. R. A revision of Bloom's taxonomy: an overview. **Theory into practice**, [S. l.], v. 41, n. 4, p. 212-218, 2002. Disponível em: [https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1207/s15430421tip4104\\_2](https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1207/s15430421tip4104_2). Acesso em: 13 jan. 2024.

MATIAS, C. dos P. P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. **Criar Educação**, [S. l.], v. 5, n. 2, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.18616/ce.v5i2.2997>. Acesso em: 28 nov. 2023.

MCGOWAN, B. S. *et al.* Understanding the factors that influence the adoption and meaningful use of social media by physicians to share medical information. **Journal of Medical Internet Research**, [S. l.], v. 14, n. 5, p. e2138, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.2196/jmir.2138>. Acesso em: 15 dez. 2023.

NGUGI, L. N. K. N. T.; THINGURI, R. W. To establish the extent to which the subject mastery enhances quality teaching to student-teachers during teaching practice. **International Journal of Education and Research**, [S. l.], v. 2, n. 7, p. 641-648, 2014. Disponível em: <https://www.ijern.com/journal/July-2014/51.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2024.

PINTO, R. A. Métodos de ensino e aprendizagem sob a perspectiva da taxonomia de Bloom. **Revista Contexto & Educação**, [S. l.], v. 30, n. 96, p. 126-155, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2015.96.126-155>. Acesso em: 3 jan. 2024.

SILVA, A. A. C.; ALVES, M. S. Produção de vídeos como ferramenta auxiliar do processo de ensino-aprendizagem na educação profissional. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 6, n. 9, p. 70155-70169, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n9-460>. Acesso em: 30 out. 2023.

SILVA, M. F. da; MENDOZA, C. C. G. A importância do ensino, pesquisa e extensão na formação do aluno do Ensino Superior. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, [S. l.], v. 6, n. 8, p. 119-133, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/educacao/pesquisa-e-extensao> . Acesso em: 22 nov. 2023.

THOMSON, A.; BRIDGSTOCK, R.; WILLEMS, C. 'Teachers flipping out' beyond the online lecture: maximising the educational potential of video. **Journal of learning design**, [S. l.], v. 7, n. 3, p. 67-78, 2014. Disponível em: <https://eprints.qut.edu.au/66569/>. Acesso em: 11 jan. 2024.

TYNG, C. M. *et al.* The influences of emotion on learning and memory. **Frontiers in psychology**, [S. l.], v. 8, p. 235933, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01454>. Acesso em: 12 jan. 2024.