

**Avaliação de um vídeo didático no processo ensino-aprendizagem em práticas
laboratoriais de Engenharia e Física**

**Evaluation of a didactic video in the teaching-learning process in Engineering and
Physics laboratory practices**

**Evaluación de un video didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje en prácticas de
laboratorio de Ingeniería y Física**

Recebido: 24/09/2020 | Revisado: 25/09/2020 | Aceito: 29/09/2020 | Publicado: 30/09/2020

Marcos Vinicius Bohrer Monteiro Siqueira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6541-0903>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, Brasil

E-mail: mvbsiqueira@gmail.com

Isabella Borges

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9238-4958>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, Brasil

E-mail: bellacarol93@hotmail.com

Thalys Wilson Franco Faria

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1018-5531>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, Brasil

E-mail: francothalys@outlook.com

José Luiz Gonçalves

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8876-7529>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, Brasil

E-mail: jose.luiz@ifmg.edu.br

Resumo

O avanço tecnológico tem transformado a forma de acesso às informações, e as ferramentas digitais surgem como uma estratégia pedagógica interessante, promovendo uma interação parecida com a de uma sala de aula, tornando-se de suma importância para a introdução de novas metodologias de ensino. Ainda que a maioria dos cursos de ensino a distância seja na área de ciências sociais e aplicadas, aqueles de engenharias semipresenciais cresceram significativamente. Com relação aos cursos de engenharias, os recursos audiovisuais e o ensino a distância garantem impactar profundamente o sistema de ensino superior,

destacando-se a eficiência e baixo custo econômico. O objetivo do estudo foi avaliar a influência de um vídeo didático no processo de ensino-aprendizagem em uma prática laboratorial do ensino de ciências, ministrada para uma turma de engenharia. Os resultados demonstraram que o vídeo foi bem avaliado pelos alunos, e que este contribuiu para o aprendizado, estimulando a realização de novas práticas por este método. A experiência de elaboração da vídeo aula foi vista como um mecanismos de extrema importância para a renovação do contexto escolar.

Palavras-chave: Recursos audiovisuais; Ensino de ciências; Ferramentas digitais.

Abstract

Technological advancement has transformed the way of accessing information, and digital tools appear as a satisfactory pedagogical strategy, promoting an interaction like that of a classroom, becoming extremely important for the introduction of new teaching methodologies. Although the majority of distance learning courses are in the area of social and applied sciences, those in semi-presential engineering have grown significantly. Regarding to engineering courses, audiovisual resources and distance learning guarantee a profound impact on the higher education system, with emphasis on efficiency and low economic cost. The study aimed to evaluate the influence of a didactic video on the teaching-learning process in a laboratory practice of science teaching given to an engineering class. The results showed that the video was well evaluated by the students, and contribute to learning, stimulating the realization of new practices by this method. The experience of preparing a video lesson was observed as an extremely important mechanism for the renewal of the school context.

Keywords: Audiovisual resources; Science teaching; Digital tools.

Resumen

El avance tecnológico ha transformado la forma de acceder a la información, y las herramientas digitales aparecen como una estrategia pedagógica satisfactoria, promoviendo una interacción como la de un aula, volviéndose de suma importancia para la introducción de nuevas metodologías de enseñanza. Aunque la mayoría de los cursos de educación a distancia se encuentran en el área de ciencias sociales y aplicadas, los de ingeniería semipresencial han crecido significativamente. En cuanto a los cursos de ingeniería, los recursos audiovisuales y la educación a distancia garantizan un impacto profundo en el sistema de educación superior, con énfasis en la eficiencia y el bajo costo económico. El estudio tuvo como objetivo evaluar

la influencia de un video didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje en una práctica de laboratorio de la enseñanza de las ciencias impartida en una clase de ingeniería. Los resultados mostraron que el video fue bien evaluado por los estudiantes, y que contribuyó al aprendizaje, estimulando la realización de nuevas prácticas por este método. La experiencia de preparar una videolección fue vista como un mecanismo extremadamente importante para la renovación del contexto escolar.

Palabras clave: Recursos audiovisuales; Enseñanza de las ciencias; Herramientas digitales.

1. Introdução

Atualmente existe uma tendência mundial em descentralizar a educação, embora haja divergências sobre seus reais benefícios. No Brasil, passos positivos foram dados a partir de 2008, como por exemplo, a criação dos Institutos Federais e a estadualização de fundações e escolas privadas. No âmbito do ensino superior, dotaram-se localmente as escolas privadas com programas de auxílio como o FIES e PROUNI, além de estimular a capacitação de professores com programas de formação (ex. PARFOR/MEC e PRH/ANP). Estas iniciativas contribuíram para aliviar a carga de responsabilidades nas grandes universidades, proporcionando o desenvolvimento de instituições distribuídas geograficamente. Alguns benefícios foram notáveis, como a facilidade de acesso ao ensino superior localmente em detrimento da concorrência por vagas em reputadas universidades, além de ter facilitado o acesso e permanência de meninas e mulheres no ensino básico e superior (UNESCO, 2015). Frente aos aspectos positivos, alguns autores condenam a descentralização em outros países, alegando haver mais burocracia nos processos gerenciais, interferências de interesses locais e excesso de atividades administrativas (Papadopoulou & Yirci, 2013).

De toda forma, a descentralização e a expansão das universidades no Brasil trouxeram a necessidade de um expressivo investimento em pessoal e infraestrutura. A falta de laboratórios nos novos campus se encontra entre os principais desafios para os próximos anos, requerendo vultuosos recursos em equipamentos, instalações e capacitação de professores. A falta destes instrumentos afeta diretamente a formação dos professores, que parece ser um dos pontos críticos no avanço do ensino no país (Silva, 2001). Scheibe (2010) aborda algumas das questões desafiadoras que se colocam para a melhoria deste campo de trabalho, sendo que a má formação dos professores não é a única a base do problema; muitos outros quesitos devem ser discutidos, entre as quais às questões de infraestrutura e de investimentos em educação no Brasil. Para completar, quando se analisa o ensino básico, a

situação é ainda pior: atualmente 24% dos professores não possuem sequer curso superior, demonstrando-se em muitos casos, uma total falta de conhecimento em termos de novas tecnologias e metodologias de ensino (Monteiro et al., 2013).

Como papel de mediador do conhecimento, o professor se insere neste cenário como agente transformador, fazendo parte da construção do ambiente didático-acadêmico (Bulgraen, 2010). Opções como equipamentos menos dispendiosos e uso de tecnologia em sala de aula têm sido amplamente divulgados na literatura, tornando-se quase uma questão fundamental nos processos de ensino-aprendizagem (Westera, 2015). Nem sempre tais práticas podem ser aplicadas, visto que alguns desses estudos são relativamente caros devido ao uso de materiais onerosos, nem sempre acessíveis dentro do âmbito escolar (Ludke & Cauduro, 2013).

Com relação aos cursos de engenharias, o sistema de ensino recobra conhecimentos de tecnologia de informação e computação, assim como seu uso correto nos processos de ensino-aprendizagem. Neste sentido, os recursos audiovisuais e o ensino a distância prometem impactar profundamente o sistema de ensino superior do século atual, firmando-se nos pilares de eficiência e baixo custo econômico. Em seu programa *Education for all*, a UNESCO indica que a aplicação do ensino a distância na educação superior tem grande impacto nos aspectos de acesso, qualidade e sucesso (Santos, 2015). Destaca-se como uma ferramenta que propulsiona o desenvolvimento econômico, reduz a desigualdade social e contribui para um desenvolvimento sustentável, oferecendo cursos mais flexíveis e menos formais. Além disso, em muitos casos, vem contribuindo junto a alunos com menor condição financeira e residentes em locais mais afastados dos grandes centros, possibilitando assim o acesso e permanência à universidade.

No Brasil, embora a maioria dos cursos de Ensino a Distância (EaD) sejam na área de ciências sociais e aplicadas, aqueles de engenharias semipresenciais cresceram significativamente nos últimos anos com o decreto 9.057/2017 que regulamenta a Lei 9.394/1.996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação). O decreto regulamenta a inclusão do EaD nos cursos de graduação e promete contribuir com as metas do Plano Nacional de Educação PNE (2011-2020), como por exemplo, o de elevar a taxa bruta de matrícula na Educação Superior para 50%, e a de expansão para, pelo menos, 40% das novas matrículas no segmento público.

Com a flexibilidade dos critérios estabelecidos pelo novo marco regulatório do EaD, espera-se que estes números continuem evoluindo e demandando ferramentas didáticas específicas e inovadoras. Estas atividades seguem um fluxo bem definido, envolvendo etapas

como jogos, leituras, áudios e vídeos. Para Segenreich (2006) a "explosão" da EaD na educação superior brasileira e notória, o que torna urgente mapear as questões controversas que estão em pauta nos dados levantados, e as discussões em torno dos documentos legais já aprovados ou em vias de aprovação no que se refere ao EaD e suas tecnologias.

Em alguns casos, as videoaulas são recursos didáticos poderosos, tão eficazes quanto as aulas presenciais, no que tange à transferência de informações. Noblit et al. (2009), por exemplo, demonstraram que um grupo de alunos que utilizou *podcasts* teve melhores notas em provas do que outro grupo, que assistiu a aulas tradicionais em sala. Entretanto, a organização dos vídeos requer, por parte do professor, conhecimento específico sobre elaboração dos vídeos, como duração dos vídeos, contexto, abordagem e *feedback*.

Embora o uso de vídeos nas aulas presenciais enfrente dificuldades como falta de internet e computadores, ou até mesmo limitações na formação dos professores, segundo Carlsen et al. (2016), existem muitas evidências do potencial didático das videoaulas nesta modalidade de ensino. Este potencial se eleva no EaD, uma vez que são necessários tanto formação qualificada de professores, quanto qualidade de infraestrutura, como por exemplo, bons computadores e internet de alta velocidade.

Muitas metodologias têm sido aplicadas no sentido de permitir que o processo ensino-aprendizagem em sala de aula aconteça, tanto pelo EaD, a partir de um conjunto interativo de softwares e hardwares (Pessanha et al., 2010), como a partir de outras formas que possibilitem uma nova dinâmica entre os alunos e o conhecimento como os vídeos didáticos dentro da área da Física (Sirisathitkul et al., 2013; Freitas et al., 2015; Silveira et al., 2019).

A replicabilidade metodológica é outra questão abordada e que deve ser analisada com cuidado (Stake, 2015). No entanto, a grande maioria desses estudos é possível ser aplicado e usado pelos professores (Belloni, 2003). A atualização em novas metodologias virou palavra de ordem; a oferta das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação tem crescido ano após ano, e, o ensino convencional tem caído em desuso. As aulas tradicionais com apenas quadro negro e giz deixam de ser atrativas e, não estimulam mais a curiosidade sobre os temas abordados. Peraça (2020), a partir dos dados obtidos em seu estudo, concluiu que os alunos que se dedicaram na construção de vídeos para suas aulas, obtiveram aprendizagens bastante significativas. Monteiro (2016) demonstrou a partir de seus resultados que o uso das tecnologias móveis também contribui para o aumento da motivação e do envolvimento dos alunos durante as aulas e a conseqüente melhoria da aprendizagem dos conceitos científicos ensinados.

Apesar de descritos na literatura, inúmeros estudos, apresentando uma ampla gama de metodologias, inclusive vídeo aulas realizados pelos próprios alunos, porém estes não tem sido avaliados pelos mesmos alunos que os produzem. Portanto, o objetivo do estudo foi avaliar a influência de um vídeo didático no processo ensino-aprendizagem em uma turma de graduação de engenharia, mais especificamente em uma prática laboratorial.

2. Metodologia

Quanto à metodologia utilizada, trata-se de uma pesquisa exploratória descritiva com levantamento de uma única amostra em sala de aula, onde o professor interagiu com os alunos para avaliar o impacto de um vídeo didático em uma prática laboratorial de graduação em engenharia civil. Embora esse impacto muitas das vezes exija uma análise criteriosa de avaliação, envolvendo aspectos cognitivos anteriores e posteriores à exposição do vídeo, alguns autores relatam que em uma análise simples é possível avaliar os benefícios em se usar o vídeo nos processos de ensino aprendizagem, como por exemplo o estudo de Franquelino et al. (2020), que utilizaram um vídeo em trabalho de campo e o estudo de Veja et. al (2020), em um tema interdisciplinar histórico-epistemológico.

Neste sentido, um vídeo didático foi produzido e exposto aos alunos antes de realizarem uma prática laboratorial. Em seguida foi aplicado um questionário que permitiu uma análise qualitativa-quantitativa, ou seja, foram formuladas perguntas e associadas valorações entre 0 e 5 para ruim e ótimo, respectivamente. O questionário abordou as seguintes temáticas: (a) Compreensão da importância do assunto para a atuação profissional do aluno (motivação); (b) Associação entre conteúdo teórico aprendido em sala e a prática laboratorial; (c) Entendimento dos objetivos e procedimentos experimentais e de funcionamento dos equipamentos no laboratório; (d) compreensão dos resultados, gráficos e tabelas e, (e) Recomendação dos vídeos didáticos para turmas futuras da disciplina.

O vídeo encontra-se disponível no canal do Youtube no seguinte endereço: <<https://youtu.be/EAvvqBQA4Gk>>. A área do conhecimento do vídeo envolve mecânica vetorial, cálculos de reações de apoio em diferentes tipos de carregamento sobre uma estrutura biapoiada e física (condições de equilíbrio). Os materiais utilizados foram de médio a baixo custo, englobando principalmente protótipos de pórticos, peças geométricas em madeira, balanças digitais, trena e um aplicador de força pontual. O vídeo obedeceu a alguns requisitos mínimos, como duração máxima de 4 minutos, informações contendo introdução, objetivo da prática, figuras ilustrativas e textos explicativos.

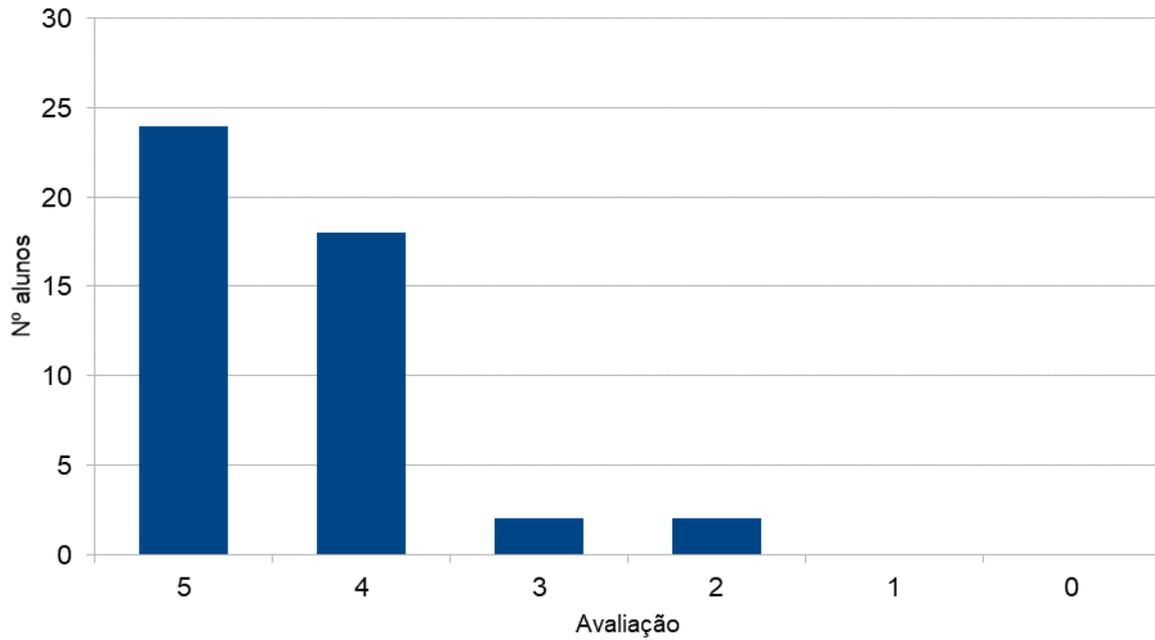
3. Resultados e Discussão

De um modo geral, a maioria dos alunos entrevistados (acima de 90%) declaram que o vídeo proporcionou um melhor entendimento da aula prática (Figuras 1 a 5). A Figura 1 mostra a avaliação dos alunos quanto ao entendimento dos objetivos e dos resultados experimentais (Figuras 1 a 5). Este resultado está em acordo com o trabalho de Pereira e Barros (2010), pois além do melhor entendimento dos objetivos, os vídeos são eficazes no engajamento intelectual e na motivação dos alunos pelo conteúdo estudado (Figura 2).

Quanto à avaliação da qualidade do material (Figura 3), embora o resultado possa parecer estatisticamente limitado, observa-se uma particularidade interessante. Quase 90% dos alunos avaliaram os materiais e o vídeo como de ótima/boa qualidade, mesmo se constituindo de equipamentos simples como madeira, balança, haste de metal e outros. Isto sugere o uso da metodologia acima como altamente viável, visto que uma preparação relativamente simples proporcionou um processo de ensino praticamente completo na visão dos alunos.

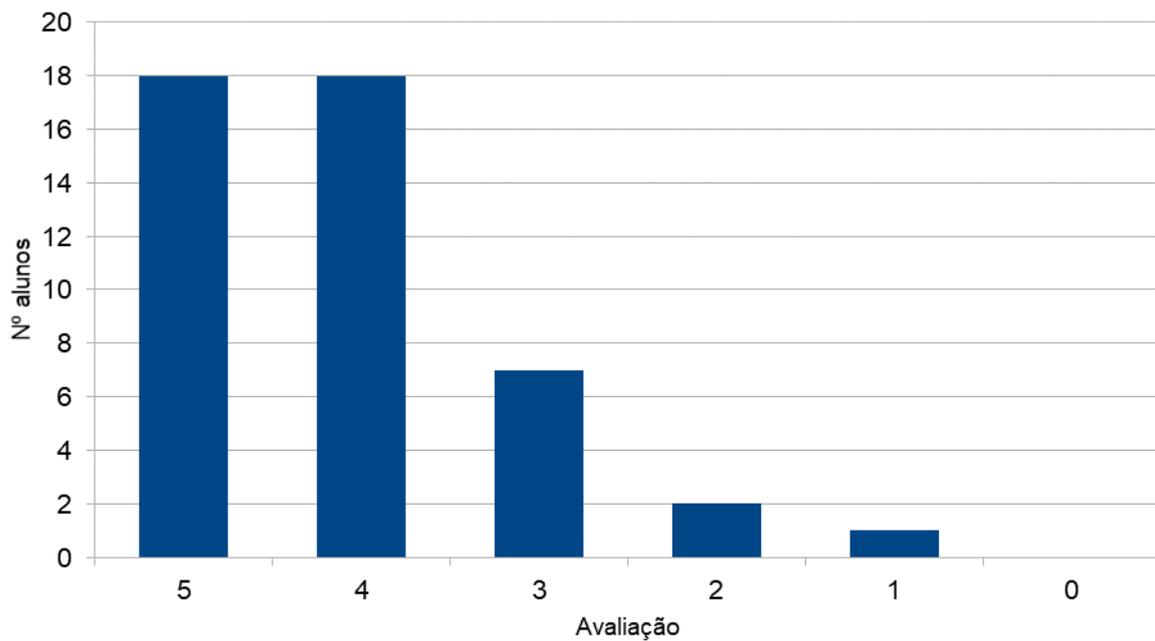
Seguindo essa ideia, para Freitas et al. (2015) o uso de vídeos curtos é uma estratégia que deve ser mais utilizada, principalmente devido a sua versatilidade e a pequena demanda de recursos técnicos.

Figura 1. Avaliação da contribuição do vídeo para o entendimento dos objetivos e resultados experimentais.



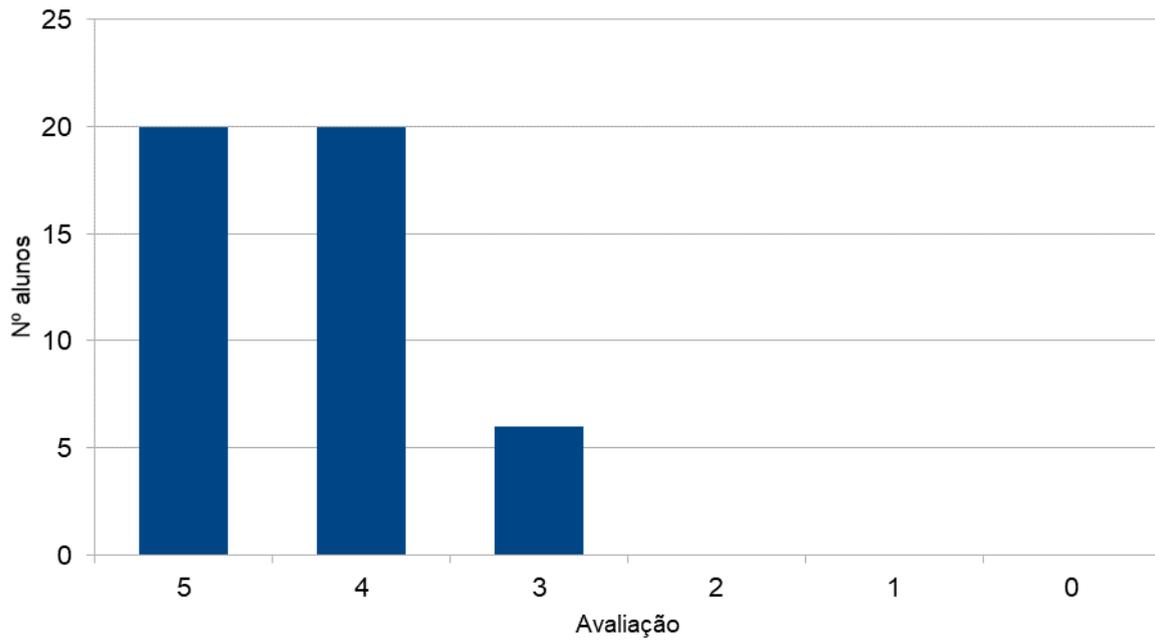
Fonte: Autores (2020).

Figura 2. Contribuição do vídeo quanto à motivação dos alunos para a realização da prática.



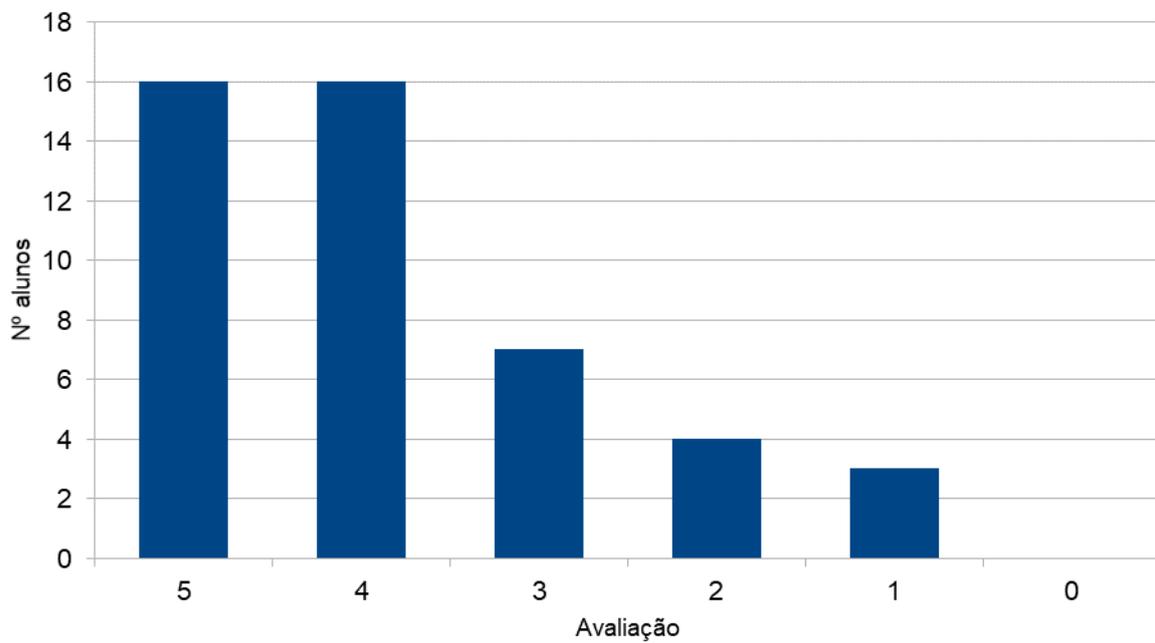
Fonte: Autores (2020).

Figura 3. Avaliação dos alunos quanto à qualidade dos equipamentos e do vídeo apresentado.



Fonte: Autores (2020).

Figura 4. Avaliação da capacidade dos alunos realizarem o experimento sozinhos após a visualização do vídeo.

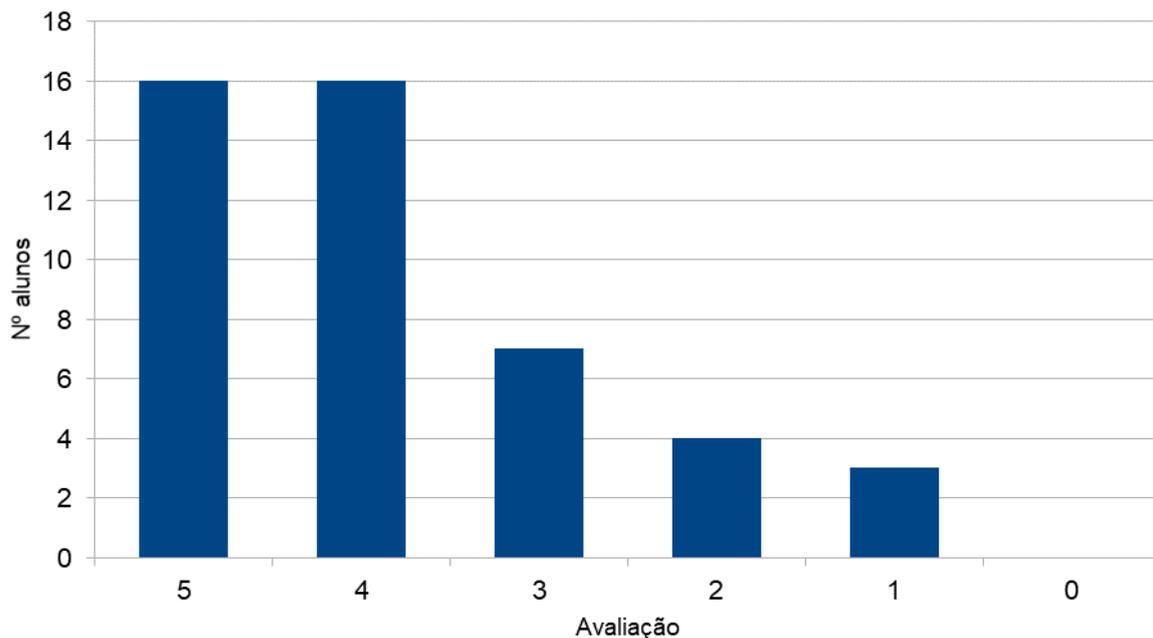


Fonte: Autores (2020).

Quanto à habilidade desenvolvida pelos alunos, a maioria dos entrevistados relataram ser capazes de realizar o experimento sozinho após a visualização do vídeo experimental (Figura 4). Destaca-se que nesta etapa o aluno deva ter estudado o assunto da prática laboratorial (teoria) previamente, em aulas anteriores.

Por fim, mais de 90% dos alunos avaliaram positivamente a ideia de se utilizar este método de ensino em aulas futuras (Figura 5).

Figura 5. Recomendação do método de ensino pelos alunos para futuras práticas.



Fonte: Autores (2020).

4. Considerações Finais

A inserção de videoaulas no processo de ensino-aprendizagem das disciplinas de mecânica foi bem aceita pelos estudantes. O uso e produção de vídeos quando explorado de forma adequada torna-se uma importante ferramenta de ensino-aprendizagem, visto que contempla a construção e socialização de muitos conhecimentos.

Em relação aos resultados obtidos, pode-se avaliar que a proposta didática, através das videoaulas, teve uma boa aceitabilidade e nota-se que são inúmeras as razões para que essa estratégia pedagógica seja inserida no âmbito acadêmico.

Portanto, a introdução de novas metodologias de ensino, onde a busca por métodos inovadores que tornem a aula menos abstrata e mais dinâmica, são pontos a serem

reavaliados pelos educadores. Porém, trata-se de um recurso didático para contribuir no processo de ensino-aprendizagem, tornando evidente que tais tecnologias não substituem o papel do professor.

Agradecimentos

A equipe do laboratório de TV da Universidade do Estado de Minas Gerais, *campus* Divinópolis – UEMG/Divinópolis, em especial ao Sr. Wanderson Brandão Gonçalves pela produção do vídeo didático. Aos revisores pelas preciosas correções e contribuições no manuscrito.

Referências

Belloni, M. L. A (2003). A televisão como ferramenta pedagógica na formação de professores. *Educação e Pesquisa*, 29(2), 287-301. <https://doi.org/10.1590/S1517-97022003000200007>

Bulgraen, V. C. (2010). O papel do professor e sua mediação nos processos de elaboração do conhecimento. *Revista Conteúdo*, 1(4), 30-8.

Carlsen, A., Holmberg, C., Neghina, C. & Owusu-Boampong, A. (2016). *Closing the Gap: opportunities for distance education*, UNESCO Institute for Lifelong Learning (UIL). Feldbrunnenstr. 58, 20148, Hamburg, Germany.

Franquelino, A. R., Oliveira, A. M. de, & Silva, J. C. R. da. (2020). Environmental Education and Public Policy: leaving the field as a teaching strategy. *Research, Society and Development*, 9(7), e788974611. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4611>.

Freitas, F. C. & Oliveira, A. J. A. (2015). O uso de vídeos curtos para ensinar tópicos de semicondutores *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 37(3), 3502-1-3502-7. <https://doi.org/10.1590/S1806-11173731819>.

Ludke, E. & Cauduro, P. J. (2013). Um experimento hemodinâmico em sala de aula para ensino de biofísica da circulação. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 35(3), 1-5. <https://doi.org/10.1590/S1806-11172013000300025>.

Monteiro, M. A. A. (2016) O uso de tecnologias móveis no ensino de física: uma avaliação de seu impacto sobre a aprendizagem dos alunos. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 16(1), 1-15.

Monteiro, M. A. A., Monteiro, I. C. C., Germano, J. S. E., & Sievers JR., F. S. (2013). Protótipo de uma atividade experimental: o estudo da cinemática realizada remotamente. *Caderno Brasileiro do Ensino de Física*, 30(1), 191-208. <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2013v30n1p191>.

Noblit, G. W., Corbett, H. D., Wilson, B. L. & Mckinney, M. B. (2009). *Creating and sustaining arts-based school reform: the A+ schools program* (1. ed.). New York: Routledge.

Papadopoulou, V., & Yirci, R. (2013). Rethinking Decentralization in Education in terms of Administrative Problems. *Educational Process: International Journal*, 2 (1-2), 7-18. <https://doi.org/10.12973/edupij.2013.212.1>

Parreira, J. E. & Dickman, A. G. (2020). Objetivos das aulas experimentais no ensino superior na visão de professores e estudantes da engenharia. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 42, e20200096. <https://doi.org/10.1590/1806-9126-rbef-2020-0096>

Peraça, M. da G. T. (2020). Video classes production and math learning in high school groups at IFSul campus Pelotas. *Research, Society and Development*, 9(9), e281997398. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7398>

Pereira, A. S., Shitsuka, D. M.; Parreira, F. J., Shitsuka, R. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM. Recuperado de https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1.

Pereira, M. V. & Barros, S. S. (2010). Análise da produção de vídeos por estudantes como uma estratégia alternativa de laboratório de física no Ensino Médio. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 32(4), 4401-1-4401-8. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-11172010000400008>.

Pessanha, M. C. R., Cozendey, S. G. & Souza, M. O. (2010). Desenvolvimento de uma ferramenta para o ensino de física experimental a distância. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 32(4), 4503-1-4503-10. <https://doi.org/10.1590/S1806-11172010000400013>.

Scheibe, L. (2010). Valorização e formação dos professores para a educação básica: questões desafiadoras para um novo Plano Nacional de Educação. *Educação & Sociedade*, 31(112), 981-1000. <https://doi.org/10.1590/S0101-73302010000300017>

Silva, A. C. (2001). Alguns problemas do nosso ensino superior. *Estudos Avançados*, 15(42), 269-293.

Sirisathitkul, C., Glawtanong, P., Eadkong, T. & Sirisathitkul, Y. (2013). Digital video analysis of falling objects in air and liquid using Tracker. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 35(1), 1-6. <https://doi.org/10.1590/S1806-11172013000100020>.

Stake, R. E. (2015). O uso da triangulação na pesquisa científica brasileira em administração. *Administração: Ensino e Pesquisa*, 16(2), 241-273. <https://doi.org/10.13058/raep.2015.v16n2.238>

Segenreich, S. C. D. (2006). Desafios da educação à distância ao sistema de educação superior: novas reflexões sobre o papel da avaliação. *Educar em Revista*, 28, 161-177. <https://doi.org/10.1590/S0104-40602006000200011>.

Vega, A. P. V., Ribeiro, B. C., Padova, L. C. & Ghisleni, T. S. (2020). Interdisciplinarity in production of educational content: the theory and practice relation. *Research, Society and Development*, 9(1), e128911791. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i1.1791>.

Westera, W. (2015). Reframing the role of educational media technologies. *Quarterly Review of Distance Education*, 16(2), 19–32. <https://doi.org/10.1073/pnas.1313476110>.

Unesco (2015). Relatório de Monitoramento Global de EPT. Educação para todos 2000-2015: progressos e desafios, Programa Educação para Todos.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Marcos Vinicius Bohrer Monteiro Siqueira – 25%

Isabella Borges – 25%

Thalys Wilson Franco Faria – 25%

José Luiz Gonçalves – 25%