

José Aquiles Baesso Grimoni

Livre-docente da Universidade de São Paulo. É revisor das revistas: Revista IEEE América Latina, Neurocomputing (Amsterdam), - IEE Proceedings. Generation, Transmission & Distribution, - Revista Brasileira de Agroinformática, International Journal of Power & Energy Systems e – IEEE Transactions on Power Systems, aquiles@pea.usp.br.

João Justo Filho

Livre-docente da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de ciências da matéria condensada, com foco na modelagem de materiais semicondutores e nanoestruturados a partir da modelagem computacional usando simulações atômicas com métodos clássicos, semi-clássicos e quânticos, jjusto@lme.usp.br.

Marcos Jolbert Cáceres Azambuja

Doutorando na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Membro do Grupo de Pesquisa - POLI-Edu. Grupo de pesquisa sobre a Educação em Engenharia. Membro do Grupo de Pesquisa - Cibernética Pedagógica: Laboratório de Linguagens Digitais que pesquisa sobre as novas tecnologias e as mediações educacionais relacionados ao mundo virtual e à inclusão digital/social, mjca@usp.br.

Débora Carvalho

Doutoranda na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Recursos Hídricos e Saneamento, estagiou na Alemanha, na Universidade Técnica de Munique em 2018. Master of Science em Engenharia Geológica e Hidrogeologia pela Universidade Técnica Academia de Montanha de Freiberg na Alemanha, debcarvalho@gmail.com.

RESUMO

Este artigo visa a apresentar uma experiência, o processo e resultados da produção de vídeos, gravação e avaliação dos alunos na disciplina História da Tecnologia na Escola Politécnica de Engenharia da Universidade de São Paulo – EPUSP – Brasil. O foco do artigo está em avaliar a aprendizagem do aluno ao final da disciplina mediante a escolha realizada por ele dos temas para a produção do vídeo final, detalhando aspectos de organização e pesquisa teórica, divisões de trabalhos para a produção do vídeo final (roteiro, produção, gravação e edição), e equipamentos tecnológicos envolvidos. Para isso formaram-se grupos de alunos que cursaram a disciplina. A duração do vídeo deveria ser de 8 a 10 minutos, foi criado um canal no *YouTube* para carregar os vídeos e foi realizada uma avaliação dos vídeos produzidos pelos grupos de alunos, que possibilitou confrontar a opinião de cada grupo sobre os vídeos produzidos. Junto com o vídeo, cada grupo precisou entregar uma monografia sobre o tema escolhido. O desempenho dos estudantes foi mensurado por meio de um questionário ao final da disciplina com níveis de percepções e questões abertas para cada aluno. Os resultados obtidos apontaram que no caso de 91,6% dos alunos, ao avaliarem o projeto e a produção do vídeo de um outro grupo, o exercício ajudou no aprendizado do tema, 83,3% dos alunos afirmaram ter sido muito boa a experiência de ter avaliado os vídeos dos outros grupos da disciplina e 75% dos alunos disseram que a atividade despertou interesse no tema abordado após a avaliação do vídeo. Este estudo sugere que a metodologia de produção de vídeos propicia aos estudantes atingir os diversos níveis de objetivos na Taxonomia de Bloom dos domínios cognitivos e afetivos. Ficou evidenciada a aceitação do recurso no apoio à aprendizagem, a metodologia ativa e a necessidade de uma abor-

dagem centrada no estudante para produção dos vídeos.

Palavras-chave: Aprendizagem Ativa; Ensino de Engenharia; Produção de vídeos; Taxonomia de Bloom.

ABSTRACT

VIDEO PRODUCTION AND EVALUATION OF STUDENTS IN THE DISCIPLINE OF TECHNOLOGY HISTORY: EXPERIENCE REPORT

This article aims to present an experience, the process and results of video production, recording and evaluation of students in the History of Technology discipline at the Polytechnic School of Engineering of the University of São Paulo - EPUSP - Brazil. The focus of the article is to evaluate the student's learning at the end of the subject through his choice of themes for the final video production detailing aspects of the organization and theoretical research, work divisions for the final video production (script, production, recording, and editing), and technological equipment involved. For this, groups of students were formed who attended the course. The duration of the video should be from 8 to 10 minutes, a YouTube channel was created to upload the videos and an assessment was made of the videos produced by the student groups, which made it possible to confront each group's opinion about the videos produced. Along with the video, each group had to deliver a monograph on the chosen theme. Student performance was measured using a questionnaire at the end of the course with levels of perceptions and open questions for each student. The results obtained showed that 91.6% of the students when evaluating the project and the video production of another group, the exercise helped in the learning of the theme, 83.3% of the students indicated that the experience of having evaluated the videos was very good. Videos from the other groups of the discipline and 75% of the students indicated that they aroused interest in the theme addressed after the video evaluation. This study suggests that the video production methodology enables students to achieve the various levels of Bloom Taxonomy goals of cognitive and affective domains. The acceptance of the resource to support learning, the active methodology and the need for a student-centered approach to video production were evidenced.

Keywords: Active learning; Engineering education; Video production; Bloom's Taxonomy.

1 INTRODUÇÃO

A disseminação de vídeos sobre inúmeros assuntos na internet é notória e cresce sempre de forma exponencial. O lançamento do *YouTube* em 2005 (AZAMBUJA, 2013) é um marco e a plataforma de compartilhamento de vídeos impulsionou um forte crescimento na produção e entrega de vídeos voltados ao ensino e à aprendizagem.

Videoaulas com conteúdo direcionado à aprendizagem da história da tecnologia são facilmente encontrados em repositórios de vídeos. Muitos docentes têm usado a ideia enquanto ferramentas e recursos pedagógicos para dinamizar e ajudar na aprendizagem do aluno em sala de aula. Um destes recursos é a realização de vídeos produzidos pelos alunos como material de apoio à aprendizagem e, por fim, estes acabam sendo compartilhados na internet, de forma a colaborar com a academia e a sociedade. Vídeos como esses possuem características específicas pelo fato de se proporem a explicar sobre algum assunto, geralmente um estudo teórico feito previamente pelo aluno.

Nesse contexto, os estudos teóricos com aplicação das metodologias ativas associadas às tecnologias digitais são ferramentas eficazes tanto para professores quanto para os alunos, uma vez que

permitem interação, colaboração e aplicação de diferentes maneiras. A produção de vídeo é um destes recursos, que associa atividades teóricas, práticas e aulas convencionais, permitindo criar um ambiente de aprendizagem motivador. Com essa metodologia o desenvolvimento de competências é facilitado e evita-se a sobrecarga de informações no aluno e na sala de aula, porque dessa forma a mistura de dois ou mais métodos de ensino ajuda na aprendizagem.

Nesta pesquisa a Taxonomia de Bloom foi usada como uma ferramenta para classificar o nível do processo de ensino-aprendizagem do aluno mediante a proposta dada. Conforme a Taxonomia de Bloom, no domínio cognitivo (BLOOM et al., 1969), a base da pirâmide envolve as atividades mais simples de lembrar e entender, que podem ser realizadas fora da sala de aula. À medida que sobem os níveis da pirâmide, o nível de dificuldade vai aumentando no domínio cognitivo. As tarefas mais complexas de aplicar, analisar, avaliar e criar devem ser realizadas sob mediação do professor em sala de aula, com tutores, ou em vídeos explicativos da tarefa.

Esta pesquisa descreve decisões dos alunos referentes ao processo de produção do vídeo final e à avaliação dos vídeos realizados pelos grupos dos alunos. Dessa forma, os objetivos desta pesquisa foram o de identificar a motivação e engajamento dos alunos na produção do vídeo final da disciplina e o de avaliar a eficácia da aprendizagem na disciplina História da Tecnologia da Escola Politécnica de Engenharia da Universidade de São Paulo.

No total foram 32 grupos com média de quatro alunos, em que cada grupo teve um tema da história da tecnologia, sobre o qual se produziu um vídeo e uma monografia. Ao final da disciplina, os alunos avaliaram os vídeos produzidos pelos outros grupos e participaram da pesquisa respondendo um questionário com base na Taxonomia de Bloom.

2 Contexto do estudo

2.1 Disciplina História da Tecnologia

Esta disciplina é aberta para todos os alunos dos cursos de Engenharia da Escola Politécnica de Engenharia da Universidade de São Paulo – EPUSP. No ano de 2018, contudo, recebemos alguns alunos de outros cursos universitários, como Direito, Economia, Física, Matemática, Astronomia e História.

Neste ano ocorreram 15 aulas no semestre, com 12 palestras de 100 minutos, realizadas por especialistas em História da Tecnologia sobre diversos temas relacionados à evolução da tecnologia como: História da Computação, História da Eletrônica, Tecnologia da Construção Civil, História do Eletromagnetismo, O Futuro dos Empregos, A 4ª Revolução Tecnológica e muitos outros.

Nas aulas iniciais, foram abordados conceitos acerca da ciência, tecnologia, engenharia, pesquisa e desenvolvimento, usando-se vídeos e textos para estimular o debate e a interação em sala de aula.

Como tarefa, após cada palestra, os alunos precisariam escrever um texto sobre a compreensão deles acerca do tema e sobre a palestra na disciplina.

Esta disciplina teve seu início em 2016, com 14 alunos, e era somente para os alunos da Engenharia Elétrica. Em 2017, ocorreu um aumento considerável para 66 alunos e já, então, com participações de alunos de outros cursos. Em 2018 a disciplina atingiu o número de 123 alunos, tendo a participação de vários outros cursos já citados.

2.2 Taxonomia de Bloom

Ao se pensar em uma sequência didática, especificamente desta pesquisa, na disciplina História da Tecnologia da EPUSP, é de fundamental importância traçar metas. Porém, para que essas metas sejam atingidas é importante que os objetivos da aprendizagem a serem alcançados sejam pensados com uma reflexão acerca do trabalho feito em sala de aula. Cada aluno entende os conteúdos de uma maneira diferente, cada um tem seu tempo, cada um trata a informação recebida de uma

forma própria, ou seja, mesmo estando em uma situação igual de aprendizagem em sala de aula, alguns alunos conseguirão aprender mais do que outros sobre um determinado conteúdo.

Essas considerações foram possíveis graças ao estudo realizado por pesquisadores em conjunto a Benjamim Samuel Bloom (BLOOM et al., 1969), conhecido como Taxonomia de Bloom. Essa taxonomia descreve seis níveis do raciocínio que foram amplamente adotados e usados em inúmeros contextos.

Esses seis níveis do raciocínio, hierarquia do domínio cognitivo do processo de aprendizagem propostos por Bloom, são: Conhecimento, Compreensão, Aplicação, Análise, Síntese e Avaliação. As três primeiras são Categorias Cognitivas Básicas e as outras três Categorias Cognitivas Superiores. Este sistema ordenado foi criado com o objetivo principal de “ajudar no planejamento, organização e controle dos objetivos de aprendizagem” (BELHOT; FERRAZ, 2010, p. 422). Ou seja, a taxonomia instiga os docentes a serem moderadores do conhecimento com seus alunos (MASETTO, 2003) e ela oferece base para o desenvolvimento de instrumentos de avaliação em sala de aula.

A Taxonomia Bloom propõe um trabalho a partir do domínio específico do desenvolvimento cognitivo, afetivo e psicomotor. Segundo Bloom et al. (1956), o *domínio cognitivo* é destinado à função de dominar e aprender um conteúdo. Este primeiro domínio se refere à aquisição de um novo conteúdo/conhecimento, o desenvolvimento intelectual do aluno. O segundo, o *domínio afetivo*, está relacionado ao desenvolvimento emocional e este inclui a responsabilidade, atitude, comportamento e valores. O terceiro é o *domínio psicomotor* que é relacionado à habilidade física. Essas categorizações fazem parte da taxonomia original produzida pela equipe de pesquisadores de Bloom, que em 2001 foi revisada por Lorin Anderson e David Krathwohl, quando os autores incorporam tanto o tipo do material a ser aprendido (dimensão do conteúdo) quanto o processo usado pelos alunos para aprenderem (dimensão do processo).

Essa revisão utilizou verbos em vez de substantivos: o nível 1 – Conhecimento – passou a ser chamado “Recordar”; o nível 2 – Compreensão – passou a “Entender”; o nível 6 – Avaliação – passou para o nível 5 – “avaliar”; o nível 5 – Síntese – passou para o nível 6 – “criar”.

Ao dar ênfase aos níveis 5 e 6 da taxonomia revisada, pode-se apontar os seguintes aspectos: *Avaliar* é justamente a habilidade adquirida pelo aluno para fazer julgamentos de valor, sendo assim, conseguir validar, avaliar uma situação, uma proposta, um projeto, tendo como base critérios internos ou externos para um fim específico. Por outro lado, *Criar* está relacionado à habilidade de articular, planejar e esquematizar partes na construção de uma nova estrutura e organizar, relacionar partes não organizadas para formular uma nova proposta ou ideia do assunto.

3 BACKGROUND

Para classificar o nível de aprendizagem do aluno, com base na Taxonomia de Bloom, foi dada como tarefa a produção de um vídeo temático no final da disciplina. Essa produção possibilita classificar e medir a aprendizagem, pois a decisão de usar a produção de um vídeo possibilita a verificação das categorias do domínio cognitivo e afetivo.

Na categoria do *domínio cognitivo*: o conhecimento – requer do aluno uma reprodução com exatidão de uma informação que lhe tenha sido dada. A expectativa é que no vídeo o aluno possa ser capaz de reproduzir os conhecimentos adquiridos em sala de aula; a compreensão – requer uma elaboração, não com complexidade elevada, mas com capacidade de uso da informação original. A expectativa é que o aluno possa reproduzir as ideias centrais das palestras e textos abordados em sala; e a aplicação – requer do aluno a capacidade de abstrair o assunto com novas formas e exposições. A expectativa é que o aluno possa apresentar a informação em uma circunstância específica, diferente da que ele recebeu em sala de aula, com novas abordagens.

Na categoria do *domínio afetivo*: a receptividade – o aluno percebe a existência de um valor na instrução apresentada, ele dá a atenção devida. A expectativa é que ele acate as tarefas, pode ser uma simples obediência até uma satisfação do pedido por parte do aluno; a valorização – o valor comunicado na instrução é internalizado pelo aluno. A expectativa é a consistência, persistência e

persuasão do aluno na produção do vídeo, o quanto ele se apropria da produção; a organização – requer do aluno uma reinterpretação do valor comunicado na instrução. A expectativa é que o aluno se envolva no vídeo comparações, análises, das quais possa resultar uma síntese pessoal. Para a produção, gravação e edição do vídeo temático ao final da disciplina História da Tecnologia, recomendou-se que fossem considerados quatro aspectos: conteúdo para o tema escolhido; roteiro para o vídeo a partir da pesquisa teórica; produção técnica com cronologia, uso de imagens (fotos e vídeos), entrevistas com profissionais; e ter como apresentador um dos alunos do grupo. A seguir são detalhadas essas dimensões e também a forma de disponibilização dos vídeos.

3.1 Definições do conteúdo

Com relação ao conteúdo dos vídeos, o professor sugeriu 30 temas e também abriu a possibilidade para que os alunos pudessem também optar por outros temas que fossem correlatos à disciplina. Foram criados 32 grupos, com média de 4 a 5 alunos, e foram produzidos, portanto, 32 vídeos, com o objetivo de criar um produto explicativo pelo aluno a partir dos tópicos que foram abordados na disciplina História da Tecnologia e também de organizar de forma sistêmica a avaliação dos vídeos produzidos pelos grupos de alunos, em que estes avaliassem as produções uns dos outros e, assim, organizou-se uma retroalimentação dos conteúdos vistos durante a disciplina, por exemplo: o grupo 1 avaliou o grupo 15 e o grupo 15 avaliou o grupo 32. Alguns dos vídeos criados foram: História da aviação, Máquinas térmicas, História dos *videogames*, Evolução dos carros elétricos e autônomos, Impacto da mecânica quântica na tecnologia, História do Concreto armado entre outros.

3.2 Roteiro a partir da pesquisa teórica

A proposta de um vídeo final partiu de uma ideia que nasceu durante as aulas, pois percebeu-se que os alunos permaneciam mais atentos quando era exibido algum conteúdo audiovisual, assim, com o objetivo de levar o aluno a reunir e organizar os conteúdos aprendidos, foi-lhes passada esta tarefa de produzir um vídeo final da disciplina. Cada grupo de alunos escolheu um tema, a partir do qual eles iniciaram reuniões, divisões de tarefas e discussões para definir o formato do vídeo final a ser apresentado.

Em um *primeiro formato*, os alunos utilizaram a simulação da postura de um professor em sala de aula. O aluno explicava o tema como se estivesse dando aula, apontando dados do seu estudo, apresentando imagens (foto e texto) e utilizando de pequenos trechos de vídeos da internet acerca do tema escolhido.

O que se pode ressaltar como ponto positivo neste formato foi a interação natural com o que se está estudando. Para o aluno fica fácil reproduzir o professor ou o especialista que veio na sala de aula, repetindo, no vídeo final, o paralelo da sala de aula, recorrendo ao conteúdo em vídeo já produzido na internet. O ambiente criado pelo aluno, a sala de aula, é menos formal, permitindo pequenas falhas e correções durante sua gravação.

No *segundo formato*, o vídeo final apresentou-se como uma sequência de slides com uma narração ao fundo, permitindo ao aluno inserir textos, vídeos e fotos, ainda mantendo o formato que imita uma aula com um professor. Esse formato viabiliza que seja assistido sem pausas (como em videoaulas já produzidas).

O *terceiro formato* adotado na produção final dos vídeos foi da aula apresentada com narrações cronológicas do tema e busca de recursos de datas, fotos, vídeos e entrevistas. Considerou-se também que o ponto positivo deste modelo foi a ênfase dada no sexto nível do desenvolvimento cognitivo da taxonomia de Bloom: o *Criar*. O aluno pode realizar julgamentos baseados em critérios e padrões por meio de sua pesquisa e da verificação, podendo assim construir uma ideia crítica do assunto. Ele pode juntar elementos para formar/criar um todo, coerente; reorganizar elementos em um novo padrão, seu produto final, o vídeo; e também organizar uma estrutura por meio da

investigação, produção e planejamento.

O roteiro de cada vídeo foi pensado por cada grupo de forma independente a partir da pesquisa dos conteúdos relacionados e ao final foi entregue junto com o vídeo uma monografia.

3.3 Produção técnica

Para o desenvolvimento do roteiro os alunos fizeram uma pesquisa acerca do tema escolhido, recolhendo os dados necessários, separando possíveis entrevistados, dividindo o trabalho em duas etapas: desenvolvimento da monografia e produção do vídeo final.

O equipamento utilizado variou de acordo com a escolha de cada grupo. Os alunos recorreram a diversos meios para o registro do trabalho final: microfone, celular, câmeras DSLR, monitores para exibição dos slides, *softwares* de captura de tela, *softwares* de edição entre outros.

É possível verificar essas etapas, referentes a recursos usados e divisões de trabalhos, na seção em que é apresentado o questionário realizado ao final da disciplina com os alunos.

Foi dado como parâmetro que o vídeo final deveria estar entre oito e dez minutos de duração.

3.4 Disponibilização dos vídeos para análise e avaliação

Foi produzido um material de texto e um vídeo para ajudar e orientar os alunos na sua produção e gravação. Também foi criado um canal no *YouTube*, utilizado para carregar os vídeos e disponibilizá-los para que cada grupo fizesse uma avaliação de um outro vídeo que não fosse o do seu grupo. Foi possível perceber o interesse dos alunos em assistir os vídeos criados e seu envolvimento mediante a proposta de avaliação.

Os vídeos produzidos mantiveram em média o tempo aproximado de dez minutos, pois os alunos aproveitaram ao máximo o limite de tempo sugerido. Em sua maioria os alunos usaram imagens e trechos de vídeos para expor melhor seu tema.

4 DADOS COLETADOS E ANÁLISE

4.1 Avaliação do desempenho

Os alunos foram avaliados por dois professores e por dois tutores da disciplina. Ainda, como proposta do professor José Aquiles Baesso Grimoni, os alunos fizeram também uma avaliação dos vídeos produzidos por outros grupos.

No total, a atividade gerou cinco avaliações. Isso acarretou um dinamismo maior e envolvimento das partes com o produto final: a monografia e o vídeo.

4.2 Discussão

O objetivo principal desta pesquisa foi de avaliar o desempenho e aprendizagem dos alunos mediante as escolhas realizadas dos temas sobre a História da Tecnologia, na produção do vídeo final da disciplina, bem como mensurar a aceitação e engajamento neste tipo de produção por parte dos alunos. Portanto, para tal objetivo avaliou-se os seguintes aspectos: Aproveitamento do tempo de apresentação do conteúdo no vídeo; Qualidade mínima do áudio e do vídeo; Forma de apresentação do conteúdo; e como os estudantes se posicionaram ao assistir e avaliar os vídeos produzidos pelos outros grupos, isto é, se aprenderam e se foi despertado o interesse em estudar outros temas, que não era o que ele havia escolhido.

Para coletar as opiniões e avaliação dos alunos foi elaborado um questionário criado através da ferramenta *Google Forms*. Somente os alunos que assistiram os vídeos no canal do *YouTube* puderam responder. Foi elaborado um texto com informações sobre a pesquisa e um esclarecimento que foram incluídos no início da página inicial do questionário.

No início do questionário foi informado ao respondente quanto tempo aproximadamente se levaria. Para essa estimativa de tempo foi realizado um teste piloto no qual um dos tutores respondeu todas as perguntas e cronometrou o tempo.

Buscou-se ter um cuidado especial na construção do questionário, a fim de não confundir o aluno nas respostas. Portanto, utilizou-se no questionário escalas equilibradas, buscando oferecer ao respondente a mesma quantidade de respostas negativas e positivas como também a oportunidade de uma resposta aberta. Por exemplo: para a questão “Ao avaliar o projeto e a produção do vídeo, o exercício te ajudou no aprendizado do tema? Comente sua resposta.”) havia quatro respostas – (1) Sim, ajudou muito; (2) Sim, ajudou; (3) Sim, ajudou pouco; (4) Não ajudou; e (5) Espaço aberto para o comentário do aluno.

Vale ressaltar que não houve nenhum estímulo específico para que os alunos assistissem e avaliassem os vídeos. Eles ficaram disponíveis no canal fechado da disciplina História da Tecnologia, na plataforma do *YouTube*. O questionário de avaliação dos vídeos foi disponibilizado somente para os alunos da disciplina, para que estes pudessem responder durante a última semana de aula.

O questionário também buscou coletar as opiniões dos alunos sobre o domínio cognitivo tendo como base a Taxonomia de Bloom. Nos Quadros 1 e 2 são apresentadas as relações destas opiniões do domínio cognitivo com as perguntas presentes no questionário.

Quadro 1: Questões relacionadas às características avaliadas

Características avaliadas	Questões
1. Pesquisa teórica e Levantamento do conteúdo	Quais as fontes de informação foram utilizadas para projetar e conceber o vídeo final? Descreva o processo de projetar e executar o vídeo (divisão de tarefas, reuniões, produção de mídias, gravações, integração, etc)? Quais as fontes de informação foram utilizadas para projetar e conceber o vídeo final?
2. Aprendizagem experiencial	Ao avaliar o projeto e a produção do vídeo, o exercício te ajudou no aprendizado do tema? Comente como foi sua experiência de projetar e produzir o vídeo?
3. Auto avaliação da aprendizagem	O que achou da experiência de avaliação, onde você teve a possibilidade de Avaliar Vídeos de outro grupo? Ao avaliar os vídeos de outros grupos, isto despertou em você interesse sobre os assuntos abordados?
4. Tempo gasto de produção	Quanto tempo gastaram nas fases de projeto do vídeo? Quanto tempo gastaram nas fases da produção do vídeo?
Fonte: Resultados originais da pesquisa – Google formulários.	

Quadro 2: Questões relacionadas ao domínio cognitivo da Taxonomia de Bloom

Características avaliadas	Categorias cognitivas	Questões
Pesquisa teórica e Levantamento do conteúdo	De ordem inferior <ul style="list-style-type: none"> • Lembrar • Entender 	Quais as fontes de informação foram utilizadas para projetar e conceber o vídeo final? Descreva o processo de projetar e executar o vídeo (divisão de tarefas, reuniões, produção de mídias, gravações, integração, etc)? Quais as fontes de informação foram utilizadas para projetar e conceber o vídeo final?
Aprendizagem experiencial	De ordem inferior para superior <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar • Analisar 	Ao avaliar o projeto e a produção do vídeo, o exercício te ajudou no aprendizado do tema? Comente como foi sua experiência de projetar e produzir o vídeo?
Auto avaliação da aprendizagem	De ordem superior <ul style="list-style-type: none"> • Avaliar • Criar 	O que achou da experiência de avaliação, onde você teve a possibilidade de Avaliar Vídeos de outro grupo? Ao avaliar os vídeos de outros grupos, isto despertou em você interesse sobre os assuntos abordados?
Tempo gasto de produção	De ordem inferior para superior <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar • Criar 	Quanto tempo gastaram nas fases de projeto do vídeo? Quanto tempo gastaram nas fases da produção do vídeo?
Fonte: Dados do questionário com base na Taxonomia de Bloom.		

No escopo deste trabalho, os autores adotaram a partir dos aportes da Taxonomia de Bloom a referência para verificar a aprendizagem dos alunos na disciplina. Nessa perspectiva, assume-se que a proposta da produção de um vídeo tem um objetivo pedagógico e maior probabilidade de contribuir com a aprendizagem de forma dinâmica e experiencial, para o alcance de competências em relação aos temas escolhidos.

4.3 Conceituação da amostra

O questionário foi aplicado nos alunos da disciplina História da Tecnologia, ministrada no segundo semestre de 2018. Um dos pontos importantes para o desenvolvimento do questionário foi a

estratégia de avaliar a aprendizagem dos alunos baseando-se na Taxonomia de Bloom, a partir da produção de um vídeo.

Serão apresentados alguns pontos do questionário que deram o balizamento para a análise desta pesquisa. Cada questão apresentada virá acompanhada de um comentário no qual são apontados direcionamentos para melhor compreensão da aprendizagem. O questionário aplicado teve como propósito apontar relevâncias sobre a aprendizagem ativa no ensino de engenharia.

Serão apresentados também os indicadores do questionário e a análise da percepção dos alunos.

Na busca por averiguar quais foram as mídias utilizadas pelos alunos como base para o vídeo produzido foi criado o indicador para saber quais fontes eles usaram, conforme se pode observar na Tabela 1.

Tabela 1: Resposta referente às mídias encontradas de terceiros que foram utilizadas para a produção do roteiro do vídeo

Mídias	Porcentagem
Textos	100%
Fotos	100%
Desenhos	0%
Animações	0%
Trechos de outros vídeos	58,3%

Fonte: Resultados originais da pesquisa – Google formulários

Conforme a Tabela 1, percebe-se que a pesquisa dos alunos sobre o tema escolhido para o roteiro e produção do vídeo se concentrou em textos, fotos e trechos de outros vídeos de assuntos já existentes em repositórios na internet.

Para verificação de qual fonte foi usada pelos alunos para a concepção do roteiro e produção do vídeo final foi criado o indicador que se observa na Tabela 2.

Tabela 2: Resposta referente às fontes de informação que foram utilizadas para projetar e conceber o vídeo final

Mídias	Porcentagem
Internet	91,7%
Teses, Dissertações e Artigos científicos	66,7%
Livros	50%
Professores	16,7%
Profissionais	16,7%

Fonte: Resultados originais da pesquisa – Google formulários

Percebe-se, na Tabela 2, que a fonte de informação com maior índice de busca foi a internet. Esses dados permitiram a constatação de que a busca em bases de dados acadêmicos é **bastante relevante**, tendo seu indicador acima de 50%, representando 66,7%.

Importa evidenciar que nesta questão os alunos poderiam selecionar mais de uma alternativa.

Para saber sobre o processo de escolha de cada tema foi criada uma questão aberta, para que o aluno pudesse expressar como ocorreu o seu processo de escolha, o que está ilustrado pela Figura 1.

Figura 1: Resposta referente ao processo de escolha do tema para o vídeo final

Experiência prévia com o tema, interesse do grupo pelo assunto e a adaptação do tema ao proposto pela disciplina tomaram a decisão do tema rápida e quase óbvia para o grupo.
Curiosidade sobre o tema que hoje em dia é tão fundamental no mundo
O processo foi baseado principalmente na adequação ao tema proposto pelo grupo, bem como a qualidade e relevância do conteúdo.
Foi relativamente simples a escolha apesar de precisarmos pensar um pouco para fazê-la
Interessa dos membros do grupo no tópico
Escolhemos algo que estava mais intimamente ligado ao nosso curso, no caso, mecatrônica. Vimos também que havia bastante material disponível para produzir algo interessante.
Como meu grupo era formado por alunos da mecatrônica, resolvemos falar sobre esse assunto tanto por já termos alguma familiaridade quanto pela oportunidade de conhecer mais sobre esse assunto.
Tema de interesse dos integrantes do grupo
Quesitos de inovação tecnológica e vontade de aprender sobre o tema.
Rápido, pois um dos integrantes estava muito interessado em um dos temas.

Fonte: Resultados originais da pesquisa – Google formulários.

De acordo com a Figura 1, percebe-se que a escolha do tema para o vídeo deu-se por afinidade, ligações ao curso, interesse do grupo e relevância do conteúdo. É possível dar destaque para as seguintes respostas: “Tema de interesse dos integrantes do grupo” e “Quesitos de inovação tecnológica e vontade de aprender sobre o tema”.

Dar ao aluno a possibilidade de que ele escolha o tema implica, necessariamente, que este tome uma posição mais ativa no processo de aprendizagem.

Para a produção final do vídeo, os alunos buscaram utilizar várias mídias. Para evidenciar quais delas eles usaram como base foi criado o indicador apresentado na Tabela 3.

Tabela 3: Resposta referente as mídias de produção própria para o trabalho final?

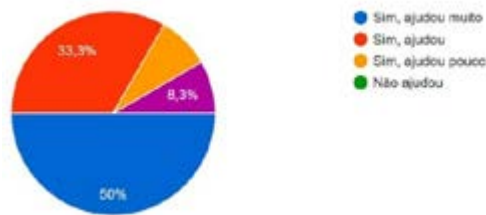
Mídias	Porcentagem
Fotos	66,7%
Trechos de vídeos	66,7%
Desenhos	25%
Animação	16,7%
Produção de slides (Powerpoint e áudio)	8,3%

Fonte: Resultados originais da pesquisa – Google formulários

É possível identificar na Tabela 3 que os alunos optaram por gravar vídeos independentes e produzir a versão final com fotos. A criação de slides animados no *PowerPoint* juntamente com registro de áudio com comentário foi um dos recursos usados.

O aluno foi colocado como sujeito ativo no ensino e na aprendizagem. Este, assistindo e avaliando o vídeo de outro grupo, transitou em outro tema abordado na disciplina. Assim, um indicador foi criado para verificar sua percepção, conforme observa-se no Gráfico 1.

Gráfico 1: Resposta referente à percepção ao avaliar o projeto e à produção do vídeo, se o exercício ajudou no aprendizado do tema



Fonte: Resultados originais da pesquisa – Google formulários

É possível perceber no Gráfico 1 o quanto o exercício ajudou na aprendizagem do aluno, o que se confirma também na Figura 2, na qual se registra que os alunos apontam que a proposta tem um grande potencial para a aprendizagem. Constatou-se que 100% dos alunos ficaram satisfeitos com a proposta, sendo que 83,3% apontaram que a proposta do vídeo ajudou na aprendizagem. Como na disciplina História da Tecnologia foi realizada pela primeira vez a atividade de produção de vídeo fez-se necessária uma verificação da proposta. Foi criado, portanto, um indicador que pudesse identificar a experiência do aluno em roteirizar e produzir um vídeo acerca do tema escolhido pelo grupo. Os dados obtidos por esse indicador são verificáveis na Figura 2.

Figura 2: Resposta referente à experiência de projetar e produzir o vídeo

Muito produtiva em termos de experiência na produção do roteiro e do vídeo e edição. Bastante interessante na procura de material histórico.

Nada demais.

A experiência foi tão desafiadora quanto enriquecedora, não pelo fato da dificuldade técnica, mas pelas metodologias organizacionais e criativas que acabamos por desenvolver.

Gostei, mas achei bem trabalhoso por sermos leigos no assunto de produção de vídeos e afins.

Foi bastante interessante, pois é algo que não temos muito a oportunidade de fazer na poli. Em se tratando de um tema do qual eu tinha interesse, foi bastante prazeroso e enriquecedor.

Foi divertido. Nunca tinha mexido com um software de edição e foi bem mais fácil do que esperava. A gravação também foi legal e rendeu momentos engraçados.

O exercício de apresentar as informações sobre o tema de forma concisa foi bem interessante, já que nos obrigou a entender bem o assunto, para que fosse possível explicá-lo. Essa dimensão não seria possível apenas com a monografia.

A proposta é mt interessante e tem potencial de aprendizado por meios diferentes, algo tão necessário na poli. Porém, por ocasião da escolha de meu grupo, houve sobrecarga de alguns membros, e o cronograma tornou-se apertado, próximo do prazo final. Ainda assim, acredito que a proposta é excelente.

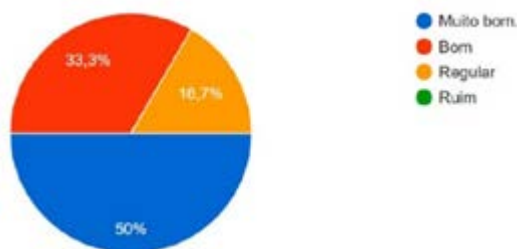
Fonte: Resultados originais da pesquisa – Google formulários

Pela Figura 2 nota-se um resultado muito positivo, em que os alunos apontam que a proposta foi enriquecedora, interessante, desafiadora e muito produtiva.

A proposta é apontada como um “*potencial para a aprendizagem*”, ela os impulsionou a dominar o tema para produzir o vídeo final. Afirmaram, ainda, que somente a monografia não daria a eles a possibilidade de conhecer a fundo o tema, pois ao final todos os integrantes do grupo tiveram que revisar tudo para a entrega.

Ao colocar os alunos ativos na disciplina e na avaliação foi criado um indicador para se identificar o nível de interesse e engajamento do aluno. Isso é, para verificar se há para o aluno em avaliar outro grupo alguma relevância no processo. Os resultados são apresentados no Gráfico 2.

Gráfico 2: Resposta referente à experiência de avaliação, em que se teve a possibilidade de avaliar vídeos de outro grupo



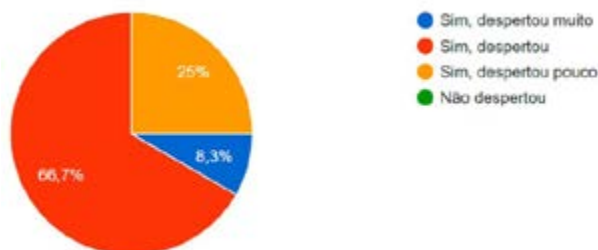
Fonte: Resultados originais da pesquisa – Google formulários

O Gráfico 1 demonstra que as respostas, em média, estiveram entre bom e muito bom, somando juntas 83,3%. Tornou-se, assim, possível perceber o quanto a experiência em avaliar outro vídeo foi positiva.

Os alunos como agentes ativos e participantes na avaliação geraram novas provocações para a aprendizagem, confirmado este indicador no Gráfico 3.

Como na disciplina História da Tecnologia houve várias palestras acerca dos temas abordados na disciplina, a experiência de avaliar o vídeo de outro grupo foi um fator relevante para provocar no aluno interesse por um outro tema. Para isso foi criado um indicador, conforme verifica-se no Gráfico 3, que pudesse mostrar se, ao avaliar um outro vídeo, o aluno teria sido despertado para o interesse no tema avaliado.

Gráfico 3: Resposta referente à experiência de avaliar os vídeos de outros grupos e ao interesse despertado pelos assuntos abordados

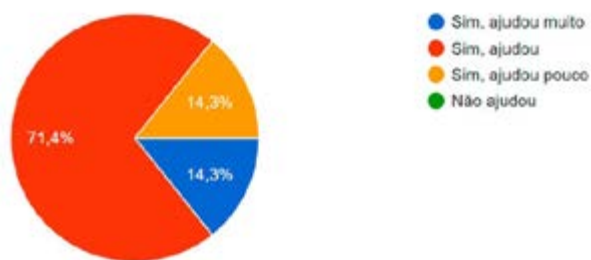


Fonte: Resultados originais da pesquisa – Google formulários

Observa-se no Gráfico 3 que a proposta de avaliar outro vídeo despertou o interesse por novos assuntos abordados (66,7%). Salienta-se, ainda, que, no total, este interesse corresponde a 91%. Os alunos se sentiram impulsionados por outros temas após a avaliação.

Para o desenvolvimento do vídeo final dos alunos, foi disponibilizado um vídeo de passo a passo, com o professor Aquiles, explicando sobre a montagem de um roteiro, sobre como produzir a pesquisa midiática e quais *softwares* de edição de vídeo poderiam ser utilizados pelos alunos. Foi criado, então, um indicador para se saber com exatidão se a orientação em vídeo do professor foi eficaz ou não, o que se observa no Gráfico 4.

Gráfico 4: Resposta referente ao vídeo de orientação do Prof. Aquiles – se o vídeo tutorial ajudou a entender os caminhos para a produção, edição e montagem do vídeo final



Fonte: Resultados originais da pesquisa – Google formulários

Os resultados mostrados no Gráfico 4 revelam a importância de uma explicação detalhada sobre a proposta a ser realizada na disciplina. Neste indicador, 85,7% dos alunos apontaram que o vídeo de orientação para o trabalho ajudou na construção da proposta do vídeo final.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como finalidade apresentar uma experiência, o processo e os resultados da produção de vídeos, gravação e avaliação dos alunos na disciplina História da Tecnologia na Escola Politécnica de Engenharia da Universidade de São Paulo – EPUSP, o que levou os pesquisadores a fazer um estudo mais abrangente e avaliar o desempenho dos alunos na produção do vídeo final e na aprendizagem destes na disciplina.

De acordo com as respostas dos alunos obtidas através dos questionários, tornou-se evidente que a metodologia ativa e a inclusão de recursos tecnológicos, como a produção de um vídeo, contribuem para o processo de ensino-aprendizagem.

Os resultados obtidos apontaram que, no caso de 91,6% dos alunos que avaliaram o projeto e a produção do vídeo de um outro grupo, o exercício ajudou no aprendizado do tema, 83,3% dos alunos apontaram ter sido boa a experiência de ter avaliado os vídeos dos outros grupos, 75% dos alunos apontaram que a atividade despertou interesse no tema abordado após a avaliação do vídeo do grupo que estes avaliaram.

Este estudo sugere que a metodologia de produção de vídeos propicia aos estudantes atingir os diversos níveis de objetivos na Taxonomia de Bloom dos domínios cognitivos e afetivos. Logo, a Taxonomia de Bloom se mostra como um instrumento eficaz para os educadores e pesquisadores que procuram estudar os processos de aprendizagem ao longo da instrução realizada em sala de aula.

Ficaram evidenciadas, ainda, a aceitação do recurso no apoio à aprendizagem e à metodologia ativa e também a necessidade de uma abordagem mais centrada no estudante para produção dos vídeos.

Tornou-se evidente que a proposta de produção de um vídeo sobre o tema estudado é uma ótima ferramenta para a aprendizagem, a qual não só enriquece os conteúdos das aulas como também traz satisfação aos alunos.

Sendo assim, ressalta-se a importância da aplicação desses recursos em sala de aula, pois eles podem contribuir para que os alunos se engajem e se interessem pelos conteúdos que a disciplina oferece, facilitando o entendimento sobre os assuntos abordados e contribuindo para o processo de ensino e aprendizagem, que garante uma sala de aula dinâmica, contribuindo para novos horizontes na prática pedagógica.

Agradecimentos

Agradecemos especialmente ao CNPq pela bolsa de doutorado do autor Marcos Jolbert Cáceres Azambuja. Agradecemos também ao Grupo de Pesquisas Poli-Edu (Grupo de Pesquisa em Educação de Engenharia da Escola Politécnica da USP), do qual fazemos parte, pelo apoio sólido nas pesquisas.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, L. W.; KRATHWOHL, D. R. **A taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives.** Longman Publishing Group, 2001.

AZAMBUJA, M. J. C. **A IPTV como modalidade de educação: um estudo de caso no ensino de engenharia.** 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2013.

BELHOT, R. V.; FERRAZ, A. P. do C. M. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gestão & Produção, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010.**

BLOOM, B. S. et al. **Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals.** Addison-Wesley Longman Ltd, 1969.

MASETTO, M. T. **Competência pedagógica do professor universitário.** São Paulo: Summus, 2003.