A análise de vídeos produzidos pelos futuros professores de Matemática como uma estratégia de ensino aprendizagem na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral

Marcos Teixeira Alves[1], Priscila Kabbaz Alves da Costa[1]

Universidade Estadual de Ponta Grossa 1

e-mail: mtalves@uepg.br, prikabbaz@hotmail.com

Resumo. A elaboração de vídeos pelos acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Ponta Grossa, como um recurso didático no processo de ensino aprendizagem adotado na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral, teve o intuito de estabelecer o contato com os conteúdos dessa disciplina integrados ao uso das tecnologias digitais. O artigo tem como objetivo identificar, nos vídeos produzidos pelos futuros professores de Matemática, aspectos técnicos da mídia e aspectos pedagógicos do conteúdo de Cálculo Diferencial e Integral. A pesquisa qualitativa, do tipo estudo de caso, analisou vídeos produzidos pelos alunos na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral envolvendo o tema de Otimização. Foram escolhidos quatro vídeos, dentre os classificados no II Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática na categoria Ensino Superior. Para a análise foram observados aspectos técnicos dos vídeos e aspectos pedagógicos. O que evidenciou que a abordagem dos objetivos, conceitos, definições, representações, regras ou métodos ocorreu adequadamente à luz da teoria do Cálculo. Nesse sentido, os vídeos produzidos, no que se refere aos aspectos pedagógicos de conteúdo, demonstraram-se eficientes, reforçando a proposta principal de oportunizar ensino e aprendizagem através das mídias.

Palavras Chave: Cálculo Diferencial e Integral, Vídeos, Ensino Aprendizagem.

Introdução

As tecnologias digitais - TD aliadas com o advento da internet vem influenciando a formação inicial de professores de Matemática. Isso acarreta mudanças que precisam e devem acontecer para que o distanciamento entre a escola e as práticas sociais seja diminuído (FELCHER et al, 2017; MORAN, 2017). Uma dessas mudanças é a forma de comunicação dos jovens que passaram a gravar vídeos sobre os mais diversos temas (BORBA, SILVA, GADANIDIS, 2014), abrindo caminho para a possibilidade da construção de vídeos como recurso ao processo de ensino aprendizagem.

Frente a essa nova forma de comunicação é importante que o futuro professor de Matemática experiencie o uso das tecnologias digitais - TD visando o ensino aprendizagem da matemática, em especial a construção de vídeos como recurso para a pesquisa e a abordagem de temas específicos da disciplina. Ao proporcionar na Licenciatura em Matemática o contato com a produção de vídeos busca-se estimular os futuros professores a aderirem a essa nova metodologia de ensino que foge do tradicional.

O uso de vídeos como complemento ao processo de ensino aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral já se faz presente na rotina dos alunos, que buscam nessas tecnologias, por exemplo, esclarecer dúvidas de conteúdo. Foi pensando nessa realidade e na demanda por essas mídias que foi proposta uma oficina de elaboração de vídeos envolvendo os temas estudados na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral, como forma de revisão para o Cálculo de funções de mais variáveis, possibilitando também a produção pedagógica de materiais didáticos e oportunizando a inserção das tecnologias digitais na prática. Este artigo parte dos vídeos produzidos pelos futuros professores de Matemática tendo como objetivo analisá-los quanto aos aspectos técnicos e aos aspectos pedagógicos de conteúdo de Cálculo. Inicialmente discutiu-se a importância dos vídeos no processo de ensino aprendizagem da matemática partindo para a análise dos vídeos relativos ao tema de Otimização.

O vídeo como recurso didático no processo de ensino aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral

O uso das TD na formação inicial possibilita ao futuro professor ter contato com novos processos de ensino aprendizagem da matemática que envolvam novas linguagens e despertem o interesse deste profissional, de forma a levá-lo a uma prática que esteja adequada a esse novo perfil de aluno (MORAN, 2017). Conforme as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior em seu artigo 5º, inciso VI (BRASIL, 2015, p. 6) é necessário o "[...] uso competente das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para o aprimoramento da prática pedagógica e a ampliação da formação cultural dos(das) professores(as) e estudantes". Essa nova forma de aprender torna-se divertida pois integra as TD e se constitui de um incentivo a aprendizagem matemática em sala de aula. Além de se constituir em um espaço para a compreensão do conteúdo matemático e da integração deste com as TD, buscando superar os desafios dessa nova prática (MORAN, 2017). Mas para que isso aconteça a formação inicial deve propor espaços para a utilização das TD, com o intuito de tornar o futuro professor um conhecedor e manuseador dessas novas tecnologias.

É fundamental que o professor saiba como propor em sala de aula o trabalho com o uso e a construção de vídeos conforme a finalidade que este deve ter (MORAN, 1995). Santos e Barrére (2014) se baseiam na taxonomia de Bloom e desenvolvem a Taxonomia dos Vídeos Didáticos para a Matemática, que envolve os aspectos técnicos da mídia e os aspectos pedagógicos de conteúdo, uma vez que para os autores o processo de escolha de um vídeo passa por "[...] diferentes níveis de abordagens e as categorias da dimensão processo cognitivo. Na taxionomia proposta as características foram apresentadas desde ação de aprendizagem que constitui em "lembrar" até "criar."" (SANTOS, BARRÉRE, 2014, p. 490).

Na busca de uma nova prática pedagógica e metodológica têm-se evidenciado estudos como o de Jesus e Souto (2018), Collares (2015) que utilizam os vídeos como uma ferramenta para o ensino de Cálculo Diferencial e Integral. O ensino do Cálculo, segundo Souto (2015, p. 2), é relevante uma vez que fornece um fundamento teórico e uma "[...] base para o diálogo com outras áreas por meio, principalmente da elaboração de modelos matemáticos que representem fenômenos".

Alessio (2019) explica que além do formalismo e do rigor que são característicos da disciplina, o futuro professor precisa conhecer os conceitos e os porquês matemáticos de forma a relacioná-los com os conteúdos a serem ensinados na Educação Básica. Afinal, a produção de vídeo como recurso didático no ensino aprendizagem de Cálculo coaduna com as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura (BRASIL, 2002, p.4) no sentido de que o educador matemático esteja preparado para "analisar, selecionar e produzir materiais didáticos". Ao propor ao aluno a produção de um vídeo envolvendo temas de Cálculo Diferencial e Integral, o professor está oportunizando a pesquisa, a reflexão e as estratégias de abordagem de conteúdo, fazendo com que o processo de ensino aprendizagem se concretize de forma dinâmica e eficiente.

Metodologia

Este artigo elegeu como metodologia a pesquisa qualitativa, uma vez que ela se caracteriza como uma abordagem que envolve os significados e se constitui em um processo de análise e reflexão da realidade, através de métodos e técnicas que auxiliam na compreensão do objeto de estudo conforme André (2005). Ao refletir sobre a produção de vídeos na formação inicial de professores de matemática, optou-se pelo emprego do estudo de caso, já que esse é caracterizado pelo estudo profundo do objeto permitindo detalhar seu conhecimento conforme Gil (2017). O procedimento adotado para a pesquisa foi à análise de vídeos quanto aos aspectos técnicos da mídia e aos aspectos pedagógicos de conteúdo.

A pesquisa se desenvolveu no primeiro semestre de 2018 na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral II, ofertada no segundo ano do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual

de Ponta Grossa para 44 acadêmicos. Na disciplina, foi proposta uma oficina de revisão de conteúdos a partir da construção de um vídeo com temática livre envolvendo temas referentes ao Cálculo de funções de uma variável real. Conforme o projeto pedagógico do curso (PONTA GROSSA, 2005) faz-se necessário que os futuros professores sejam preparados para "utilizar as novas tecnologias de informação e comunicação como ferramentas de ensino e de sua aprendizagem profissional" (PONTA GROSSA, 2005, p.14).

A iniciativa para a realização dessa oficina surgiu pelo crescente interesse dos estudantes quanto aos vídeos elaborados pelo professor e disponibilizados em seu Canal do Youtube. Assim, os estudantes foram instruídos a desenvolver os vídeos em grupos de no máximo 4 participantes, respeitando a orientação básica de 6 minutos para a duração limite do vídeo. Além dessa orientação, os vídeos produzidos foram avaliados segundo os critérios: originalidade e criatividade na abordagem e exposição do conteúdo, domínio dos conceitos matemáticos e qualidade técnica.

Durante o período de realização da oficina, a turma teve conhecimento do II Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática[13]. Em virtude desse evento, os alunos foram incentivados, de forma voluntária, a se inscreverem na categoria: Ensino Superior. Dentre os 37 vídeos classificados nessa categoria pela Comissão Julgadora, dez desses são referentes às produções da referida oficina. Os vídeos selecionados tiveram como tema: otimização, taxas relacionadas, definição e cálculo de derivadas, teoria elementar de conjuntos, cálculo de limites e aplicação da derivada na física. Como o tema otimização foi o mais escolhido, havendo 4 equipes selecionadas, este artigo abordará apenas a análise dos vídeos relativos a essa temática.

Para analisar as produções mencionadas no que concerne as características referentes à exposição e abordagem do conteúdo, incluindo seus elementos técnicos, o presente trabalho baseou em Santos e Barrére (2014) a fim de estabelecer critérios próprios de análise. Assim, adaptou-se a taxonomia dos vídeos didáticos para a matemática de acordo com a necessidade, conforme organograma da Figura 1.

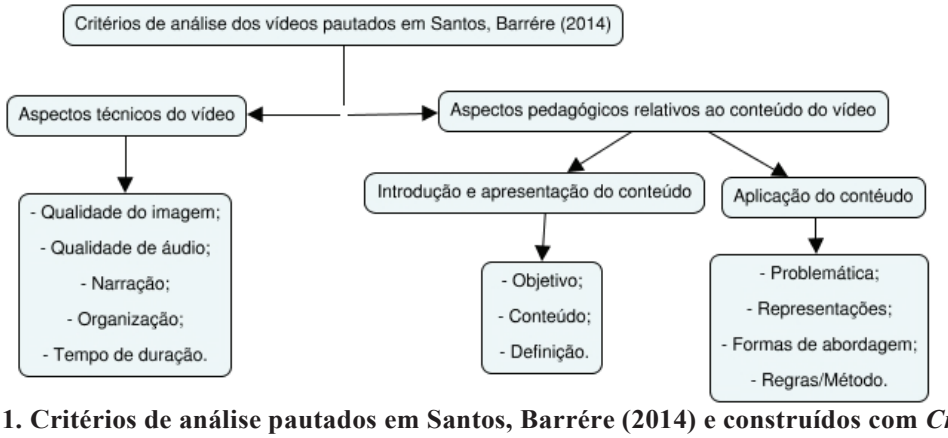


Figura 1. Critérios de análise pautados em Santos, Barrére (2014) e construídos com *Cmap Tools.* Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Após a visualização de cada um dos 4 vídeos, foram analisados os itens relativos à Figura 1 com intuito de compreender elementos pertinentes à abordagem do conteúdo de otimização, considerando suas características e aspectos inerentes à aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral.

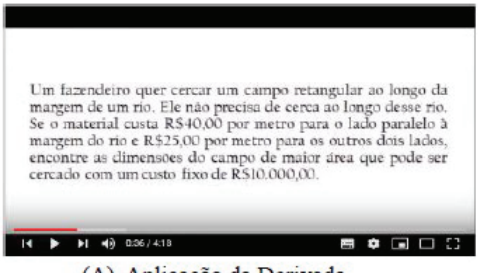
[13] O II Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática é promovido pelo Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática – GPIMEM, estando atualmente em sua terceira edição. Disponível em: <https://www.festivalvideomat.com/ii-festival>. Acessado em 06 abril de 2019.

A análise dos vídeos produzidos pelos futuros professores de Matemática

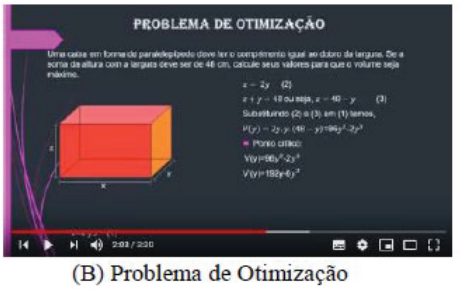
> *O vídeo ajuda a um professor, atrai os alunos, mas não modifica substancialmente a relação pedagógica. Aproxima a sala de aula do cotidiano, das linguagens de aprendizagem e comunicação da sociedade urbana, e também introduz novas questões no processo educativo. (MORAN, 1995, p. 27).*

Os vídeos digitais, quando abordados como recursos didáticos, podem contribuir para o ensino de Matemática. Ao inserir a elaboração de vídeos na formação inicial dos cursos de licenciatura, busca-se fazer com que os estudantes vivenciem a realidade digital no cotidiano da sala de aula. Partindo desse pressuposto, acredita-se em Raabe, Bernardes e Augusto Junior (2018) que destacam a produção de videoaulas, por acadêmicos, como acréscimo em sua bagagem metodológica, agregando muitos conhecimentos, uma vez que, todas as etapas de execução da atividade incluem planejamento e organização, além de muito estudo dos conteúdos a serem abordados. Vargas, Rocha e Freire (2007) acrescentam que a produção de vídeo por parte dos alunos, beneficia o desenvolvimento do pensamento crítico, a promoção da expressão e da comunicação, o favorecimento de uma visão interdisciplinar, a integração de diferentes capacidades e inteligências, além da valorização do trabalho em grupo.

A discussão que segue contemplará os resultados obtidos através da análise de quatro vídeos, selecionados no II Festival, com enfoque na temática de Otimização. A Figura 2 mostra uma imagem representativa de cada vídeo, os títulos originais escolhidos e as designações com uso de parênteses e letras maiúsculas que identificam os vídeos no decorrer do texto.



(A) Aplicação da Derivada



(B) Problema de Otimização

(C) Otimização

(D) Matemática Aplicada aos Negócios

Figura 2: Imagens representativas dos vídeos analisados. Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Com características próprias, os vídeos apresentam estratégias diversificadas visando a atenção por parte de quem os assiste, como uso de texto, áudio, efeitos visuais, teatralização, entre outros. Nesse sentido, Borba, Silva e Gadanidis (2014, p.30) argumentam que

> *Os vídeos digitais, que podem ser concebidos enquanto narrativas ou textos multimodais, compilam diversos modos de comunicação como oralidade, escrita, imagens dinâmicas, espaços, formas de gestualidade, movimentos, etc., integrados ao uso de diferentes tecnologias como giz e lousa, o GeoGebra, câmera digital, notebooks, dentre outras.*

A primeira análise dos vídeos contemplou a categoria aspectos técnicos do vídeo baseada na proposta Santos e Barrére (2014). Tais aspectos representam características específicas e técnicas do material audiovisual, tais como qualidade de imagem, qualidade de áudio, narração, organização e duração do vídeo.

Os vídeos (B), (C) e (D) foram editados linearmente, sendo que o tempo de duração é informado no quadro abaixo.

Vídeo	Título	Duração
(A)	Aplicação da Derivada	04'19"
(B)	Problema de Otimização	05'06"
(C)	Otimização	03'30"
(D)	Matemática aplicada aos Negócios	05'42"

Quadro 1. Duração dos vídeos. Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

As mídias indicadas por (A), (B) e (D) apresentam qualidade de imagem adequada e integram os elementos de som, imagem e texto de forma harmoniosa em relação à apresentação do conteúdo, atendendo aos objetivos elencados no início das apresentações. No vídeo (C), dada a distância do celular utilizado para fins de gravação com a escrita feita no papel, observam-se obstáculos técnicos de imagem que comprometem a visualização da resolução apresentada pelas autoras. Apesar disso, enfatiza-se que essa é a primeira experiência na elaboração de vídeos por parte dos alunos e que as autoras estão cientes das melhorias visando outras produções.

Com exceção do vídeo (B), as equipes optaram pelo passo a passo da resolução do problema, escrevendo-a em próprio punho em folhas de papel. Para o vídeo (B), a autora utilizou como estratégia a gravação da tela do computador, preferindo apresentar o problema e sua resolução no formato de slides, onde o desenvolvimento matemático é exibido de forma dinâmica conforme o clique do mouse. Nesse último, o som emitido é adequado e complementa o que a imagem está caracterizando, assim como acontece no vídeo (A). Entretanto, deve-se repensar a utilização do clique do mouse na mudança de slides, por conta do incomodo que o som associado gera no decorrer da apresentação. Os vídeos (C) e (D) apresentam áudio com ruído desde seu início que não interferem de modo significativo na compreensão daquilo que está transmitindo. Todos os vídeos foram narrados, sendo os locutores visíveis de forma parcial ou total apenas nos vídeos (A), (C) e (D).

Os aspectos pedagógicos de conteúdo evidenciam características fundamentais para a apresentação de um conteúdo matemático. No contexto dessa categoria, os vídeos possuem a finalidade de introduzir, apresentar e aplicar conteúdo na resolução de problemas específicos.

O tema Otimização, escolhido pelos quatro grupos, é considerado um reduto de aplicações do Cálculo. Para Thomas et al (2009), "otimizar alguma coisa significa maximizar ou minimizar alguns de seus aspectos". Os autores ainda enfatizam o cálculo diferencial como uma poderosa ferramenta para resolver problemas dessa natureza. Muitas aplicações práticas das ciências, podem ser formuladas através de problemas de otimização, como aquelas apresentadas pelos estudantes em seus vídeos: a maximização de volumes, da área de um terreno e do lucro de uma empresa do ramo alimentício. Na solução desses problemas, Stewart (2013) enfatiza que "o maior desafio está frequentemente em converter o problema em um problema de otimização matemática, determinando a função que deve ser maximizada ou

minimizada."

O vídeo (A): Aplicação de Derivada inicia com a fala humorada de um dos autores descrevendo as dificuldades existentes na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral, e convidando quem o assiste a conhecer uma aplicação dessa matéria: *a gente vai resolver um problema de derivada que vai mostrar que o Cálculo está mais perto que você pensa*[14] (Vídeo Aplicação de Derivada, 2018). A Figura 3 ilustra o problema resolvido pelos autores:

> Um fazendeiro quer cercar um campo retangular ao longo da margem de um rio. Ele não precisa de cerca ao longo desse rio. Se o material custa R$40,00 por metro para o lado paralelo à margem do rio e R$25,00 por metro para os outros dois lados, encontre as dimensões do campo de maior área que pode ser cercado com um custo fixo de R$10.000,00.

Figura 3: A problemática apresentada no vídeo (A). Fonte: < https://youtu.be/mIR_qUTSu6Q>. Acessado em 06 abril de 2019.

A continuação desse vídeo apresenta o segundo autor resolvendo o problema. O objetivo do vídeo é reforçado e são retirados os dados do enunciado do exercício. Nessa etapa, o apresentador encontra a função a ser maximizada: $A(x) = \frac{1000x-5x^2}{4}$ e utiliza regras operacionais envolvendo o conceito de derivada para obter os pontos críticos da função $A(x)$. A representação textual na forma de simbologia matemática (notações e equações) complementa a oralidade realizada pelo apresentador. Essa proposta de vídeo é classificada por Moran (1995) como conteúdo de ensino de forma direta, informando sobre um tema específico e orientando sua interpretação. Passados 2 minutos e 32 segundos, o autor obtém $x = 100$ como único ponto crítico e utiliza o teste da derivada segunda para determinar se esse ponto é de máximo ou mínimo. Concluída a resolução, o primeiro autor finaliza: *agora que vemos que o Cálculo está mais próximo, podemos saber que ele não é uma matéria tão distante e quando uma matéria está perto de nossa realidade, quando está mais perto do aluno, ela é mais fácil de aprender* (Vídeo Aplicação de Derivada, 2018). As conclusões dos autores remetem a Alessio (2019) que explica que o Cálculo Diferencial Integral deve estar ligado ao cotidiano e a realidade da Escola Básica.

No vídeo (B): Problema de Otimização, a autora introduz a proposta do vídeo em seus primeiros segundos: trata-se da resolução de um problema de otimização, ou melhor*, a ideia do exercício é maximizar o volume do paralelepípedo* (Vídeo Problema de Otimização, 2018). A Figura 4 apresenta o problema proposto e alguns passos da resolução desenvolvidos.

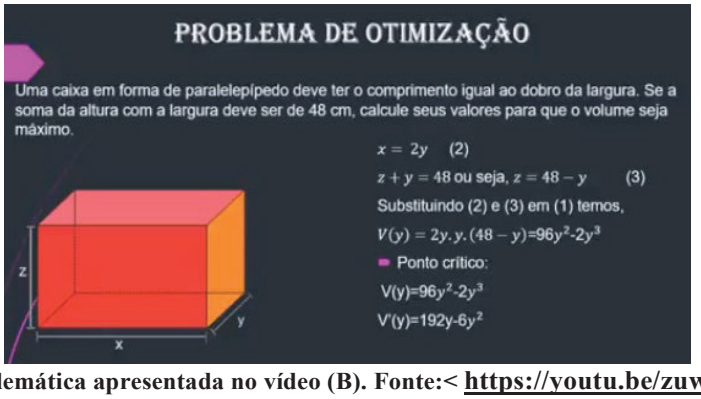


Figura 4: A problemática apresentada no vídeo (B). Fonte:< https://youtu.be/zuw1ltFmPAo>. Acessado em: 06 abril de 2019.

[14] As falas transcritas dos vídeos serão apresentadas em itálico a fim de diferenciá-las do restante do texto.

Na sequência, a autora destaca os conceitos utilizados no desenvolvimento matemático: *para isso a gente vai estar utilizando a derivada primeira, ponto crítico de uma função, também derivada segunda* (Vídeo Problema de Otimização, 2018). Os dados do problema são identificados e traduzidos na linguagem de símbolos, a ponto de obter a função que modela o volume do paralelepípedo: $V(y) = 96y^2 - 2y^3$ a ser maximizada. A derivada primeira é obtida usando a regra da potência, e a autora atenta para o fato de $y \neq 0$: *como se trata de volume, y deve ser maior que 0* (Vídeo Problema de Otimização, 2018). A apresentação encerra-se com a aplicação do teste da derivada segunda: $V''(32) < 0$, e o cálculo das medidas do paralelepípedo que maximizam o volume. Não há menção do valor correspondente ao volume máximo, embora tal número seja facilmente obtido efetuando-se $V = xyz$.

O vídeo (C), intitulado Otimização, contém um problema de maximização da capacidade de uma caixa conforme pode ser visualizado na Figura 5.

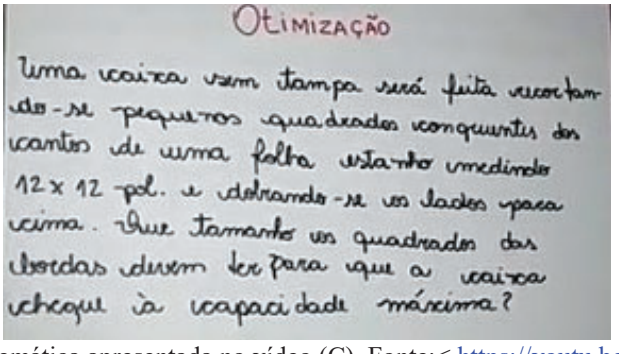


Figura 5: A problemática apresentada no vídeo (C). Fonte:< https://youtu.be/08ZpIDkujC0>. Acessado em: 07 abril de 2019.

No início da solução, a autora aponta uma representação da caixa planificada e destaca: *como vocês podem ver, eu fiz um quadrado de 12 por 12, tendo como altura da caixa x, que são os quadradinhos aqui do lado* (Vídeo Otimização, 2018). Claramente, x representa a medida dos lados dos quadrados. A interpretação para $12 - 2x$ não é justificada no vídeo, o que pode causar dificuldades no entendimento do volume encontrado em termos da medida x. Os métodos são descritos como nos vídeos anteriores: utilização da derivada e determinação do(s) ponto(s) críticos, visando a solução do problema: *a gente vai ter que calcular a derivada disso para achar o ponto de máximo* (Vídeo Otimização, 2018). Diferentemente das mídias anteriores, a apresentadora não apela para o teste da derivada segunda para concluir que em $x = 2$ o volume é máximo. Essa argumentação é possível, devida a natureza do problema de maximização tratado. A autora encerra calculando o volume da caixa para $x = 3$ e comparando esse valor com o obtido em $x = 2$.

No vídeo (D): Matemática aplicada aos Negócios, o autor inicia com as seguintes indagações*: como a matemática pode ajudar quem pretende abrir um negócio? Ou até mesmo quem já possui um negócio e pretende maximizar os seus lucros? Ou até mesmo otimizar um processo?* (Vídeo Matemática Aplicada aos Negócios, 2018). Essa introdução instiga a quem o assiste e é então exemplificada: *suponhamos que você é* um *empresário do ramo alimentício e pretende abrir uma lanchonete. Ou seja, você procurou e encontrou um imóvel com* $350\,m^2$. *Como você vai obter o maior lucro do seu negócio?* (Vídeo Matemática aplicada aos Negócios, 2018). A Figura 6 contém uma imagem representativa do problema proposto e alguns de seus dados.

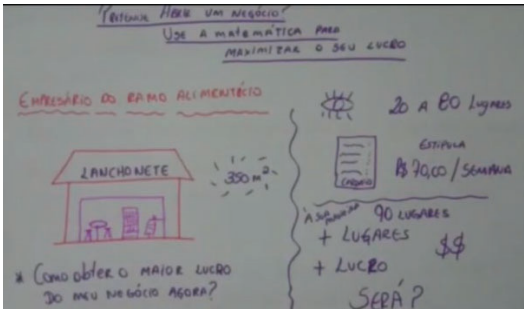


Figura 6. A problemática apresentada no vídeo (D). Fonte: <https://youtu.be/FN6Gs0KXuUo>. Acessado em 06 abril de 2019.

A questão controversa: *+ lugares e "- money" $$?* (Vídeo Matemática aplicada aos Negócios, 2018) é discutida e novos dados são acrescentados, justificando a obtenção do rendimento mensal como uma função: $R(x) = \begin{cases} 70x, \ se\ 20 \leq x \leq 80, \\ 110x - 0{,}50x^2, se\ x > 80, \end{cases}$ em que x denota o número de lugares (cadeiras) comportados na lanchonete. Esse é o único vídeo em que o autor apresenta a definição de derivada como limite e verifica sua existência para $x = 80$: *quando temos uma função com duas sentenças, precisamos fazer a aproximação com os limites tanto pela direita quanto pela esquerda* (Vídeo Matemática Aplicada aos Negócios, 2018). Nas passagens seguintes, o autor encontra a derivada da função $R(x)$ e determina os pontos críticos dessa função. Devido ao tipo do problema, determina-se o número de lugares: $x = 110$ que encerra o rendimento máximo comparando os valores de $R(x)$ para os pontos críticos: $x = 80$ (onde a derivada não existe) e $x = 110$ (que satisfaz $R'(110) = 0$). O autor consegue assim analisar a problemática proposta, identificando seus elementos e concluindo a respeito da maximização do lucro da empresa.

A análise dos quatros vídeos enalteceu a aplicação de conteúdo específicos do Cálculo Diferencial e Integral em situações variadas. É possível reconhecer, como visto anteriormente, a introdução e apresentação dos conteúdos e suas aplicações. Ademais, destaca-se que a abordagem dos objetivos, conceitos, representações, regras ou métodos ocorreu adequadamente à luz da teoria do Cálculo. Nesse sentido, os vídeos produzidos, no que se refere aos aspectos pedagógicos de conteúdo, demonstraram-se eficientes, reforçando um dos objetivos da oficina de proporcionar ensino e aprendizagem através dessas mídias.

Considerações Finais

A análise dos aspectos técnicos da mídia e pedagógicos de conteúdo dos vídeos produzidos revelou que a elaboração dessas mídias é benéfica no que se refere ao processo de ensino aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral. Entretanto, é importante mencionar que o uso de vídeos não resolve todos os problemas de aprendizagem, mas sim deve-se considerá-lo como um recurso didático que aproxima os alunos da matemática (BORBA, SILVA, GADANIDIS, 2014).

A elaboração de vídeos permite aos futuros professores se envolverem com diversas ferramentas midiáticas, além de possibilitarem a compreensão de conteúdos que auxiliam à sua formação e a socialização desses conhecimentos. Mesmo que esse trabalho não tenha levantado informações a respeito do roteiro de construção dos vídeos, é perceptível o contato dos estudantes com a pesquisa em matemática e com elementos metodológicos visando contextualizar a problemática proposta.

O estudo revelou ainda que três equipes se preocuparam com os aspectos técnicos da mídia, inclusive destacando-se o uso da teatralização como forma de estimular o interesse em assistir o vídeo. Em uma

produção evidenciou-se obstáculos referentes a esses aspectos. Tratando-se de uma primeira experiência, os estudantes ainda estão em fase de conhecimento e de uso desses recursos.

O tema otimização, abordado nos quatro vídeos analisados, permitiu aos estudantes estabelecerem aplicações práticas dos explorados estudados na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral. As narrativas apresentadas na resolução das problemáticas em cada vídeo são condizentes com a teoria do Cálculo, no que se refere ao domínio de conteúdo, à interpretação das informações e à aplicação de regras e métodos.

A partir da experiência de construção de vídeos, comprovou-se que é possível a integração entre conteúdos de Cálculo Diferencial e Integral e as tecnologias digitais, bem como motivou o futuro professor de matemática a explorar e potencializar o uso desse recurso trazendo um novo olhar para a sua prática profissional e o ensino de matemática.

Referências

ALÉSSIO, Amanda. **A importância do Cálculo Diferencial e Integral para a formação do professor de Matemática da Educação Básica.** 2019. 90 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - Profmat, Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Campus de Presidente Prudente, Presidente Prudente, 2019.

ANDRÉ, M.E.D.A. **Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional**. Brasília: Líber, 2005.

BORBA, M. C.; SILVA, R.S.R.; GADANIDIS, G.. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática**: Sala de aula e internet em movimento. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Parecer nº 2, de 1º de julho de 2015**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior/Ministério da Educação. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 01 jul. 2015. Seção *1* – pp. 8-12.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Parecer 1.302/2001** - Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura. Brasília, DF: Diário Oficial da União de 5 mar. 2002, Seção 1, p. 15-16.

COLLARES, B.M. Vídeo e matemática para a educação a distância: uma possibilidade real. IN: X Encontro Nacional de educação matemática – ENEM. **Anais...**SBEM: São Paulo, 2015. p .1-12. Disponível em: < http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/7179_4014_ID.pdf>. Acessado em: 07 abr. 2019.

FELCHER, C.D.O.; PINTO, A.C.M.; FERREIRA, A.L.A.; CORRÊA, A.R. Produzindo vídeos, construindo conhecimento: Uma investigação com acadêmicos da matemática da Universidade Aberta do Brasil. **Revista Educacional Interdisciplinar - Redin**. Taquara: FACCAT, v. 6, nº 1, outubro, 2017. p.1-11.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017. p.58-60.

JESUS, R.P.S.; SOUTO, D.L.P. Cálculo III com o uso de vídeos na educação a distância. **Revista Coinspiração** - Revista de Professores que Ensinam Matemática. Mato Grosso: SBEM Mato Grosso, v.1; n.2. jul-dez. 2018.

MORAN, J. **Por que avançamos tão devagar na educação?** 2017. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2017/11/devagar.pdf>. Acessado em: 06 abril de

2019.

MORAN, J. **O vídeo em sala de aula**. Comunicação & Educação. São Paulo, ECA-Ed. Moderna: 27 a 35, jan./abr. de 1995.

RAABE, André; BERNARDES, André; AUGUSTO JUNIOR, Roberto G. Produção e Avaliação de Videoaulas: Um estudo de caso no Ensino de Programação. In: 3º Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2014), Dourados - MS. **Anais.**.. Dourados: Sociedade Brasileira de Computação – SBC, 2014. p. 448-456. Disponível em: < http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/3128>. Acessado em: 09 de abril de 2019.

SANTOS, R.J.; BARRÉRE, E. Taxionomia de Vídeos para o Ensino de Matemática. In: 3º Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2014) e 20ª Workshop de Informática na Escola (WIE 2014). **Anais**... Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados – MS, 2014. p.482-491.

STEWART, James. **Cálculo, volume I.** São Paulo: Cengage Learning, 2013.

THOMAS, George B. WEIR, M.D.; HASS, J. **Cálculo:** Volume I. tradução Thelma Guimarães e Leila Maria Vasconcelos Figueiredo. 11. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2009.

VARGAS, A.; ROCHA, H. V.; FREIRE, F. M. P. Promídia: produção de vídeos digitais no contexto educacional. **Novas Tecnologias na Educação** – UFRGS/CINTED. v. 5, n. 2, dez. 2007. Disponível em: < http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo10/artigos/1bAriel.pdf >. Acessado em: 09 de abril de 2019.

UEPG. Projeto **pedagógico do curso de licenciatura em matemática**. Colegiado do Curso de Licenciatura em Matemática aprovado em 03 de agosto de 2005. Ponta Grossa - PR, PONTA GROSSA, 2005,