

PRODUÇÃO DE VÍDEOS: UMA PROPOSTA DE ENSINO HÍBRIDO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

VIDEO PRODUCTION: A BLENDED LEARNING PROPOSAL FOR MATHEMATICS TEACHING

Luiz Fernando Frozza
Universidade Anhanguera Uniderp – UNIDERP
lfrozza@gmail.com

Diego Fogaça Carvalho
Universidade Norte do Paraná – UNOPAR
Universidade Anhanguera Uniderp – UNIDERP
diegofocarva@gmail.com

Hallynnee Héllenn Pires Rossetto
Universidade Estadual de Londrina – UEL
hallynneerossetto@gmail.com

Osmar Pedrochi Junior
Universidade Norte do Paraná – UNOPAR
prof.osmarjr@gmail.com

Resumo

Neste artigo o objetivo é apresentar uma proposta para o ensino de matemática que procura utilizar a produção de vídeos e ambientes virtuais, como o Google Classroom e YouTube, enquanto recurso de suplementação das aulas presenciais, assumindo características do Ensino Híbrido, possibilitando ao professor e aos alunos se colocarem como produtores de vídeos com o intuito de aprender e disseminar suas formas de pensar matematicamente. Para exemplificar a proposta, apresentamos nossa perspectiva em forma de Trajetórias Hipotéticas de Aprendizagem, abordando uma questão do ENEM em dois contextos: a sala de aula, em que os alunos resolvem a questão e compartilham suas soluções, e o vídeo gravado pelo professor, disponibilizado no ambiente virtual, em que se realiza a sistematização da questão em dois momentos. Concluímos que é possível utilizar diferentes recursos, aproveitando tecnologias disponíveis, com base no conceito de THA e ao mesmo tempo satisfazendo um conceito de aula inovador como o Ensino Híbrido.

Palavras-chave: Educação Matemática. Produção de vídeos. Trajetória Hipotética de Aprendizagem. Ensino Híbrido.

Abstract

In this article we aim to present a proposal for mathematics teaching that seeks to use the production of videos and the use of virtual environments, such as Google Classroom and YouTube, as a supplementary feature of classroom classes, assuming characteristics of Blended Learning,

enabling the teacher and students to position themselves as video producers in order to learn and disseminate their thinking mathematically. To exemplify the proposal, we present our perspective in the form of Hypothetical Learning Trajectories, limiting itself to addressing an ENEM issue in two contexts: the classroom, where students solved the issue and shared their solutions, and the video recorded by the teacher, available in the virtual environment, in which the systematization of the question takes place in two moments. We conclude that it is possible to use different resources, taking advantage of available technologies, based on the concept of THA and at the same time satisfying an innovative class concept such as Blended Learning.

Keywords: Mathematical education. Video production. Hypothetical Trajectory of Learning. Blended Learning.

INTRODUÇÃO

A evolução de novas tecnologias e o acesso à informação em tempo real, juntamente com a democratização dos meios de comunicação (*on-line*), promovem novas oportunidades de pesquisas relacionadas ao ensino e aprendizagem. Em tempos de codificação digital e articulação em rede, intensificam-se os fluxos das informações, ideias, conhecimentos e culturas que circulam na sociedade, podendo qualquer pessoa, em qualquer lugar, participar dessa dinâmica numa perspectiva autoral (BONILLA; PRETTO, 2015).

Dessa forma, as tecnologias existentes e o acesso à informação proporcionam aos professores a oportunidade de criar modelos mais arrojados de ensino, sem a necessidade de alterações na carga horária e no conteúdo da grade curricular, evitando assim divergência de opiniões e quebra de regras institucionais, fatos que promovem certa independência na forma de trabalho dos profissionais da educação. Os ambientes abertos *YouTube* e *Google Classroom* possibilitam que os professores criem seu próprio ambiente virtual de apoio à aprendizagem, sem custo financeiro significativo. É importante observar que a criação desses ambientes não era viável há alguns anos, pois, além do acesso restrito à Internet, era necessário dispor de certa estrutura e recursos, entre eles, um servidor para armazenamento e pessoas para manutenção e configuração.

As tecnologias móveis e a democratização do acesso à Internet facilitaram significativamente a utilização de vídeos como meio de comunicação, fato que reflete positivamente no processo de ensino. Com a utilização de vídeos e gravação das aulas, algumas vantagens podem acontecer, entre elas: facilitar que os alunos entendam as tarefas; proporcionar e possibilitar que alunos e professores analisem mais detalhadamente a aula,

possibilitar que o professor faça antecipações e revisões sem utilizar o tempo das aulas presenciais; os alunos podem rever a videoaula quantas vezes for necessário, segundo a necessidade de cada um.

Finalmente o vídeo está chegando à sala de aula. E dele se esperam, como em tecnologias anteriores, soluções imediatas para os problemas crônicos do ensino-aprendizagem (MORAN, 1995). Outra vantagem com relação a gravações de videoaulas, que se relaciona como aprendizado docente, é o fato de auxiliar os professores na análise de suas práticas pedagógicas em relação ao desempenho e à clareza das explicações, à dicção e à sequência lógica dos conteúdos.

Os questionamentos das práticas docentes justificam a importância de trabalhos relacionados à formação continuada. “A insatisfação sentida por muitos educadores com a sua preparação profissional, que não contempla determinados aspectos da prática, tem conduzido a movimentos de reflexão e de desenvolvimento do pensamento sobre as práticas” (OLIVEIRA; SERRAZINA, p. 22).

Além de analisar o aprendizado docente, faremos questionamentos relacionados à forma de ensinar, principalmente a como os professores estão se apropriando das novas possibilidades, comunicação, tecnologias e acesso à informação. Nesse sentido, neste artigo apresentaremos uma proposta para o ensino de matemática que procura utilizar a produção de vídeos e a utilização de ambientes virtuais, como o *Google Classroom* e *YouTube*, como recurso de suplementação das aulas presenciais. Para destacar as relações estabelecidas entre professor, aluno e tecnologias digitais, optamos por apresentar trechos que compuseram as Trajetórias Hipotéticas de Aprendizagem (THA) inspiradas em Simon (1995).

O ENSINO HÍBRIDO E A PRODUÇÃO DE VÍDEOS: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A escolha de novos modelos de ensino exige investimentos, treinamentos, adequações do espaço físico, devendo estar alinhados com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Contudo, esses e outros fatores limitam muito as escolas e os professores na adoção de modelos inovadores que promovam mudanças no desempenho dos alunos (SCHIEHL; GASPARINIL, 2016).

As tecnologias, em conjunto com as metodologias ativas e os ambientes abertos de ensino, proporcionam aos professores a oportunidade de desenvolver esses modelos em suas disciplinas, sem a necessidade de alterações de carga horária e dos conteúdos da grade curricular.

Logo, o Ensino Híbrido, especificamente a Sala de Aula Invertida, é um exemplo desse tipo de possibilidade, principalmente ao misturar, mesclar, envolver dois ou mais ambientes em situações de aprendizagem.

Compreendemos por Ensino Híbrido “qualquer programa educacional formal no qual um estudante aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino on-line, com algum elemento de controle do estudante sobre o tempo, o lugar, o caminho e/ ou o ritmo” (HORN; STAKER, 2015, Locais do Kindle 1287-1289)

As aulas fundamentadas no Ensino Híbrido permitem uma inserção gradativa de inovações tecnológicas nos ambientes educacionais, sem gerar grandes rupturas no modelo tradicional, com a visão de possibilitar melhorias nos processos de ensino e aprendizagem, promovendo a autonomia do aluno em relação à organização dos seus estudos. (SCHIEHL; GASPARINIL, 2016).

Um dos modelos associados ao Ensino Híbrido é a Sala de Aula Invertida (também conhecida como flipped classroom). Como o próprio nome sugere, é o método de ensino em que a lógica da organização de uma sala de aula é de fato invertida por completo (ESPINDOLA, 2016).

Horn e Staker (2015, Locais do Kindle 1458-1463) destacam que em

[...] uma sala de aula invertida, os estudantes têm lições ou palestras on-line de forma independente, seja em casa, seja durante um período de realização de tarefas. O tempo na sala de aula, anteriormente reservado para instruções do professor, é, em vez disso, gasto no que costumamos chamar de “lição de casa”, com os professores fornecendo assistência quando necessário. Como isso pode melhorar a aprendizagem do estudante? O tempo de lição de casa e de aula expositiva apenas foram trocados. Os estudantes ainda aprendem por meio de aulas expositivas, e muitas destas em versões on-line são vídeos “caseiros”.

A incorporação dos ambientes e das metodologias mencionadas amplia as possibilidades para os professores avaliarem o rendimento dos alunos de forma contínua e sequenciada. A proposta promove diferentes oportunidades para os docentes refletirem sobre suas práticas de ensino.

Cabe também apresentar como a literatura em Educação e Educação Matemática

compreende a utilização dos vídeos nas aulas de matemática. De acordo com Borba e Oechsler (2018), podem-se estabelecer três fases para a utilização de vídeos na Educação Matemática: gravação de aulas, vídeo como material didático e produção de vídeos.

Os autores realizaram um levantamento de teses e dissertações encontradas no repositório da CAPES e de periódicos nacionais e internacionais publicados entre 2004 e 2015 e justificam esse período, pois consideram que foi em 2004, com advento da Internet banda larga no Brasil, que Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014) definem a quarta fase das tecnologias digitais no ensino de matemática.

Das análises realizadas por Borba e Oechsler (2018), destaca-se que, no agrupamento gravação de aulas, foram encontradas duas vertentes, uma mais voltada para o professor gravar a sua aula objetivando uma posterior reflexão e a outra para a análise da dinâmica da aula, com ênfase nas iterações entre os alunos e deles com o professor. No segundo agrupamento, vídeo como material didático, uma parte da produção analisada destina-se a mostrar como os vídeos disponíveis na Internet podem ser utilizados nas aulas, assim como pesquisas que contemplam o vídeo como material didático. No terceiro agrupamento, produção de vídeos, podem-se encontrar pesquisas nas quais tanto professores quanto alunos produzem vídeos, incluindo, também, vários níveis de escolaridade, como a Educação Infantil, o Ensino Médio e o Ensino Superior.

Cabe destacar que a proposta que compusemos neste contexto investigativo possui as seguintes características: assumir o vídeo como material didático e o professor como produtor de vídeos. Compreendemos que a gravação e a análise das aulas como aspecto metodológico permitem ao professor observar alguns detalhes que podem passar despercebidos se não forem gravados e por ele revistos – associando-se ao primeiro agrupamento de Borba e Oechsler (2018) – ou seja, um meio para o professor refletir sobre sua prática. Portanto, a possibilidade de rever e reavaliar as aulas, tanto na preparação como na atuação do docente, torna-se uma oportunidade para o professor desenvolver a autonomia em relação à sua formação (CARVALHO; PASSOS, 2014).

Segundo Moran (1995, p. 3), existem algumas propostas não adequadas para a utilização de vídeo em sala de aula, dentre elas:

1. *Vídeo tapa buraco*: colocar vídeo quando há um problema inesperado, como a ausência do professor.
2. *Vídeo-enrolação*: exibir um vídeo sem muita ligação com o conteúdo.

3. *Vídeo-deslumbramento*: o professor que acaba de descobrir o uso do vídeo costuma se empolgar e passar vídeos em todas as aulas, esquecendo outras dinâmicas.
4. *Vídeo-perfeição*: existem professores que questionam todos os vídeos possíveis, porque possuem defeitos de informação ou estéticos.
5. *Só vídeo*: não é satisfatório didaticamente exibir o vídeo sem discuti-lo, sem integrá-lo com o assunto de aula.

Para Moran (1995), uma proposta que visa à utilização de vídeos em sala baseia-se na introdução de vídeos simples, com conteúdo de ensino mostrando determinado assunto, direta ou indiretamente. O professor pode documentar o que é mais importante para o seu trabalho, ter o seu próprio material de vídeos, assim como tem seus livros e apostilas para preparar as aulas.

Com o objetivo de exemplificar a proposta que delineamos para a aula de matemática, mobilizamos as Trajetórias Hipotéticas de Aprendizagem. Na sequência são apresentados apontamentos teóricos a respeito desse conceito.

A TRAJETÓRIA HIPOTÉTICA DE APRENDIZAGEM: CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

A Trajetória Hipotética de Aprendizagem (THA) pode ser entendida como um planejamento bem detalhado, no qual o professor levará em consideração aspectos-chave dos processos de ensino e aprendizagem, por exemplo, dúvidas que possam surgir, encaminhamentos e discussões que podem ser realizados ao longo da aula, intervenções. Esse é um caminho que o professor poderá seguir para conduzir seus alunos à aprendizagem.

A THA é constituída por três componentes:

1. O *objetivo* do professor com direções definidas para a aprendizagem de seus alunos;
2. As tarefas para o ensino;
3. O processamento hipotético de aprendizagem (uma suposição de como o pensamento e o entendimento dos alunos serão colocados em ação no contexto de aprendizagem das atividades) (SIMON, 1995, p. 136).

Portanto, consideramos que os componentes da THA vão ao encontro de um dos principais objetivos de um professor: a aprendizagem dos estudantes, uma vez que os objetivos são para a aprendizagem, as tarefas são utilizadas para promover a aprendizagem e as hipóteses são do processo de aprendizagem.

[...] durante o desenvolvimento da THA em sala de aula, as perguntas e dúvidas previstas ou não na elaboração da THA podem permitir ao professor maior

segurança no gerenciamento da execução da proposta. Ao relatar as hipóteses, professores podem utilizar diálogos hipotéticos com os alunos para prever perguntas que possam levar os alunos a refletirem, pensarem a respeito da tarefa (ROSSETTO, 2016, p. 25).

O professor, ao elaborar uma THA, pensa nos objetivos, nas tarefas e nas hipóteses, pois ele está construindo um projeto que auxilia na tomada de decisão em relação aos processos de ensino e aprendizagem, uma vez que se baseia nas hipóteses (SIMON, 1995) e faz previsão desses processos.

Ao desenvolver a THA, o professor precisa atentar-se ao ambiente de aprendizagem, pois é onde ocorrerá a interação entre os alunos e entre o próprio professor e os alunos. Nesse momento, os alunos podem expressar seus entendimentos, fazer suas considerações, apresentar dúvidas, questionamentos frente ao que o professor propôs.

Assim, apresentamos uma proposta da utilização da THA: em um primeiro momento, em sala de aula, o professor traz as discussões, contribuições, estratégias, procedimentos dos alunos, é uma parte presencial. No segundo, o professor foca na sistematização da tarefa proposta em um vídeo.

A ESTRUTURA DA PROPOSTA ELABORADA

Devido ao curto tempo para abordar os conteúdos exigidos na grade curricular, dificilmente o professor pode, em sala de aula, realizar uma revisão aprofundada para os alunos, principalmente para os que têm maior dificuldade. Fazer essas revisões é sempre um desafio para professores de matemática, principalmente no que diz respeito ao tempo, uma vez que os conteúdos do currículo regular são extensos e já ocupam as aulas por completo.

Não pretendemos influenciar o docente em suas práticas pedagógicas ou propor uma linha teórica a ser seguida, o objetivo é que o professor prepare sua aula como de costume, utilizando instrumentos e métodos que compõem sua didática. Contudo, propõem-se, aqui, uma THA que utiliza gravação de vídeos juntamente com os ambientes abertos e as metodologias ativas já citadas.

Nessa proposta, todos os exercícios resolvidos em sala são gravados em tempo real e disponibilizados em um canal do YouTube e na sala de aula virtual, o Google Classroom, criada especialmente para alunos do 3º ano, mas pode ser elaborada para qualquer série, ou

grupos de interesse, em relação aos conteúdos matemáticos abordados.

Na sequência, apresentamos um print da página inicial desse ambiente.

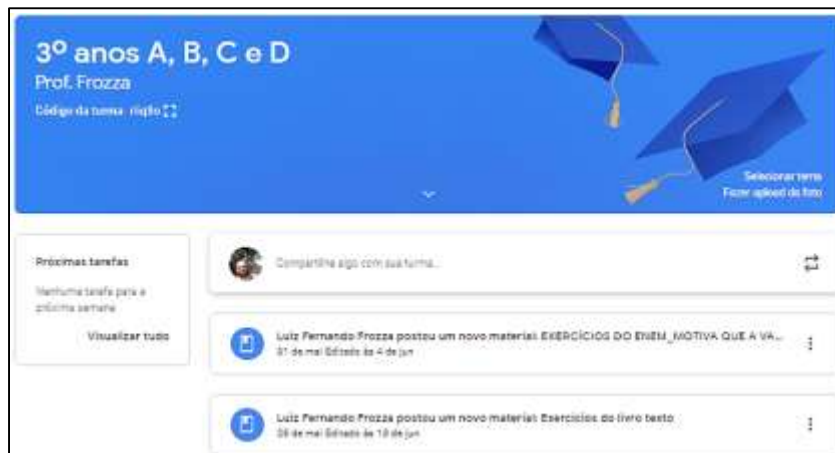


Figura 01 – Tela Inicial *Google Classroom*

As gravações foram realizadas com infraestrutura mínima, sem qualquer tipo de edição. Na gravação utilizamos um pedestal do tipo tripé, da marca Astron AS-401® e um aparelho telefônico Motorola Moto Z2 Play®. O nome do vídeo está relacionado com o número do exercício e sua página no livro, ou, se for de vestibular, nome da instituição e ano da prova, por exemplo: exercício 21, p. 33, do livro texto, ou exercício 144 do ENEM 2018 caderno azul.

Na Figura 02 apresentamos a forma como pode ser organizado o ambiente de estudos.



Figura 02 – Exercícios e vídeos postados no ambiente virtual

A maioria dos vídeos foi postada no canal do *YouTube* e os *links* organizados em pastas e disponibilizados no ambiente virtual. Isso foi necessário por conta do limite de postagem de vídeos existentes no ambiente escolhido, o *Google Classroom*. Na sequência,

apresentamos a página inicial do canal do *YouTube*.



Figura 3 – canal do YouTube

Os vídeos foram gravados de várias formas e em ambientes diferenciados, em alguns foram utilizados somente a lousa, em outros, *data show* e lousa, bem como papel e caneta.

A seguir a proposta que elaboramos é apresentada em forma de THA. Cabe destacar que os diálogos hipotéticos advêm de um processo analítico em que mobilizamos conhecimentos relacionados ao Ensino Híbrido, à gravação de vídeos em aulas de matemática, ao conhecimento matemático e ao conhecimento advindo de nossa experiência como professores de matemática da Educação Básica e Ensino Superior.

TRAJETÓRIA HIPOTÉTICA DE APRENDIZAGEM: UMA PROPOSTA PARA SALA DE AULA E GOOGLE CLASSROOM

Essa THA limita-se à apresentação de uma questão da prova do ENEM de 2017 sobre Probabilidade. Todavia, a forma como aqui exemplificamos pode ser aplicada em qualquer conteúdo ou tarefa proposta pelo professor. Optamos por dividir a THA em dois momentos, um em sala de aula, contemplando o momento presencial, e o outro no vídeo, que foi postado no ambiente virtual do aluno, em que o foco é a sistematização da solução da questão proposta.

Na sala de aula

O professor iniciou sua aula separando os alunos da turma em grupos, de três ou dois alunos e, em seguida, entregou a tarefa e pediu que lessem, interpretassem e discutissem no grupo em que estavam, como poderiam resolvê-la.

Para a elaboração das hipóteses, vamos determinar as seguintes personagens: **P** – professora; **A** – perfil de aluno 1; **B** – perfil de aluno 2; **C** – perfil de aluno 3; **D** – perfil de aluno 4; **E** – perfil de aluno 5 e **F** – perfil de aluno 6.

O Quadro 1 apresenta a tarefa entregue aos estudantes.

Quadro 1 – Questão da prova do ENEM de 2017

Numa avenida existem 10 semáforos. Por causa de uma pane no sistema, os semáforos ficaram sem controle durante uma hora, e fixaram suas luzes unicamente em verde ou vermelho. Os semáforos funcionam de forma independente; a probabilidade de acusar a cor verde é de $\frac{2}{3}$ e a de acusar a cor vermelha é de $\frac{1}{3}$. Uma pessoa percorreu a pé toda essa avenida durante o período da pane, observando a cor da luz de cada um desses semáforos.

Qual a probabilidade de que essa pessoa tenha observado exatamente um sinal na cor verde?

- a) $\frac{10 \times 2}{3^{10}}$
- b) $\frac{10 \times 2^9}{3^{10}}$
- c) $\frac{2^{10}}{3^{100}}$
- d) $\frac{2^{90}}{3^{100}}$
- e) $\frac{2}{3^{10}}$

Fonte: ENEM (2017)

Nesse processo, o professor auxiliará apenas quando necessário e, muitas vezes, por meio de perguntas que estimularão os alunos a pensarem no caminho que estão seguindo e em qual será o próximo passo.

P: Agora que estão organizados, vocês devem fazer uma leitura atenta da tarefa antes de começar a resolvê-la.

A: Professora, fizemos a leitura, podemos começar?

P: Podem começar a realizar a tarefa e, assim que todos terminarem, discutiremos a respeito.

B: Podemos fazer em uma folha só, ou todos precisam ter resolvido?

P: Vocês decidem.

A: Podemos montar uma tabela para resolver?

P: Vocês podem resolver a tarefa da maneira que acharem mais adequada.

É importante que as interferências do professor sejam feitas de maneira a não induzir os alunos na escolha das estratégias de resolução do problema e que as questões individuais sejam atendidas no grupo. O professor também pode solicitar que os alunos

façam anotações das possíveis dúvidas e apresentem suas resoluções aos colegas. Os alunos poderão trocar ideias de como resolver o problema, bem como auxiliar uns aos outros na decisão das estratégias e procedimentos tomados. É interessante que o professor se movimente pela sala para dar assistência à turma, quando for solicitado, mas tomando cuidado para não influenciar a resolução dos alunos.

Assim que os grupos concluíram a tarefa, ou fizeram o máximo que conseguiram, iniciou-se a discussão coletiva. Os grupos foram até a lousa, um representante de cada grupo, e apresentaram as estratégias e resoluções utilizadas.

A: Nós lemos e releemos algumas vezes para tentar entender o problema, mas fizemos assim:

Foi dado as probabilidades: probabilidade de ser verde é $\frac{2}{3}$ e a probabilidade de ser vermelho é $\frac{1}{3}$. Como são 10 casos, para os casos favoráveis, temos a probabilidade de exatamente um sinal verde, então:

Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6	Caso 7	Caso 8	Caso 9	Caso 10
$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$

P: E vocês terminaram?

A: Não, falta dar a resposta.

Aí, fizemos assim:

$$\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} = \frac{2}{3^{10}}$$

A resposta é a letra E.

P: Alguém fez diferente do que eles fizeram?

B: Ah, nós fizemos! O início foi desse jeito, mas falta multiplicar por 10.

A: Mas multiplicar o que por 10?

B: Porque o sinal verde pode aparecer em qualquer lugar, então ainda tem que multiplicar por 10. Aí, a resposta vai ser a letra A.

$$10 \cdot \frac{2}{3^{10}} = \frac{10 \times 2}{3^{10}}$$

C: Ah, professor! Nós fizemos um pouquinho diferente.

A questão pede a probabilidade de um sinal verde entre 10, ou seja, 1 verde e 9 vermelhos:

$$P = (\text{verde}) \cdot (\text{vermelho})^9 = \frac{2}{3} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^9 = \frac{2}{3^{10}}$$

Vamos responder letra E, também. Mas aí, pensando no que foi dito, porque o sinal verde pode ter sido o 1º, o 2º, o 3º, ... ou o 10º, multiplicamos o resultado por 10.

$$P = 10 \cdot \frac{2}{3^{10}}$$

Aí agora sim é a letra A.

D: Mas, professora, qual é a resposta correta? Letra A ou letra E?

P: Vamos esperar todos mostrarem como fizeram suas resoluções e no final nós faremos um fechamento. Mais alguém quer mostrar como fez?

E: O nosso foi igual.

F: Ah, o nosso acho que tá um pouco diferente, mas a resposta dá a mesma.

P: Coloca no quadro e explica como vocês pensaram.

F: Tá bom. Fizemos assim:

A probabilidade do semáforo tá verde é $\frac{2}{3}$ e de tá vermelho é $\frac{1}{3}$. Aí fizemos assim:

B	B	B	B	B	B	B	B	B	A
$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$

E: Mas o que é esse A e esse B?

F: O B é a probabilidade do sinal tá vermelho e o A do sinal tá verde.

E: Ah, tá!

F: Agora tem que juntar tudo. Como tem 9 vezes $\frac{1}{3}$ e 1 vez $\frac{2}{3}$, fica assim:

$$P = \left(\frac{1}{3}\right)^9 \cdot \frac{2}{3} = \frac{1}{3^9} \cdot \frac{2}{3} = \frac{2}{3^{10}}$$

Agora sim, como tem 10 semáforos, existem 10 formas de somente um deles acusar a cor verde. Aí, a probabilidade é:

$$P = 10 \cdot \frac{1}{3^9} \cdot \frac{2}{3} = \frac{10 \cdot 2}{3^{10}}$$

Letra A é a resposta certa.

P: Mais alguém fez diferente?

A: Acho que não, professora.

P: Muito bem! Gostei de ver a participação e o empenho de todos vocês!

Após os alunos compartilharem suas resoluções, o professor pode realizar a sistematização da tarefa no quadro. Como abordamos Ensino Híbrido, optou-se por gravar um vídeo com a resolução e a explicação da tarefa e disponibilizar no ambiente virtual para o aluno, pois destinou-se, na sala de aula, um momento para que os alunos pudessem resolver a tarefa e compartilhar suas resoluções.

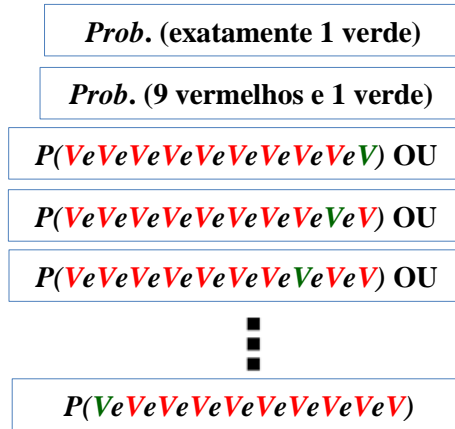
No Google Classroom

Ao optar pela sistematização da questão em um vídeo, o professor precisa atentar para o fato de que o vídeo produzido pode ir além do tempo da sala de aula, de modo que o diálogo que estabelecer com o aluno contribua não só para a sistematização do conteúdo, mas englobe o desenvolvimento do interesse e da autonomia. Nesse sentido, a THA composta para o vídeo assume a característica de ser dialógica com o intuito de afetar o aluno.

O professor inicia o vídeo apresentando-se e dando boas-vindas para os alunos.

P: Olá, alunos! Tudo bem? Vamos resolver juntos a tarefa dos semáforos? Vamos lá!

Nesse momento, o professor lê toda a tarefa – apresentada no Quadro 01.



P: Em que as proposições “e” (da, do e de) em probabilidade indicam multiplicação, assim como o “ou” indica adição (soma). Observe a importância de compreender, no contexto da probabilidade, a relação entre a maneira que falamos e a operação associada. Mas será que sempre é assim? Podemos decorar essa regrinha? Pois bem, não senhor, você tem que se atentar para o contexto da questão e observar se ele permite a associação. Retornando à questão.

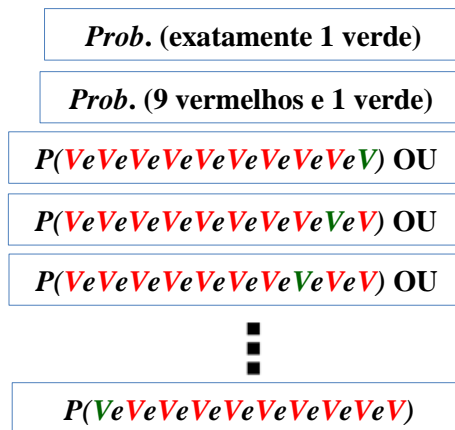
$$P(V)eP(V)eP(V)eP(V)eP(V)eP(V)eP(V)eP(V)eP(V)eP(V)$$

$$P(V) \times P(V) \times P(V) \times P(V) \times P(V) \times P(V) \times P(V) \times P(V) \times P(V) \times P(V)$$

$$\frac{2}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \left[\frac{2}{3} \times \left(\frac{1}{3} \right)^9 \right]$$

$$\left[\left(\frac{1}{3} \right)^9 \times \frac{2}{3} \right] = \frac{1}{3^9} \times \frac{2}{3} = \frac{2}{3^{10}}$$

P: Como o sinal verde pode aparecer em dez posições, temos 10 linhas, ou seja:



$$10 \times \left[\left(\frac{1}{3} \right)^9 \times \frac{2}{3} \right] = 10 \times \frac{2}{3^{10}} = \frac{10 \times 2}{3^{10}}$$

P: Resolvendo a questão, podemos concluir a alternativa correta é a letra A.

P: Essa é uma maneira de resolvermos. Podemos, também, fazer por Binomial, pois o sucesso seria a pessoa ver o sinal verde e o fracasso sair vermelho. Podemos pensar assim:

p (sucesso) é a probabilidade desejada, no caso, 2 em 3;

q (fracasso) é a probabilidade de fracassar, no caso, 1 em 3;

n é o total de possibilidades, no caso, 10;

k é o total de possibilidades desejadas, no caso, 1 (dar verde).

Aplicando na fórmula, temos:

$$P = \binom{n}{k} \cdot p^k \cdot q^{n-k}$$

Substituindo os valores:

$$\begin{aligned} P &= \binom{10}{1} \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^1 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{10-1} \\ P &= (10) \cdot \frac{2}{3} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^9 \\ P &= 10 \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{3^9} \\ P &= 10 \cdot \frac{2}{3^{10}} \\ P &= \frac{10 \cdot 2}{3^{10}} \end{aligned}$$

P: Assim, a alternativa correta é a letra A. Lembre-se! Ao assistir à resolução da questão, pause o vídeo, veja com cuidado a resolução, anote a parte em que teve dificuldade, anote suas dúvidas e encaminhe para o professor ou as tire no dia da sua aula.

Finalizamos a apresentação da THA envolvendo o momento presencial, em sala de aula com os alunos, e a produção de um vídeo por parte do professor. Todavia, uma possibilidade que se coloca é a inversão dos momentos, ou seja, o professor lança aos alunos um desafio no vídeo, os alunos, em grupos, respondem ao professor, produzindo um vídeo, e a sistematização ocorre presencialmente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta apresentada mostra que é possível utilizar diferentes recursos para trabalhar em sala de aula, sem representar prejuízo em termos de conteúdo ou tempo. Os vídeos podem ser justamente um ganho de tempo para o professor e os alunos, pois podem ser vistos várias vezes e em diferentes momentos, com a vantagem sobressalente de serem pausados e reiniciados quantas vezes for necessário. Os ambientes virtuais *Google Classroom* e *YouTube* permitem que esses vídeos, assim como outros recursos, sejam hospedados e utilizados com a opção, muitas vezes, gratuita.

A utilização de vídeos em ambientes virtuais de aprendizagem concomitante às

aulas presenciais possibilita que os alunos tirem dúvidas, discutam e, ao mesmo tempo, revisem os conteúdos. Essa característica denota um ensino híbrido em que parte do processo do ensino e aprendizagem está sob responsabilidade dos alunos, estimulando sua autonomia ao estudar.

A utilização da THA na perspectiva de Simon (1995) possibilita aos professores a reflexão necessária na hora de planejar suas aulas e pode ser estendida ao planejar as videoaulas. Pensar nas dúvidas e possíveis dificuldades dos alunos ajuda o professor a pensar e fazer uma escolha consubstanciada dos métodos que vai utilizar.

A proposta deste artigo mostra que é possível utilizar diferentes recursos, aproveitando tecnologias disponíveis, baseando-se no conceito de THA e ao mesmo tempo satisfazendo um conceito de aula inovador como o Ensino Híbrido. Isso prova que, para inovar em sala de aula, o professor precisa estar disposto a aprender tanto quanto a ensinar.

REFERÊNCIAS

BONILLA, M. H. S., PRETTO, N. L., Políticas educativas e cultura digital: entre práticas escolares e práticas sociais. **PERSPECTIVA**, Florianópolis, v. 33, n. 2, p. 499 - 521, maio/ago. 2015

BORBA, M. de C; SILVA, R. S. R. da; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática** – sala de aula e internet em movimento. Belo Horizonte MG: Autêntica, 2015.

BORBA, M. de C; OECHSLER, V. Tecnologias na educação: o uso dos vídeos em sala de aula. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia** – RBECT, Ponta Grossa PR, v.11, n.2, p.391-423, maio/ago. 2018.

CARVALHO, D. F.; PASSOS, M. M. A autoscopia e o desenvolvimento da autonomia docente. **Revista em Educação em Ciências e Matemáticas** – Amazônia, Belém PA, v.10, n.20, p.80-100, 2014.

ESPÍNDOLA, R., *Como funciona a sala de aula invertida*. EDOOLS, 2016. Disponível em: <<https://www.edools.com/sala-de-aula-invertida/>>.

HORN, M. B.; STAKER, H. **Blended**: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação. Tradução de Maria Cristina Gularte Monteiro. Porto Alegre: Penso, 2015.

OLIVEIRA, I; SERRAZINA, L. **A reflexão e o professor como investigador**. 2002. Disponível em: http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/fp/textos%20_p/02-oliveira-serraz.doc. Acesso em: 02 set. 2019

MORAN, J. M., “O vídeo na sala de aula”. In: **Revista Comunicação & Educação**. São Paulo, ECA-Ed. Moderna, [2]:27 a 35, jan./abr. de 1995.

ROSSETTO, H. H. P. **Trajétoria Hipotética de Aprendizagem sob um olhar realístico**. 104f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática). Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

SCHIEHL, E. P.; GASPARINIL, I. **Contribuições do Google Sala de Aula para o Ensino Híbrido**. Departamento de Ciência da Computação – PPGECCMT1 e PPGCA2. Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) – Joinville, SC – Brasil, 2016.

SIMON, M. A. Reconstructing mathematics pedagogy from a constructivist perspective. **Journal for Research in Mathematics Education**, vol. 26, n. 2, pp. 114-145. 1995.

Submetido em 05 de novembro de 2019.
Aprovado em 02 de janeiro de 2020.