



Probabilidade sob uma ótica digital: uma análise dos vídeos publicados no Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática

Pollyane Vieira da Silva

Universidade Federal de Pelotas

Pelotas, RS – BRASIL

lattes.cnpq.br/4374435603297128

pollyane.silva@ufpel.edu.br

orcid.org/0000-0002-5795-4943

Probabilidade sob uma ótica digital: uma análise dos vídeos publicados no Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática

Resumo

Neste estudo analisamos dois vídeos publicados no Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática (FVDEM), com ênfase nos conceitos probabilísticos apresentados. Além de analisar esses vídeos, o objetivo foi investigar o impacto do FVDEM como uma plataforma para promover a Educação Matemática, reconhecendo os vídeos como valiosas ferramentas de ensino. Por meio de uma abordagem qualitativa, os vídeos foram analisados como exemplos de como as Tecnologias Digitais (TD) podem promover a autonomia dos estudantes e aprofundar o aprendizado. É crucial destacar a importância da interação entre seres humanos e mídias digitais na criação e disseminação do conhecimento, ressaltando o papel ativo dos vídeos nesse processo. Assim, o Festival de Vídeos Digitais não apenas contribui para a compreensão dos alunos sobre probabilidade, mas também os capacita como agentes participativos na construção do conhecimento matemático, demonstrando o potencial transformador das TD na Educação Matemática. Essa abordagem enfatiza a relevância dos vídeos como instrumentos de ensino dinâmicos e acessíveis, capazes de engajar os alunos e promover uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos e estatísticos.

Palavras-chave: educação matemática; tecnologias digitais; festival de vídeos digitais; probabilidade.

Probability from a digital perspective: an analysis of videos published at the Festival of Digital Videos and Mathematics Education

Abstract

In this study we analyzed two videos published at the Festival of Digital Videos and Mathematics Education (FVDEM), with an emphasis on the probabilistic concepts presented. In addition to analyzing these videos, the objective was to investigate the impact of FVDEM as a platform to promote Mathematics Education, recognizing videos as valuable teaching tools. Using a qualitative approach, the videos were analyzed as examples of how Digital Technologies (DT) can promote student autonomy and deepen learning. It is crucial to highlight the importance of the interaction between human beings and digital media in the creation and dissemination of knowledge, highlighting the active role of videos in this process. Thus, the Digital Video Festival not only contributes to students' understanding of probability, but also empowers them as participatory agents in the construction of mathematical knowledge, demonstrating the transformative potential of DT in Mathematics Education. This approach emphasizes the relevance of videos as dynamic and accessible teaching tools, capable of engaging students and promoting a deeper understanding of mathematical and statistical concepts.

Keywords: mathematics education; digital technologies; digital videos festival; probability.

Probabilidad desde una perspectiva digital: un análisis de videos publicados en el Festival de Videos Digitales y Educación Matemática

Resumen

En este estudio analizamos dos videos publicados en el Festival de Videos Digitales y Educación Matemática (FVDEM), con énfasis en los conceptos probabilísticos presentados. Además de analizar estos videos, el objetivo fue investigar el impacto de la FVDEM como plataforma para promover la Educación Matemática, reconociendo los videos como valiosas herramientas de enseñanza. Utilizando un enfoque cualitativo, los videos fueron analizados como ejemplos de cómo las Tecnologías Digitales (DT) pueden promover la autonomía de los estudiantes y profundizar el aprendizaje. Es crucial resaltar la importancia de la interacción entre los seres humanos y los medios digitales en la creación y difusión del conocimiento, destacando el papel activo de los videos en este proceso. Así, el Festival de Video Digital no sólo contribuye a la comprensión de la probabilidad por parte de los estudiantes, sino que también los empodera como agentes participativos en la construcción del conocimiento matemático, demostrando el potencial transformador de la DT en la Educación Matemática. Este enfoque enfatiza la relevancia de los videos como herramientas de enseñanza dinámicas y accesibles, capaces de involucrar a los estudiantes y promover una comprensión más profunda de conceptos matemáticos y estadísticos.

Palabras claves: educación matemática; tecnologías digitales; festival de videos digitales; probabilidad.

Introdução

Ao longo do último século, a revolução tecnológica tem exercido um impacto profundo na sociedade, não apenas centralizando conhecimentos e informações, mas também aplicando-os na geração de novas formas de processamento e produção de conhecimento, impulsionando assim a inovação e sua utilização (Azevedo *et al.*, 2020). Nesse contexto, é notável a predominância das tecnologias digitais, que têm transformado substancialmente as práticas humanas em diversos setores, desde o âmbito local até o global, e do pessoal ao profissional (Maltempi; Figueiredo, 2018).

Essa transformação, relacionada às práticas humanas, também se reflete na esfera educacional, onde os estudantes trazem a cultura digital para a sala de aula. Diante desse cenário, surge a necessidade de buscar e implementar novas alternativas metodológicas de ensino, como as Tecnologias Digitais (TD), que são fortes candidatas para potencialmente promover a autonomia do aluno, estimular

a curiosidade e proporcionar uma abordagem dinâmica na produção de conhecimento (Borba; Villarreal, 2005).

Produção de Vídeos Digitais e Educação Matemática

As *lives* tornaram-se uma prática amplamente difundida, impulsionada pelas condições impostas pela pandemia de COVID-19. A quinta fase das tecnologias digitais era algo que existia apenas no horizonte das conjecturas, e a pandemia acelerou um processo de gravação de vídeos que estava sendo aprimorado (Borba; Souto; Canedo Junior, 2022). Inicialmente, as pessoas gravavam seus vídeos, editavam-nos e os publicavam para que os espectadores assistissem quando lhes fosse conveniente. As *lives*, especificamente na Educação Matemática, configuram-se como uma espécie de palestra/aula/mesa-redonda online com direito à participação do público via chat e/ou voz, permitindo que pessoas a milhares de quilômetros de distância se conectassem sincronicamente, de forma exclusiva naquele momento, com o propósito de compartilhar conhecimento e aprender.

O Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática surgiu antes da pandemia, inspirado no festival de performance matemática do Canadá. O evento visa promover e incentivar a produção de vídeos como prática pedagógica na educação matemática, uma tendência que vem crescendo ao longo dos anos, mas que atingiu seu ápice durante a pandemia. Nesse período, tornou-se uma forma de comunicação rápida e eficaz para diversos grupos, incluindo turmas de alunos e equipes profissionais em empresas. Uma etapa crucial na produção de vídeos é a escolha do tema. A participação dos estudantes nessa seleção não é novidade nas práticas pedagógicas desenvolvidas e pesquisadas pelo Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM). Essa abordagem pode ser considerada freireana, pois permite que os alunos escolham e trabalhem os temas que gerarão os vídeos, fomentando sua autonomia. Além disso, essa prática possibilita que os estudantes explorem conteúdos além do currículo escolar tradicional, abordando temas transversais de maneira multidisciplinar.

Os vídeos digitais na Educação Matemática transcendem o ensino do conteúdo matemático; eles contribuem para o desenvolvimento dos alunos de diversas maneiras, tais como: aprender a trabalhar de forma colaborativa e coletiva, já que os vídeos são frequentemente criados em grupos; fomentar a autonomia e proatividade na experimentação de *softwares* de edição de vídeo; organizar um projeto, como criar um roteiro, cenário e elenco; e também possibilitar a permeação de diferentes cenários de pesquisa em Educação Matemática, com vídeos abordando conteúdo matemático em problemas artificiais ou reais, como os temas transversais presentes na BNCC. Como educadora, acredito que ensinar utilizando vídeos vai além de propor uma atividade diferente para os alunos; proporciona autonomia e permite que os estudantes produzam algo próprio, que eles idealizaram e desenvolveram, com a devida mediação do professor.

A perspectiva de Borba *et al.* (2023) ressalta a relevância das mídias e tecnologias digitais na Educação Matemática, enfatizando como esses recursos não apenas intermediam o conhecimento, mas também atuam como colaboradores ativos em sua produção. Nesse cenário, os vídeos digitais surgem como elementos fundamentais, proporcionando novas abordagens para a apresentação e compreensão dos conceitos matemáticos, explorando suas possibilidades multimodais e diversas combinações de recursos semióticos.

Nesse contexto, o Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática surge como um evento crucial para a disseminação da produção de vídeos em instituições de ensino em todo o país. Seu propósito é fomentar a comunicação de conceitos matemáticos, tanto em salas de aula presenciais quanto virtuais, proporcionando aprimoramentos qualitativos nos contextos sociais desses ambientes educacionais (Borba; Neves; Domingues, 2018).

É fundamental destacar que a criação de vídeos digitais não apenas facilita a transmissão de conceitos matemáticos, mas também estimula e potencializa o desenvolvimento cognitivo dos estudantes por meio do trabalho colaborativo. De acordo com Lopes e Souza (2016), somos seres históricos e sociais, cuja produção cultural é moldada por nossas experiências.

Probabilidade e a Educação Matemática

Lopes e Souza (2016) apresentam diversas interpretações de probabilidade e sua interrelação com a estatística. Na interpretação clássica, a probabilidade é definida como a razão entre os casos favoráveis e o total de casos igualmente possíveis. Essa abordagem utiliza conceitos de combinatória, proporções e uma análise *a priori* da estrutura do experimento, focando em fornecer uma expectativa por meio da equidade. Baseia-se na premissa de que dois casos são igualmente prováveis se não houver motivo para preferir um ao outro. A interpretação frequentista emprega procedimentos estatísticos para análise de dados *a posteriori*. Essa visão propõe que a repetição de um experimento um grande número de vezes e a observação das frequências relativas de cada ocorrência convergem para uma probabilidade. Na interpretação logicista, a probabilidade de uma crença mede o grau de confiança que se pode depositar nela, com base nas evidências disponíveis. Utiliza lógica proposicional e indutiva, estabelecendo-se por um grau objetivo de crença, que pode ser revisado conforme se adquire experiência sobre o evento. Relaciona duas afirmações e busca generalizá-las. A interpretação subjetivista é considerada uma evolução da interpretação logicista. Já na interpretação intersubjetiva, a probabilidade é vista como o grau de consenso de crença de um grupo social (Araújo; Iglioni, 2013). Por fim, a interpretação das propensões é uma análise feita *a priori* que leva em consideração uma tendência ou disposição física dos objetos.

Entrelaçar Probabilidade e Estatística durante o processo de ensino e aprendizagem é uma tarefa complexa, devido às sobreposições entre o raciocínio probabilístico e determinístico (Lopes; Souza, 2016). A Educação Estatística é uma área de pesquisa que estuda a abordagem investigativa da probabilidade e estatística.

No que diz respeito à Educação Estatística, Silva, Curi e Schimiguel (2017, p. 680) apresentam a concepção de que ela “[...] firma-se como um movimento que reconhece a importância do desenvolvimento do raciocínio probabilístico, a necessidade de rompimento com a cultura determinística das aulas de Matemática e a dimensão política e ética da Estatística [...]”. Corroborando os

autores mencionados, Cazorla, Kataoka e Silva (2010, p. 22-23) definem essa área de investigação como

[...] uma área de pesquisa que tem como objetivo estudar e compreender como as pessoas ensinam e aprendem Estatística, o que envolve os aspectos cognitivos e afetivos do ensino-aprendizagem, além da epistemologia dos conceitos estatísticos e o desenvolvimento de métodos e materiais de ensino etc. [...]

Uma área de concentração que também aborda esses requisitos de maneira que suas bases teórico-metodológicas se complementam ao investigar uma escola, um grupo de pessoas, uma comunidade específica ou materiais em geral é a Educação Matemática. Essa afirmação fundamenta-se em Cazorla, Kataoka e Silva (2010, p. 23), quando as autoras declaram que “[...] a Educação Estatística utiliza-se de recursos teórico-metodológicos de outras áreas, como Educação Matemática, Psicologia, Pedagogia, Filosofia e Matemática, além da própria Estatística.”.

Compreendemos, portanto, nesta pesquisa, que a Educação Estatística se concentra nas ações pedagógicas e na produção de conhecimento no processo de ensino e aprendizagem da Estatística (Silva; Gonçalves, 2023). Essa compreensão é especialmente relevante em um contexto onde a colaboração, a interação social, os recursos tecnológicos e os aspectos culturais desempenham um papel crucial no processo de ensino e aprendizagem da Probabilidade e da Estatística.

Considerando as reflexões anteriores sobre a produção de mídias digitais e o Festival de Vídeos Digitais em Educação Matemática, este artigo tem como objetivo realizar uma análise detalhada de dois vídeos submetidos ao evento, com ênfase nos conceitos probabilísticos abordados. Além disso, busca-se investigar a relevância do Festival como plataforma de promoção da educação matemática, evidenciando como os vídeos podem ser ferramentas eficazes para ensinar conceitos de probabilidade de maneira acessível e envolvente.

É fundamental ressaltar que esta pesquisa está intrinsecamente ligada à minha trajetória acadêmica e profissional como docente de Estatística no Ensino Superior. Como educadora dedicada ao aprimoramento do ensino e da aprendizagem da Estatística, reconheço a importância crucial de abordagens

pedagógicas inovadoras e recursos tecnológicos para envolver os alunos de maneira significativa. Nesse contexto, a Educação Estatística desempenha um papel central em minha prática docente, buscando constantemente formas de tornar os conceitos probabilísticos acessíveis e relevantes para os estudantes.

Metodologia de Pesquisa

O presente estudo utiliza como corpus os vídeos "Probabilidade e a regra do 'e'" e "Probabilidade: cara ou coroa", selecionados respectivamente dos eventos VI e VII Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática (FVDEM). Dentre os vídeos acessados que abordavam o conteúdo de probabilidade, estes dois foram os que mais se destacaram e, portanto, foram escolhidos para análise neste artigo.

Os vídeos foram considerados os principais objetos de estudo neste artigo, de forma que as descrições apresentadas na tabela a seguir basearam-se nas informações fornecidas pelos autores em seus respectivos vídeos, disponíveis no canal do YouTube do GPIMEM. Os detalhes de cada vídeo são apresentados no quadro 1:

Quadro 1: Descrição dos vídeos analisados

Vídeo 1	Vídeo 2
Título: A probabilidade e a regra do "e"	Título: Probabilidade: cara ou coroa
Disponível em: https://youtu.be/LFsXrmtrH3A	Disponível em: https://youtu.be/irWaLMSzPkl
Duração: 3 minutos e 41 segundos	Duração: 2 minutos e 4 segundos
Publicado no VI FVDEM	Publicado no VII FVDEM
Categoria: Professores em Ação	Categoria: Ensino Médio

Fonte: A autora (2024).

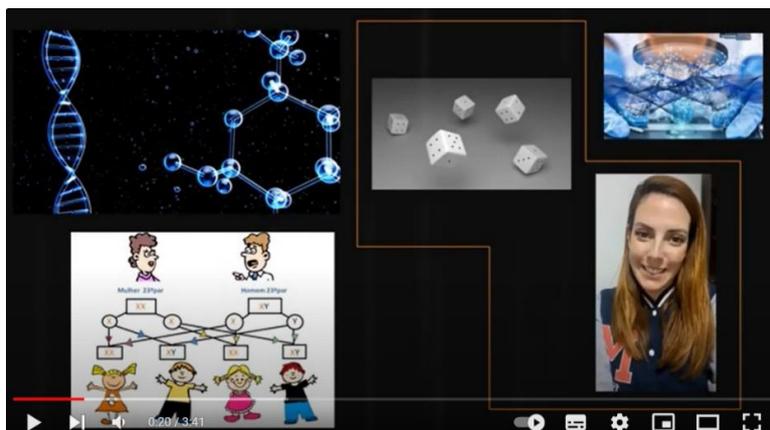
O movimento de análise de vídeos terá uma abordagem qualitativa, compreendida conforme Araújo e Borba (2004) enfatizam: a pesquisa qualitativa deve ser fundamentada em uma visão de conhecimento alinhada com procedimentos como entrevistas, análises de vídeos e interpretações. Borba (2004) descreve etapas utilizadas pelo grupo GPIMEM para análise de vídeos, mas é crucial ressaltar que essas etapas, que sistematizam o desenvolvimento do GPIMEM ao longo dos anos, não devem ser consideradas como "a" única forma de realizar análise de vídeo ou a mais correta.

Dessa forma, o modelo metodológico desta pesquisa começa com uma análise inicial dos vídeos, seguida pela aplicação de critérios de seleção e, por fim, uma análise qualitativa baseada na observação detalhada do conteúdo. A análise dos vídeos foi conduzida utilizando os seguintes critérios: precisão e correção conceitual, clareza na explicação, relevância e aplicabilidade, organização do conteúdo, exemplos, referências e fontes.

Resultados e Discussão

No vídeo "Probabilidade e a regra do 'e'", a professora inicia destacando a aplicabilidade da probabilidade na genética (Figura 1), o que auxilia na contextualização do conceito para os alunos, tornando-o mais palpável e pertinente às suas vidas cotidianas.

Figura 1: Momento do vídeo - Aplicabilidade da probabilidade na genética



Fonte: Captura do vídeo "A probabilidade e a regra do e" realizada pela autora

Em seguida, a professora apresenta a definição de probabilidade como um valor entre 0 e 1, enfatizando que isso representa a chance de um evento ocorrer, variando da impossibilidade (0) à certeza absoluta (1). Essa explicação inicial estabelece uma base sólida para a compreensão dos conceitos que serão abordados posteriormente.

Um dos pontos fundamentais do vídeo é a elucidação sobre eventos independentes (Figura 2). A professora conceitua eventos independentes como aqueles nos quais o resultado de um evento não influencia a probabilidade de ocorrência do outro. Para exemplificar esse conceito, ela recorre à situação de

lançar dois dados simultaneamente e calcular a probabilidade de ambos caírem com o número 3 voltado para cima (Figura 3). Essa contextualização é uma estratégia pedagógica eficaz, pois proporciona uma representação visual tangível do conceito probabilístico, revelando-se como uma ferramenta valiosa na construção do conhecimento matemático, especialmente na compreensão das sutilezas da Probabilidade.

Figura 2: Momento do vídeo - Definição de eventos independentes



Fonte: Captura do vídeo “A probabilidade e a regra do e” realizada pela autora

Figura 3: Momento do vídeo - Exemplo de jogar dois dados simultaneamente



Fonte: Captura do vídeo “A probabilidade e a regra do e” realizada pela autora

Na resolução do exemplo apresentado no vídeo, a professora emprega a denominada Regra do 'e', que é essencialmente uma representação da regra do produto de probabilidades. A Regra do Produto é uma ferramenta fundamental

na teoria da probabilidade e está frequentemente associada ao conceito de probabilidade condicional.

A definição de probabilidade condicional estabelece que a probabilidade de um evento A ocorrer, dado que um evento B já ocorreu, é igual à probabilidade dos eventos A e B ocorrerem simultaneamente, dividida pela probabilidade de B (Morettin; Bussab, 2010). Isso é representado pela equação 1:

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}. \quad (1)$$

A partir dessa definição, derivamos a Regra do Produto de Probabilidades, que estabelece que a probabilidade de dois eventos A e B ocorrerem simultaneamente é igual à probabilidade de B multiplicada pela probabilidade condicional de A dado B, conforme apresentado na equação 2:

$$P(A \cap B) = P(B)P(A|B). \quad (2)$$

Quando os eventos A e B são independentes, a probabilidade condicional de A dado B é igual à probabilidade de A, e, portanto, a equação 2 se simplifica para a equação 3:

$$P(A \cap B) = P(A)P(B). \quad (3)$$

Esta é a definição formal de independência de eventos: A e B são considerados independentes se, e somente se, a Regra do Produto de Probabilidades for aplicável. Essa relação é bidirecional, o que significa que se A é independente de B, então B também é independente de A (MORETTIN; BUSSAB, 2010).

Assim sendo, quando a professora no vídeo emprega a Regra do 'e' para calcular a probabilidade de obter o número 3 em ambos os dados, ela está, na verdade, aplicando a Regra do Produto de Probabilidades. Essa abordagem é uma maneira prática e intuitiva de demonstrar como eventos independentes se relacionam na teoria da probabilidade (Figura 4).

Figura 4: Momento do vídeo – Aplicando a Regra do ‘e’

The screenshot shows a video player interface. On the left, there is a text overlay with the following content:
Regra do “e”
 $P(1^\circ \text{ dado}) \times P(2^\circ \text{ dado})$
 $1/6 \times 1/6$
 $1/36$
aproximadamente $\rightarrow 0,02$
On the right, there is a video frame showing two red dice. The top frame shows a single die, and the bottom frame shows two dice. The video player controls at the bottom show a progress bar at 2:15 / 3:41.

Fonte: Captura do vídeo “A probabilidade e a regra do e” realizada pela autora

A professora estabelece uma conexão entre Probabilidade e Genética para ressaltar a importância prática do conceito de independência de eventos. Na área da genética, diversos fenômenos seguem os princípios probabilísticos, e a compreensão desses princípios pode auxiliar na previsão de padrões de herança genética. Para ilustrar esse conceito, ela apresentou um exemplo, questionando qual seria a probabilidade de um casal ter dois filhos, sendo um do sexo feminino e outro do sexo masculino (Figura 5). Ao esclarecer que o sexo de um filho não exerce influência sobre o sexo do outro, a professora demonstrou de maneira eficaz como esses eventos são considerados independentes.

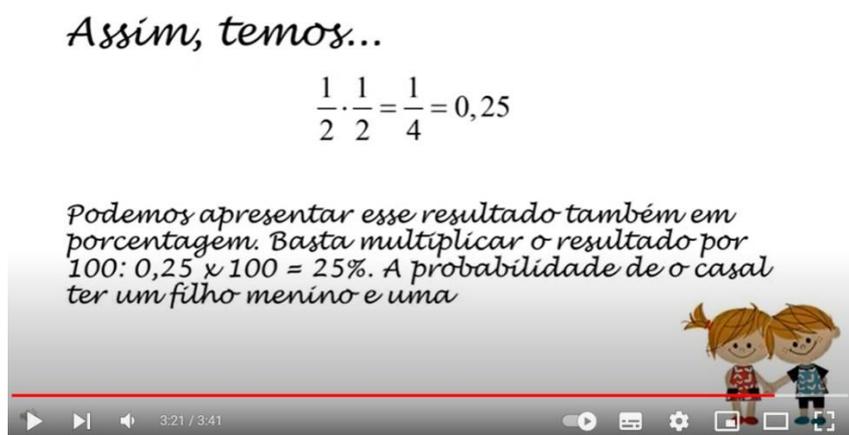
Figura 5: Momento do vídeo – Exemplo aplicado à genética

The screenshot shows a video player interface. The video frame displays two cartoon children, a girl and a boy, holding hands. To the left of the girl, the text reads: *Probabilidade de menina = $\frac{1}{2}$* . To the right of the boy, the text reads: *Probabilidade de menino = $\frac{1}{2}$* . The video player controls at the bottom show a progress bar at 2:42 / 3:41.

Fonte: Captura do vídeo “A probabilidade e a regra do e” realizada pela autora

Durante a apresentação dos resultados da aplicação, a professora emprega a Regra do 'e' para calcular a probabilidade de um evento composto. Ela demonstra que é possível expressar o valor da probabilidade em termos percentuais simplesmente multiplicando a probabilidade calculada por 100 (Figura 6)

Figura 6: Momento do vídeo - Valor da probabilidade em termos percentuais



Fonte: Captura do vídeo "A probabilidade e a regra do e" realizada pela autora

Para concluir o vídeo, ela ressalta a onipresença da Matemática em diversos aspectos de nossas vidas, enfatizando como os conceitos abordados, como probabilidade, possuem aplicações práticas e relevantes em múltiplos contextos. Ademais, a professora apresenta as referências das imagens e do texto-base utilizados na produção do conteúdo.

A análise do vídeo "Probabilidade e a regra do 'e'" revelou uma abordagem precisa e conceitualmente correta dos tópicos de probabilidade. A professora demonstrou notável clareza na explicação dos conceitos, fornecendo exemplos concretos para ilustrar cada ponto. A relevância e aplicabilidade dos conceitos foram enfatizadas por meio de exemplos práticos, como a aplicação da probabilidade na genética, o que pode aumentar significativamente o engajamento dos alunos ao relacionar conceitos abstratos com situações reais. A organização do conteúdo foi altamente eficaz, seguindo uma sequência lógica que facilita a compreensão dos espectadores. Os exemplos utilizados foram pertinentes e contribuem substancialmente para a assimilação dos conceitos,

enquanto as referências e fontes fornecidas ao final do vídeo reforçaram a credibilidade do material apresentado.

Sobre o segundo vídeo intitulado "Probabilidade: Cara ou Coroa", um estudante inicia com uma introdução familiar a muitos espectadores, afirmando que todos já jogaram o clássico jogo de Cara ou Coroa em algum momento. Este jogo serve como um exemplo simples para compreender o conceito de probabilidade clássica, que é uma das abordagens fundamentais para analisar eventos aleatórios. A definição clássica de probabilidade, conforme explicada no vídeo, é a seguinte: o número de vezes que um evento específico ocorre dividido pelo número total de vezes que esse evento poderia ocorrer (Lopes, 2011). Assume-se um espaço amostral equiprovável para o cálculo da probabilidade.

No entanto, o vídeo também aborda outras perspectivas importantes sobre probabilidade, além da abordagem clássica. Um segundo aluno menciona a probabilidade subjetiva e explica que ela está relacionada às crenças ou opiniões individuais sobre a chance de um evento ocorrer. Por exemplo, uma pessoa pode acreditar que é mais provável chover em um determinado dia com base em sinais como nuvens escuras no céu, enquanto outra pode achar que não vai chover porque confia na previsão meteorológica. Essa ideia está alinhada com o pensamento de Morettin e Bussab (2010), que afirmam que na probabilidade subjetiva, cada indivíduo, baseado em informações prévias e em sua opinião pessoal sobre o evento em questão, pode ter uma resposta diferente para a probabilidade de um evento ocorrer.

A probabilidade empírica também é abordada, baseando-se em dados observados ou experiências anteriores para determinar a probabilidade de um evento. Por exemplo, quando um experimento é repetido diversas vezes e os resultados são registrados, a probabilidade empírica pode ser calculada observando-se a frequência com que um evento ocorreu em relação ao número total de experimentos realizados.

A probabilidade empírica, também conhecida como probabilidade frequentista, baseia-se nas frequências relativas para estimar a probabilidade de ocorrência de eventos específicos. Essa abordagem fundamenta-se na experimentação e na observação de resultados a longo prazo. Segundo teorias

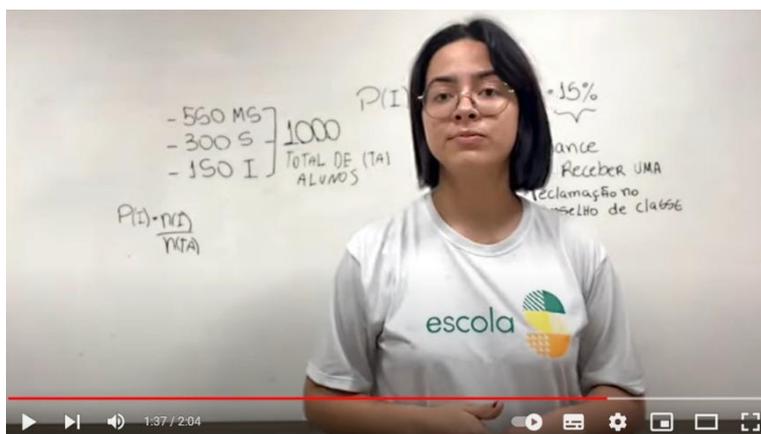
frequentistas, as probabilidades são atribuídas com base no comportamento de longo prazo dos resultados aleatórios (Biajoti, 2013). Assim, a probabilidade de um evento A ocorrer em um experimento é calculada pela razão entre o número de casos favoráveis a esse evento e o número total de casos possíveis. Em termos matemáticos, isso representa a razão entre o número de elementos do conjunto A e o número de elementos do espaço amostral do experimento, conforme apresentado na equação 4.

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(\Omega)}. \quad (4)$$

Na qual a probabilidade de ocorrência do evento A é o número de elementos no conjunto A, ou seja, a quantidade de pontos amostrais favoráveis à ocorrência de A, e é o número total de elementos no espaço amostral.

Uma aluna apresenta um exemplo prático de aplicação da probabilidade empírica (Figura 7). No exemplo, foram entrevistados 1000 estudantes sobre sua aula de matemática, onde as categorias de resposta eram "muito satisfeito (MS)", "satisfeito (S)" e "insatisfeito (I)".

Figura 7: Momento do vídeo – Apresentação do exemplo prático



Fonte: Captura do vídeo “Probabilidade: cara ou coroa” realizada pela autora

A pergunta feita aos espectadores abordava a probabilidade de haver reclamações em relação à aula de matemática. É importante ressaltar que a questão não é explícita; o espectador precisa interpretar que uma reclamação ocorrerá apenas se o conceito for "insatisfeito". Levando em consideração:

Ω : Conjunto de todos os alunos entrevistados

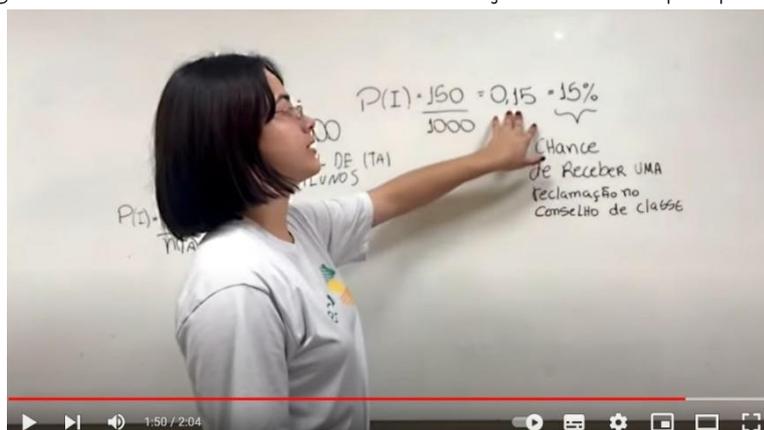
R: Evento de haver reclamação, ou seja, evento de alunos insatisfeitos

Utilizando a fórmula da probabilidade empírica, temos a equação 5:

$$P(R) = \frac{n(R)}{n(\Omega)}. \quad (5)$$

Neste contexto, a probabilidade de ocorrer uma reclamação $P(R)$ será determinada pela proporção de alunos insatisfeitos em relação ao total de estudantes entrevistados. O cálculo será realizado de maneira análoga ao demonstrado no vídeo (Figura 8).

Figura 8: Momento do vídeo – Resolução do exemplo prático



Fonte: Captura do vídeo “Probabilidade: cara ou coroa” realizada pela autora

Assim como no vídeo anterior, observe que neste vídeo os autores apresentaram o valor da probabilidade em termos percentuais. Isso pode ser devido a uma melhor aceitação ou compreensão por parte dos alunos.

As diversas abordagens probabilísticas proporcionam métodos distintos para compreender e mensurar a incerteza relacionada a eventos aleatórios. A probabilidade clássica concentra-se na análise teórica dos eventos, enquanto a probabilidade subjetiva leva em consideração opiniões individuais e conhecimentos prévios. Já a probabilidade empírica fundamenta-se em evidências observadas no mundo real.

A análise do vídeo "Probabilidade: Cara ou Coroa" revela uma abordagem abrangente e esclarecedora sobre os diversos aspectos da probabilidade. Os alunos apresentaram as definições fundamentais de probabilidade clássica, subjetiva e empírica com precisão e correção conceitual, fornecendo exemplos claros para ilustrar cada abordagem. A explicação sobre a aplicação da probabilidade empírica em um contexto prático, por meio do exemplo da pesquisa sobre a aula de matemática, demonstra a relevância e aplicabilidade desses conceitos no cotidiano dos estudantes. A organização do conteúdo é eficaz, seguindo uma sequência lógica que facilita a compreensão dos espectadores e promove um aprendizado mais efetivo.

Além da análise do conteúdo probabilístico nos vídeos selecionados, constatou-se a relevância de abordar esse tema de forma inovadora e motivadora para os estudantes. O Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática destaca-se como uma iniciativa significativa nesse contexto, oferecendo aos alunos a oportunidade de criar seus próprios materiais didáticos sobre Matemática, com ênfase em probabilidade.

A abordagem de coletivos humanos-com-vídeos proposta por Borba *et al.* (2023) é nitidamente evidenciada nos vídeos analisados, nos quais o uso desses recursos multimodais e a combinação de diversos elementos semióticos possibilitam uma apresentação qualitativamente distinta dos conceitos de probabilidade. Observamos que os vídeos não apenas transmitem informações, mas também envolvem ativamente os espectadores, proporcionando uma compreensão mais profunda e cativante dos conteúdos matemáticos. Dessa forma, é possível constatar como os vídeos digitais atuam não apenas como mediadores, mas como verdadeiros coparticipantes na construção do conhecimento matemático.

Ao permitir que os alunos sejam os protagonistas na criação desses vídeos, é evidente que o festival não apenas promove o engajamento ativo dos estudantes em seu próprio processo de aprendizagem, mas também estimula a criatividade, o pensamento crítico e as habilidades de comunicação. Esses aspectos são fundamentais para o desenvolvimento de competências essenciais,

não apenas na área da Matemática, mas também em diversos outros aspectos da vida acadêmica e profissional.

A oportunidade de expressar conceitos estatísticos por meio da produção de vídeos não apenas torna o aprendizado mais envolvente para os estudantes, mas também lhes permite compartilhar suas perspectivas únicas e abordagens criativas com seus colegas e com a comunidade educacional mais ampla. A interação entre seres humanos e mídias digitais tem se tornado cada vez mais relevante na produção e disseminação do conhecimento, conforme discutido por Borba (2021). Essa relação é ainda mais evidenciada pelo conceito de *agency*, ou seja, o poder de ação dos vídeos e outras tecnologias digitais na construção e transmissão do conhecimento.

A pandemia de COVID-19 inaugurou uma nova era na utilização de tecnologias digitais no ensino da Matemática (Borba, 2021). O vírus tornou-se um símbolo dessa quinta fase,

impulsionando um aumento expressivo no uso dessas tecnologias, embora de maneira desigual. Surpreendentemente, o protagonista não foi uma tecnologia específica, mas o próprio vírus, que catalisou mudanças profundas em nossas vidas, incluindo a adoção generalizada do *home office*, a transição para aulas online, reuniões virtuais e outras práticas que agora integram nosso cotidiano de forma permanente.

Essa transformação ressalta o poder de ação não apenas dos dispositivos tecnológicos, mas também de agentes externos, como um vírus, que têm a capacidade de impactar significativamente o uso e a adoção de tecnologias digitais (Borba *et al.*, 2023). Nesse contexto, os vídeos surgem como ferramentas poderosas na Educação Matemática, atuando como agentes ativos que promovem a compreensão de conceitos matemáticos, especialmente no que diz respeito às probabilidades.

Considerações finais

Neste artigo, foram analisados dois vídeos submetidos ao Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática, enfatizando a abordagem dos conceitos

probabilísticos apresentados. O vídeo "Probabilidade: cara ou coroa" ofereceu uma explicação abrangente e precisa sobre os diversos aspectos da probabilidade, demonstrando a relevância desses conceitos no cotidiano dos estudantes. Por sua vez, o vídeo "A probabilidade e a regra do 'e'" apresentou aplicações na área de genética e o conceito de independência de eventos de maneira clara e esclarecedora.

Além da avaliação dos vídeos, discutiu-se a relevância do Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática como uma plataforma que fomenta a criatividade, o engajamento estudantil e o desenvolvimento de competências essenciais, não apenas na Matemática, mas em diversos aspectos da vida acadêmica e profissional. Ao possibilitar que os estudantes sejam os protagonistas na criação desses materiais educativos, o festival não só estimula o aprendizado, mas também incentiva a expressão de perspectivas únicas e abordagens inovadoras, fortalecendo assim a disseminação do conhecimento e o aprimoramento de habilidades comunicativas.

A capacidade dos vídeos de envolver e motivar os alunos ressalta sua importância na educação contemporânea. Portanto, ao considerar o papel dos vídeos na compreensão da probabilidade, é fundamental reconhecer seu poder de ação e seu impacto transformador na Educação Matemática, especialmente diante das mudanças impulsionadas pela pandemia e além dela.

Portanto, o Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática tem o potencial de não apenas enriquecer a compreensão dos alunos sobre probabilidade, mas também de capacitá-los como agentes ativos na construção do conhecimento e na promoção da Educação Matemática de forma acessível e envolvente. Essa iniciativa exemplifica o poder dos recursos digitais para transformar o ensino e a aprendizagem de conceitos matemáticos, ressaltando a importância de abordagens inovadoras e motivadoras na educação contemporânea.

Agradecimento

Embora não seja responsável pelo conteúdo do artigo, agradeço Marcelo C. Borba por comentários em versões anteriores deste manuscrito.

Referências

ARAÚJO, J. L.; BORBA, M. C. Construindo pesquisas coletivamente em educação matemática. *In*: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (org.). **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. p. 27-47.

ARAÚJO, P. C.; IGLIORI, S. B. O problema epistemológico da probabilidade. **Caderno da Física da UEFS**, Feira de Santana, v. 11, n. 12, p. 57-75, 2013. Disponível em: <http://dfis.uefs.br/caderno/vol11n12/Artigo05PericlesProbabilidade.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2024.

AZEVEDO, N. C. S. de, Monica; FURKOTTER, M.; LIMA, C. M. de. Cultura digital e oficina de informática na educação integral: aplicação do software “Virtual Dj Free”. **Interfaces Científicas-Educação**, Aracajú, v. 8, n. 3, p. 441-454, 2020.

BIAJOTI, E. D. **Experimentos probabilísticos**: noções de probabilidade no ensino fundamental II. 2013. Dissertação (Mestrado em Matemática) – UFSCar, São Carlos, 2013.

BORBA, M. C. The future of mathematics education since COVID-19: Humans-with-media or humans-with-non-living-things. **Educational Studies in Mathematics**, [S. l.], v. 108, n. 1, p. 385-400, 2021.

BORBA, M. C. A pesquisa qualitativa em educação matemática. *In*: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 27., 2004, Caxambu. **Anais [...]**. Caxambu, 2004. p. 1-18.

BORBA, M. C.; SOUTO, D. L. P.; JUNIOR, N. R. C. **Vídeos na educação matemática**: Paulo Freire e a quinta fase das tecnologias digitais. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2022.

BORBA, M. C.; NEVES, L. X.; DOMINGUES, N. S. A atuação docente na quarta fase das tecnologias digitais: produção de vídeos como ação colaborativa nas aulas de matemática. **EM TEIA-Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, Recife, v. 9, n. 2, p. 1-24, 2018.

BORBA, M. C.; VILLARREAL, M. E. **Humans-with-media and the reorganization of mathematical thinking**: information and communication technologies, modeling, visualization and experimentation. New York: Springer, 2005.

BORBA, M. C. et al. Humans-with-media: twenty-five years of a theoretical construct in mathematics education. In: HANDBOOK OF DIGITAL RESOURCES IN MATHEMATICS EDUCATION. Cham: Springer International Publishing, 2024. p. 191-216.

CAZORLA, I. M.; KATAOKA, V. Y.; SILVA, C. B. Trajetórias e perspectivas da educação estatística no Brasil: um olhar a partir do GT12. *In*: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOUD, S. A. (org.). **Estudos e reflexões em educação estatística**. 1. ed. Campinas: Mercado de Letras, 2010. p. 19-44.

LOPES, C. E.; SOUZA, L. de O. Aspectos filosóficos, psicológicos e políticos no estudo da probabilidade e da estatística na educação básica. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 1465-1489, 2017.

MALTEMPI, M. V.; FIGUEIREDO, O. DE A. Reflexões sobre o uso de tecnologias digitais na pesquisa qualitativa. *In*: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA E ESTUDOS QUALITATIVOS, 5., 2018, Foz do Iguaçu. **Anais [...]**. Foz do Iguaçu, 2018. p. 1-8.

BUSSAB, W. DE O.; MORETTIN, P. A. Estatística básica. *In*: BUSSAB, W. DE O.; MORETTIN, P. A. **estatística básica**. São Paulo: Saraiva, 2010. 540p.

SILVA, P. V.; CARMO, J. V. C. Educação estatística e software rstudio: perspectivas na educação matemática. *In*: SITEM - SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4., 2023, Rio Claro. **Anais [...]**. Rio Claro: UNESP/IGCE, 2023. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/sitem2023/659533-EDUCACAO-ESTATISTICA-E-SOFTWARE-RSTUDIO--PERSPECTIVAS-NA-EDUCACAO-MATEMATICA>. Acesso em: 15 mar. 2024

SILVA, J. F.; CURI, E.; SCHIMIGUEL, J. Um cenário sobre a pesquisa em educação estatística no boletim de educação matemática – BOLEMA, de 2006 até 2015. **Bolema - Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 31, n. 58, p. 679-698, ago. 2017.