

UTILIZANDO A MATEMÁTICA PARA OBTER UMA MAIOR CHANCE DE VITÓRIA NO JOGO TERMO

Pedro Vítor dos Santos Barbosa ¹
Joelson da Cruz Campos ²

RESUMO

Com o avanço da tecnologia e a facilidade de acesso ao uso de recursos computacionais nas escolas, o computador passou a ser utilizado com uma ferramenta lúdica no ensino das mais diversas áreas. No ensino da matemática não poderia ser diferente e fazer uso de jogos que são “febres” entre os jovens para trabalhar determinados conceitos os torna muito mais atrativos, fazendo com que o aprendizado ocorra de forma mais efetiva. Nesse trabalho, oriundo de uma atividade do Grupo PET Matemática e Estatística – UFCG, propomos a utilização do jogo Termo, “febre” entre o público da rede social Twitter em 2022, como ferramenta lúdica para a abordagem dos conceitos de Estatística e Matemática como frequências e probabilidades. Tendo em vista que essa é uma abordagem simples, ela poderá ser utilizada tanto no ensino básico quanto no ensino médio. Tal jogo consiste na adivinhação de palavras, com cinco letras, onde o jogador tem, na versão padrão, seis tentativas para acertar a palavra do dia, modelo inspirado em um jogo chamado Wordle (versão em inglês) e a fim de aplicarmos conceitos de probabilidade buscamos, inicialmente, propor uma experimentação do jogo aos alunos e a partir de suas tentativas tentamos construir um caminho que leve a uma maior chance de vitória. Evidentemente, devido à abundância de palavras que o jogo possui, tal análise torna-se inviável de ser feita manualmente, desse modo a utilização do computador como instrumento de ensino é indispensável, assim, realizamos essa análise usando a linguagem de programação Python, trabalhando inicialmente com tratamento de cadeia de caracteres para posteriormente obtermos os melhores “caminhos” para se conseguir a vitória.

Palavras-chave: Ensino de Matemática, Probabilidade, Jogo Termo.

INTRODUÇÃO

A matemática é uma ciência de extrema importância para a nossa sociedade e para o desenvolvimento do raciocínio lógico do indivíduo. Entretanto, no âmbito escolar, essa disciplina é tratada como uma das menos interessantes pelos alunos. Segundo Dante (1998),

[...] isso pode ser atribuído ao exagero no treino de algoritmos regras desvinculadas de situações reais, além do envolvimento do aluno com aplicações da matemática que exijam o raciocínio e o modo de pensar matemático para resolvê-las. (DANTE, p.13, 1998).

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, pedrovt91@gmail.com;

² Professor Orientador: Doutor, Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, joelson.cruz@professor.ufcg.edu.br

Um dos fatores que pode resultar no desinteresse dos alunos pela matéria é a utilização excessiva do método tradicional de ensino, que consiste na exposição do conteúdo por parte do professor, enquanto o estudante absorve de forma passiva o conhecimento. Apesar de ser uma metodologia válida, a utilização de metodologias diversas e que tratem a matemática de maneira contextualizada podem atrair a atenção do aluno, gerando uma aprendizagem mais dinâmica, uma vez que ao ser atraído o mesmo participará de forma ativa.

Uma metodologia possível de ser utilizada nesse contexto é a utilização de jogos no ensino da matemática. Segundo Kamii e Declark (1994), as crianças sentem-se mais motivadas ao interagir com jogos e gostam muito de criar e obedecer regras. Todavia, Muniz (2010) argumenta que tais atividades lúdicas devem ser abordadas com intuito pedagógico e não apenas como uma brincadeira e afirma:

Não se trata aqui de simplesmente utilizar o brincar como instrumento metodológico de identificação desta trama matemática, mas de analisar o brincar como um dos espaços socioculturais que favorecem o cenário em que se desenvolve a trama entre o conhecimento cotidiano e o conhecimento escolar ligados à Matemática. (MUNIZ, 2010, p. 126).

É com esse intuito que o presente artigo objetiva utilizar do jogo Termo como ferramenta auxiliar no ensino de cálculo de probabilidades, podendo apresentar e exercitar tais conteúdos de forma mais leve e que cativa os alunos, a fim de gerar um maior interesse pela matemática de forma geral.

METODOLOGIA

Esse trabalho foi desenvolvido como parte de uma atividade do grupo PET Matemática e Estatística – UFCG sob a orientação do professor Joelson da Cruz Campos. Para sua realização, foi inicialmente realizada uma pesquisa acerca da base de dados do jogo termo a qual serviu para a realização do estudo. Posteriormente, de posse dessa base, realizamos uma análise descritiva dos caracteres e fizemos isso construindo um programa em Python e por fim verificamos as probabilidades de ganho visando maximizá-las. O principal recurso utilizado na elaboração dessa aplicação foi a linguagem de programação Python. Tal linguagem proporcionou checar a frequência com que cada letra aparece nas palavras disponíveis no jogo.

REFERENCIAL TEÓRICO

O jogo Termo

Criado em janeiro de 2022 por Fernando Serboncini, o jogo Termo surgiu como uma versão brasileira do Wordle. O jogo consiste, basicamente, em tentar adivinhar uma palavra de cinco letras que é aleatoriamente escolhida de uma base de dados diariamente. Para isso o desafiante deve "chutar" uma palavra, da língua portuguesa, de cinco letras e então receberá uma resposta sobre a presença das letras da palavra utilizada comparadas com a palavra do dia. Caso a letra fique cinza significa que ela não está presente na palavra correta, já caso assuma a cor laranja, a letra está presente, porém não naquela posição. Por último, caso a letra torne-se verde, então ela está correta e na posição certa.

Na versão usual, o jogador tem seis tentativas para utilizar as dicas e descobrir a palavra correta. Caso contrário, a palavra do dia em questão é exibida e o usuário só poderá tentar novamente no dia seguinte.

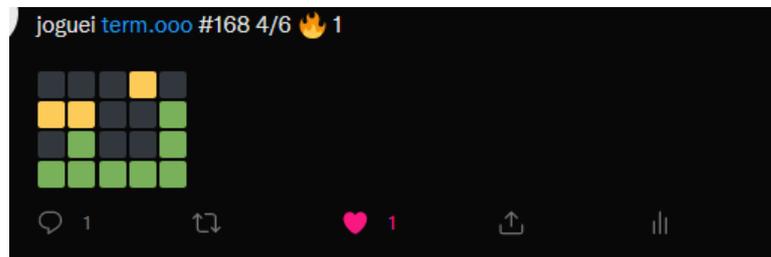
Figura 1 – Representação do jogo Termo após solucionado



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Dois fatores que popularizaram esse simples jogo foram o método de compartilhamento e a unicidade da palavra diária. A escolha aleatória da palavra é igual para todos os usuários, o que gera debates entre aqueles que completaram o desafio. Além disso, cada jogador pode compartilhar seu desempenho sem expor a palavra escolhida para aqueles que ainda não jogaram, já que o método de compartilhamento através da rede social *Twitter* permite que os usuários vejam apenas as cores que cada posição da palavra assumiu ao final das tentativas.

Figura 2 – Compartilhamento dos resultados no *Twitter*



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

É importante ressaltar que o jogo termo apresenta dois tipos de palavras aceitáveis: as possíveis e as comuns. As palavras comuns são as que o autor do jogo considerou de conhecimento popular e as categorizou como as elegíveis para serem possíveis respostas do desafio, já as possíveis são palavras categorizadas como menos conhecidas e sendo aceitas como palpites, porém nunca serão utilizadas como resposta.

Probabilidade

O cálculo de probabilidades de um evento pode ser calculado por diferentes vieses, podendo ser eles frequentista, clássica e/ou axiomático.

Nesse trabalho temos como objetivo a apresentação de uma estratégia para encontrar de forma mais fácil a palavra correta, diante disso tomamos os conceitos de probabilidade frequentista, clássica e/ou axiomático como primitivos, assim focamos mais nos conceitos abordados para atacar nosso problema que, em geral estará relacionado com probabilidade condicional e independência.

Probabilidade Condicional

Segundo Dante (2016), quando tratamos de probabilidade condicional, estamos lidando com a probabilidade de um evento A ocorrer, uma vez que um evento B já ocorreu. Denotamos tal probabilidade de $P(A|B)$.

Exemplo 1: Ao tomarmos um dado de seis faces que seja honesto, ou seja, tem chances iguais de que qualquer uma de suas faces seja a que cairá para cima, a chance de obtermos o número 2 ao jogar o dado é de $\frac{1}{6}$, mas se tivermos a situação em que se sabe que a face superior é par, a chance dessa ser 2 passa a ser $\frac{1}{3}$. Ou seja, a probabilidade de obter 2 (evento A) condicionado a face do dado ser par (evento B) é $P(A|B) = \frac{1}{3}$.

Probabilidade de eventos independentes

Em certos casos, a ocorrência de um evento não altera a probabilidade de ocorrência de outro, quando isso ocorre dizemos que os eventos são independentes. Para calcular a probabilidade de eventos desse tipo ocorrerem simultaneamente ou de forma sucessiva, basta multiplicar a probabilidade de cada evento ocorrer simultaneamente. Ou seja, dados A e B eventos independentes, temos que a probabilidade de A e B ocorrerem simultaneamente é a probabilidade de A multiplicada pela probabilidade de B. Tal situação é denotada por Iezzi (2016) como $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$.

Exemplo 2: Se lançarmos ao alto um dado e uma moeda, ambos honestos, a probabilidade de obtermos 2 (A) e coroa (B), respectivamente, é calculada como a multiplicação da probabilidade de cada evento ocorrer individualmente, uma vez que o resultado de um evento não interfere no outro. Desse modo,

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B) = \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{12}.$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como dito na seção anterior, o jogo Termo aceita uma quantidade de palavras apenas como palpite, enquanto outro grupo compõe as palavras que podem realmente ser resposta para o desafio e é nesse conjunto que iremos focar.

A primeira parte do programa feito em Python analisava as palavras comuns, ou seja, aquelas que são potenciais respostas, e retornava a frequência relativa de palavras com uma determinada letra nesse conjunto.

Tabela 1 – Frequência relativa de palavras comuns com cada letra

Letra	Frequência relativa						
A	63,78%	H	5,07%	O	51,27%	V	9,35%
B	10,51%	I	29,32%	P	14,23%	W	0%
C	21,01%	J	2,57%	Q	0,92%	X	2,57%
D	13,32%	K	0,18%	R	39,89%	Y	0%
E	34,76%	L	22,42%	S	35,13%	Z	2,99%
F	8,12%	M	16,92%	T	21,93%		
G	10,38%	N	18,08%	U	18,39%		

Apenas com as informações da Tabela 1 já é possível visualizar algumas estratégias iniciais para vencer o jogo termo, uma vez que temos dados importantes como as consoantes mais presentes serem “r”, “s” e “l” e também que as vogais “a” e “o” são as mais presentes.

Em um segundo momento, outro programa computacional foi desenvolvido para analisar a frequência relativa de cada letra condicionada à presença de uma letra, ou seja, a frequência relativa de todas as letras uma vez que a palavra apresenta a letra “a”, e assim por diante. O objetivo foi analisar quais as melhores palavras a serem tomadas tendo como ponto de partida as letras com mais chance de aparecer.

Como tal análise resultou em uma enorme quantidade de dados, a Tabela 2 exemplifica tal processo exibindo a frequência relativa das palavras com cada letra quando a vogal “a” está presente. Vale destacar ainda que o valor da frequência “a” da Tabela 2 faz referência às palavras que contém duas ou mais vezes essa vogal.

Tabela 2 – Frequência relativa de palavras com determinada letra quando “a” está presente.

Letra	Frequência relativa (com “a” na palavra)	Letra	Frequência relativa (com “a” na palavra)
A	26,82%	N	15,71%
B	10,73%	O	39,66%
C	21,65%	P	14,08%
D	13,31%	Q	0,86%
E	24,62%	R	40,23%
F	7,57%	S	33,24%
G	11,02%	T	20,02%
H	5,08%	U	15,04%
I	25,19%	V	9,10%
J	2,39%	W	0%
K	0,28%	X	2,20%
L	23,18%	Y	0%
M	16,19%	Z	3,26%

Fonte: Elaborada pelo autor, 2022.

Desse conjunto de dados, podemos perceber que a frequência relativa com que algumas letras aparece é maior do que no caso geral, assim como outras aparecem com menos frequência. Percebe-se que a vogal “o”, por exemplo, aparece bem menos quando a vogal “a” está presente, mas ainda numa quantidade significativa.

Analisando ambas as tabelas podemos traçar algumas estratégias para obtermos bons palpites, como, por exemplo, utilizarmos de letras que tenham uma alta frequência e que apareçam muito na presença das outras. A palavra “raios”, por exemplo, contém letras com alta frequência na Tabela 1 e, contendo a vogal “a”, a presença das demais letras também tem presença elevada segundo a Tabela 2.

Além disso, é importante notar que esse processo pode passar por outras camadas, ou seja, ser aplicado para três ou quatro letras consecutivas, o que traria uma maior precisão para o processo de determinação da palavra.

Dueto e Quarteto

Além da versão usual do jogo Termo que foi apresentada, a mesma aplicação conta ainda com outros dois modos de jogo chamados dueto e quarteto. Esses modos são focados em fazer com que o desafiado tente descobrir duas e quatro palavras, respectivamente, ao mesmo tempo e dispondo de mais tentativas. As tentativas são dispostas simultaneamente para todas as palavras desses modos, como exibido nas figuras 3 e 4.

Figura 3 – Representação do jogo Termo no modo Dueto



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Figura 4 – Representação do jogo Termo no modo Quarteto



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Esses modos de jogo permitem que seja abordada a temática de probabilidade de eventos independentes, uma vez que cada palavra é selecionada aleatoriamente. Dessa forma, suponha que em um dueto o jogador descubra que a primeira palavra contém a letra “a” enquanto a segunda contém a letra “v”, então a chance de ambas conterem pelo menos um “e” será calculada como a probabilidade de “e” estar presente uma vez fixado o “a” multiplicado pela mesma chance, porém com o “v” fixado.

Exemplo 3: Em uma partida de dueto, em sua primeira tentativa o jogador descobriu que a primeira palavra tem a letra “a” enquanto a segunda palavra tem a letra “e”, para saber a chance de ambas conterem a letra “r” basta checar a probabilidade de que apareça essa letra condicional a ocorrência das letras citadas. Nesse caso, fixados a existência de “a” ou “e”, a chance de cada uma das palavras conter pelo menos um “r” é, respectivamente, de 40,23% e 40,07% (feito computacionalmente). Logo, multiplicando essas probabilidades, obtemos que a probabilidade de ambas as palavras conterem a letra “r” é de 16,12%.

Perceba que esse exemplo é de uma situação particular e possa haver também jogadas similares para o modo de jogo com quatro palavras. Além disso, os casos a serem estudados podem ser, até mesmo, utilizando a palavra do dia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em mãos os resultados apresentados na seção anterior, é possível visualizar inúmeras maneiras de tratar questões e conteúdos de probabilidade com alunos do ensino básico, já que a utilização de um jogo popular deixaria tal exposição bem mais dinâmica e

interessante. Dito isso, pode-se destacar alguns questionamentos a serem feitos pelo professor para guiar a linha de raciocínio dos estudantes.

Ao apresentar o jogo

Em um momento inicial, o professor pode apresentar o jogo e suas regras, atentando todos os fatores que podem interferir nos cálculos de probabilidade a seguir, como o fato de caracteres especiais como vogais com acento serem consideradas sem o acento ou “ç” como “c”. Além disso, atentar que só é possível testar palavras que existam e tenham exatamente cinco letras.

Apresentando as frequências relativas (Tabela 1)

Ao exibir a frequência relativa de cada letra nas palavras comuns, é interessante perguntar quais palavras os alunos usariam como chute inicial, já que agora eles saberiam quais letras são mais recorrentes.

Apresentando as frequências relativas condicionais (Tabela 2)

A parte de raciocínio lógico desejada para os alunos encontra-se, principalmente, nessa parte. O professor pode criar situações fictícias que poderiam ocorrer dentro do jogo para que os alunos, com base no cálculo de probabilidade condicional, sugerissem possíveis palavras contendo as letras mais viáveis.

Por exemplo, caso a primeira tentativa seja raios e nenhuma letra esteja correta, é normal pensar que pelo menos uma das vogais “e” e “u” estejam na palavra, então as frequências relativas condicionadas a essas letras seriam de grande ajuda para encontrar a resposta.

Apresentando dueto e quarteto

Essas modalidades devem seguir o mesmo raciocínio da anterior, porém aqui o aluno poderá trabalhar com situações de probabilidade de eventos independentes, ao analisar se uma letra estará em dois ou quatro casos simultaneamente.

Ademais, é interessante notar que todas as etapas e modos de jogo trazem uma interdisciplinaridade, já que o aluno deve se atentar a regras gramaticais no processo de formação de tentativas.



Por fim, essa abordagem pode ser feita em sala de aula apenas com o acesso do professor à internet, já que os alunos podem discutir as possíveis palavras de modo coletivo, podendo gerar discussões sobre o conteúdo e enriquecendo o processo de ensino.

AGRADECIMENTOS

Agradeço especialmente ao grupo PET Matemática e Estatística - UFCG e, em geral ao PET/FNDE/MEC por proporcionar os recursos que possibilitaram a realização desse projeto.

REFERÊNCIAS

DANTE, L. R. **Didática da resolução de problemas de matemática**. São Paulo: Ática, 1998.

DANTE, L.R. **Matemática: contexto & aplicações: ensino médio**, V. 2. 3 ed. São Paulo: Ática, 2016.

IEZZI, G. *et al.* **Matemática: ciência e aplicações: ensino médio**, V. 2. 9 ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

MUNIZ, C. A. **Brincar e jogar: enlaces teóricos e metodológicos no campo da educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.