



OFICINA DE FORMA REMOTA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Tawine Leticia Azarias da Silva ¹

Vanessa Largo Andrade ²

RESUMO

Esse relato tem como objetivo a descrição da elaboração de uma Oficina Remota de Matemática por uma acadêmica do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná e residente do Programa de Residência Pedagógica (PRP), este financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Será abordado como se deu a elaboração da Oficina, sendo esta criada por grupos de três residentes. Em uma das nossas reuniões, tivemos que pensar em várias questões sobre o desenvolvimento da oficina, como por exemplo, se desenvolveríamos via Plataforma *Google Meet* ou a Plataforma *Zoom*, que são plataformas utilizadas para comunicação online entre professores e alunos. Chegamos à conclusão que como não sabíamos a quantidade de alunos participantes, a plataforma *Zoom* seria a melhor opção por ter um maior limite de pessoas online simultaneamente. Nossa oficina foi organizada para alunos do Ensino Médio, e o assunto abordado envolveu Matemática e a Música. Tivemos um enorme desafio de pensar em como poderíamos desenvolver o conteúdo matemático articulando-o com a música clássica, fazendo com que tivéssemos a atenção dos alunos. Acreditamos que mesmo a Oficina sendo elaborada para ser desenvolvida de forma online, pode ser aplicada também de forma presencial, contanto que tenhamos os recursos tecnológicos disponíveis, como por exemplo alguns computadores para que cada um dos alunos possa criar sua composição musical, ou até mesmo um único computador, porém deve haver um projetor para mostrar a todos o site do Jogo.

Palavras-chave: Oficina Remota, Residência Pedagógica, Matemática e Música.

INTRODUÇÃO

No início de 2020 o Brasil e o mundo se depararam com um estado de calamidade, uma pandemia conhecida como a COVID 19. Como decorrência desse estado pandêmico a Secretaria de Estado da Educação e do Esporte (SEED-PR) considerou necessária a suspensão das aulas presenciais, e em busca de uma solução provisória para esse contexto as escolas tiveram que adotar o ensino por meio da plataforma Aulas Paraná - criada em regime emergencial, e assim, o ensino remoto deu continuidade ao ano letivo escolar e ao ensino e a aprendizagem.

Ainda sobre esse novo contexto, cabe ressaltar que muitos professores tiveram em um curto intervalo de tempo, aprender a utilizar as plataformas digitais para atender seus alunos na modalidade do ensino remoto. Esse período levou os professores a utilizar o método de gravação de videoaulas, atividades enviadas pelo aplicativo do *WhatsApp* e videoclipes, bem

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, tawaveco@hotmail.com;

² Professora do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, vanessalargo@utfpr.edu.com;



como a utilização de plataformas remotas de reuniões digitais, como *Google Meet*, *Zoom*, *Skype* e *Google Classroom*.

Nas instituições de Ensino Superior tanto públicas quanto privadas não foi diferente, estas também tiveram que se organizar e definir como proceder com as aulas para não prejudicar a formação dos alunos. Na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), a instituição aderiu ao ensino remoto e algumas plataformas digitais como o *Zoom* e *Google Meet* também para dar continuidade ao semestre.

Consequentemente a tudo isso, as atividades obrigatórias do Programa de Residência Pedagógica (PRP)³, edital 1/2020 da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), tornaram-se totalmente remotas, assim essas atividades tais como regências, observações das aulas dos preceptores – professores das escolas-campo parceiras do PRP, reuniões com os residentes, orientadores e preceptores, entre outras ações precisaram ser realizadas de modo totalmente *online*.

A partir da vivência com o PRP de forma remota, esse relato que tem como objetivo a descrição da elaboração de uma Oficina de Matemática Remota, por uma acadêmica do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, residente do PRP, e que abordará a elaboração de uma oficina síncrona – ocorrida em tempo real, ministrada pela própria residente com o auxílio de dois residentes do PRP.

A OFICINA REMOTA QUE ENVOLVEU A MATEMÁTICA E A MÚSICA

Ao iniciarmos o Módulo 2 do PRP, uma das primeiras atividades propostas pelos professores orientadores foi criarmos uma Oficina de Matemática para ser desenvolvida ao final do mesmo módulo, e ocorreriam em simultâneo para as três escolas-campo parceiras do PRP. Como seriam organizadas para ocorrerem de forma remota, seria permitido o acesso para todos os interessados de escolas de Toledo – PR e região.

Essas oficinas foram elaboradas em grupos de três residentes e teriam que ter no máximo uma hora aula, para que não se tornassem cansativas para os alunos. Como proposta, pensamos em uma oficina para alunos do Ensino Médio e que envolveria a matemática e a

³ O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. A Universidade Tecnológica Federal do Paraná -UTFPR, campus Toledo, viabilizou recursos para pagamento da inscrição no evento.



música. A ideia do tema surgiu devido ao envolvimento e o gosto de um dos residentes do grupo com a música.

Como base para organizarmos a oficina, utilizamos uma dissertação de Mestrado de Djones Aldivo Boni, do ano de 2021, intitulada “Ensinando Probabilidade com o Jogo de Dados de Mozart”. A partir daí, começamos a adaptação para a nossa oficina, para ser desenvolvida com turmas do Ensino Médio, para uma aula remota de cinquenta minutos.

Durante a oficina, foi utilizado um Jogo envolvendo a música. Para Dante (1999), os jogos podem ser considerados como um excelente recurso didático. Com o seu uso, podem possibilitar que o aluno compreenda o que são regras, e podem gerar interesse e satisfação, facilitam o trabalho com o uso de símbolos e promovem o raciocínio por analogias. Além disso contribuem para a identificação de regularidades.

Ainda, com relação ao uso de jogos como recurso, Varizo (2004) argumenta que pode haver um aumento na concentração e no envolvimento mental que o jogo traz, pois os cálculos e ações realizadas no ato de jogar são desenvolvidos. Silva e Kodama (2004) defendem a importância dos jogos no processo de ensino e aprendizagem, visto que, por meio de

atividades com jogos, os alunos vão adquirindo autoconfiança, são incentivados a questionar e corrigir suas ações, analisar e comparar pontos de vista, organizar e cuidar dos materiais utilizados. [...] os jogos são instrumentos para exercitar e estimular um agir-pensar com lógica e critério, condições para jogar bem e ter um bom desempenho escolar (SILVA, KODAMA, 2004, p.3).

Desse modo, ao unirmos a nossa experiência com os estágios vivenciados por meio das disciplinas e da residência, utilizando jogos com a música e a matemática, conseguimos organizar uma oficina remota a ser desenvolvida com alunos de Ensino Médio, durante o PRP.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

BONI (2021) escreve sobre o ensino de probabilidade articulado com a música e o Jogo de Mozart, visto que os alunos possuem muita dificuldade com o conteúdo, e deste modo, apresenta algumas atividades exploratórias, que podem induzir o aluno a formar hipóteses e a chegar na resolução dos problemas sugeridos, e foi com essa ideia que criamos a nossa oficina.

Em um primeiro momento pensamos em como introduzir a oficina, pois precisávamos pensar em uma forma de interagirmos com os alunos de modo que eles pudessem expressar suas ideias, seus pensamentos e suas dúvidas, para que assim a oficina pudesse fluir com base nas interações entre residentes e alunos, alunos e alunos.

Desse modo, optamos por realizar algumas questões aos alunos no início da oficina: “você gosta de música?”, “alguém toca algum instrumento musical? Que instrumento?”, “tem alguém na família que toca algum instrumento?”, “qual estilo musical gosta?”. Após estas perguntas e algumas conversas resultantes destes questionamentos, passaríamos a abordar sobre um pouco sobre a história de Wolfgang Amadeus Mozart, um dos maiores compositores do estilo Clássico de Música e o criador do jogo musical que utilizaríamos naquele momento.

Depois disso, relataríamos sobre o quanto a matemática e a música têm em comum, mesmo não parecendo. Como exemplo, diríamos que a música é construída por compassos, e estes são compostos por notas que seguem um determinado tempo, e ainda que os compassos têm a mesma quantidade de tempo, que independe da quantidade de notas. Para o aluno entender um pouco melhor, seria mostrada a Figura 1, com a construção de música e compassos.

Figura 1: Música Imagine - John Lennon



Fonte: Parte da Partitura Imagine, John Lennon.

Explicaríamos que se observássemos as flechas vermelhas na imagem da Figura 1, cada uma representaria o limite de cada compasso. Ao observarmos o compasso entre as flechas 2 e 3, mesmo tendo apenas uma nota dentro, na hora de tocar o tempo será o mesmo que os demais

intervalos entre as flechas. Depois destas observações, iniciariamos a explicação sobre o Jogo de Mozart (BONI, 2021), e destacaríamos que Mozart, a partir da jogada de dados, idealizou 176 trechos melódicos e os organizou conforme a Figura 2.

Figura 2: Trechos Melódicos de Mozart

	<i>m1</i>	<i>m2</i>	<i>m3</i>	<i>m4</i>	<i>m5</i>	<i>m6</i>	<i>m7</i>	<i>m8</i>	<i>m9</i>	<i>m10</i>	<i>m11</i>	<i>m12</i>	<i>m13</i>	<i>m14</i>	<i>m15</i>	<i>m16</i>
<i>roll 2</i>	96	22	141	41	105	122	11	30	70	121	26	9	112	49	109	14
<i>roll 3</i>	32	6	128	63	146	46	134	81	117	39	126	56	174	18	116	83
<i>roll 4</i>	69	95	158	13	153	55	110	24	66	139	15	132	73	58	145	79
<i>roll 5</i>	40	17	113	85	161	2	159	100	90	176	7	34	67	160	52	170
<i>roll 6</i>	148	74	163	45	80	97	36	107	25	143	64	125	76	136	1	93
<i>roll 7</i>	104	157	27	167	154	68	118	91	138	71	150	29	101	162	23	151
<i>roll 8</i>	152	60	171	53	99	133	21	127	16	155	57	175	43	168	89	172
<i>roll 9</i>	119	84	114	50	140	86	169	94	120	88	48	166	51	115	72	111
<i>roll 10</i>	98	142	42	156	75	129	62	123	65	77	19	82	137	38	149	8
<i>roll 11</i>	3	87	165	61	135	47	147	33	102	4	31	164	144	59	173	78
<i>roll 12</i>	54	130	10	103	28	37	106	5	35	20	108	92	12	124	44	131

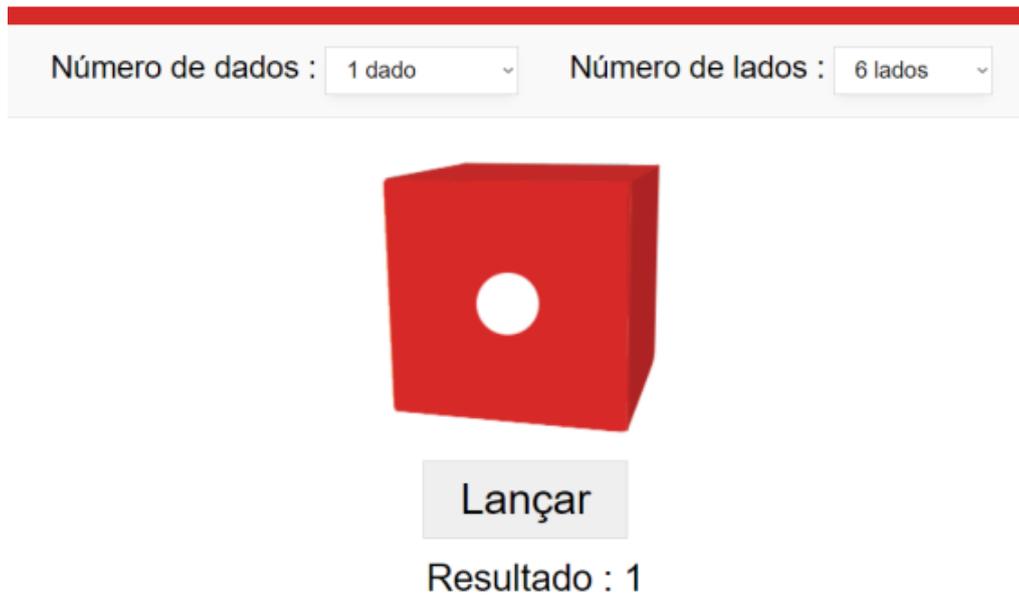
Fonte: [Musical Dice Game \(humdrum.org\)](http://humdrum.org)

A partir da Figura 2, explicaríamos o funcionamento do jogo. Ao observarmos a imagem acima, temos na vertical (roll) a soma dos dados e na horizontal (*m1*, *m2* ... *m16*) os compassos. O sorteio de cada compasso é feito através do lançamento de dois dados (os dados podem ser tanto físicos quanto eletrônicos, os escolhidos para o desenvolvimento desta atividade foram os eletrônicos) de modo que a soma dos valores retirados no lançamento define a linha da tabela, seguindo a progressão das 16 colunas presentes, definindo desta forma qual compasso deve ser selecionado em cada momento, para ao final formar a melodia de maneira aleatória.

Por exemplo, no primeiro compasso, ao se retirar os valores 1 e 5 nos dados, a soma é seis, conseqüentemente na tabela na primeira coluna e na quinta linha (roll 6) obtemos o número 148, logo, selecionamos esse trecho melódico e repetimos o procedimento para a coluna seguinte até a 16ª coluna. Por fim, deve-se utilizar a função executar para ouvir a melodia criada, caso esteja utilizando um software para jogar.

Para jogarmos, teríamos que utilizar dois dados, e como a oficina ocorreria de forma remota, seria preciso utilizarmos um site com dados online. Abaixo mostramos como visualizamos no site o dado a ser lançado. Para os lançamentos, os alunos precisariam saber os valores do lançamento, para localizarem os valores na Figura 2 para comporem suas melodias.

Figura 3: Site de dados online



Fonte: <https://www.dados-online.pt/2-dados/6-lados.html>

Com base nas informações, aproveitaríamos para abordar alguns conteúdos de probabilidade com os alunos. Iniciaríamos com algumas perguntas: Qual a chance de lançarmos um dado de 6 faces (lados) e sair o número 5? Qual a chance de lançarmos um dado de 6 faces (lados) e saírem os números 1 ou 2? E ainda, qual a chance de sortear o número 7 num sorteio com 100 números?

Antes de iniciarmos as discussões sobre as resoluções das questões, traríamos uma explicação do conceito de probabilidade, como segue: dado um experimento aleatório que possui resultados igualmente prováveis, a probabilidade do evento E é igual ao número N (E) de resultados correspondentes ao evento dividido pelo total N (S) de resultados possíveis, assim (LIMA et al.,2006):

Na sequência exploraríamos: qual a chance de sair “cara” no lançamento de uma moeda?

$$P(A) = \frac{\text{Número de casos favoráveis}}{\text{Número de casos possíveis}} = \frac{\text{Cara}}{\text{Cara ou Coroa}} = \frac{1}{2}$$

Durante a oficina foi pensado na utilização do software *Powerpoint* para facilitarmos a visualização dos alunos das resoluções, assim em cada uma das perguntas feitas a eles, criaríamos uma animação com as respostas como na figura abaixo:

Figura 4: Probabilidades de um dado

- Qual a chance de num dado com 6 lados cair o número 5?

$$\frac{\text{Número de casos favoráveis}}{\text{Número de casos possíveis}} = \frac{\text{Quantidade de lados favoráveis}}{\text{Quantidade total de lados}} = \frac{1}{6}$$

Fonte: Da residente.

Sobre as perguntas que seriam feitas aos alunos, além de colocarmos e explorarmos as probabilidades de quando temos um dado de seis faces, também proporíamos algumas questões para quando envolvesse o lançamento de dois dados, questionando-os e investigando alguma possibilidade de algum evento ocorrer.

Na Figura 5 temos um dos slides preparados para a oficina.

Figura 5: Probabilidades no lançamento de dois dados

E se utilizarmos 2 dados (com 6 lados) qual a probabilidade da soma deles ser 2? Como descobrimos a seguinte relação?

$$\frac{\text{Número de casos favoráveis}}{\text{Número de casos possíveis}}$$

- E se utilizarmos 2 dados (com 6 lados) qual a probabilidade da soma deles ser 2?

$$S_1 = \{ (1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (1,5), (1,6), (2,1), (2,2), (2,3), (2,4), (2,5), (2,6), (3,1), (3,2), (3,3), (3,4), (3,5), (3,6), (4,1), (4,2), (4,3), (4,4), (4,5), (4,6), (5,1), (5,2), (5,3), (5,4), (5,5), (5,6), (6,1), (6,2), (6,3), (6,4), (6,5), (6,6) \}.$$

$$\frac{1}{36}$$

Fonte: Da residente.

Depois de algum tempo, como os alunos já teriam uma ideia do conceito de probabilidade, deixaríamos que jogassem o Jogo de Mozart, mas para isto, relembraríamos que eles teriam que abrir o site que continha os trechos das melodias e também o site com o lançamento dos dados online, criando assim sua melodia.

Como teríamos somente cinquenta minutos para desenvolvermos a oficina remota via Zoom, para otimizarmos o tempo, proporíamos que cada um dos alunos nos falasse um número resultado do lançamento, para que assim pudéssemos criar uma música em conjunto. Como os alunos tinham os links dos sites, depois caso tivessem interesse, poderiam criar sozinhos suas próprias composições e também explorar as ferramentas do site.

Após criarmos a composição conjunta e todos ouvirem-na, realizaríamos então algumas perguntas exploratórias, para que os alunos pudessem pensar mais referente a relação do jogo com a matemática. Questionaríamos se achavam provável ou bastante improvável que alguém da turma tivesse obtido a mesma composição (ou seja, mesma ordem nas somas dos dados), e esperamos por algumas respostas.

Para instigarmos as turmas, questionaríamos mais uma vez para sabermos se eles imaginavam ou sabiam quantas composições diferentes era possível obtermos com o jogo de Dados de Mozart. Tentaríamos auxiliar a turma em seus raciocínios para pensarem sobre possíveis resultados, e para concluirmos, apresentaríamos a resolução e a resposta, de acordo com a Figura 6.

Figura 6: Número de Composições

Resposta: Cada um dos 16 compassos pode ser sorteado com 11 resultados diferentes. Assim, há cerca de 46 quatrilhões de composições possíveis no Jogo de Dados de Mozart, que pode ser calculado da seguinte forma:

$$\underbrace{11 \times 11 \times 11}_{16 \text{ compassos}}$$

$$= 11^{16} = 45.949.729.863.572.161$$

$$\approx 46 \times 10^{15} \text{ (46 quatrilhões).}$$

Fonte: BONI (2021)

Para finalizarmos a nossa oficina, realizaríamos uma última pergunta aos alunos: “Supondo que uma composição leva 50 segundos para ser executada, quanto tempo levaria para

todas as músicas do jogo serem reproduzidas? Abaixo temos a resposta apresentada na Figura 7.

Figura 7: Tempo para reprodução de todas as músicas do jogo

Resposta: Uma composição demora cerca de 50 segundos para ser executada⁵. Então basta multiplicar o número de composições pelo tempo de execução e converter segundos para anos:

$$46 \times 10^{15} \text{ composições} \times \frac{50 \text{ segundos}}{1 \text{ composição}} \times \frac{1 \text{ minuto}}{60 \text{ segundos}} \times \frac{1 \text{ hora}}{60 \text{ minutos}} \times \frac{1 \text{ dia}}{24 \text{ horas}} \times \frac{1 \text{ ano}}{365 \text{ dias}}$$
$$\approx 73 \times 10^9 \text{ anos} \quad (73 \text{ bilhões de anos}).$$

Assim, são necessários cerca de 73 bilhões de anos para se executarem todas as composições, uma por vez, quando são tomados 50 segundos para cada. Isso demora mais do que uma vida humana. De fato é um tempo maior que a idade estimada do universo, que é de 13,8 bilhões de anos.

Fonte: BONI (2021)

Com este último questionamento e slide, concluiríamos nossa oficina, agradecendo a todos que dela teriam participado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A oficina remota que propomos elaborar foi um grande desafio. Enquanto residentes e futuros professores de Matemática, pensar na articulação de um conteúdo da Matemática visto em sala de aula com a música, que normalmente não é visto e nem trabalhado foi muito interessante.

Propiciar momentos de interação aluno-professor, aluno-aluno foi por nós pensado durante a elaboração da oficina, fazer com que os alunos prestem atenção e tenham interesse no conteúdo foi a nossa proposta.

Tivemos que pensar sobre os imprevistos ao desenvolvermos a oficina relacionados ao formato remoto, como problemas de conexão da internet e a falta de participação dos alunos. Destacamos que esta oficina mesmo sendo elaborada para o formato online, pode ser desenvolvida também de forma presencial, contanto que tenhamos os recursos tecnológicos disponíveis, tais como um projetor para a apresentação dos slides que usamos como facilitador



e para agilizarmos o tempo, e também a possibilidade de a escola poder fornecer computadores (laboratório de informática) para que cada um dos alunos possa criar sua própria composição musical.

REFERÊNCIAS

BONI, D. A.. Ensinando probabilidade com o jogo de dados de Mozart. 2021. Dissertação de Mestrado. PROFMAT. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

DANTE, L. R.. Matemática: Contexto & Aplicações. São Paulo: Atica, 1999

LIMA, E. L.; CARVALHO, P. C. P.; WAGNER, E.; MORGADO, A. C. A Matemática do Ensino Médio. 6. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2006. v. 2. ISBN: 85-85818-11-5.

RODRIGUES, S. J. R.; MAGALHÃES, A. P. A. S. O uso de jogos estratégicos no processo de ensino-aprendizagem de matemática. Encontro Goiano de Educação Matemática, v. 6, n. 6, p. 579-588, 2017.

SILVA, A. F.; KODAMA, H. M.Y.. Jogos no Ensino da Matemática, In: II Bienal da Sociedade Brasileira de Matemática, Salvador, 2004.

VARIZO, Z. da M.. Jogos matemáticos no Ensino e na Aprendizagem da Matemática. Editado (Desenvolvimento de material didático ou instrucional – Apostilas). Goiânia, GO: Editora da UFG, 2006.