

BRASIL, O PAÍS DO FUTEBOL: UMA ATIVIDADE ENVOLVENDO MODELAGEM MATEMÁTICA

Jhonatan Matheus Ribeiro de Camargo ¹

Rosilaine Alves Jacinto da Silva ²

Luciana Schreiner de Oliveira ³

RESUMO

Há vários anos o Brasil é conhecido como “o país do futebol”, o esporte está presente no dia-a-dia de milhões de brasileiros e esse fato não foge do âmbito escolar. Tendo conhecimento desse fato, neste trabalho apresento uma atividade realizada no Colégio Estadual Inez Vicente Borocz, pelo Programa Residência Pedagógica, com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental II. Através da metodologia de Modelagem Matemática, foi aplicada uma atividade com os estudantes envolvendo o conteúdo de probabilidade no qual os alunos analisaram as possibilidades de finalização de um atleta de futebol. Tanto a escolha do jogador, construção do espaço amostral e resultados foram organizados de forma que o estudante tenha total liberdade em suas escolhas. A atividade apresentou um enorme apelo dos estudantes que se mostraram mobilizados e interessados em estudar o conteúdo de Probabilidade através de um assunto que muitos vivenciam e amam.

Palavras-chave: Futebol, Probabilidade, Modelagem Matemática, Residência Pedagógica.

INTRODUÇÃO

Desde que somos crianças e começamos a entender o “universo” ao nosso redor, aprendemos uma coisa enquanto brasileiros: o Brasil é o país do futebol. Seja por títulos históricos - a única seleção pentacampeã⁴ mundial - ou por jogadores históricos como Edson

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, jhonatancamargo@alunos.utfpr.edu.br;

² Professor Preceptor. Colégio Estadual Inez Vicente Borocz, alvesjacintodasilva@gmail.com

³ Coordenador de Área: Professor do Magistério Superior, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Damat-ct, Pr, lucianaoliveira@utfpr.edu.br.

⁴ Campeã da Copa do Mundo de Futebol nos anos 1958, 1962, 1970, 1994 e 2002.

Arantes do Nascimento - o eterno Pelé -⁵, Ronaldo “Fenômeno”⁶, Marta⁷, entre outros. Sabemos que existe uma paixão contagiante pelo esporte dentro do nosso país.

Vemos essa paixão tendo seu reflexo na cultura pop, como na icônica música “É uma partida de futebol” da banda Skank⁸ em que o vocalista Samuel Rosa canta “Quem não sonhou em ser um jogador de futebol?”. Outro exemplo, é a música “País do Futebol” dos cantores MC Guimê e Emicida⁹, na qual os compositores já iniciam a canção afirmando um “Eu sou país do futebol, negô”.

Entretanto, o Brasil também pode ser chamado de país da matemática, claro que com um destaque “menor” do que como país do futebol. No ano de 2014, Artur Ávila se tornou o primeiro brasileiro a receber a medalha Fields, considerada o prêmio Nobel da Matemática.

Complementando, não foi apenas o primeiro brasileiro a receber a honraria: foi também o primeiro sul-americano. Em 2018, segundo informações do site do Instituto de Matemática Pura e Aplicada - IMPA, o Brasil foi alocado no grupo 5 de pesquisas em Matemática no mundo. O grupo 5 é considerado o mais avançado, tendo países como Alemanha, Estados Unidos, Japão e outros.

Em sala de aula, ao lidar com jovens, observamos ainda mais a presença da paixão pelo futebol. São alunos adaptando bolinhas de papel para poder jogar antes da aula começar, são os grupinhos reunidos discutindo “quem é maior time, Corinthians ou Flamengo?”. Sabendo dessa paixão dos alunos pelo futebol e do potencial do brasileiro para se desenvolver com a matemática, desenvolvi uma atividade com um único e simples objetivo: juntar esses dois universos.

Existe uma disputa entre os alunos, afinal a competitividade é algo comum no esporte, se o jogador do time ‘x’ ou do time ‘y’ é melhor. Para o torcedor fanático, sempre o jogador do seu time vai ser o melhor de todos. Para os mais sensatos, jogadores de alto nível do futebol europeu. Mas será que em um levantamento de dados, é possível calcular qual a probabilidade de um jogador dar um chute e marcar o gol? Qual seria o jogador com a maior “chance” de marcar um gol?

⁵ Apelidado de “Rei do Futebol”, foi campeão com o Brasil em 1958, 1962 e 1970 e marcou mais de 1000 gols em sua carreira.

⁶ Jogador mais novo a ser eleito melhor jogador do mundo com apenas 20 anos. Foi campeão da Copa do Mundo em 1994 e 2002.

⁷ Apelidada de “Rainha do Futebol” é considerada uma das principais jogadoras de toda a história. Única jogadora, tanto feminino e masculino, a receber por 5 anos consecutivos o prêmio de melhor jogadora.

⁸ Banda de pop-rock nacional, formada em 1994, na cidade de Belo Horizonte.

⁹ MC Guime é um cantor de Funk Ostentação e Emicida de Rap. Ambos são da cidade de São Paulo.

É através deste questionamento, a partir da construção feita anteriormente com a problemática do futebol que proponho a atividade “Qual jogador tem a melhor probabilidade de marcar um gol?”. A atividade é aberta, permitindo que o estudante escolha o jogador que quiser, desde que este esteja na base do software que será utilizado.

METODOLOGIA

A atividade foi desenvolvida para o tema curricular que os alunos do 8º ano do Colégio Estadual Inez Vicente Borocz trabalham em sequência, uma introdução de probabilidade.

Seguindo as diretrizes apresentadas pela Base Nacional Comum Curricular - BNCC (2018), o objetivo é que a atividade desenvolva as habilidades abaixo:

Figura 1 - Habilidades BNCC (2018)

(EF08MA22) Calcular a probabilidade de eventos, com base na construção do espaço amostral, utilizando o princípio multiplicativo, e reconhecer que a soma das probabilidades de todos os elementos do espaço amostral é igual a 1.

(EF08MA23) Avaliar a adequação de diferentes tipos de gráficos para representar um conjunto de dados de uma pesquisa.

(EF08MA24) Classificar as frequências de uma variável contínua de uma pesquisa em classes, de modo que resumam os dados de maneira adequada para a tomada de decisões.

Fonte: (BRASIL, 2018)

Seguindo por isto, foi elaborada uma atividade de Modelagem Matemática envolvendo o tema futebol. O objetivo é que os alunos construam o espaço amostral através de pesquisas e, posteriormente, possam calcular a probabilidade de cada um dos eventos acontecerem de forma independente ou conjunta.

A atividade foi conduzida da seguinte forma:

1. A turma foi separada em grupos de 3 ou 4 pessoas;
2. O objetivo é que os alunos reúnam informações sobre a quantidade de chutes e gols de cada jogador escolhido nos últimos 5 jogos;
3. Cada grupo pode escolher qualquer jogador do mundo para o levantamento de dados, dando prioridade a jogadores que o grupo tenha um maior apreço, é claro.

4. Tendo selecionado o jogador, os alunos utilizaram do site e aplicativo SOFASCORE para levantar os dados necessários;
5. Os alunos do grupo preencheram a tabela abaixo que será disponibilizada pelo professor. A tabela foi preenchida com as informações referentes aos últimos cinco jogos do atleta.

Figura 2 - Tabela

Jogador/time:					
	Chutes bloqueados	Chutes para fora	Chutes no gol	Chutes totais	Gols marcados
Partida 1:					
Partida 2:					
Partida 3:					
Partida 4:					
Partida 5:					
Total:					

Fonte: Acervo próprio (2023)

6. Após o preenchimento da tabela, os alunos seguiram respondendo as perguntas de probabilidade, envolvendo os dados fornecidos na tabela.

Abaixo da tabela, foram propostas quatro questões para a resolução dos alunos:

1. Analisando a tabela, qual a probabilidade de um chute aleatório dado pelo jogador ter sido bloqueado?
2. E qual é a probabilidade de um chute aleatório dado pelo jogador ter sido para fora?
3. E qual é a probabilidade de um chute aleatório do jogador ter sido para fora ou no gol?
4. Para que um gol aconteça, o chute precisa ser no gol. Qual é a probabilidade de um chute aleatório ter sido no gol e o gol ter sido marcado?

REFERENCIAL TEÓRICO

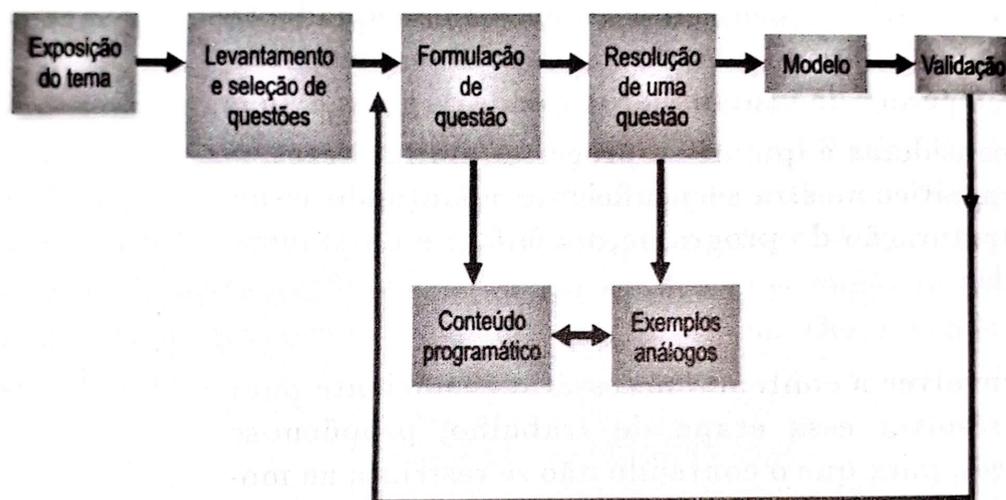
O principal referencial teórico utilizado para a construção do trabalho foi o livro Modelagem Matemática no Ensino, de Biembengut e Hein (2013). No livro, os autores constroem uma noção acerca do que é modelagem matemática e quais são os conceitos envolvidos no tema.

Para os autores, a Modelagem Matemática é o processo que envolve o desenvolvimento de um modelo matemático. Dividindo em seis etapas, a modelagem envolve o reconhecimento da situação-problema, familiarização/referencial teórico, formulação da hipótese, resolução do problema pelos termos do modelo e a interpretação e validação do modelo. A modelagem matemática é um processo atrelado a matemática aplicada, entretanto existe a necessidade de adaptação para a implementação em sala de aula.

Ciente da necessidade do ajuste para a sala de aula, Biembengut elabora o que ela chama de Modelação Matemática. “A modelação matemática norteia-se por desenvolver o conteúdo programático a partir de um tema ou modelo matemático e orientar o aluno na realização do seu próprio modelo-modelagem” (BIEMBENGUT, 2013, p.18).

O tempo disponível para este tipo de atividade a ser desenvolvida durante as aulas acaba sendo curto para o professor regente e menor ainda para um bolsista. Por conta disso, alguns processos tiveram que ser realizados e adaptados. Para auxiliar o desenvolvimento da atividade, foi seguido o modelo sugerido pela autora para trabalhar com a modelação.

Figura 3 - Modelo de Modelação Matemática



Fonte: (BIEMBENGUT, 2013, p.22)

Como constatado na introdução deste artigo, a exposição e escolha do tema com os alunos se deu pelos questionamentos feitos pelos estudantes ao decorrer das aulas que foram observadas. O levantamento e seleção de questões foi uma combinação entre o planejamento

do professor e as dúvidas levantadas em sala de aula com os alunos. A resolução e validação de um modelo foi sugerido pelos alunos, sendo esse o maior espaço fornecido para eles desenvolverem o tema.

A escolha do conteúdo de probabilidade se deu por dois motivos: era um conteúdo que, apesar de pertencer a grade programática, pouco tinha sido desenvolvido com os estudantes durante o ano. O outro motivo se deu ao fato de ser um conteúdo compatível para ser desenvolvido através do assunto escolhido, o futebol, sendo até uma dedução óbvia em alguns casos.

Como citado por Lopes (2008, s/p), “Além disso, ao considerarmos o mundo em rápida mudança como o que estamos vivendo, é imprescindível o conhecimento da probabilidade de ocorrência de acontecimentos para agilizarmos a tomada de decisão e fazermos previsões”. A probabilidade é um dos principais temas matemáticos que podem “ser vistos no dia-a-dia”

O conteúdo de probabilidade e estatística contracenam bem com a modelagem justamente por essa “facilidade” em se misturar com questões do dia-a-dia do aluno. No caso trabalho neste artigo, o futebol. Como cita Lopes:

Em meio a esses extremos, há ainda diversas interpretações do conceito de probabilidade, dentre as quais se situam aquelas que podem levar em conta os recursos matemáticos, as crenças e os conhecimentos ou as vivências anteriores acerca de um determinado fenômeno em diferentes graus. (LOPES; MENDONÇA, 2016, p.297)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A atividade foi planejada para ser desenvolvida em duas aulas de 50 minutos, que aconteceram em sequência. Entretanto, acabou se observando, no momento da atividade, a necessidade de uma revisão do conteúdo de probabilidade com os alunos, pois a mesma foi proposta e aplicada logo após o período de férias letivas do meio do ano e a primeira apresentação do conteúdo havia ocorrido antes destas férias. Por este motivo, a atividade foi realizada em um total de três aulas de 50 minutos.

Voltando para a aplicação, os estudantes foram separados em grupos de 4 a 5 e para cada grupo foi entregue uma folha com as questões propostas e a tabela para ser preenchida. Conforme planejado, os estudantes fizeram o uso do site SOFASCORE¹⁰, pela versão

¹⁰ O SOFASCORE é um dos principais sites com dados e estatísticas esportivas. Acesso disponível em <https://www.sofascore.com>

utilizada para celulares. Também contaram com o apoio oferecido pelo bolsista, que disponibilizou seu aparelho celular aos estudantes que não o possuíam.

Agora, para comparação, disponibilizamos duas atividades realizadas pelos estudantes:

Figura 4 - Atividade 1

Atividade - Chutes ao gol - Professor Jhonatan

Jogador/time: Roger Guedes

	Chutes bloqueados	Chutes para fora	Chutes no gol	Chutes totais	Gols marcados
Partida 1:	0	1	2	3	1
Partida 2:	0	0	0	0	0
Partida 3:	0	0	3	3	0
Partida 4:	1	2	4	7	1
Partida 5:	1	1	2	4	1
Total:	2	4	11	17	3

1. Analisando a tabela, qual a probabilidade de um chute aleatório dado pelo jogador ter sido bloqueado?

$$EA = \{1, 2\} \quad P(A) = \frac{2}{17} \approx 0,1176... \\ E = \{1, 2\}$$

2. E qual é a probabilidade de um chute aleatório dado pelo jogador ter sido para fora?

$$EA = \{1, 2, 3, 4, 5\} \quad P(A) = \frac{4}{17} \approx 0,235... \\ E = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

3. E qual é a probabilidade de um chute aleatório do jogador ter sido para fora ou no gol?

$$\frac{4 + 11}{17} = \frac{15}{17} \approx 0,882... \\ E = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17\}$$

Fonte: Acervo próprio (2023)

Figura 5 - Atividade 2

CRISTIANO (jogador/time: AL NASSR)

	Chutes bloqueados	Chutes para fora	Chutes no gol	Chutes totais	Gols marcados
Partida 1:	0	2	3	5	1
Partida 2:	1	1	1	3	1
Partida 3:	1	0	1	2	1
Partida 4:	1	2	4	7	1
Partida 5:	0	1	0	1	0
Total:	3	6	9	18	4

1. Analisando a tabela, qual a probabilidade de um chute aleatório dado pelo jogador ter sido bloqueado?

$$P = \frac{n^{\circ} \text{chutes blok}}{n^{\circ} \text{total de chutes}} = \frac{3}{18} = \frac{1}{6} \approx 0,16$$

2. E qual é a probabilidade de um chute aleatório dado pelo jogador ter sido para fora?

$$\frac{6}{18} = \frac{1}{3} \approx 0,333\dots$$

3. E qual é a probabilidade de um chute aleatório do jogador ter sido para fora ou no gol?

$$\frac{6}{18} + \frac{9}{18} = \frac{15}{18} = \frac{5}{6}$$

Fonte: Acervo próprio (2023)

São vários os aspectos e diferenças que podem ser observados acerca da atividade somente na comparação dessas duas respostas. No primeiro exemplo, o grupo escolheu o jogador de futebol Roger Guedes¹¹ e no segundo, o jogador Cristiano Ronaldo¹² para o levantamento de dados.

É interessante observar que o espaço amostral construído pelos estudantes ficou completamente diferente se comparado a cada um dos grupos, somente baseado na escolha do jogador que eles fizeram. Essa escolha implica no espaço amostral e, conseqüentemente, no resultado final. O resultado do primeiro grupo para a primeira questão foi aproximadamente 2 chutes bloqueados dos 11 totais, resultando no valor de 0,11 ou 11% na probabilidade de um chute ter sido bloqueado. Para o segundo jogador analisado, o resultado para a mesma pergunta foi de 3 chutes bloqueados de um total de 18 chutes totais, resultando na probabilidade de 16%, ou 0,16, dê um chute ter sido bloqueado para esse caso.

Nas atividades de outros estudantes, os jogadores apresentaram um total de zero chutes em uma das categorias, fazendo com que o valor da probabilidade fosse 0. Foi interessante

¹¹ Atual jogador do Al-Rayyan do Catar. Ex-jogador do Corinthians e Palmeiras.

¹² Lenda do Real Madrid, Manchester United e Seleção de Portugal. Atualmente joga no Al-Nassr da Arábia Saudita.

conversar e discutir com esse grupo de como esse fato implicava em um evento impossível baseado nos últimos jogos.

Ao final da aplicação desta atividade, foram feitas comparações entre os estudantes sobre os resultados de suas questões e como cada estudante possuía um resultado diferente, baseado na construção, os estudantes entenderam que a possibilidade de um evento ocorrer se baseia no espaço amostral construído.

Na resposta da atividade de um outro estudante faltou o desenvolvimento da questão 4. Somente um dos grupos conseguiu resolver e acertar a questão solicitada. Todos os grupos conseguiram resolver e acertar as duas primeiras perguntas, porém somente metade dos grupos conseguiu acertar a terceira.

As questões foram dispostas de forma a seguir uma sequência lógica de conteúdo. As duas primeiras questões não necessitam de um conhecimento além do considerado básico de probabilidade, entretanto para as questões três e quatro necessitam de uma combinação de vários conhecimentos sobre probabilidade. Considero que, por conta disso, não foram todos os estudantes que conseguiram desenvolver essas duas perguntas, visto que o tempo de três aulas foi curto para aprofundar estas questões.

Ao separar as questões dessa forma, o objetivo era trabalhar de uma só vez os conceitos EF08MA22¹³ e EF08MA24¹⁴. Entretanto, teria sido uma melhor opção focar e desenvolver junto aos estudantes, principalmente o conceito EF08MA22.

Percebemos que a questão 4 poderia ser substituída por uma construção de como a soma de todas as probabilidades resulta em no resultado 1, pois os estudantes não tiveram tempo suficiente para desenvolver o raciocínio lógico necessário para a resolução dessa questão. Acreditamos que esta tenha sido a razão pela qual muitos estudantes não conseguiram finalizá-la. Uma sugestão para uma substituição de questão seria “Qual a probabilidade de um chute ter sido no gol, para fora ou bloqueado?”.

Vale ressaltar que em momento algum consideramos que a questão 4 foi desenvolvida de forma incorreta. Acreditamos que a sugestão de substituição se dá apenas pelo tempo disponível para o desenvolvimento e finalização da atividade. Acreditamos que com um tempo maior para o desenvolvimento, tanto manter a questão quanto adicionar à questão sugerida no parágrafo anterior, agregaria muito à atividade.

¹³ EF08MA22 - Calcular a probabilidade de eventos com base na construção do espaço amostral, utilizando o princípio multiplicativo e reconhecer que a soma das probabilidades de todos os elementos do espaço amostral é igual a 1.

¹⁴ EF08MA24 - Classificar as frequências de uma variável contínua de uma pesquisa em classe, de modo que resumem os dados de maneira adequada para a tomada de decisões.

Isso se dá, pois a resolução da atividade escolhida pelos estudantes, seguem caminhos diferentes em seu planejamento. Como sugere Lopes (2016, p.304) ao falar sobre ensino de probabilidade para educação básica, “É recomendado que os processos investigativos utilizem técnicas de coleta de dados e que obtenham dados por meio de amostragem”, a construção da atividade é feita de maneira correta.

Apesar dessa dissonância com a questão 4 e com a dificuldade encontrada pelos estudantes durante a resolução da questão 3, a atividade como um todo obteve o resultado esperado. Os estudantes conseguiram criar seu próprio espaço amostral e trabalhar com os resultados obtidos.

Sobre a recepção e adaptação dos estudantes com a atividade proposta, percebemos que foi bem aceita, pois eles se engajaram em sua execução. Por se tratar de um tema familiar para eles, tentamos ainda criar um ambiente interessante e que chamasse a atenção, tendo até (o bolsista) se disposto a dar aula com uma camisa de futebol.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Modelagem Matemática se mostrou uma ótima forma de fazer os estudantes “viverem matemática”, contextualizando-a e percebendo-a ativa e atuante em seu cotidiano. Vejo esta metodologia como sendo uma das melhores em proporcionar espaço para a liberdade de escolha e decisão do estudante. Mesmo aqueles que não são os maiores fãs de futebol, se empolgaram ao saber que poderiam fazer o exercício tendo a liberdade de construir seus dados com o jogador que quisessem e que mais gostavam.

Existem várias pedrinhas no caminho para o desenvolvimento e aplicação em sala de aula, mas acredito que o caminho da modelação matemática, sugerido por Biembengut (2013) e citado anteriormente, seja um dos melhores caminhos a se tomar para a construção de atividades a serem aplicadas em sala de aula.

O trabalho desenvolvido com os estudantes nessa atividade pode também ser feito de várias outras maneiras. Existe a possibilidade de trabalhar com a estatística através do levantamento de dados, tentando construir dados, tabelas e gráficos com assuntos como “aproveitamento de chutes” de um jogador. Tendo isso em vista, acredito que essa atividade possui várias adaptações, pois ela trabalha com o histórico de acertos de um esportista.

O modelo criado pode ser realizado, por exemplo, com a taxa de acerto de um jogador de basquete em seus arremessos ou quantos pontos são marcados por bloqueio em um jogo de vôlei. As possibilidades são muitas e nesse contexto entra a questão de interesse pessoal para

a escolha do tema para se trabalhar com a modelagem. Se a turma fosse grande entusiasta de outro esporte, o trabalho seria diferente, porém mantendo a sua essência.

REFERÊNCIAS

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino**. São Paulo, SP: Contexto, 2013. p. 9-29.

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura (MEC), **Base Nacional Comum Curricular - Educação é a Base**. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>>.

Conheça. Disponível em: <<https://emicida.com.br/conheca?lang=ptbr>>. Acesso em: 31 ago. 2023.

LOPES, C. E. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. **Cadernos CEDES**, v. 28, n. 74, p. 57–73, abr. 2008.

LOPES, C. E.; MENDONÇA, L. D. O. Prospectivas para o estudo da probabilidade e da estatística no ensino fundamental. **Revista Vidya**, v. 36, p. 293–314, dez. 2016.

Marta (futebolista). Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Marta_\(futebolista\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Marta_(futebolista))>. Acesso em: 31 ago. 2023.

MC Guimê. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/MC_Guimê>. Acesso em: 31 ago. 2023.

Nossa história | Skank. Disponível em: <<https://www.skank.com.br/historia>>. Acesso em: 31 ago. 2023.

Pelé. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Pelé>>. Acesso em: 31 ago. 2023.

Quantas vezes Ronaldo, o Fenômeno, foi eleito o melhor jogador do mundo? Disponível em: <<https://www.lance.com.br/futebol-internacional/quantas-vezes-ronaldo-o-fenomeno-foi-e-leito-o-melhor-jogador-do-mundo.html>>. Acesso em: 31 ago. 2023.