



Universidade Federal de Uberlândia
Instituto de Matemática e Estatística

Bacharelado em Estatística

**ANÁLISE DA CONFIABILIDADE DO
JOGO ONLINE DOUBLE NA
PLATAFORMA BLAZE:
UMA ABORDAGEM ESTATÍSTICA**

Amanda Laiz Alves de Sousa Rodrigues

Uberlândia-MG

2024

Amanda Laiz Alves de Sousa Rodrigues

**ANÁLISE DA CONFIABILIDADE DO
JOGO ONLINE DOUBLE NA
PLATAFORMA BLAZE:
UMA ABORDAGEM ESTATÍSTICA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Co-
ordenação do Curso de Bacharelado em Estatística
como requisito parcial para obtenção do grau de
Bacharel em Estatística.

Orientador: Profa. Dra. Nádia Giaretta Biase

**Uberlândia-MG
2024**



**Universidade Federal de Uberlândia
Instituto de Matemática e Estatística**

Coordenação do Curso de Bacharelado em Estatística

A banca examinadora, conforme abaixo assinado, certifica a adequação deste trabalho de conclusão de curso para obtenção do grau de Bacharel em Estatística.

Uberlândia, _____ de _____ de 20_____

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Nádia Giaretta Biase

Prof. Dr. José Waldemar da Silva

Prof. Dr. Pedro Franklin Cardoso Silva

**Uberlândia-MG
2024**

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me conceder a oportunidade de concluir este curso e por me manter firme, apesar das inúmeras dificuldades enfrentadas ao longo do caminho.

Agradeço à minha saudosa avó, Guilhermina, pelo exemplo constante de força, coragem e resiliência, que nunca permitiu que os obstáculos a fizessem desistir.

Agradeço à minha mãe, Losana, que me ensinou a ler e a escrever aos meus quatro anos de idade e que não poupou esforços para garantir acesso à educação tanto para mim quanto para minha amada irmã, Yasmin.

Agradeço ao meu amado Marco, cujo apoio e encorajamento têm sido fundamentais. E que, assim como eu, acredita no poder transformador da educação na vida das pessoas.

Agradeço às professoras Aida Câmara e Cida Almeida, cujas aulas no Ensino Fundamental despertaram meu interesse pela Matemática e Estatística e foram essenciais para a minha escolha deste curso.

Agradeço, também, a todos os amigos e familiares que acreditaram e torceram por mim.

Finalmente, agradeço à Universidade Federal de Uberlândia pelos recursos e suporte disponibilizados ao longo do curso, sem os quais não seria possível realizar este estudo e alcançar os resultados obtidos. Agradeço, ainda, a todos que contribuem para o avanço da educação e da ciência.

RESUMO

O presente trabalho analisa a confiabilidade do jogo Double na plataforma Blaze, utilizando uma abordagem estatística para avaliar a integridade e os riscos associados a este jogo de apostas online. A popularidade crescente dos jogos de apostas online, como o Double, destaca a necessidade de uma análise crítica sobre a sua confiabilidade e os impactos para os usuários. A pesquisa foi realizada por meio da análise de dados quantitativos e qualitativos da plataforma. Inicialmente, foram simulados dados de sorteios com base na distribuição multinomial esperada, comparando-os com dados reais obtidos da plataforma. Os resultados mostraram que os sorteios seguem um padrão aleatório consistente com as probabilidades divulgadas pela Blaze. Testes estatísticos, como o Qui-Quadrado de Pearson e o teste de tendência de Cox Stuart, corroboraram a aleatoriedade dos sorteios, indicando que não há evidências de manipulação. No exame das apostas, foram calculados o pagamento esperado aos apostadores e o ganho esperado da plataforma. A pesquisa revelou que a plataforma retém, em média, 20% do valor apostado, devolvendo 80% aos jogadores. Análises gráficas mostraram um lucro consistente para a plataforma, evidenciando uma movimentação financeira diária substancial, na faixa de milhões de reais. Além disso, é importante notar que a Blaze foi alvo de investigação pela Polícia Federal, o que levanta questões sobre a transparência e a conformidade da empresa com regulamentos de apostas online. Em conclusão, o estudo demonstra que o jogo Double opera de acordo com as probabilidades anunciadas e não apresenta desvios significativos, sugerindo uma operação justa e aleatória. No entanto, a movimentação milionária identificada e a investigação pela Polícia Federal ressaltam a necessidade de maior vigilância e regulamentação. Os resultados obtidos podem servir como base para o desenvolvimento de políticas públicas e iniciativas educativas que promovam o uso responsável dos jogos de apostas.

Palavras-chave: Confiabilidade estatística, Distribuição multinomial, Investigação policial, Jogos de apostas online, Movimentação milionária.

ABSTRACT

This study analyzes the reliability of the Double game on the Blaze platform, using a statistical approach to evaluate its integrity and the risks associated with this online gambling game. The increasing popularity of online gambling games, such as Double, highlights the need for a critical analysis of its reliability and impacts on users. The research was conducted through the analysis of quantitative and qualitative data from the platform. Initially, data from draws were simulated based on the expected multinomial distribution, and compared with real data obtained from the platform. The results showed that the draws follow a random pattern consistent with the probabilities disclosed by Blaze. Statistical tests, such as Pearson's Chi-Square and Cox-Stuart trend test, corroborated the randomness of the draws, indicating no evidence of manipulation. In examining the bets, both the expected payout to players and the platform's expected gain were calculated. The research revealed that the platform retains, on average, 20% of the wagered amount, returning 80% to players. Graphical analyses demonstrated consistent profits for the platform, highlighting substantial daily financial movements in the range of millions of reais. Additionally, it is important to note that Blaze was investigated by the Federal Police, raising questions about the company's transparency and compliance with online gambling regulations. In conclusion, the study demonstrates that the Double game operates according to the announced probabilities and does not show significant deviations, suggesting a fair and random operation. However, the identified multimillion-dollar financial movement and the Federal Police investigation underscore the need for increased oversight and regulation. The findings may serve as a basis for the development of public policies and educational initiatives that promote responsible gambling.

Keywords: Statistical reliability, Multinomial distribution, Police investigation, Online gambling games, Multimillion-dollar movement.

SUMÁRIO

Lista de Figuras	I
1 Introdução	1
2 Fundamentação Teórica	2
2.1 Distribuição Multinomial	6
2.2 Teste Qui-quadrado de Pearson	6
2.3 Teste de Tendência Cox-Stuart	7
2.4 Esperança Matemática	7
3 Metodologia	9
3.1 Variáveis	10
3.2 Aplicação das Metodologias	10
4 Resultados	12
4.1 Sorteios	12
4.2 Apostas	14
5 Conclusões	17
Referências Bibliográficas	18
Script R	20

LISTA DE FIGURAS

2.1	Jogo Double da Plataforma Blaze. Fonte: https://blaze1.space/pt/games/double	5
4.1	Intervalo de cem rodadas de sorteios da base de dados original. Fonte: Imagem gerada pelo software R.	12
4.2	Intervalo de cem rodadas de sorteios da base de dados simulada. Fonte: Imagem gerada pelo software R.	13
4.3	Comparação entre cores sorteadas e pagamento aos apostadores em um intervalo de cem rodadas. Fonte: Imagem gerada pelo software R.	14
4.4	Comparação entre cores sorteadas e ganho da plataforma em um intervalo de cem rodadas. Fonte: Imagem gerada pelo software R.	14
4.5	Pagamento acumulado da plataforma ao longo das rodadas de sorteio. Fonte: Imagem gerada pelo software R.	16
4.6	Ganho acumulado da plataforma ao longo das rodadas de sorteio. Fonte: Imagem gerada pelo software R.	16

1. INTRODUÇÃO

A popularidade dos jogos de apostas online tem crescido significativamente nos últimos anos, especialmente com a diversificação das plataformas disponíveis. Entre essas plataformas, destaca-se o jogo Double, um dos principais disponíveis na plataforma online Blaze, conhecido por sua proposta de entretenimento e possibilidade de ganhos financeiros. No entanto, a confiabilidade desses jogos é frequentemente questionada, considerando os riscos envolvidos e os impactos sociais que podem surgir.

O jogo Double disponibilizado pela plataforma Blaze é um exemplo emblemático desse cenário, pois sua popularidade torna fundamental uma análise estatística criteriosa. Ao investigar a confiabilidade desse jogo, esta pesquisa se justifica ao buscar insights sobre sua integridade e compreender melhor os riscos relacionados ao seu uso, especialmente no contexto de jogos de apostas.

Por meio de uma abordagem estatística, esta pesquisa visa contribuir para o entendimento da confiabilidade do jogo Double e seus possíveis impactos. Ao analisar dados quantitativos e qualitativos, disponíveis na plataforma, pretende-se identificar se há padrões de comportamento nos sorteios e apostas. Espera-se que os resultados obtidos possam embasar a formulação de políticas públicas, a implementação de práticas educativas e a execução de ações preventivas voltadas para a promoção do uso responsável dos jogos de apostas online.

Neste contexto, este trabalho busca aprofundar a análise da confiabilidade do jogo, visando encontrar evidências estatísticas sobre a segurança para os apostadores na plataforma. Para isso, serão realizadas diversas análises estatísticas, incluindo desde análises descritivas até testes de hipóteses.

A relevância desse estudo se evidencia pela necessidade de compreendermos os mecanismos envolvidos nos jogos de apostas online, especialmente em um cenário de crescente popularidade e acessibilidade. Compreender a confiabilidade desses jogos não apenas auxilia os apostadores a tomar decisões mais informadas, mas também pode fornecer subsídios para políticas públicas mais eficazes no controle e regulamentação desse tipo de atividade.

Além disso, a análise estatística detalhada pode trazer à tona padrões de comportamento e possíveis vieses nos jogos, o que é fundamental para garantir um ambiente de jogo justo e seguro. Portanto, este estudo não só contribuirá para a literatura acadêmica sobre jogos de apostas online, mas também poderá ter impactos práticos na indústria e na legislação relacionada a esses jogos.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A legislação brasileira sobre jogos de azar e jogos online passa por mudanças e debates significativos. A regulamentação de jogos no Brasil tem sido historicamente complexa e sujeita a diversas interpretações legais. As atividades de jogos de azar no Brasil eram em grande parte regidas pela Lei das Contravenções Penais, de 1941, que proibia a prática e a exploração de jogos de azar em território nacional, exceto em casos específicos autorizados por lei. Jogos considerados loterias, como a Mega Sena, eram permitidos e regulamentados pelo governo. A Lei nº 3.688 de 03 de outubro de 1941 assim afirmava:

Art. 50. Estabelecer ou explorar jogo de azar em lugar público ou acessível ao público, mediante o pagamento de entrada ou sem ele: Pena - prisão simples, de três meses a um ano, e multa, de dois a quinze contos de réis, estendendo-se os efeitos da condenação à perda dos moveis e objetos de decoração do local [4].

Em 2010, o Brasil estabeleceu seu Plano Nacional de Banda Larga (PNBL), destacando a crescente importância da internet em banda larga na organização de processos produtivos, na circulação de bens e dinheiro, e na promoção da cultura. A velocidade de conexão capaz de transmitir dados, áudio e vídeo em tempo real foi crucial para uma variedade de atividades econômicas e sociais [3].

Assim, a disseminação da banda larga e o desenvolvimento tecnológico permitiram uma conectividade mais robusta, criando um ambiente propício para experiências de jogo mais envolventes e multijogador. Além disso, a acessibilidade proporcionada pelos dispositivos móveis permitiu que os jogadores desfrutassem de seus jogos favoritos em praticamente qualquer lugar do mundo e a qualquer momento.

O Brasil tem intensificado a sua política para a construção de uma infraestrutura de telecomunicações com capacidade de oferecer conexão à internet por banda larga. Com vistas à inclusão do país na chamada "sociedade da informação", o conjunto de políticas elencadas pelo governo através do PNBL traz consigo uma tentativa de incluir as camadas de baixa renda no acesso ao mundo digital. Um avanço importante nesse sentido foi dado com a revitalização da Telebras, que, além de ser responsável por parte das redes de telecomunicações, poderá ofertar serviços de banda larga em localidades de baixa renda e baixa densidade populacional [3, p. 388].

O panorama começou a se transformar com debates sobre a regulamentação dos jogos online,

cassinos e apostas esportivas em 2018. A aprovação da Lei 13.756/2018 modificou a legislação para permitir as apostas esportivas no Brasil, abordando também o Fundo Nacional de Segurança Pública (FNSP) e a destinação dos recursos arrecadados com as loterias, além de regular a promoção comercial e a modalidade lotérica conhecida como apostas de quota fixa. Inicialmente restritas a corridas de cavalos, essas apostas abriram caminho para a regulamentação mais ampla das apostas esportivas online [6].

Além disso, em 2019, o governo brasileiro expressou interesse em legalizar cassinos integrados a resorts. O Projeto de Lei 186/2014, conhecido como "PL do Cassino", propôs a legalização de cassinos em determinadas áreas turísticas do país [5].

Nesse contexto, a notável ascensão dos jogos online, impulsionada pelo aumento exponencial do acesso à internet e pela rigidez na legislação local, destaca-se como uma revolução na forma como as pessoas interagem com o entretenimento digital.

Essa expansão significativa transcende fronteiras geográficas, culturais e demográficas, criando uma comunidade global de jogadores. A interação em tempo real com outros jogadores ao redor do mundo, a competição acirrada e a constante evolução dos conteúdos tornaram os jogos online uma forma de entretenimento extremamente dinâmica e social. As apostas esportivas estão crescendo significativamente em todo o mundo, com um mercado avaliado em quase US\$ 60 bilhões em 2020 e uma previsão de ultrapassar US\$ 127,3 bilhões até 2027. Contudo, esse aumento da popularidade das apostas pode trazer problemas, principalmente para os jogadores que participam online [10].

Nesse contexto, a Blaze Apostas Online se destaca como uma renomada casa de apostas online, atuando no universo de cassino e esportes, sob a administração da Prolific Trade N.V., sediada em Curaçao, uma ilha holandesa no Caribe. Sua presença crescente no mercado brasileiro, evidenciada a partir de 2019 com o êxito do jogo "Blaze Crash," foi impulsionada por estratégias de patrocínio a influenciadores brasileiros, como Lucas Lira e Felipe Neto. Além disso, a empresa alcançou destaque nacional ao assumir o papel de patrocinadora master do Botafogo de Futebol e Regatas, do Rio de Janeiro, durante todo o ano de 2022. Atualmente, é a patrocinadora oficial de Neymar Jr., Santos Futebol Clube e Atlético Clube Goianiense.

A Blaze Apostas Online abrange dois segmentos globais: esportes e cassino. O cassino é o ponto focal do site, oferecendo uma variedade de jogos de azar que podem resultar em ganhos ou perdas financeiras, incluindo três jogos originais da empresa: "Crash", mais conhecido como "Aviãozinho", "Double," e "Mines"[9].

No entanto, em 2023, a empresa foi alvo de uma investigação realizada pelos Investigadores do Departamento Estadual de Investigações Criminais (DEIC) da Polícia Civil de São Paulo que revelou a presença de uma organização criminosa por trás das atividades da empresa Blaze. Segundo o relatório produzido pela 3ª Delegacia de Polícia de Investigações sobre Fraudes Financeiras e Econômicas e compartilhado com a Justiça e o Ministério Público, a Blaze está envolvida em uma estrutura criminosa complexa, caracterizada pela divisão de tarefas e pelo lucro obtido através de atividades ilegais de jogo de azar virtual.

Na investigação do DEIC, os policiais disseram que “realmente existe uma organização

criminosa, estruturada, ordenada e caracterizada pela divisão de tarefas com aporte financeiro obtido através do lucro exorbitante dessa empresa hospedada em paraíso fiscal, que se utiliza de supostas agências de publicidade (agenciadores) que angariam os influenciadores de renome (...) para promover, publicizar e explorar jogos de azar virtual distribuídos em centenas de modalidades no ambiente virtual (site) da Blaze”.

A investigação destaca a participação de influenciadores digitais na promoção e publicidade desses jogos ilegais, angariando jogadores através das redes sociais. Os investigadores descrevem os jogos online como uma forma de "jogo de bicho virtual", representando uma das mais recentes e lucrativas fraudes da internet no Brasil. A polícia levanta a possibilidade de que influenciadores digitais estejam cometendo crimes de lavagem de capitais e organização criminosa ao promoverem esses jogos.

Embora a Blaze tenha sido registrada em um paraíso fiscal no Caribe, e seu site tenha sido bloqueado temporariamente por ordem judicial, a empresa continuou operando no Brasil com endereços alternativos na internet. Os investigadores ressaltam a postura de "indiferença e descaso" da Blaze em relação às autoridades judiciais, caracterizada pela tentativa de driblar o sistema legal.

O relatório das investigações foi apresentado em um inquérito instaurado em agosto, e embora o Ministério Público de São Paulo tenha recomendado o arquivamento do inquérito em relação ao delito de estelionato e crimes contra a ordem econômica, as suspeitas de lavagem de dinheiro e organização criminosa continuam sendo investigadas. A promotoria solicitou que essas investigações sejam acompanhadas pela Vara de Crimes Tributários, Organização Criminosa e Lavagem de Bens e Valores da Capital.

Em resposta à reportagem, os advogados da Blaze destacaram o arquivamento de algumas acusações, sem mencionar as outras infrações ainda sob investigação. Essa investigação revela a complexidade e a gravidade das atividades ilegais envolvendo jogos de azar online e destaca a importância da cooperação entre as autoridades policiais e judiciais para combater essas práticas criminosas [12].

Mesmo diante do cenário de crescimento exponencial, permanece a preocupação com a confiabilidade desses jogos e questões relacionadas à segurança dos dados pessoais e ética no design dos jogos. Portanto, embora os jogos online tenham alcançado um patamar notável, a necessidade de abordar essas questões críticas se torna cada vez mais urgente para garantir uma experiência de jogo positiva e responsável.

No contexto deste estudo, a análise será concentrada no jogo "Double," que se assemelha a uma roleta com 15 números possíveis a serem sorteados. O número zero representa a cor branca, os números de um a sete representam a cor vermelha e os números de oito a quatorze representam a cor preta. Cada número tem probabilidade de $\frac{1}{15}$ de ser sorteado. Portanto, a cor branca tem probabilidade $\frac{1}{15}$ e as cores vermelha e preta tem probabilidade $\frac{7}{15}$, cada uma. O objetivo do jogador é acertar a cor correspondente ao próximo número sorteado. A seguir, Figura 2.1 como exemplo de um sorteio online.

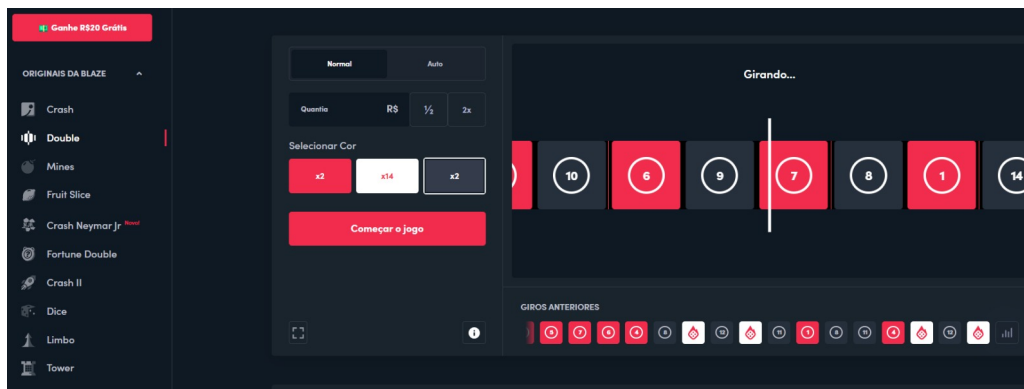


Figura 2.1: Jogo Double da Plataforma Blaze. Fonte: <https://blaze1.space/pt/games/double>

As apostas são realizadas após o cadastro na plataforma e o login com um usuário registrado, sendo permitidas apenas para maiores de 18 anos. Os métodos de pagamento disponíveis incluem pix, transferências bancárias, boletos ou cartão de crédito, com um valor mínimo de depósito de 40 reais. O saque dos ganhos pode ser efetuado via pix ou transferências bancárias, com um valor mínimo de saque de 100 reais.

Apesar da falta de estudos epidemiológicos nacionais, o Brasil enfrenta um aumento no número de jogadores patológicos, correlacionado com a maior disponibilidade de jogos de azar. O Ambulatório de Jogo Patológico da Universidade Federal de São Paulo tem enfrentado uma demanda significativamente maior do que sua capacidade de atendimento, com pacientes envolvidos em atos ilícitos relacionados ao jogo, contração de dívidas e até mesmo tentativas de suicídio. A falta de profissionais capacitados para lidar com essa demanda crescente é um desafio. A falta de estudos epidemiológicos nacionais impede a formulação de políticas públicas eficazes para lidar com o problema. A South Oaks Gambling Screen (SOGS) é usada internacionalmente para identificar o jogo patológico e mostrou-se eficaz no Brasil, mas há falta de dados epidemiológicos nacionais sobre o assunto.

O impacto emocional do jogo na vida das pessoas pode ser profundo e devastador. Para muitos jogadores, o ciclo vicioso de vitórias e derrotas pode levar a sentimentos de euforia seguidos por desespero. Aqueles que desenvolvem um vício em jogos de azar frequentemente experimentam altos níveis de estresse, ansiedade e depressão. A vergonha e a culpa associadas às perdas financeiras e aos comportamentos impulsivos também podem ser esmagadoras. Além disso, o jogo patológico pode causar tensões nos relacionamentos familiares e sociais, levando ao isolamento e à perda de apoio emocional. O impacto emocional do jogo excessivo é um aspecto crucial a ser considerado no desenvolvimento de estratégias eficazes de prevenção e tratamento [8].

Dentro de uma perspectiva experimental, diversas metodologias foram aplicadas aos dados experimentais, como a análise da distribuição multinomial (Seção 2.1), essencial para modelar a distribuição em categorias múltiplas; o teste qui-quadrado de Pearson (Seção 2.2), usado para avaliar a diferença entre frequências observadas e esperadas; o teste de tendência Cox-Stuart (Seção 2.3), útil para identificar tendências temporais; e a análise da esperança matemática (Seção 2.4), que calcula o valor médio esperado de variáveis aleatórias.

2.1 DISTRIBUIÇÃO MULTINOMIAL

Segundo Joseph K. Blitzstein e Jessica Hwang [2], a distribuição multinomial é uma generalização da distribuição binomial. Enquanto a distribuição binomial conta os sucessos em um número fixo de ensaios que podem ser categorizados apenas como sucesso ou fracasso, a distribuição multinomial registra ensaios cujos resultados podem cair em múltiplas categorias.

Ainda conforme Joseph K. Blitzstein e Jessica Hwang [2], a distribuição multinomial é definida como segue: Cada um dos n objetos é independentemente colocado em uma das k categorias. Um objeto é colocado na categoria j com probabilidade p_j , onde os p_j são não negativos e $\sum_{j=1}^k p_j = 1$. Seja X_1 o número de objetos na categoria 1, X_2 o número de objetos na categoria 2, etc., de modo que $X_1 + \dots + X_k = n$. Então, $X = (X_1, \dots, X_k)$ é dito ter a distribuição multinomial com parâmetros n e $p = (p_1, \dots, p_k)$, denotado como $X \sim \text{Mult}_k(n, p)$.

2.2 TESTE QUI-QUADRADO DE PEARSON

Desenvolvido por Karl Pearson [13], em 1900, o teste do qui-quadrado de Pearson é uma técnica estatística utilizada para determinar se existe uma diferença significativa entre as frequências observadas em um conjunto de dados e as frequências esperadas teoricamente. Ele é comumente aplicado em situações em que temos uma variável categórica com duas ou mais categorias e queremos verificar se a distribuição das frequências observadas difere significativamente da distribuição que esperamos encontrar sob uma hipótese nula.

O teste envolve a formulação de uma hipótese nula, também conhecida como H_0 , e uma hipótese alternativa, H_1 . A hipótese nula afirma que não há diferença significativa entre as frequências observadas e as frequências esperadas, enquanto a hipótese alternativa sugere que existe uma diferença significativa.

Primeiro, é necessário calcular as frequências esperadas para cada categoria da variável categórica. Isso pode ser feito com base em uma distribuição teórica ou em uma distribuição de frequências observadas em uma amostra de referência. Em seguida, é calculada a estatística de teste qui-quadrado, que é a soma das diferenças ao quadrado entre as frequências observadas e as frequências esperadas, dividida pelas frequências esperadas. A fórmula geral para a estatística de teste é:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Onde:

- χ^2 é a estatística do teste qui-quadrado.
- O_i são as frequências observadas em cada célula da tabela de contingência.
- E_i são as frequências esperadas em cada célula da tabela de contingência, calculadas sob a hipótese de independência entre as variáveis.

Para determinar se a estatística qui-quadrado é estatisticamente significativa, comparamos o valor calculado com uma distribuição qui-quadrado com $(r-1)(c-1)$ graus de liberdade, onde r é o número de linhas e c é o número de colunas na tabela de contingência. Com base nessa comparação, calculamos o p-valor, que representa a probabilidade de observar um resultado tão extremo quanto o observado, sob a hipótese nula de independência

Se o p-valor for menor que um nível de significância pré-determinado (geralmente 0,05), rejeitamos a hipótese nula e concluímos que há uma associação significativa entre as variáveis. Caso contrário, não há evidências suficientes para rejeitar a hipótese nula.

2.3 TESTE DE TENDÊNCIA COX-STUART

Desenvolvido por David R. Cox e Alan Stuart [7], em 1955, o teste de tendência Cox-Stuart é uma técnica estatística utilizada para identificar tendências temporais em séries de dados. Ele é especialmente útil quando se deseja detectar mudanças monotônicas ao longo do tempo, como aumento ou diminuição de valores.

O procedimento do teste de tendência Cox-Stuart envolve os seguintes passos: os dados são divididos em grupos de períodos consecutivos, geralmente com tamanhos iguais ou aproximadamente iguais, e em seguida, é calculada a diferença entre as observações consecutivas dentro de cada grupo. Posteriormente, é feita a contagem do número de diferenças positivas e negativas. Por fim, utiliza-se um teste de sinal para avaliar se há uma tendência significativa nas diferenças observadas. Ele é útil para detectar mudanças em uma série temporal que não segue uma distribuição normal.

Para realizá-lo devemos calcular o p-valor e compará-lo com o nível de significância pré-determinado, rejeitamos a hipótese nula de que a série não apresenta tendência significativa ao longo do tempo se o valor encontrado for menor que o nível de significância e não a rejeitamos, ou seja, assumimos a hipótese alternativa de que a série apresenta tendência significativa se o valor encontrado for menor que o nível de significância.

2.4 ESPERANÇA MATEMÁTICA

Segundo Ross [14] a *esperança matemática* (ou *valor esperado*) de uma variável aleatória é uma medida de "centro" ou "tendência central" que representa o valor médio ponderado pelos seus respectivos pesos de probabilidade.

Para uma variável aleatória discreta X , a esperança matemática $E(X)$ é calculada somando-se o produto de cada valor possível de X pelo seu respectivo peso de probabilidade. Matematicamente, isso pode ser expresso como:

$$E(X) = \sum x_i \cdot P(X = x_i)$$

Essa fórmula indica que para cada valor possível de X , multiplicamos esse valor pela probabilidade de que X assumira esse valor e somamos esses produtos.

Para uma variável aleatória contínua, a esperança matemática é calculada através de uma integral sobre todos os possíveis valores da variável ponderados pela função de densidade de probabilidade. Matematicamente, isso é representado por:

$$E(Y) = \int_{-\infty}^{+\infty} y \cdot f(y) dy$$

Essa integral representa a soma de todos os valores possíveis de Y multiplicados pela densidade de probabilidade de Y em cada ponto.

A esperança matemática é uma medida importante em teoria da probabilidade e estatística, pois fornece uma medida resumida do comportamento de uma variável aleatória.

3. METODOLOGIA

Conforme Gil [11], uma pesquisa pode ser classificada com base em seus objetivos e com relação aos procedimentos técnicos adotados. Quanto aos seus objetivos, esta pesquisa é compreendida como exploratória.

“Tais pesquisas têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado.” [11, p. 41].

De outra perspectiva, em relação aos procedimentos técnicos adotados, ela se caracteriza como uma pesquisa experimental, definida como o método de investigação que envolve a manipulação de variáveis, na tentativa de estabelecer relações de causa efeito. Segundo Gil [11], tais pesquisas

“constituem o mais valioso procedimento disponível aos cientistas para testar hipóteses que estabelecem relações de causa e efeito entre as variáveis. Em virtude de suas possibilidades de controle, os experimentos oferecem garantia muito maior do que qualquer outro delineamento de que a variável independente causa efeitos na variável dependente.” [8, p. 49].

Notadamente, destacamos que o caráter exploratório da pesquisa desempenha um papel fundamental na fase inicial de um estudo, permitindo ao pesquisador familiarizar-se com o tema, identificar variáveis relevantes e desenvolver hipóteses. Ela ajuda a esclarecer conceitos e a definir prioridades para pesquisas futuras. Já a análise experimental é crucial para testar essas hipóteses de forma controlada, manipulando variáveis independentes para observar os efeitos sobre as variáveis dependentes. Esse método é fundamental para estabelecer relações de causa e efeito, fornecendo evidências mais sólidas para fundamentar teorias e práticas. Em conjunto, este delineamento contribui significativamente para o avanço do conhecimento científico e para a tomada de decisões embasadas em evidências.

3.1 VARIÁVEIS

O estudo utiliza uma base de dados referente a um período de seis dias consecutivos, abrangendo do dia 29 de setembro ao dia 4 de outubro de 2023 [1]. Durante esse intervalo, foram realizados dezessete mil, trezentos e vinte e três sorteios, com um intervalo médio de aproximadamente 30 segundos entre cada sorteio. Nessa base de dados, são disponibilizados os números sorteados, as cores correspondentes a esses números, horário e data dos sorteios, quantidades de apostas em cada cor e valores apostados em cada cor por rodada de sorteios.

A variável principal em análise é a cor sorteada em cada rodada do jogo. Para facilitar a visualização da série graficamente, os valores observados foram substituídos que seriam os números sorteados entre 0 e 14, por apenas três valores numéricos: 1 representando a cor branca, 7 representando a cor vermelha e 14 representando a cor preta. Os participantes do jogo têm a opção de apostar em uma ou duas das possíveis cores a cada rodada.

Além da cor sorteada, a segunda variável em análise é o valor, em reais, das apostas recebidas por rodada.

3.2 APLICAÇÃO DAS METODOLOGIAS

Neste estudo, diversas metodologias foram empregadas para análise dos dados coletados. A seguir estão detalhadas como elas foram aplicadas. Na distribuição Multinomial, há três categorias possíveis, representadas pelas três cores. Em cada sorteio, uma dessas categorias é selecionada. Se designarmos as probabilidades de cada cor ser sorteada como p_1 , p_2 e p_3 , podemos empregar a distribuição multinomial para modelar o número de vezes que cada cor é escolhida em um número fixo de sorteios. Assim, uma base de dados foi gerada utilizando a distribuição multinomial para simular os sorteios das cores. Essa base de dados possui o mesmo tamanho que o conjunto original de dados (17.323 observações) e as mesmas probabilidades esperadas dos sorteios originais. As análises realizadas nos sorteios da base de dados original foram então aplicadas aos sorteios simulados para fins de comparação.

O teste do qui-quadrado de Pearson foi empregado para avaliar se a proporção de cada cor sorteada dentro de um intervalo de sorteios é igual à proporção esperada. Para isso, o p-valor foi calculado através do software R e o resultado comparado com o nível de significância para determinar se a hipótese de que os sorteios das cores são proporcionais às probabilidades divulgadas pela plataforma.

O teste de tendência Cox-Stuart foi realizado, neste estudo, para identificar qualquer tendência consistente em direção a valores mais altos ou mais baixos ao longo do tempo, representativos das cores sorteadas. Isto é, para verificar se existe uma tendência de preferência por determinada cor em detrimento de outras ao longo das rodadas de sorteios.

A esperança matemática foi empregada na elaboração da equação que modela o ganho esperado da plataforma a cada rodada de sorteios. Esse cálculo leva em conta regra de pagamento aos jogadores que acertam a cor sorteada e a probabilidade associada a cada cor selecionada.

Essa análise é crucial para confrontar os resultados obtidos com os valores reais fornecidos pela plataforma.

Para todas as análises estatísticas, foram utilizadas as bibliotecas *readxl*, *openxlsx*, *cowplot*, *dplyr*, *randtests*, *ggplot2* e *ggthemes* do software R. Essas ferramentas proporcionaram uma análise abrangente dos dados coletados e foram essenciais para a obtenção dos resultados e conclusões do estudo.

4. RESULTADOS

Os resultados obtidos nesta pesquisa fornecem uma visão abrangente e detalhada das questões investigadas, oferecendo conhecimentos valiosos para entender melhor o fenômeno em estudo. Por meio de uma análise cuidadosa dos dados coletados e da aplicação de metodologias adequadas, foi possível identificar padrões, tendências e relações significativas entre as variáveis examinadas.

4.1 SORTEIOS

Inicialmente, procedeu-se à simulação de uma base de dados seguindo a distribuição multinomial, com a mesma dimensão da base original obtida na plataforma do jogo. Essa simulação levou em consideração as probabilidades esperadas, divulgadas pela plataforma, de $\frac{1}{15}$ para a cor branca e $\frac{7}{15}$ para as cores vermelha e preta. Após a geração, a base de dados simulada foi comparada com a base de dados original. Esses resultados são apresentados e comparados nas Figuras 4.1 e 4.2.

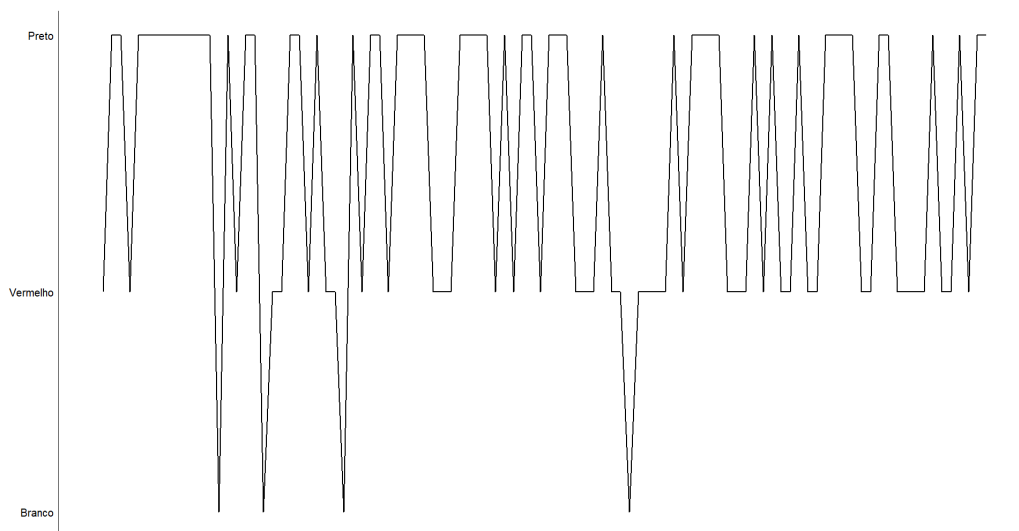


Figura 4.1: Intervalo de cem rodadas de sorteios da base de dados original. Fonte: Imagem gerada pelo software R.

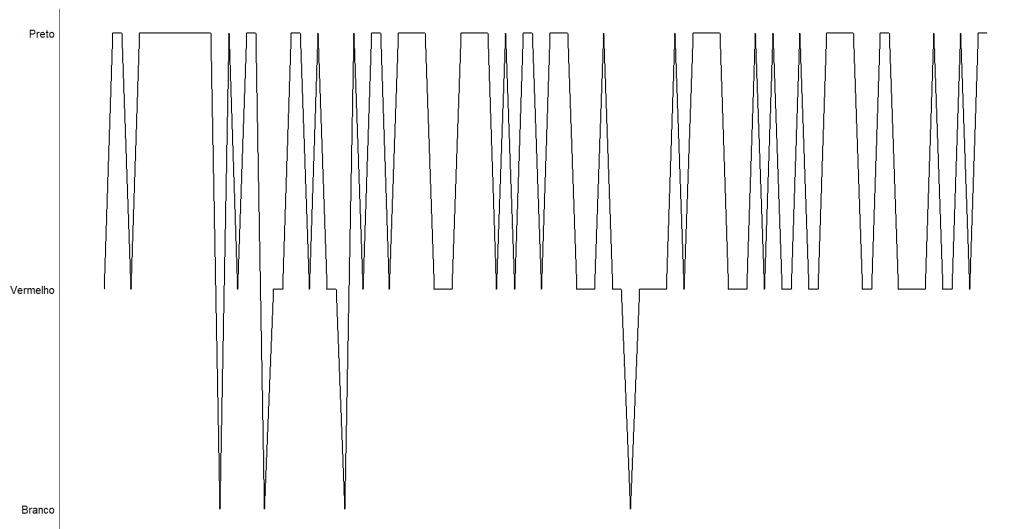


Figura 4.2: Intervalo de cem rodadas de sorteios da base de dados simulada. Fonte: Imagem gerada pelo software R.

Nas Figuras 4.1 e Figuras 4.2, observa-se que o comportamento dos dados correspondentes às séries original e simulada é bastante similar entre as três cores, sem diferenças visuais notáveis.

Posteriormente a análise visual, procedeu-se outras análises de comparações das duas bases de dados, e os resultados são apresentados na sequência. Testes de hipóteses, destinados a verificar a proporção das frequências ocorridas e tendência, foram aplicados em ambas as bases, revelando resultados similares.

No teste de Qui-Quadrado de Pearson, o p-valor foi de 0,746 para a base de dados original e de 0,3988 para a base de dados simulada. Considerando o nível de significância de 0,05, esses resultados sugerem que não existem evidências suficientes para rejeitar a hipótese de que as proporções de cada cor observadas diferem das proporções esperadas para cada uma delas. Em outras palavras, o teste indica que as proporções de cores sorteadas correspondem às probabilidades divulgadas pela plataforma para cada uma das cores.

De forma semelhante, para o teste de tendência de Cox Stuart, o p-valor encontrado foi de 0,4124 para a base de dados original e de 0,4869 para a base de dados simulada. Considerando, também, o nível de significância de 0,05, ambos os resultados indicam a ausência de tendência de preferência por determinada cor nos sorteios ao longo do tempo.

Esses resultados confirmam que os sorteios realizados no jogo Double seguem um padrão consistente com a distribuição multinomial divulgada pela plataforma, não apresentando desvios significativos. A ausência de evidências de manipulação, tanto nos testes estatísticos quanto nas comparações visuais, sugere que os sorteios são verdadeiramente aleatórios. Dessa forma, as análises realizadas demonstram que o comportamento das cores sorteadas está em conformidade com a distribuição multinomial esperada, reforçando a confiabilidade dos dados coletados.

4.2 APOSTAS

A base de dados obtida na plataforma fornece os valores apostados por rodada em cada uma das três cores. Utilizando essas informações e a regra de pagamento divulgada, que determina que o jogador recebe quatorze vezes o valor apostado ao acertar a cor branca e o dobro ao acertar as cores vermelha ou preta, foi possível calcular o pagamento e o ganho esperado da plataforma por rodada.

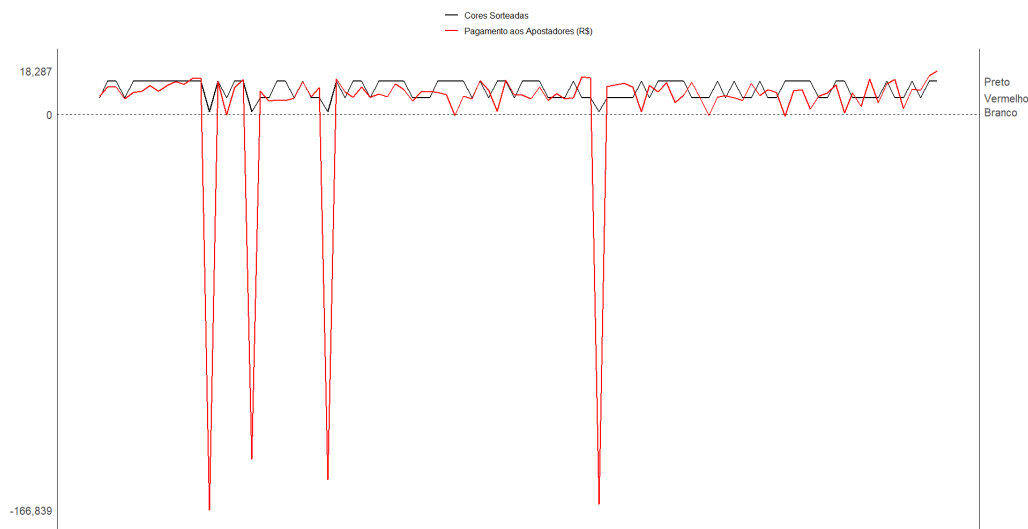


Figura 4.3: Comparação entre cores sorteadas e pagamento aos apostadores em um intervalo de cem rodadas. Fonte: Imagem gerada pelo software R.

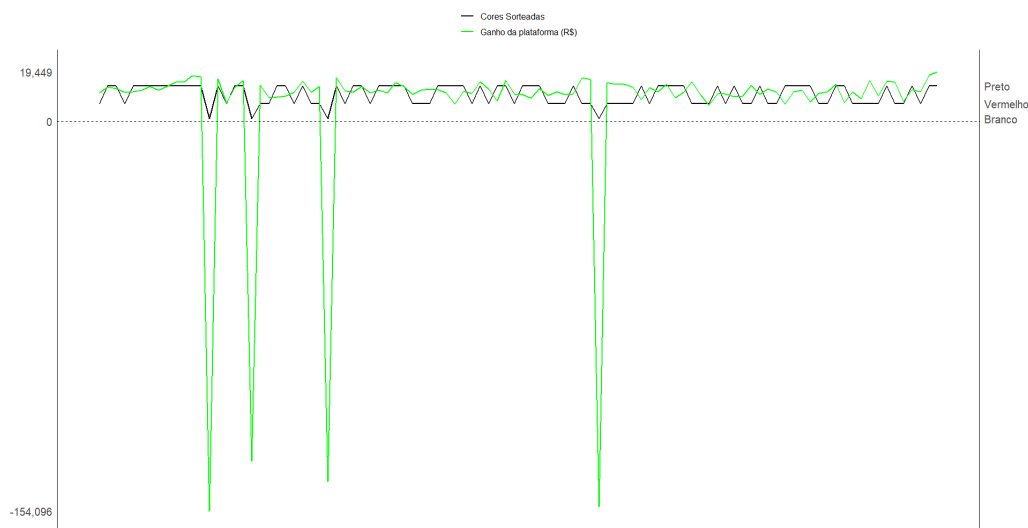


Figura 4.4: Comparação entre cores sorteadas e ganho da plataforma em um intervalo de cem rodadas. Fonte: Imagem gerada pelo software R.

Nas Figuras 4.3 e 4.4, são apresentados os resultados que comparam as cores sorteadas com o ganho da plataforma em um intervalo de cem rodadas. A cor branca, sendo a menos provável, ocasiona um prejuízo à plataforma toda vez que é sorteada, como pode ser observado nos momentos em que o gráfico apresenta uma queda acentuada no ganho.

Além da análise gráfica, foi desenvolvida, através da esperança matemática, uma equação para representar o pagamento esperado pela plataforma:

$$\begin{aligned}\mathbb{E}[P] &= (-14b + v + p) \cdot \frac{1}{15} + (b - 2v + p) \cdot \frac{7}{15} + (b + v - 2p) \cdot \frac{7}{15} \\ \mathbb{E}[P] &= -0,4v - 0,4p\end{aligned}$$

Em que:

- $\mathbb{E}[P]$ é o pagamento esperado da plataforma aos apostadores;
- b é o valor recebido em apostas na cor branca;
- v é o valor recebido em apostas na cor vermelha;
- p é o valor recebido em apostas na cor preta.

Considerando as probabilidades de cada cor ser sorteada, sendo a mesma para as cores vermelha e preta, espera-se que $-0,4v - 0,4p$, ou seja, 80% do valor recebido nas apostas seja devolvido aos apostadores.

Além disso, a função de ganho esperado da plataforma por rodada foi determinada pela esperança matemática, resultando na equação:

$$\begin{aligned}\mathbb{E}[G] &= (-14b + b + v + p) \cdot \frac{1}{15} + (-2v + b + v + p) \cdot \frac{7}{15} + (-2p + b + v + p) \cdot \frac{7}{15} \\ \mathbb{E}[G] &= \frac{b + v + p}{15}\end{aligned}$$

Em que:

- $\mathbb{E}[G]$ é o ganho esperado da plataforma;
- b é o valor recebido em apostas na cor branca;
- v é o valor recebido em apostas na cor vermelha;
- p é o valor recebido em apostas na cor preta.

Conclui-se que essa equação indica que a plataforma, em média, retém 20% do valor apostado por rodada, enquanto os 80% restantes são pagos de volta aos jogadores.

Para validar as equações de pagamento e ganho esperados, foram calculados os valores reais acumulados da plataforma ao longo de um período de seis dias consecutivos, conforme mostrado nas Figuras 4.5 e 4.6. Os resultados gráficos indicam que, embora a plataforma tenha um lucro consistente ao longo das rodadas, a saída de dinheiro é substancial, destacando a dinâmica de ganhos e perdas no sistema de apostas.

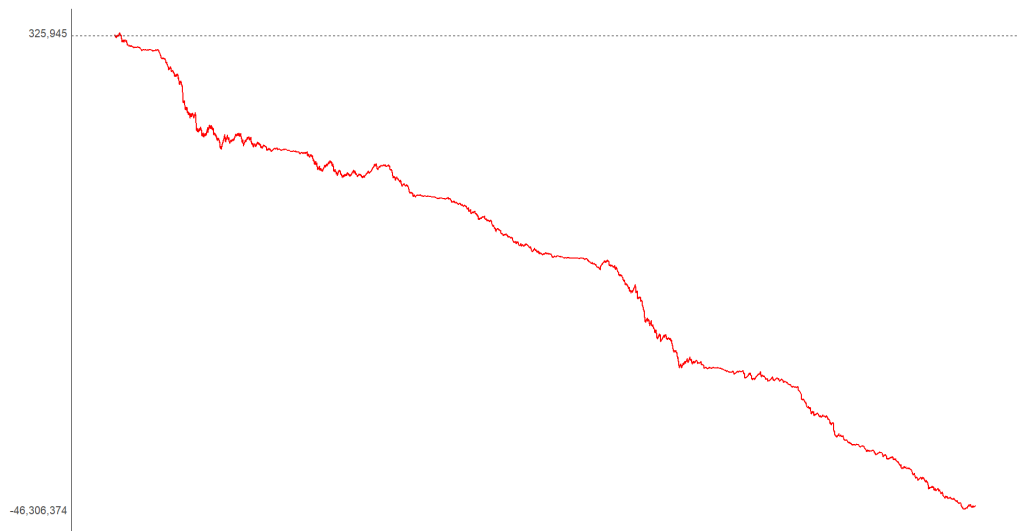


Figura 4.5: Pagamento acumulado da plataforma ao longo das rodadas de sorteio. Fonte: Imagem gerada pelo software R.

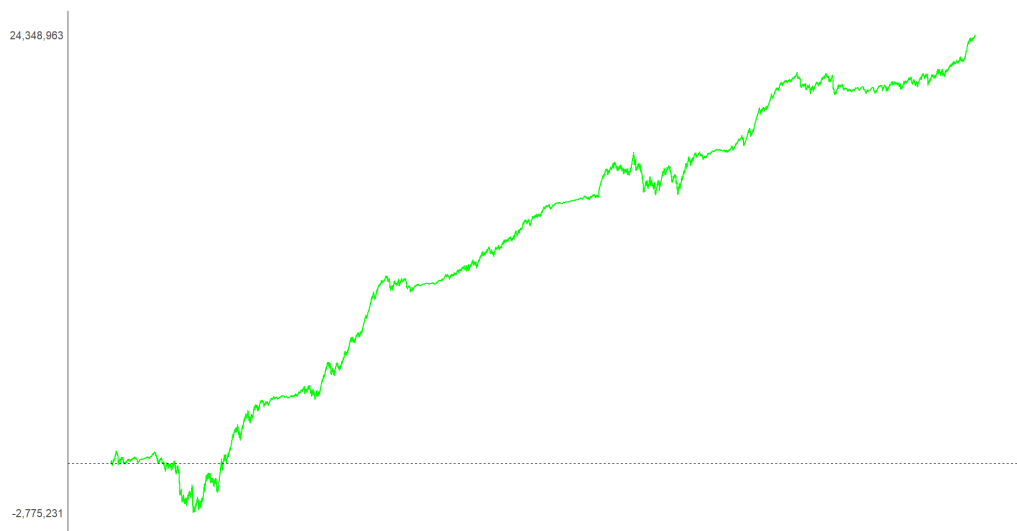


Figura 4.6: Ganho acumulado da plataforma ao longo das rodadas de sorteio. Fonte: Imagem gerada pelo software R.

Esses resultados corroboram a eficácia das equações desenvolvidas para prever o pagamento e o ganho esperado da plataforma, evidenciando o lucro significativo obtido ao longo das rodadas, mesmo com as variações nas cores sorteadas. Dessa forma, conclui-se que a plataforma mantém uma vantagem estatística robusta, garantindo um lucro consistente em suas operações e uma grande movimentação de dinheiro.

5. CONCLUSÕES

Este estudo se propôs a explorar a confiabilidade do jogo Double, buscando obter insights sobre sua integridade e entender melhor os riscos associados ao seu uso no contexto dos jogos de apostas. Através de uma análise estatística rigorosa, a pesquisa forneceu contribuições significativas para o entendimento da confiabilidade do jogo, além de suas potenciais implicações para os usuários.

Ao examinar dados quantitativos e qualitativos disponíveis na plataforma, foi possível identificar padrões consistentes tanto nos sorteios quanto nas apostas. Os testes realizados não encontraram evidências de manipulação, indicando que os sorteios seguem uma distribuição multinomial, com uma probabilidade de $\frac{1}{15}$ para a cor branca e $\frac{7}{15}$ para as cores vermelha e preta. Esses resultados sugerem que os sorteios são, de fato, aleatórios e consistentes com as probabilidades divulgadas pela plataforma.

No entanto, um aspecto que merece atenção especial é o fato de que, de acordo com os dados analisados, as probabilidades foram estabelecidas de forma que a plataforma garanta um lucro contínuo ao longo das rodadas. Este achado ressalta a magnitude da movimentação financeira envolvida e levanta questões importantes sobre a equidade e transparência no ambiente dos jogos de apostas online.

Diante disso, é fundamental que futuras pesquisas e investigações sejam conduzidas para assegurar que o mercado de apostas ofereça um ambiente seguro e justo para todos os participantes. Além disso, os resultados obtidos nesta pesquisa podem servir como base para o desenvolvimento de políticas públicas, iniciativas educativas, e ações preventivas destinadas a promover o uso responsável dos jogos de apostas online.

Essas considerações são baseadas nas análises e dados disponíveis até o presente momento. No entanto, é importante reconhecer que estudos futuros poderão trazer novas perspectivas, proporcionando uma compreensão mais ampla dos desafios envolvidos e das possíveis soluções para mitigar riscos no setor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] BLAZE. Históricos blaze, 2023. Acessado em 05 out. 2023.
- [2] J. K. Blitzstein and J. Hwang. *Introduction to Probability*. CRC Press, [S. l.], 1 edition, 2014.
- [3] César Ricardo Siqueira Bolaño and Reis. Banda larga, cultura e desenvolvimento. *Nova Economia*, 25(2):387–402, ago. 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6351/2090>.
- [4] BRASIL. Decreto-lei nº 3.688, de 3 de outubro de 1941. lei das contravenções penais. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6734.htm, 1941. Acesso em 01 dez. 2023.
- [5] BRASIL. Projeto de lei nº 186, de 2014. dispõe sobre [descrição do conteúdo do projeto de lei]. Câmara dos Deputados, Brasília, DF, 2014.
- [6] BRASIL. Lei nº 13.756, de 12 de dezembro de 2018. dispõe sobre o fundo nacional de segurança pública (fnsp), sobre a destinação do produto da arrecadação das loterias e sobre a promoção comercial e a modalidade lotérica denominada apostas de quota fixa. <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2018/lei-13756-12-dezembro-2018-787435-publicacaooriginal-156934-pl.html>, 2018. Acesso em 01 dez. 2023.
- [7] D. R. Cox and A. Stuart. Some quick sign tests for trend in location and dispersion. *Biometrika*, 42(1/2):80–95, jun. 1955. <https://doi.org/10.2307/2333424>.
- [8] Maria Paula Magalhães Tavares de Oliveira, Dartiu Xavier da Silveira, and Maria Teresa Araujo Silva. Jogo patológico e suas conseqüências para a saúde pública. *Revista de Saúde Pública*, 2008. Acesso em: 12 abr. 2024.
- [9] Olhar Digital. Blaze apostas é confiável? análise e bônus de boas vindas, out. 2022. Acesso em 8 nov. 2023.
- [10] W. Garcia. Mercado de apostas esportivas cresce, mas envolve riscos e cuidados, dez. 2021. Acesso em 01 dez. 2023.
- [11] A. C. Gil. *Como elaborar projetos de pesquisa*. Atlas, São Paulo, 4 edition, 2002.

- [12] N. Iory. Jogo do aviãozinho: polícia identifica organização criminosa e diz que blaze e influenciadores se veem ‘acima da lei’. *O Globo*, dez. 2023. <https://oglobo.globo.com/brasil/noticia/2023/12/22/jogo-do-aviaozinho-policia-identifica-organizacao-criminosa-e-diz-que-blaze-e-influenciadores-se-veem-acima-da-lei.ghtml>.
- [13] K. Pearson. On the criterion that a given system of deviations from the probable in the case of a correlated system of variables is such that it can be reasonably supposed to have arisen from random sampling. *Philosophical Magazine*, 5:157–175, 1900.
- [14] S. M. Ross. *Introduction to Probability Models*. Academic Press, [S. l.], 2014.

SCRIPT R

```
library(readxl)
library(ggplot2)
library(ggthemes)
library(dplyr)
library(cowplot)
library(randtests)
library(scales)

dados <- read_excel("C:\\Users\\Amanda\\OneDrive\\Documents\\TCC \\dados_1.
  xlsx")

dados <- dados %>%
  mutate(Numero_Modificado = case_when(
    Numero == 0 ~ 1,
    between(Numero, 1, 7) ~ 7,
    between(Numero, 8, 14) ~ 14,
    TRUE ~ Numero
  ))
n_observacoes <- length(dados$Numero)
numero <- sample(0:14, n_observacoes, replace = TRUE)
cor <- ifelse(numero == 0, "white",
  ifelse(numero <= 7, "red", "black"))

dados_simulados <- data.frame(Numero = numero, Cor = cor)
write.xlsx(dados_simulados, " C:\\Users\\Amanda\\OneDrive\\Documents\\TCC \\
  dados_simulados.xlsx", rowNames = FALSE)

dados_simulados <- read_excel("C:\\Users\\Amanda\\OneDrive\\Documents\\TCC
  \\dados_simulados.xlsx")

dados_simulados <- dados_simulados %>%
  mutate(Numero_Modificado = case_when(
    Numero == 0 ~ 1,
    between(Numero, 1, 7) ~ 7,
    between(Numero, 8, 14) ~ 14,
    TRUE ~ Numero
  ))

dados$Numero <- as.numeric(dados$Numero)
dados_simulados$Numero <- as.numeric(dados_simulados$Numero_Modificado )

dados_intervalo1 <- dados[1:100,]
serie_temporal1 <- ts(dados_intervalo1$Numero)
df1 <- data.frame(y = serie_temporal1)
grafico1 <- ggplot(df1, aes(x = seq_along(y), y = y)) +
  geom_line(color = "black", size = 0.7, linetype = "solid") +
```

```
labs(title = NULL) +
theme_minimal(base_size = 12) +
theme(panel.grid = element_blank(),
      panel.border = element_blank(),
      axis.line = element_line(size = 0.2),
      axis.text.x = element_blank(),
      axis.text.y = element_text(size = 12, color = "black", family = "
      Times"),
      axis.title = element_blank()) +
scale_y_continuous(breaks = c(1, 7, 14), labels = c("Branco", "Vermelho",
      "Preto"))
plot_grid(grafico1)

dados_intervalo2 <- dados_simulados[1:100,]
serie_temporal2 <- ts(dados_intervalo2$Numero_Modificado)
df2 <- data.frame(y = serie_temporal2)
grafico2 <- ggplot(df2, aes(x = seq_along(y), y = y)) +
  geom_line(color = "black", size = 0.7, linetype = "solid") +
  labs(title = NULL) +
  theme_minimal(base_size = 12) +
  theme(panel.grid = element_blank(),
        panel.border = element_blank(),
        axis.line = element_line(size = 0.2),
        axis.text.x = element_blank(),
        axis.text.y = element_text(size = 12, color = "black", family = "
        Times"),
        axis.title = element_blank()) +
  scale_y_continuous(breaks = c(1, 7, 14), labels = c("Branco", "Vermelho",
        "Preto"))
plot_grid(grafico2)

freq_abs1<- table(dados$Cor)
freq_rel1 <- freq_abs1 / length(dados$Cor)
tabela1 <- cbind(freq_abs1, freq_rel1)
prob <- c(7/15, 7/15, 1/15)
tabela1 <- cbind(tabela1, probabilidade = prob)
tabela1
chisq.test(freq_abs1, p = prob)

freq_abs2<- table(dados_simulados$Cor)
freq_rel2 <- freq_abs2 / length(dados_simulados$Cor)
tabela2 <- cbind(freq_abs2, freq_rel2)
prob <- c(7/15, 7/15, 1/15)
tabela2 <- cbind(tabela2, probabilidade = prob)
tabela2
chisq.test(freq_abs2, p = prob)

cox.stuart.test(dados$Numero)
cox.stuart.test(dados_simulados$Numero)
```

```

dados_apostas <- dados %>%
  mutate(Pgto_por_rodada = case_when(
    Cor == "white" ~ 'Apostas no Vermelho' + 'Apostas no Preto' - 14 * '
      Apostas no Branco',
    Cor == "red" ~ 'Apostas no Branco' + 'Apostas no Preto' - 2 * 'Apostas
      no Vermelho',
    Cor == "black" ~ 'Apostas no Branco' + 'Apostas no Vermelho' - 2 * '
      Apostas no Preto'
  )) %>%
  mutate(Acumulado1 = cumsum(Pgto_por_rodada))

dados$Numero <- ifelse(dados$Numero == 1, 1000,
  ifelse(dados$Numero == 7, 7000,
    ifelse(dados$Numero == 14, 14000, dados$Numero
    )))

dados_intervalo3 <- dados[1:100,]
serie_temporal3 <- ts(dados_intervalo3$Numero)
df3 <- data.frame(x = 1:100, y = serie_temporal3)
grafico3 <- ggplot(df3, aes(x = x, y = y, color = "Reais")) +
  geom_line(size = 0.7) +
  labs(title = NULL, x = NULL, y = NULL) +
  scale_x_continuous(breaks = seq(0, 100, by = 10)) +
  theme_minimal(base_size = 12) +
  theme(panel.grid = element_blank(),
    panel.border = element_blank(),
    axis.line = element_line(size = 0.2),
    axis.text.x = element_blank(),
    axis.text.y = element_text(size = 12),
    axis.title.x = element_blank(),
    legend.position = "right")

dados_intervalo4 <- dados_apostas[1:100,]
serie_temporal4 <- ts(dados_intervalo4$Pgto_por_rodada)
df4 <- data.frame(x = 1:100, y1 = serie_temporal4)
min_y <- min(df4$y1)
max_y <- max(df4$y1)

grafico_final1 <- grafico3 +
  geom_line(data = df4, aes(x = x, y = y1, color = "Simulados"), size = 0.7)
  +
  geom_hline(yintercept = 0, linetype = "dashed", color = "black") +
  scale_color_manual(values = c("Reais" = "black", "Simulados" = "red"),
    labels = c("Cores Sorteadas", "Pagamento aos
      Apostadores (R$)"),
    name = NULL) +
  scale_y_continuous(sec.axis = sec_axis(trans = ~.,
    breaks = c(1000, 7000, 14000),

```

```

        labels = c("Branco", "Vermelho", "
                    Preto"),
        name = NULL),
        breaks = c(min_y, max_y, 0),
        labels = scales::comma(c(min_y, max_y, 0))) +
theme(plot.title = element_text(hjust = 0.5, family = "Times New Roman",
    size = 24, face = "bold"),
    legend.position = "top",
    legend.box.margin = margin(0, 0, 0, 0),
    legend.margin = margin(0, 0, 0, 0),
    legend.spacing.y = unit(36, "lines"),
    legend.direction = "vertical",
    guide_legend(title = NULL, keyheight = unit(1.5, "lines"), keywidth
        = unit(1.5, "lines")))
print(grafico_final1)

serie_temporal7 <- ts(dados_apostas$Acumulado1)
df7 <- data.frame(x = 1:17323, y1 = serie_temporal7)
min_y <- min(df7$y1)
max_y <- max(df7$y1)

ggplot(df7, aes(x = x)) +
  geom_line(aes(y = y1), color = "red", size = 0.75) +
  geom_hline(yintercept = 0, linetype = "dashed", color = "black") +
  theme_minimal() +
  labs(title = NULL, x = NULL, y = NULL) +
  scale_y_continuous(limits = c(min_y, max_y), breaks = c(min_y, max_y),
    labels = scales::comma, name = "Primeiro eixo y",
    sec.axis = sec_axis(trans = ~., breaks = 0, labels = "0
    ", name = "")) +
  theme(plot.title = element_text(hjust = 0.5, family = "Times New Roman",
    size = 18, face = "bold"),
    panel.grid = element_blank(),
    panel.border = element_blank(),
    axis.line = element_line(size = 0.5),
    axis.text.x = element_blank(),
    axis.text.y = element_text(size = 12),
    axis.title = element_blank()) +
  labs(color = NULL)

dados_apostas <- dados %>%
  mutate(Ganho_por_rodada = case_when(
    Cor == "white" ~ 'Apostas no Branco'+ 'Apostas no Vermelho' + 'Apostas
      no Preto' - 14 * 'Apostas no Branco',
    Cor == "red" ~ 'Apostas no Branco'+ 'Apostas no Vermelho' + 'Apostas no
      Preto' - 2 * 'Apostas no Vermelho',
    Cor == "black" ~ 'Apostas no Branco'+ 'Apostas no Vermelho' + 'Apostas no
      Preto' - 2 * 'Apostas no Preto'
  )) %>%

```

```

mutate(Acumulado2 = cumsum(Ganho_por_rodada))

dados$Numero <- ifelse(dados$Numero == 1, 1000,
                      ifelse(dados$Numero == 7, 7000,
                              ifelse(dados$Numero == 14, 14000, dados$Numero
                                      )))

dados_intervalo5<- dados[1:100,]
serie_temporal5 <- ts(dados_intervalo5$Numero)
df5 <- data.frame(x = 1:100, y = serie_temporal3)
grafico5 <- ggplot(df5, aes(x = x, y = y, color = "Reais")) +
  geom_line(size = 0.7) +
  labs(title = NULL, x = NULL, y = NULL) +
  scale_x_continuous(breaks = seq(0, 100, by = 10)) +
  theme_minimal(base_size = 12) +
  theme(panel.grid = element_blank(),
        panel.border = element_blank(),
        axis.line = element_line(size = 0.2),
        axis.text.x = element_blank(),
        axis.text.y = element_text(size = 12),
        axis.title.x = element_blank(),
        legend.position = "right")

dados_intervalo6 <- dados_apostas[1:100,]
serie_temporal6 <- ts(dados_intervalo6$Ganho_por_rodada)
df6 <- data.frame(x = 1:100, y1 = serie_temporal6)
min_y <- min(df6$y1)
max_y <- max(df6$y1)

grafico_final2 <- grafico5 +
  geom_line(data = df6, aes(x = x, y = y1, color = "Simulados"), size = 0.7)
  +
  geom_hline(yintercept = 0, linetype = "dashed", color = "black") +
  scale_color_manual(values = c("Reais" = "black", "Simulados" = "green"),
                    labels = c("Cores Sorteadas", "Ganho da plataforma (R$)"),
                    name = NULL) +
  scale_y_continuous(sec.axis = sec_axis(trans = ~.,
                                         breaks = c(1000, 7000, 14000),
                                         labels = c("Branco", "Vermelho", "Preto"),
                                         name = NULL),
                    breaks = c(min_y, max_y, 0),
                    labels = scales::comma(c(min_y, max_y, 0))) +
  theme(plot.title = element_text(hjust = 0.5, family = "Times New Roman",
                                   size = 24, face = "bold"),
        legend.position = "top",
        legend.box.margin = margin(0, 0, 0, 0),
        legend.margin = margin(0, 0, 0, 0),

```



```
    legend.spacing.y = unit(36, "lines"),
    legend.direction = "vertical",
    guide_legend(title = NULL, keyheight = unit(1.5, "lines"), keywidth
      = unit(1.5, "lines")))
print(grafico_final2)

serie_temporal8 <- ts(dados_apostas$Acumulado2)
df8 <- data.frame(x = 1:17323, y1 = serie_temporal8)
min_y <- min(df8$y1)
max_y <- max(df8$y1)

ggplot(df8, aes(x = x)) +
  geom_line(aes(y = y1), color = "green", size = 0.75) +
  geom_hline(yintercept = 0, linetype = "dashed", color = "black") +
  theme_minimal() +
  labs(title = NULL, x = NULL, y = NULL) +
  scale_y_continuous(limits = c(min_y, max_y), breaks = c(min_y, max_y),
    labels = comma, name = "Primeiro eixo y",
    sec.axis = sec_axis(trans = ~., breaks = 0, labels = "0",
      name = "")) +
  theme(plot.title = element_text(hjust = 0.5, family = "Times New Roman",
    size = 18, face = "bold"),
    panel.grid = element_blank(),
    panel.border = element_blank(),
    axis.line = element_line(size = 0.5),
    axis.text.x = element_blank(),
    axis.text.y = element_text(size = 12),
    axis.title = element_blank()) +
  labs(color = NULL)
```