

Estado da publicação: Não informado pelo autor submissor

# Paradoxo Eleitoral: Os Outros Sempre Escolhem Por Você

ANES PIRES, OBADOWSKI

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.7907>

Submetido em: 2024-01-18

Postado em: 2024-01-23 (versão 2)

(AAAA-MM-DD)

Justificativa da versão: Correções menores de gramática e formatação.

# Paradoxo Eleitoral: Os Outros Sempre Escolhem por Você.

## *Electoral Paradox: The Others Always Choose For You*

Pedro Serafim Anes Pires\*

Vinícius Novicki Obadowski†

2024

### Resumo

O presente ensaio consiste de uma minuciosa análise crítica das premissas dogmáticas por trás da legislação eleitoral brasileira a retórica oficial das autoridades, veiculada pela Justiça Eleitoral por meio de propaganda e coerção legal. Valendo-se como principal paradigma metodológico a teoria da escolha pública (*public choice theory*), pragmática e imparcial, é desenvolvida a argumentação ao redor do paradoxo identificado pelo economista Anthony Downs, corolário da discrepância entre a utilidade individual do voto e utilidade pública, atrelada à probabilidade de um voto decidir uma eleição; paradoxo examinado no contexto da democracia brasileira. Os argumentos apresentados têm por base dados objetivos, princípios da teoria da informação, estatística e cálculo probabilístico, apresentados de forma acessível, primariamente expositiva, acerca do funcionamento do sistema eleitoral e da comunicação governamental, concluindo com considerações normativas.

**Palavras-chave:** democracia. voto. eleições. paradoxo do voto. teoria da escolha pública.

### Abstract

This essay consists of a thorough critical analysis of the dogmatic premises behind Brazilian electoral legislation and the official rhetoric of authorities, conveyed by Electoral Justice through propaganda and legal coercion. Adopting public choice theory as the main methodological paradigm, pragmatic and impartial, the argumentation is developed around the paradox identified by economist Anthony Downs, a corollary of the discrepancy between individual utility of a vote and probability of a vote and its public utility, tethered to the probability of a vote being decisive in an election, a paradox examined in the context of Brazilian democracy. The arguments presented are based on objective data, information theory, statistics and probabilistic calculus, presented in an accessible form, primarily descriptive,

---

\*ANES PIRES, P.S. ORCID:<https://orcid.org/0000-0003-0030-9545>. Grau de Tecnólogo em Informática para Gestão de Negócios Pelo Centro Estadual Paula Souza de Jundiaí - FATEC-Jundiaí (2015). Estudou filosofia na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (2008-2010) e Campinas (2020-2022).

†OBADOWSKI, V.N. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1682-5459>. Grau de Engenharia Elétrica pelo Instituto Federal (IF) de Pelotas (2010). Grau de Mestrado em Engenharia Mecânica pela USP - Universidade de São Paulo (2019)

regarding the functioning of the electoral system and government communication, concluding with normative considerations.

**Keywords:** democracy. vote. elections. voting paradox. public-choice theory.

## Conflito de Interesses

Os autores declaram não possuírem qualquer conflito de interesse; não sendo associados a partidos ou demais organizações políticas, nem órgãos públicos vinculados à Justiça Eleitoral. Esta pesquisa foi realizada de forma independente, sem financiamento ou apoio institucional.

## Contribuição de autoria

Artigo redigido e formatado em L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Pedro Serafim Anes Pires fez redação, compilação de fontes bibliográficas e cálculos, com auxílio e supervisão técnica de Vinícius Novicki Obadowski, que também colaborou na redação do texto e elaboração proposta.

## Introdução

As civilizações nunca avançaram de maneira saudável, e não podem avançar de maneira saudável, sem grandes quantidades de informação factual confiável. Tampouco podem prosperar se são cercadas por incômodas infecções de crenças errôneas.

– Harry Gordon Frankfurt(11)

A importância da verdade não tem como ser superestimada. No entanto, não se pode ser ingênuo e tratá-la como se fosse algo banal, simples, monopólio de uma só pessoa ou organização. Informação factual confiável, que pode ser responsabilmente tratada como verdade, tem um escopo, um modo de ser apresentada em um contexto; informação é *sobre* alguma coisa. Este ensaio versa sobre algumas verdades acerca de aspectos de eleições democráticas.

Há mais de um tipo de eleição em uma democracia, e mais de um paradoxo, a depender do enfoque. Paradoxo é uma conclusão contraditória que surge de premissas válidas, ou aparentemente válidas. Em linhas gerais, o paradoxo eleitoral do qual trataremos resulta do fato - ao menos a princípio tomemos como fato - de que uma democracia precisa de eleições com participação popular, nas quais uma parcela da população apta a votar escolhe dentre os candidatos para cada turno, enquanto que cada eleitor em particular pode não ter nenhum motivo – egoísta ou altruísta – para votar. Este problema que faz parte de um campo de estudo mais amplo acerca do fenômeno da *escolha pública*.

O termo "escolha pública" ou "decisão pública" se refere especificamente à uma decisão tomada como base na escolha individual de muitas pessoas. A teoria da escolha pública - *public choice theory*, que tem como um de seus autores mais proeminentes Anthony Downs<sup>1</sup>. Trata-se de uma abordagem teórica metodologicamente pragmática, objetiva e não intrinsecamente ideológica(20).

<sup>1</sup> Não o único, tendo a obra de Downs sido fortemente influenciada por Joseph Shumpeter, e a teoria da escolha pública ser muito vasta e multidisciplinar, com proeminência de outros autores, como o indiano Amartya Sen, laureado com o Prêmio Nobel de Economia. Ver (20, p. 420),(13, § 4.1)

Sua metodologia consiste em analisar sistemicamente a democracia fazendo uso de modelos econômicos, de maneira positiva (descritiva) e normativa, nesta ordem, e devidamente distintos.

Também consultamos autores críticos à da escolha pública no geral, especialmente quanto às suas premissas normativas, mas que não negam o valor sua metodologia e devida separação entre real e ideal, procurando superá-la em sua tentativa de fazer uma teoria política objetiva e racional.(7)

O ponto central do presente ensaio é o paradoxo eleitoral, mas não se resume a ele, sendo também uma abordagem normativa e positiva, sendo a realidade do contexto democrático brasileiro e as regras do sistema eleitoral, e colocações sobre a conduta ética das autoridades eleitorais e suas consequências concluídas a partir de fatos empíricos e cálculos matemáticos pertinentes.

A democracia, por esta abordagem economicista, é entendida como um sistema dinâmico que funciona de forma regrada, em que diferentes entidades, com maior ou menor grau de informação e influência, agem principalmente em benefício próprio. Os Estado não é uma entidade monolítica, onisciente, ele delega funções às instituições públicas como intermediadoras do ensejo popular e dos interesses políticos, mas estas instituições também têm seus interesses particulares no poder público, por vezes escusos.

No Brasil, há o **Tribunal Superior Eleitoral (TSE)**, órgão de autoridade máxima da Justiça Eleitoral<sup>2</sup>, cujas reais motivações e incentivos não são exatamente uma incógnita difícil de desvelar, sendo seus objetivos amplamente divulgados, contando com o aparato retórico da publicidade e outros instrumentos de comunicação com o público.

O TSE deixa claro como se vê enquanto instituição, o que deseja que o povo brasileiro acredite e como deve agir, pela força da lei e por meio de propaganda institucional, veiculada em rádio, TV e mídias sociais, bem como por meio de publicações de menor divulgação, voltadas ao público geral e funcionalismo público, no qual é mais explícita.

Uma documento com o longo título de "Manual de Enfrentamento à Desinformação e Defesa Reputacional da Justiça Eleitoral"(26) pouco disfarça seu propósito: as primeiras páginas colocam de forma explícita sua agenda ostensivamente dogmática.

Dogma é uma informação imposta da qual não é permitido duvidar. Este **dogma oficial**, como denominamos, foi formalizado por meio de duas portarias(p. 6-7 25) que instituíram o *Programa de Enfrentamento à Desinformação no Âmbito da Justiça Eleitoral (PPED)* e *Programa de Fortalecimento Institucional a partir da Gestão da Imagem da Justiça Eleitoral (Profi)*, e por fim, pela Portaria-TSE nº 318/2022, a Frente Nacional de Enfrentamento à Desinformação (FRENTE).(25, p. 11)

Não há qualquer sutileza quanto ao caráter de sua agenda pretensamente democrática. Confundindo a própria instituição com a democracia, é enfática sua prioridade máxima em preservar sua reputação mantendo-na imune à críticas e eliminar qualquer vestígio de desconfiança, bem como sua disposição em impor por meio da força da lei e da retórica – a arte e as técnicas do convencimento – o que é verdade ou mentira, certo ou errado, o que é permitido pensar e o que não é; sendo a FRENTE, com apoio de voluntários e servidores assalariados,(25, p. 11) o instrumento designado para efetuar esta agenda em todos os espaços públicos e privados em

<sup>2</sup> Que também engloba os tribunais regionais eleitorais, TREs, e Escola Judiciária Eleitoral, EJE.

que as pessoas se expressam, de acordo com as "agendas democráticas constantes do Profi".(25, p. 11), dentre eles, que "4. Atacar a Justiça Eleitoral é atacar a democracia.",(25, p. 12) do que se poderia inferir que a Justiça Eleitoral, e as instituições que a integram, não meramente têm por objetivo defender e representar a democracia, mas são a própria democracia.

Em suas propagandas institucionais,<sup>3</sup> estas posições são afirmadas por meio de refrões de teor emocional, com termos nada rigorosos e um tanto quanto infantis, tais como "festa da democracia", para se referir às eleições.

Isto tem um custo: Somente no exercício de 2022, segundo divulgado pelo relatório de demonstrações contábeis do órgão(24), foram cerca de R\$1 milhão e 700 mil em dois contratos. Porém, não necessariamente esta verba é toda destinada à propaganda institucional; o TSE também oferece um volumoso e bem organizado conjunto de dados, usado extensivamente como referência neste ensaio.

Lastimavelmente, não é este o tipo de informação mais divulgada e tão pouco a mais influente. Este conteúdo é mais útil para pesquisadores, que infelizmente, desempenham um pequeno papel nas eleições. O custo em dinheiro é relativamente baixo, sequer é o maior dos problemas, mas sim o conteúdo e o modo como a autoridade máxima da Justiça Eleitoral se dirige à população, reforçando todo ano seus dogmas:

Para o TSE não há paradoxo, não há o que se questionar, não há argumento válido contra suas premissas. Um dogma imposto pelo poder público brasileiro, configurando o voto não apenas como direito, mas como dever cívico e legal, que deve ser exercido por todos aqueles aptos a votar. Ainda que o fenômeno não seja exclusividade do Brasil,(14), não é por isso justificado, e não está acima de críticas.

A propaganda institucional de certo teve efeito em encorajar e fomentar um preconceito: os próprios membros dos partidos, bem como eleitores não afiliados, mas com fortes preferências ideológicas e partidárias, fazem de tudo – inclusive do ilícito – para coagir os outros a irem às urnas, e mesmo quando dizem repudiar apenas o não-voto ("se você não votar está ajudando o pior candidato a ganhar.") tacitamente partem do princípio de que não apenas é óbvio qual candidato é melhor, mas *de que cada voto é incontestavelmente importante*.

O presente ensaio propõe argumentar contra a validade deste dogma, assim como demonstrar desfalques sérios na comunicação pública e legislação do TSE.

## Escopo e limitações

Os argumentos que se seguem valem especificamente às eleições do executivo federal, estadual e municipal, durante o segundo turno, um cenário historicamente comum e decisivo para a política nacional; mas também para um primeiro turno com apenas dois candidatos, além de plebiscitos; cenários nos quais vale a regra da **maioria simples**: *o candidato que obtiver no mínimo 50% + 1 do total de votos, vence a eleição*. Em caso de empate exato, o candidato mais idoso vence a eleição, conforme previsto pelo Código Eleitoral (4, Art.110).

Os votos para legislativo possuem uma regra diferente de uma maioria simples, com coeficiente eleitoral e outras complexidades, e não serão examinadas aprofundadamente aqui.

<sup>3</sup> Não confundir com "propaganda política", termo que se refere às peças publicitárias que promovem os partidos e políticos.

Tampouco será discutida ou considerada a possibilidade de fraude eleitoral. Por mais relevante que seja, é um assunto distinto e de imensa complexidade, já amplamente estudado por especialistas de segurança da informação e áreas correlatas. Por isso, em todos os cenários hipotéticos e reais tratados no presente ensaio, será considerada uma eleição sem fraudes, em que cada eleitor teve o voto devidamente registrado e computado.

Não se quer afirmar com isso que a possibilidade de fraude seja nula, certa, nem qualquer outra colocação a respeito. Inexistindo evidências conclusivas sobre ocorrência de fraudes eleitorais no passado recente do Brasil, é razoável desconsiderar esta hipótese para todos os efeitos, sendo que o valor do voto individual e como ele é apresentado é um problema independente e de maior prioridade.

É importante destacar que não há diferença entre ausência eleitoral, votos em branco e votos nulos, e que é *inverídica* a crença de que uma eleição com mais de 50% de votos nulos será cancelada, e novas eleições convocadas. Esta superstição surgiu provavelmente de uma confusão entre o termo "nulidade", (6, Art.224), que se refere a votações anuladas por fraude comprovada, (6, Art.221-222); sem relação com votos nulos.

## 1 Lógica e Retórica

Tratar do assunto em termos econômicos – de maximização de utilidade e probabilidades – pode parecer uma abordagem exótica à primeira vista, mas é pertinente, uma vez que o valor pessoal do voto e suas consequências individuais é precisamente aquilo para o que se apela na retórica oficial, já de longa data; sua conotação é explicitamente pessoal.

Em uma peça de propaganda institucional típica, (27) três situações absurdas são apresentadas:

- Um casal com seu bebê no cartório, fazendo a certidão de nascimento, está prestes a escolher o nome do filho, quando um estranho passa por trás e diz qual deve ser o nome do bebê.
- Um homem indeciso entre qual camisa vestir, e sua mãe passa por trás e diz qual camisa seu filho deve vestir.
- Um senhor está escolhendo frutas no supermercado e outras pessoas simplesmente colocam frutas em seu carrinho sem explicação.

No desfecho da peça, vemos uma eleitora apertando os botões na urna, enquanto uma narradora pronuncia a frase transcrita à seguir: (27)

*Quando você deixa de votar, são os outros que acabam escolhendo por você.  
Nestas eleições, encontre o candidato que melhor representa suas ideias, porque votar é decidir você mesmo.*

Note-se a escolha da segunda pessoa do singular, dirigindo-se diretamente a cada espectador, inequivocamente enquadrando o voto ou não-voto como decisão individual. A comparação é entre uma escolha pessoal acordada entre duas pessoas, outra uma escolha individual, e por último outra escolha econômica individual, na qual terceiros intrometidos tentam impor ao senhor no supermercado o que ele deve comprar.

O contraste de tais situações com o ato de votar é um perfeito exemplo da falácia de falsa analogia: o casal pode dizer ao tabelião para ignorar o intrometido, que certamente registrará o nome escolhida pelos pais; o homem pode vestir uma camisa diferente daquela escolhida por sua mãe; o homem no supermercado pode devolver as frutas colocadas por estranhos em seu carrinho e só terá que pagar por produtos que decidir levar ao caixa.

Não há qualquer incerteza ou paradoxo nas situações ilustradas, não poderiam ser mais diferentes de uma decisão individual cuja eficácia e derradeira consequência dependerão em última instância da tomada da mesma decisão por diversos outros.

Além disso, todas as situações apresentadas são resolvidas de forma simples, pelo repúdio a ação alheia, ao passo que a opção de votar não é comparável a problemas tão simples.

O suposto "superpoder" conferido ao eleitor por meio do voto individual é o que se pretende colocar em questão a seguir, sendo este o cerne da retórica oficial. Em termos mais adequados, o que se coloca em questão é a *utilidade* do ato de ir votar considerando seus custos, para o eleitor como indivíduo e para todos os cidadãos do país, uma vez que o ato de ir votar em um candidato, para ser útil, depende não apenas de uma escolha acertada de candidatos e partido, ou de educação política, nem sequer de qual doutrina ideológica, se alguma, está mais certa; não quando se leva em conta um fator que o TSE omite na propaganda institucional: a discrepância entre o valor de um ato individual e o resultado de escolha pública, composta de  $n$  decisões individuais do mesmo tipo.

Propomos que eleitor deveria ter ciência das probabilidades reais de seu voto ser **decisivo**, se é realmente necessária sua participação para que o objetivo almejado se concretize, e se faz algum sentido pressionar e constranger amigos e família para irem votar.

Os autores deste ensaio não pretendem de forma alguma fazer apologia ao crime ou incitar a desobediência civil: os argumentos defendidos fazem críticas fundamentadas à veiculação de propaganda institucional falaciosa, à legislação eleitoral em vigor e ao senso comum da população, afim de esclarecer e encorajar um debate público mais construtivo, sugerir mudanças na legislação vigente, e esclarecer pontos que devem ser levados em conta por eleitores indecisos mas preocupados.

*Questionar se o voto deveria ser obrigatório para qualquer cidadão e propor mudanças na legislação, e mesmo se vale a pena votar, dentro da legislação vigente, não é encorajar o descumprimento da lei*, pois há exceções previstas em lei: Um eleitor não obrigado a votar deveria ter informação correta e imparcial para decidir se é uma boa ideia sequer sair de casa para votar, caso esteja dentre as exceções para as quais o voto não é compulsório, como brasileiros com idade de 16 e 17, 70 anos ou mais, analfabetos, ausentes do domicílio eleitoral na data da eleição, dentre outras exceções previstas pela Constituição.(5, Art.14º, §1º, I-II.) e código eleitoral(4).

Além destes, todos os eleitores têm direito de comparecer às urnas mas anular (rejeitando o assim chamado *voto útil*), ou justificar ausência (ao invés de votar em trânsito) caso esteja ausente de seu domicílio eleitoral ou tenha outra justificativa válida. Tais decisões, embora desencorajadas, são permitidas aos eleitores; segundo o princípio da legalidade, tal como redigido na Constituição Federal:(5, Art.5º, II) "ninguém será obrigado a fazer ou deixar de fazer alguma coisa senão em virtude de lei".

Caso este sacrifício seja em vão, ainda que se considere necessário um grande contingente de

eleitores para conferir legitimidade ao processo eleitoral e ao regime democrático no qual está integrado, tem-se um **paradoxo** sempre que o ponto de vista individual é considerado. Porém, ainda é preciso delineá-lo com maior exatidão.

Não votar ainda é proibido por lei para a maioria do eleitorado brasileiro, e a ausência eleitoral repetidamente sem justificativas tidas como válidas (ou pagamento das multas, em último caso) é punida com a cassação do título de eleitor, o que implica na perda de direitos civis – e até de direitos humanos – tais como obter documento de identidade, passaporte, fazer matrícula em uma universidade (pública ou privada),(4, Art.7º § 1).

Para fins de contagem de votos, não-comparecimento, anulação e voto em branco são efetivamente idênticos, não tendo influência sobre o resultado, todavia dizer que um voto tenha *influência* é diferente de afirmar que ele seja *decisivo, ou indispensável*.

## 2 Escolha Individual e Decisão Coletiva

O termo "Voto de Minerva" é mais conhecido na língua portuguesa para o voto que efetivamente decide uma eleição, desempata, caso haja empate; embora optemos pelo termo "voto pivô" (*pivotal vote*) por brevidade e conformidade com o termo mais usado na literatura a respeito. Para um eleitor, votar com objetivo de fazer uma escolha decisiva sobre o político que ocupará um cargo, como será demonstrado a seguir, só é racional se houver probabilidade de seu voto ser pivô. Colocando com mais precisão, é o impacto da diferença numérica de um eleitor (qualquer) que decide a eleição.

Se o resultado final para um candidato for  $50\% + 1$  voto, este "+1" seria o **voto pivô**. Em caso de empate exato, vencendo o mais velho, um voto a mais para qualquer um dos candidatos teria sido pivô, e de fato eleitores faltosos perderam a oportunidade de decidir quais candidatos assumirão o cargo no mandato seguinte. Quanto maior a probabilidade disto acontecer, mais motivos para votar em um candidato e maior a importância de cada voto.

O resultado é o mesmo independente do candidato ter ganhado por um voto a mais ou um milhão. O que denominamos *eleitor racional* é aquele que irá votar se e somente se houver um candidato de sua preferência, que julga ser melhor que a alternativa, e votar tiver uma probabilidade razoável para mudar este desfecho, uma vez que, se o candidato vencer por uma diferença  $\geq 2$ , teria vencido de todo jeito com um voto a menos, e se o candidato preterido vencer pela mesma diferença, um voto para o adversário não teria mudado o resultado.

### 2.1 Paradoxos

Um dos primeiros teóricos a constatar um paradoxo da decisão pública através da aplicação do cálculo estatístico foi o marquês Nicolas de Condorcet, em 1785,(apud. 20, p. 420)(13, SS1.3), um intelectual iluminista francês. Tal paradoxo surge do resultado de escolhas com mais de duas opções, nas quais o resultado não é necessariamente o candidato preferido pela maioria, mas aquele que conseguiu o maior percentual de votos, maior que o dos demais candidatos, porém inferior a 50%, ou seja, não a decisão da maioria.

Condorcet identificou uma contradição inerente ao sistema, a ambivalência entre o macro e o micro, entre decisões individuais de âmbito coletivo. Um contemporâneo e conterrâneo

de Condorcet, Jean-Pierre Borda,(13) quase simultaneamente escreveu um tratado no qual identificou um paradoxo similar, e propôs um sistema de votação por ordem de preferência, que padece dos mesmos problemas que levam a um resultado ambíguo. Estudiosos nos séculos seguintes, como o matemático inglês Charles L. Dodgson<sup>4</sup> ofereceram variações e arriscaram soluções para o paradoxo de Condorcet, porém nenhuma solução plenamente satisfatória foi encontrada.

Já no século XX, foi provado por Kenneth Arrow ser impossível satisfazer todos os requisitos formais de uma eleição democrática com três ou mais alternativas; a conclusão de sua tese doutoral, pela qual foi laureado pelo prêmio Nobel: **Teorema da Impossibilidade de Arrow**(1951, apud. 10, p. 81), tão influente que hoje este paradoxo é mais conhecido por **Paradoxo de Arrow**.

De certa maneira, o paradoxo de Arrow é reconhecido pelo sistema eleitoral brasileiro contemporâneo, razão pela qual existe o segundo turno, uma solução, ainda que não perfeita, o que Arrow provou ser impossível, o que não é motivo para não implementar uma alternativa que satisfaça a maioria dos requisitos, mas significa que uma maioria ficará insatisfeita para cada proposta alternativa com menos de 50% de adesão, sacrifícios devem ser feitos para alcançar um cenário de apenas duas opções, o mesmo dilema permeia as votações na esfera legislativa; onde desafio de um parlamentar tentando aprovar uma proposta de lei é formar maioria.

Do paradoxo de Arrow, segue outro, relacionado porém distinto, que será abordado no presente ensaio, denominado **Paradoxo de Downs**. As condições de verdade do paradoxo em si podem perfeitamente ser provadas independentemente da obra de Downs ou da teoria da escolha pública em si.

Downs se remete ao paradoxo de Arrow(10, p.80), mas vai além dele em sua análise, demonstrando um outro paradoxo que surge quando há *exatamente duas escolhas*, com ênfase no valor de participar da escolha do ponto de vista individual do eleitor dotado de intenções e crenças pessoais; Arrow não deu tanta ênfase à este ponto de vista. Grosso modo, *o paradoxo de Downs começa quando o paradoxo de Arrow é satisfatoriamente resolvido*. Com apenas duas escolhas, ainda resta um problema.

O paradoxo de Downs surge da divergência entre a utilidade de um voto do ponto de vista individual, para o governo e para a sociedade. Um trabalho influente, estudado e aprofundado por pesquisadores das ciências sociais e exatas que, como seguidores ou críticos, construíram novas teorias para abordar tal divergência.

Enquanto às soluções propostas para o paradoxo de Arrow visam evitar um cenário no qual um candidato eleito não é escolhido pela maioria da população, no qual empates também são muito prováveis por falta de unanimidade; o paradoxo de Downs ocorre exatamente quando há uma eleição decidida por maioria simples e empates tornam-se muito pouco prováveis.

## 2.2 Razão, Valor e Incerteza

O termo "homem racional", uma abstração teórica que é a base da teoria da escolha pública, não se refere, como se poderia pensar equivocadamente, a um homem que toma apenas decisões com base na "lógica pura", sem qualquer emoção ou interesse próprio, como um robô dotado de um banco de dados com todas as informações pertinentes à sua escolha e sem incertezas sobre o

<sup>4</sup> Mais conhecido por seu pseudônimo literário, Lewis Carroll. (1876, apud. 20, p. 420)(19)

futuro; tal ser humano evidentemente não existe, e Downs é enfático em apontar isto logo na introdução, o homem racional é um modelo teórico mas não utópico.(10, p.29-30) <sup>5</sup>

A definição de racionalidade proposta trata-se apenas de usar os métodos mais eficazes para alcançar objetivos desejados - quaisquer sejam - com menor dispêndio de recursos, ou seja, com maior eficiência, mesmo tendo *incerteza* quanto ao futuro;(10, p.4-6) racional é aquele que consegue fazer assim em uma determinada escolha.

### 2.3 Informação e Incerteza

Incerteza é um importante conceito empregado por Downs, pois ela *demonstra a necessidade de intermediários – representações – entre cidadãos e governantes, sem perder de vista os problemas inerentes ao intermédio.*(10, p. 109)

Parece muito subjetivo, porém o termo incerteza foi operacionalizado pelo polímata Claude Shannon,(22) pioneiro da Teoria da Informação, começando como uma teoria relativamente desprezível, restrita ao seu emprego nas telecomunicações, mas que viria a ter desdobramentos para muito além de suas pretensões iniciais.

Informação, medida em *bits*<sup>6</sup> é conceptualizada, em seu sentido mais amplo, como a menor unidade de informação possível, o inverso da quantidade de *incerteza* de uma mensagem ambivalente, vinda de um processo estocástico, que produz informação com alta *entropia*, ou seja, com baixa certeza.

Aprendendo sobre como funcionam os complicados mecanismos da política, em todas as suas esferas, bem como a democracia<sup>7</sup>, é possível não só compreender mas prever com maior precisão as consequências de cada acontecimento e da própria atuação, mesmo assim, sem jamais esgotá-la, mesmo para os próprios políticos, ou para cientistas analistas políticos, jornalistas de longa carreira dentre outros especialistas profissionalmente dedicados ao entendimento da política; ainda possam oferecer uma visão menos tendenciosa do que os próprios partidos, políticos e instituições.

Hipoteticamente falando, digamos que se tenha bons motivos para acreditar que cada política favorável prometida tenha uma chance de  $\approx 50\%$  de ser desempenhada. Cada uma tem "um bit" de entropia. É ou não verdade. Ou será diminuído o teto orçamentário, ou não.

Mas uma política de governo não é uma informação simples, contém muitas variáveis que influenciam em sua viabilidade. A ideologia política surge como um "atalho mental" do qual os eleitores podem se valer, e frequentemente se valem, para suplementar suas lacunas de conhecimento,

De todos os possíveis sentidos que pode saído da fonte de informação estocástica, e considerando o ruído, que adiciona mais complexidade, qual é a probabilidade de um deles em particular ser recebido? Por esta razão, o eleitor não tem chance senão delegar a intermediários, como partidos, órgãos públicos, *influencers*, dentre tantos outros, para preencher as inevitáveis lacunas de conhecimento e tomar sua decisão; intermediários estes que podem ser úteis ou simplesmente inevitáveis,(10, p. 21), sempre com o corolário que podem muito bem se valer de sua posição de

<sup>5</sup> Destaca-se que o termo "homem", adotado neste trabalho (bem como o gênero masculino em pronomes e termos), refere-se a todo ser vivo pertencente à espécie *Homo Sapiens*, não apenas aqueles do sexo masculino.

<sup>6</sup> Termo cunhado por Shannon.

<sup>7</sup> Lembrando que eleições são apenas uma parte do regime democrático, não o todo

confiança para avançar interesses escusos, distorcendo informação em ganho próprio, bem como manter a confiança

Um sistema de alta entropia – *caótico* – tal como um governo que age de maneiras imprevisíveis, com pouca transparência e muita corrupção – é muito mais difícil de entender e prever; as informações são ambivalentes, por vezes contraditórias e de baixa confiança, e há muito *ruído* nos sinais, bem como, no outro sentido, os políticos, partidos e coligações podem errar sobre quais políticas são necessários para conseguir cargos:

A incerteza quanto à eficácia é, portanto, necessária, se é para a diversidade ideológica persistir. Evidentemente, se todos soubessem que tipo de ideologia venceria, todos os partidos a adotariam. A diferenciação seria, então, feita num nível mais sutil. Aqui, mais uma vez, encontramos a maioria apaixonada. Nos lugares em que ela existe, as plataformas partidárias podem divergir apenas se os partidos não tiverem certeza quanto a que, exatamente a maioria é favorável, ou quanto a níveis de sutileza para além daquele do consenso apaixonado.

O economista e sociólogo Thomas Sowell tratou da natureza das disposições ideológicas – que denominou com o termo mais neutro "visões"(23) - com maior aprofundamento teórico. Quanto ao papel das visões como heurísticas que se desenvolve e influenciam na tomada da decisão, isto é de acordo com a teoria Downesiana; porém, ao mesmo tempo, Sowell frisa o caráter irracional das visões e sua íntima relação com as inclinações psicológicas e condições de vida de uma pessoa.

Isto não implica que necessariamente que a visão sempre se colocará perante os fatos, ou que sejam imutáveis,. Mas o detalhe acerca da diversidade ideológica, portanto, não é relevante, pois simplesmente não é realista um mundo em que todos cheguem ao acordo do que querem, ainda que fosse realista esperar conhecimento pleno do processo político.

Em menor escala, pode-se dizer que incerteza quanto ao resultado da eleição e efetividade do voto diminui a importância de votar.

Quanto maior a entropia, menor a possibilidade de estimar a expectativa ou **esperança matemática (EM)**, termos que serão melhor explicados na §3. Isto, é claro, considerando que probabilidade do voto fazer alguma diferença seja importante.

Ainda que seja o caso, tal como queiram Brennan e Lomansky e sua teoria (alternativa à da escolha pública, mas não totalmente discrepante) da representatividade,(7),(9, SS1.3) que eleitores votam principalmente para expressarem-se, por motivos psicológicos, então isto é útil, de certa forma. O que é muito mais difícil de argumentar é de que votos deste tipo sejam racionais e façam qualquer bem à democracia.

Downs trata tanto governo, a oposição e eleitores como atores potencialmente racionais, com interesses distintos, que formam coalizões e disputam poder e influência, com base na informação de que dispõe. Os eleitores têm acesso limitado aos fatos da política e às demais informações relevantes para o processo democrático; tais como as reais intenções dos candidatos, partidos e coligações, bem como sobre as políticas propostas.

Em uma eleição democrática, como colocou Downs,"(...) qualquer cidadão é racional quanto à eleição se suas ações lhe possibilitam desempenhar seu papel na seleção eficiente de um governo"(10, p. 28) É neste desempenho que está a utilidade hipotética do voto.

Mas como estimá-la?

### 2.3.1 Cálculo Valorativo

Para tanto, há uma fórmula:(7, 9) a utilidade de cada voto para o candidato A ou B; a variável  $A$  representa aquele considerado melhor,  $U_v$  é a utilidade do voto para qualquer  $v_n$ , e para estimá-la, seu valor deve ser multiplicado pela probabilidade  $p$ , e do produto subtraído o custo de votar,  $C$ :

$$U_{v_n} = p[V(A) - V(B)] - C \quad (1)$$

Podemos pensar em  $V(A)$  e  $V(B)$  como qualquer consequência mensurável que se possa esperar da vitória de A ou de B, dentre elas: aumento do PIB, da renda per-capta, diminuição da inflação, dentre tantos outros. Ao eleitor racional, recai o ônus de estipular diversas variáveis, provido de informação incompleta, e manter-se tão informado quanto possível.

Informação incompleta, falsa ou simplesmente fora de alcance é um problema sério, embora a retórica oficial insista que o eleitor, mesmo mal-informado, vá votar e escolha um candidato sob qualquer critério, afirmando que votar é sempre um ato favorável ao seu próprio interesse, ou "em nome da democracia", em um sentido muito vago e demagógico.

Tomar interesse próprio como sinônimo da acepção mais estreita do termo "egoísta" é equivocado pois *não é uma condição necessária de um eleitor racional preocupar-se exclusivamente com sua gratificação pessoal e de mais ninguém*, embora possa ser o caso.

O modelo de Downs não exclui a possibilidade de altruísmo. O mesmo raciocínio se aplicaria a um eleitor altruísta, disposto a votar no candidato que acredita ser competente e estar disposto a trabalhar pelo maior benefício à sociedade, às minorias, às gerações futuras ou o meio ambiente.

Mas quer seja egoísta ou altruísta, sendo o eleitor racional, sempre levará a utilidade do voto como condição principal sem esquecer dos custos, e há sempre algum custo em votar: tempo, no mínimo, combustível ou passagem de transporte público, estresse, contaminação por doença contagiosa, acidentes de trajeto, violência, dentre tantos outros.

Não se trata apenas so tempo de se locomover até o local de votação que é despendido pelo eleitor racional, mas também o tempo empregado para se manter informado sobre política, as propostas de cada candidatos e as políticas que propõe, o que pode ser psicologicamente desgastante para muitos.

Ainda que seja apenas tempo, são horas perdidas na qual se poderia estar fazendo outra coisa mais agradável ou útil, o que não é uma decisão moralmente reprovável caso a probabilidade do voto mudar alguma coisa seja nula ou próxima disto. Se o eleitor não considerar nenhuma opção adequada ou simplesmente não tiver informação suficiente, pode-se argumentar até o contrário.(14)

Por esta razão, o valor deve exceder o custo, este é o hipotético eleitor racional: disposto a fazer algo *concreto*, não meramente simbólico, uma mera homenagem à uma causa ou crença em uma ideologia. Caso decida que o valor de seu voto é insignificante, que nenhum dos candidatos é adequado, ou que não dispõe de informações para decidir; mesmo o eleitor racional altruísta poderia optar por fazer algo no domingo de eleição mais útil à sociedade do que votar.

### 2.3.2 Problemas no Cálculo Valorativo

Porém, a maneira como Brennan(9) sumarizara o ganho pessoal pelo resultado de uma eleição pela diferença de ganho financeiro ( $[V(A) - V(B)]$ ) é no mínimo questionável. Embora tenham sido elencadas previamente algumas das possíveis consequências mensuráveis da vitória de um candidato, não há uma fórmula exata para calcular o valor.

A não ser para um número diminuto de eleitores específicos (como os próprios candidatos) o ganho individual *direto* de cada eleitor é vago e incerto. A variável *incerteza* desempenha um papel importante tanto para os eleitores, como partidos, coligações, políticos e grupos de interesse, a assimetria é uma das razões de existir uma democracia *representativa*, com delegação de poderes.(10, p.110)

Os partidos e seus membros têm incerteza quanto às políticas que lhes garantirão mais votos, o eleitor tem incerteza sobre o que exatamente precisa ser feito e o que realmente os políticos têm capacidade e disposição a fazer, apenas uma vaga ideia.

A fórmula pressupõe não apenas um eleitor racional, mas um capaz de estimar as consequências futuras da vitória e subsequente mandato de um ou outro candidato, o que inclui incontáveis variáveis políticas, geopolíticas, imprevistos e escândalos. Grupos de interesse, *lobbies* buscam influenciar os dois lados sobre o que deveriam querer, o que aumenta a distorção.(10, p.110-111).

A sociedade é um sistema caótico demais, assim como a mente humana: fazer esta avaliação racionalmente é um desafio, devido aos conhecidos e inevitáveis vieses psicológicos que interferem na tomada de decisão, fazendo-na menos que racional.

Definir o valor do voto é difícil, mesmo para adultos plenamente capazes, e agir da forma correta com o conhecimento de que se dispõe também. Entretanto, são plausíveis os cenários em que é extrema e óbvia a diferença futura que um candidato faria caso eleito; a autonomia de cada eleitor em exercer seu direito ao voto por seus próprios critérios não estão em questão, muito menos o regime democrático. Frisando, a teoria da escolha pública trata dos métodos mais produtivos de avançar um objetivo.

Feita esta generosa concessão, podemos simplificar a fórmula para apenas:

$$U_{v_n} = p[V] - C \quad (2)$$

Ainda assim, resta uma incerteza da qual nem mesmo o eleitor mais racional tem como escapar. A seção seguinte proporciona esta informação de grande relevância, que nenhum eleitor racional deve ignorar.

## 3 Probabilidade

No paradoxo de Arrow, a probabilidade e número de votos não são necessariamente importantes; é possível um resultado paradoxal com apenas três eleitores decidindo dentre três opções em ordem de preferência,(10, p. 85) embora o peso de cada voto sobre o desfecho seja muito expressivo.

O **paradoxo de Downs** ocorre em um cenário sem possibilidade de resultado ambíguo - um ou outro candidato ganha - mas o número de eleitores é muito grande, o que tipicamente ocorre no segundo turno de eleições brasileiras para o executivo.

A probabilidade de um voto virar a eleição é a variável mais impactante. O verbete sobre racionalidade e ética da votação da Enciclopédia Stanford de Filosofia (9), limita-se a caracterizar como uma questão controversa o modo ideal de calculá-la, bem como outras fontes apenas mencionam vagamente que a probabilidade é insignificamente pequena.

Mas isto é vago, não informa com suficiente exatidão sobre a influência de um voto sobre a EM, justificar a necessidade de despender recursos informando-se sobre política, nem provê aos leitores uma *hipótese testável*, permitindo-lhes conferirem a validade do argumento, seja para tecerem críticas com propriedade, seja para respaldá-la e levá-la em consideração em casos concretos ou desenvolverem futuras pesquisas.

O próprio Downs coloca o paradoxo da seguinte maneira:(10, p. 263)

... centenas, milhares ou até mesmo milhões de outros cidadãos também se qualificam para votar; assim, o voto de cada homem é apenas uma gota num vasto oceano. A probabilidade de que seu voto decida a eleição, dados os votos de todos os outros, é extremamente pequena, embora não seja zero. Seu tamanho varia dependendo de como é provável que os outros votem.

Intuitivo, mas vago. No entanto, o trabalho do autor permitiu que posteriormente se aplicasse o cálculo *estatístico* e *combinatório*, instrumentos adequados aos requerimentos de rigor inerentes à uma hipótese potencialmente controversa, afim de chegar à uma conclusão incontroversa.

A maneira de determinar a probabilidade de uma série de eventos discretos com duas alternativas é dada pelo *teorema da distribuição binomial*.

### 3.1 Probabilidade incomensuravelmente pequena

Há uma diferença entre uma probabilidade pequena, menor que 1%, ou 0,01% (uma em cem) 0,001% (uma em mil); e uma probabilidade tão pequena que pode ser considerada igual a zero para todos os efeitos, tão pequena que mesmo algumas calculadoras científicas retornam erros se o resultado tiver tantos zeros após a vírgula, mesmo que seja superior a zero.

*Quão pequena é "extremamente pequena"?*

Despender recursos em uma ação com probabilidade tão baixa de lograr êxito é irracional, normalmente este fato é objetivamente verificado por meio da EM.

É necessário usar *notação científica* para escrever frações tão extensas, embora também possa ser usada para os exemplos menores dados anteriormente.

A porcentagem é dada pelo número decimal obtido multiplicado por cem, movendo a vírgula dois dígitos para a direita. Os cálculos são sempre feitos em números decimais, porém o número final pode ser representado de forma decimal, porcentual, ou por extenso, como "uma chance em 100", no caso de 1%, assim como  $0,001 = 0,1\%$  (uma em mil) e  $0,00005 = 0,0005\%$  (uma em vinte mil). Em notação científica,  $0,000005 = 5E-5$ , que é igual ao dígito significativo 5 precedido de 5 zeros.

O símbolo  $5E-5$  é o mesmo que  $5 \times 10^{-5}$ , em uma notação mais compacta, são válidas e equivalentes as duas formas.

### 3.2 Análise Combinatória

Apostar em jogos de azar é considerado irracional por todos os motivos apontados previamente: considerando-se que ganhar dinheiro seja o objetivo, independente de quão grande seja um prêmio para o vencedor, e quão baixo seja o preço de uma aposta; a probabilidade baixíssima, próxima de zero, anula o valor.

Em países onde são permitidos, cassinos são famigerados por empregarem artifícios para manterem os jogadores irracionais, como oferta de bebidas alcoólicas, ausência de janelas ou relógios de parede e saídas difíceis de encontrar, com intuito de fazer o jogador permanecer no cassino o maior tempo possível e vencendo apenas o mínimo necessário para apostar e perder o que acabou de ganhar.

Isto vale também, resguardadas as devidas proporções, para um dos únicos tipos de jogo de azar legalmente permitidos no Brasil: as loterias da Caixa Econômica Federal. E não é incomum ouvir frases-feitas que ironizam ou simplesmente ignoram as estatísticas ("alguém vai ganhar"), perdendo de vista a probabilidade tão ínfima que não compensa sequer o baixo preço de um bilhete loteria, ou o tempo perdido locomovendo-se até a casa lotérica e aguardando na fila.

Admitidamente, esta comparação é menos do que perfeita: a probabilidade de se ganhar na loteria ainda é muito maior do que a de lançar um voto pivô em uma eleição, quase sempre. Para determinar a probabilidade acertar 6 números, em qualquer ordem (conforme as regras deste jogo) antes é preciso saber o total de combinações de 6 dezenas (6!) de um total de sessenta (60):

$$\binom{6}{60} = \frac{6!}{60! \times (60 - 6)!} \quad (3)$$

O símbolo  $\binom{6}{60}$ , o coeficiente binomial,<sup>8</sup> representa o número total de combinações de 6 dezenas dentre 60: 50 630 860 jogos de 6 dezenas possíveis. Cada uma delas com a mesma probabilidade.

Há uma grande diferença, entretanto, entre estimar a probabilidade de um único evento ter um ou outro resultado e a probabilidade de um número exato de eventos independentes do mesmo tipo terem um resultado específico. E de fato, embora a entropia seja

### 3.3 Distribuição Binomial Refuta Retórica Oficial

Afim de fazer uma análise probabilística adequada, é preciso entender a distinção entre a probabilidade de um único evento, *discreto*, e de uma série de eventos discretos do mesmo tipo, o espaço amostral, bem como a *independência* e *aleatoriedade* de cada evento:

Independência significa um evento não influenciar outro, e aleatoriedade (neste contexto) significa *incerteza* quanto ao voto de um eleitor qualquer, escolhido ao acaso. Só o próprio eleitor sabe em quem vai votar, e o sigilo do voto é uma garantia constitucional de que, para todos menos o próprio eleitor, ninguém saberá com certeza em quem ele irá votar.

Mas só há duas possibilidades para cada voto: ganhar ou perder. Satisfazendo tais condições, pode ser considerado um *evento Bernoulli*. Por isto limitamos o escopo à eleições do executivo, em segundo-turno ou primeiro turno com apenas dois candidatos ao cargo concorrendo.

<sup>8</sup> Que também pode ser representado por  ${}_6C_{60}$  ou  $C_{6,60}$

Exemplos simples de probabilidade de um resultado específico de eventos Bernoulli são o lançar de uma moeda (cara ou coroa), 0,5 ou 50% de chance de ganhar; lançar um dado comum (justo) de 6 lados,  $1/6 = 0,16 \approx 16,67\%$  e um de 12 lados, 0,083 ou 8,3%. Mas pode-se aplicar esta mesma lógica para eleitores?

A probabilidade de um voto de um eleitor específico ser A ou B pode ser muito fácil ou quase impossível de estimar realisticamente, um "chute". Mas a probabilidade de uma amostra significativamente grande de eleitores votarem de certa maneira é estimável com precisão razoável, mais fácil ainda no sistema de maioria simples, e quando há apenas dois candidatos.

Calcular probabilidades em eleições presidenciais americanas é muito mais complexo. Nos EUA, um ciclo eleitoral dura meses (com votos por correio, diferentes métodos de votação e contagem, divulgações parciais) e a vitória do candidato é decidida pelo sistema de colégio eleitoral, não maioria simples.

Embora a maioria dos autores consultadas para este ensaio sejam americanos, seus métodos, afortunadamente, são ainda mais adequados para as eleições brasileiras, que ocorrem no intervalo de algumas horas de um único domingo (por turno) no país todo, vitória decidida por maioria simples, total de votos computado e divulgado na noite do mesmo domingo; assim sendo, cada voto pode ser tratado efetivamente como um evento de Bernoulli, e uma eleição como distribuição binomial.

Fazer uma distribuição binomial considerando vários turnos de eleições passadas, tomando o resultado de cada eleição como um evento Bernoulli, pelo contrário, não seria estatisticamente válido, pois não são eventos independentes, muito acontece entre uma eleição e outra e entre um turno e outro, quando há, por isso não é dado maior detalhamento de eleições passadas.

Emprega-se aqui a metodologia aquela proposta em um artigo de Nathaniel Beck, complementada posteriormente por Howard Margolis(2, 15), ambos comprovaram a validade do cálculo de distribuição binomial para calcular a probabilidade de um resultado específico na eleição.

Tomando os parâmetros:

- O total  $n$  de eventos de Bernoulli, os votos válidos.
- O resultado final, cuja probabilidade se pretende calcular,  $X$ : um número de votos específico.
- A probabilidade de A ( $p$ ) e de B ( $q = 1 - p$ ) ser votado por um eleitor qualquer; sendo  $p \geq q$ ,  $p$  entre zero (probabilidade nula) e 1 ( $0 \leq p \leq 1$ ).
- A probabilidade de um resultado específico,  $k$ , sendo  $P(X = k)$ , uma função. Para uma eleição empatada,  $k = 1/2 \rightarrow F(x) = n/2$ .

### 3.3.1 A variável $p$

A pedido do portal de notícias R7, o Prof.Dr.Moacyr Alvin, da FGV-Emap,(16) calculou a probabilidade de um empate em um segundo turno de uma eleição presidencial, chegando a 0,00779%, (0,0000779), com quatro casas decimais após a vírgula. O cálculo realizado pelo Prof. Alvin está correto; o que não está é a escolha do valor da variável  $p$ , e as conclusões inferidas, pois supõe  $p = 50\%$  exatamente.

Margens de erro são inevitáveis em pesquisas eleitorais, mas esta simplificação para exatamente 50% totalmente as reais probabilidades.

Prever a probabilidade de vitória de um candidato sobre outro é uma tarefa notoriamente difícil e propensa a erros e vieses, embora certamente não inútil. Os institutos credenciados a fazerem pesquisas eleitorais no Brasil trabalham com margens de erro de 2% para mais ou para menos, em média,(1), e estas são as fontes mais confiáveis que os eleitores têm para determinar a EM, pois não há como reduzir a entropia para um intervalo de possibilidades menor do que 4% de  $n$ .<sup>9</sup>

Entretanto, mesmo de um prognóstico com pouca confiança, é possível prever com muita confiança o que *não* irá acontecer. Pode-se assumir que o resultado não será 50% pois seria extremamente inverossímil uma previsão de 50%. Conforme será explicado adiante, uma diferença inferior a 1% altera drasticamente as probabilidades.

No segundo turno de 2022, com uma dos resultados mais apertados da história brasileira, o candidato eleito venceu com margem de 1,8%, 50,9% dos votos válidos contra 49,9% do adversário.(26)

Quando se fala de "probabilidade", é importante lembrar que ela só existe até a totalização e confirmação do resultado, e sempre de uma perspectiva objetiva e imparcial, sem ter certeza do resultado até a totalização e divulgação ao fim do pleito. Entropia em teoria da informação é essencialmente uma medida de incerteza, relativa à um observador.

Portanto, sendo que  $p$  corresponde à probabilidade de qualquer eleitor escolhido ao acaso - tudo mais mantendo-se estável - votar  $p$  ou  $q$ , o voto pode ser considerado uma variável aleatória.

Este é um detalhe importante, pois em uma eleição com milhões de eleitores, ou mesmo com mais de cem milhões, como as eleições presidenciais brasileiras, *teriam* uma probabilidade de empate (ou de voto pivô) não tão pequena - de uma ordem de grandeza similar à da loteria, conforme calculado pelo Prof. Alvin(16); mas apenas se os candidatos estivessem empatados em 50% nas pesquisas, se a melhor estimativa fosse 50%, o que é inestimável mesmo pelas melhores estimativas disponíveis.

### 3.3.2 Demonstração matemática

Mesmo um pequeno desvio padrão, inferior a 1%, resultaria em uma probabilidade astronômica-mente pequena de um eleitor "fazer a diferença", com o voto pivô, ou "deixar os outros decidirem por ele", caso se abstenha e um empate seja decidido pelo critério de idade.<sup>10</sup>

Pode-se calcular a função de distribuição acumulada (FDA) de  $X$ , que retorna a probabilidade de  $X$  maior ou menor que um  $k$  - um intervalo - mas não é isso que se procura, e sim a função massa de probabilidade (**FMP**): a FMP da distribuição binomial retorna a probabilidade de ocorrência de um número **discreto** (não um intervalo) de sucessos<sup>11</sup>. Sempre que se falar em distribuição binomial aqui, entenda-se por *função massa da distribuição binomial*.

<sup>9</sup> As próprias pesquisas, além da margem de erro para cada candidato, têm uma margem de confiança, a probabilidade da própria pesquisa estar errada, em média 5%.

<sup>10</sup> Razão pela qual não é necessário assumir que  $n$  seja ímpar.

<sup>11</sup> Votos para o candidato A são considerados sucessos, $p$ , para B, fracassos, $q$ , lembrando que o espaço amostral compreende apenas votos válidos.

Assim chegamos às fórmulas: (2, 15)(7, p.55-56). Primeiramente, para obter todos os resultados possíveis, calcula-se **Coefficiente Binomial**:

$$C_2^n = \binom{n}{2} = \frac{n!}{(2! \times (n-2)!)} \quad (4)$$

Com o coeficiente binomial, pode-se calcular a probabilidade de um empate ( $P(X) = k = n/2$ ), assumindo  $1 \geq p > 0$  e  $q = (1 - p)$ .

$$P\left(x = k = \frac{n}{2}\right) = \binom{n}{k} \times (p)^k \times (q)^{n-k} \quad (5)$$

Conforme dito anteriormente, mesmo algumas e softwares mais antigos são propensas a erros em aritmética de *ponto flutuante*, Como são chamados números fracionários na ciência da computação. Ver o apêndice ao final deste ensaio para mais detalhes técnicos sobre como os dados das tabelas a seguir foram computados.

Uma vez que há menos de 100 municípios no Brasil com mais de 200 mil eleitores, condição necessária para segundo turno, poder-se-ia pensar na maioria deles, em caso de eleição municipal, um voto teria uma probabilidade maior de mudar o resultado da eleição. Como podemos ver na tabela seguinte, não é necessariamente o caso:

| <b>n</b> | <b>X = F(k = n/2)</b> | <b>Forma Decimal</b> |
|----------|-----------------------|----------------------|
| 16 mil   | 8,13 E-4              | 0,000813438          |
| 32 mil   | 7,42 E-5              | 0,000007401521       |
| 50 mil   | 5,92 E-6              | 0,00000016167        |
| 64 mil   | 8,72 E-7              | 0,0000000082273      |
| 100 mil  | 6,95 E-9              | 0,000000000095437    |
| 200 mil  | 1,36 E-14             | 0,000000000000135538 |

Tabela 1 – Probabilidade de empate para  $p = 0,492$ .

A despeito das considerações sobre a eventual vantagem financeira de se votar, assumindo que é uma hipótese viável, para uma cidade de 64 mil eleitores, o ganho potencial, para um eleitor cujo custo de participação seja de 1 unidade monetária, é da ordem de 118 milhões de unidades monetárias.

Considerando que esta unidade seja o real brasileiro, o valor de ganho potencial precisaria representar um ganho potencial várias ordens de magnitude superior ao orçamento de uma cidade do porte de 64 mil habitantes. Consequentemente, mesmo sob a frágil ótica do ganho financeiro, não há vantagem imperativa para um eleitor racional optar visto que são desconhecidas ações políticas cujos retornos sejam tão notáveis na história da humanidade.

Por extrapolação, eleições nacionais, como é do caso brasileiro, possuirão chances ainda mais remotas e infinitesimais, que frente ao argumento financeiro para um custo de voto de um real implicaria dez mil vezes toda a riqueza produzida pela humanidade em sua história.

A análise para 64 mil eleitores, uma cidade de pequeno monta de eleitores, já conduz a resultados de probabilidades extremamente baixas, mantendo a diferença inferior a 1%.

Mesmo São Paulo, maior colégio eleitoral do do Brasil, cerca de 870 600 eleitores, a probabilidade de empatar se aproxima de uma distribuição menor se a probabilidade for 50%, apenas

0,02% de diferença entre dois candidatos torna a chance de uma eleição terminar empatada, ou com apenas um voto de vantagem  $\equiv 8,00771 \times 10^{-7}$ .

A título de exemplo comparativo, taxas de falhas horárias inferiores a  $10^{-9}$  são o valor basilar para decidir se um dado componente de um aeronave comercial civil de grande porte é seguro ou não. Por conseguinte, para conjuntos de eleitores superiores a 64 mil, podemos assumir que a probabilidade de que voto seja irrelevante, isto é, tão baixa que equivale à probabilidade aceitável de um avião cair.

Com  $p = 50\% = 0,5$ , realmente a probabilidade de empate não seria tão baixa, de 0,3%. Porém, é simples visualizar como variando o  $p$ , desta vez mantendo constante o número de eleitores, uma margem de diferença inferior a 1% diminui drasticamente as probabilidades de empate ou pivô, com precisão de 6 dígitos significativos:

| $p$ (percentual) | $X = F(k = n/2)$ | Na forma decimal |
|------------------|------------------|------------------|
| 49,5%            | 1,28 E-4         | 0,000128539      |
| 49,4%            | 3,14 E-5         | 0,0000314395     |
| 49,3%            | 5,95 E-6         | 0,00000595232    |
| 49,2%            | 8,72 E-7         | 0,000000872273   |
| 49,1%            | 9,89 E-8         | 0,000000872273   |
| 49,0%            | 8,68 E-9         | 0,0000000868494  |

Tabela 2 – Probabilidade de empate para  $0,495 \geq p \geq 0,490\%$ ,  
 $n = 64$  mil

De forma que o raciocínio exposto é válido para qualquer estimativa probabilística confiável, só um pouco divergente de 50%, menor que a margem de erro de qualquer pesquisa eleitoral, efetivamente igual a zero.

Conforme se esperaria de um país com mais de 5 mil municípios e eleições municipais a cada 4 anos, empates realmente ocorrem esporadicamente, em pequenos municípios com um ou dois mil eleitores.

O recorde mundial de empate entre dois candidatos com mais eleitores – sem fraudes ou erros de totalização – ocorreu em 2011, no cantão de Ticino, Suíça; exatamente 23 975 votos para cada um dos candidatos do mesmo partido, disputando uma cadeira no Conselho Nacional Suíço.(17, p.21)

## 4 Considerações

Particularmente, essa demonstração tem uma finalidade prática apenas de indicar que um voto, na prática, tem peso tendendo a zero, esperança estatística negativa. A definição de limite de um número finito, qualquer ele que seja, por um número muito grande (ou seja, infinito) é aproximado a zero.

Normalmente, essa aproximação já é válida falando de ordens de grandeza negativa de  $10^{-7}$ . Conforme demonstrado, em uma eleição com 64 mil eleitores apenas, a probabilidade de um empate ou voto pivô, considerando uma estreita margem de apenas 1% de diferença, já é nesta ordem tão ínfima que se pode chamar de zero.

Como referência, nas eleições municipais de 2020, apenas 95 cidades em todo o Brasil tinham mais de 200 mil eleitores (podendo haver segundo turno), e com muito menos de 200 mil, a probabilidade de um voto decidir uma eleição já é praticamente zero se um dos candidatos tiver probabilidade ligeiramente menor de vitória, e eleições municipais com eleitorados menores (a maioria) e extremamente concorridas são aquelas com maior esperança estatística, mas ainda negativa, equivalente a zero.

De igual maneira, estabelecer uma colônia de habitação em uma lua de Saturno é, presumivelmente, mais difícil do que em Marte, devido à distância muito maior de Saturno e seus satélites em comparação ao planeta Marte, mas um projeto destes é tão distante da capacidade científica e econômica atual de realizá-lo que, na prática, são igualmente inviáveis.

Desta forma, coloca-se em xeque o dogma oficial veiculado pelas propagandas institucionais; de que quanto maior o eleitorado, melhor para a democracia. Em que na verdade, apenas se verifica que quanto maior o eleitorado, menos provável é a ocorrência de empates, o que não apresenta qualquer espécie de causalidade perante ao conceito de democracia.

#### 4.1 Qualidade e Quantidade

Considere-se primeiramente a obrigatoriedade: Além de ser moralmente questionável forçar cidadãos a fazerem algo que pode ser fútil e custoso contra a vontade, é inefetivo na prática. Eventos históricos como a Revolta da Vacina no século XX e os mandatos vacinais recentes da pandemia Covid-19 demonstram que, mesmo com evidências sólidas corroborando o benefício individual e coletivo da vacinação, houve desconfiança, rejeição e mesmo revolta da população frente à imposição de condutas, e isto se tratando de algo benéfico.

O excedente de participantes trás na verdade é o enfraquecimento total do peso do voto na totalidade do pleito. Nem mesmo durante a pandemia de Covid-19 o voto deixou de ser obrigatório<sup>12</sup>

Ao contrário da "lógica" da propaganda estatal, quanto menos eleitores participarem, maior será o valor de cada voto; embora em eleições com probabilidades muito discrepantes (por exemplo,  $p = 0,3$  e  $q = 0,7$ ), menor o valor de cada voto para a minoria, mesmo em eleitorados pequenos.

Além disso, cabe considerar o efeito econômico na ação de ir ou não participar do pleito. Para título de exemplo, se um habitante da hipotética cidade de 64 mil habitantes tivesse um custo de 1 uma unidade monetária para votar e sendo seu voto o *pivô*, para que a esperança matemática seja positiva, isto é, o ato de votar seja um ato racional, o ganho esperado pelo seu voto deve ser, no mínimo, superior ao inverso da probabilidade de empate *multiplicado* pelo custo do ato de votar.

Isto faz que para o exemplo mencionado, o ganho esperado precisa ser superior a 87,2 milhões de unidades monetárias para que votar seja racional do ponto de vista do indivíduo.

A avaliação sob a égide da Esperança Matemática apresentada é uma simplificação apressada cuja finalidade é ilustrar o quão diminuto é o impacto do voto, se avaliado individualmente.

Avaliações mais complexas do ato de votar ficam apontadas neste trabalho como sugestão para trabalhos futuros, para a exemplificação feita, há uma dicotomia imposta de que há somente

<sup>12</sup> Ainda que, eventualmente, eleitores faltosos tenham sido anistiados, apenas uma exceção.

custos no ato de votar (deslocamento, custo de oportunidade) e ganhos práticos tangíveis – que não são previsíveis, tampouco razoavelmente estimáveis.

O que naturalmente não é verdade, visto que diferentes eleitores podem votar a favor – intencionalmente ou não – em prol de candidatos cujo impacto será negativo, tornando o ato de votar ainda mais irracional, pois não há sequer, neste caso, possibilidade de ganho por parte do eleitor.

## 4.2 Representatividade

A própria ideia de democracia representativa é deturpada pela falácia "os outros escolhem por você". Isto não é consequência de não votar, é a maneira como uma democracia representativa funciona. "O poder emana do povo", reza a Constituição, porém o povo não é uma pessoa só, como as inúmeras propagandas institucionais do TSE, arraigadas na psicologia popular, fazem entender; como que para incutir na mente de cada eleitor a sensação de ser um ditador ao apertar botões na urna.

Mesmo que o candidato escolhido vença, não só ele quase sempre poderia ter vencido sem a participação de um eleitor em particular, mas nada garante que trabalhará pelo que seu eleitorado esperava. E, é preciso reiterar, não é esta a ideia de democracia.

Políticos assumem uma responsabilidade – ao menos em teoria – de representar interesses de toda a população, não apenas da parcela que votou nele, o que nos leva a um outro problema, oriundo da obsessão por representatividade:

Na propaganda do TSE supracitada (26) 2022, era voltada especialmente aos adolescentes entre 16 e 18 anos, com atores desta faixa etária repetindo variações do dogma eleitoral em refrões que chegam a ser cômicos de tão absurdos, em especial "eu não vou deixar que os outros decidam na minha vida".

Alguém que acredita nisto simplesmente não entende o modo como uma *democracia representativa* funciona: elegem-se representantes que tomam decisões com impacto direto ou indireto na vida de cada um. Diga-se de passagem, em qualquer arranjo social é assim.

Mas há mais um desfalque na mentalidade por trás da retórica: nesta propaganda, o TSE visa garantir os votos facultativos, na expectativa de que adolescentes tenham maturidade o bastante para tomar uma decisão (pretensamente) de grande valor, sendo que o mesmo Código Civil(3) que permite o voto de adolescentes de 16 e 17 anos, considera indivíduos da mesma faixa etária "... incapazes, relativamente a certos atos, ou à maneira de os exercer."(3, Art.5º, I).

E aqui não está se sugerindo, de forma alguma, que apenas adolescentes sejam menos capazes ou conhecedores, ou que sejam menos dignos de direitos humanos; o próprio ECA foi aprovado e passou a vigorar muito antes dos adolescentes terem direito ao voto, e ninguém propõe seriamente que crianças também tenham. Não votar não significa ser cidadão de segunda categoria.<sup>13</sup>

Propomos que a idade legal para votar não deveria ser inferior à maioridade legal. E mesmo quanto for, é questionável se deveria ser encorajado aos adolescentes votarem, por propaganda institucional, pressão por pares e adultos na família e escola; não se tomarmos por razoável que *nem tudo ao que se tem o direito legal de fazer deve ser feito*.

<sup>13</sup> A não ser que o título de um eleitor seja cassado e este seja punido com a perda de seus direitos.

O próprio TSE tacitamente partilha deste princípio, desencoraja enfaticamente os votos nulos e brancos, ainda que seja um ato totalmente lícito. O importante seria votar para o melhor candidato, dentro do que se pode prever, se for possível prever, sendo também válido se abster de votar um candidato aqueles que - menores ou maiores de idade - não tiverem informação e discernimento para saber disso,<sup>(8)</sup> principalmente considerando que estão depreciando o valor daqueles mais competentes em tomar esta decisão.

### 4.3 Obrigatoriedade

Outro efeito desta política de desinformação oficial é que ela reforça um regime clientelista, anti-democrático, no qual políticos representam apenas grupos de interesse que os favorecem direta ou indiretamente. Aqui cabe uma advertência quanto a teoria da escolha pública, que em muitos aspectos não deve ser tomada como fatalista, muitas das tendências deletérias à democracia identificadas por Downs *et al* podem e devem ser superadas, a principal defesa do voto compulsório são as políticas identitárias.

Em apenas 27 países o voto é compulsório, isto é, há alguma sanção prevista em lei para eleitores ausentes, e em apenas 20 –  $\approx 10\%$  dos países com eleições regulares – a lei é efetivamente aplicada, incluindo o Brasil.

A lista de países com voto facultativo não somente contém a grande maioria deles, mas inclui a grande maioria dos regimes democráticos, tais como Canadá e EUA e quase todo o continente Europeu (com exceção da Bélgica), e na Ásia o Japão países desenvolvidos e com alto índice de qualidade de vida.

Na Suíça, previamente mencionada, além da anomalia estatística de 2011, ocorrem regularmente eleições não apenas para políticos, mas participação mais direta na democracia, com plebiscitos regularmente realizados, em assuntos como contas públicas, bioética dentre outros, de forma voluntária. Em nossas pesquisas, não constatamos nenhum país em que uma eleição foi anulada por falta de eleitores, nem mesmo naqueles em que o voto é totalmente facultativo.

Voto compulsório, não surpreendentemente, faz com que mais pessoas votem. Não faz mais pessoas votarem melhor.<sup>(13)</sup>

É de se questionar do que adianta um contingente de eleitores maior se muitos destes votos serão de desinformados, ou simplesmente de má-vontade, e do que adianta uma hipotética "maior representatividade" de certos grupos desfavorecidos no pleito se o resultado – palavra repetida *ad nauseam* neste ensaio – serão políticos piores. E qual é a injustiça se todos tiverem o **direito, não dever** de votar preservado?

O voto compulsório também pode encorajar eleitores a votarem em opções que julgam detestáveis, uma vez que partidos não têm de se preocupar em criar incentivos para se ir votar, em primeiro lugar.

Por último, o fato do voto ser compulsório acrescenta uma camada de cinismo à propaganda institucional do TSE, que alardeia o quão bom é votar, enquanto o mesmo órgão mantém compulsório e sujeita cidadãos que não votam à diversas sanções legais.

#### 4.4 Conclusão

Não existe fundamento moral, lógico ou empírico que sustente a obrigatoriedade do voto, o gasto do TSE e demais órgãos da Justiça Eleitoral em propagandas condescendentes, falaciosas e simplesmente inverídicas - desinformação por excelência - ou o gasto de dinheiro do pagador de impostos para em campanhas publicitárias dos partidos, famigerado "fundão eleitoral". O gasto do TSE e demais órgãos governamentais em propagandas institucionais condescendentes e falaciosas cuja causalidade proposta não é verificável nem na literatura clássica sobre o tema nem sob o rigor de uma distribuição binomial.

Também são incabíveis políticas de caráter despótico e arbitrário que proíbem toda forma de expressão considerada "propaganda"as vésperas da eleição, como se o TSE considerasse o eleitor muito ingênuo e volúvel, se colocando na posição de autoridade epistêmica, nominalmente comprometido no combate às notícias falsas,(25) ao mesmo tempo fomentando seu próprio programa de desinformação, conforme os autores procuraram demonstrar objetivamente no decorrer deste ensaio.

Como aspectos a serem abordados em estudos futuros, cabe avaliar sob similar ótima estatística – empregando conceitos de distribuições de probabilidades, teoria da informação e esperança matemática – o quão relevante é o voto individual para eleições proporcionais, considerando no modelo as particularidades do sistema eleitoral brasileiro de eleições legislativas para deputados e vereadores. Eleições legislativas devem ser abordadas dentro do contexto do **Paradoxo de Arrow**.

Frisamos que outros autores que escreveram acerca da teoria de Downs,(7, 21, 18) sugeriram outros motivos possíveis e razoáveis que levam pessoas a votarem. Estes trabalhos, caso pertinentes à democracia brasileira, seriam um ponto fraco ao argumento apresentado neste ensaio se o objetivo *fosse* convencer todo o eleitorado a não votar, mas não é.

Complementarmente, depreende-se também deste estudo que eleições unânimes são ainda mais improváveis que empates, e por esta razão, uma avaliação sob a ótica histórica de resultados eleitorais acerca do quão democrática é um povo com base no quão díspares são os resultados de suas eleições.

O voto pode e deve ser defendido tal como é: parte de um esforço coletivo, não um esforço indispensável ou decisivo, mas como uma colaboração, ser parte de algo maior, o que demanda políticos competentes e honestos o bastante (não "menor dos males") para encorajar o eleitor a sair de casa para ir votar em primeiro lugar, e instituições políticas mais idôneas.

Da mesma forma, saber em quem votar – e só votar caso se tenha convicção fundamentada – são melhores atitudes a se encorajar do que simplesmente fazer o maior número possível de eleitores comparecerem às suas seções e apertarem botões na urna. Caso estejam de fato os responsáveis preocupados com o combate à desinformação (*fake-news*) como dizem estar, é incoerente sustentar uma mentira desnecessária e prejudicial à democracia.

Por fim, os autores sugerem ao TSE que revise radicalmente suas prioridades e sua maneira de se apresentar à sociedade: propagandas institucionais devem ter um tom prioritariamente informativo, em uma linguagem clara e austera, não descontraída e condescendente. Isto implica, por exemplo, não adotar uma conotação pessoal, intimidadora, muito menos mentirosa ao se dirigir ao eleitor. Ao invés de formar legiões de influenciadores e censores munidos de uma cartilha

doutrinária,(25) o melhor meio de zelar por sua reputação não é pela coerção e retórica, mas cumprindo sua função com honestidade e tolerância, enquanto instituição pública, um respeito que não se impõe, mas pelo qual se trabalha e se demonstra com ações, pois cidadãos não devem depositar confiança em instituições autoritárias e sem compromisso com a verdade.

## Apêndice: Software empregado

Foram empregados para os cálculos no presente ensaio softwares que atendem ao padrão técnico IEEE-754 (12), que armazenam e processam corretamente variáveis de ponto flutuante de 64 bits, com precisão de até 15 dígitos decimais( $10^{16}$ ).

A mais acessível é a plataforma online Wolfram Alpha<sup>14</sup>, na qual o cálculo da FMT da distribuição binomial pode ser realizado inserindo `PDF[BinomialDistribution[n,p],k]`, substituindo as variáveis pelos valores, utilizando ponto, não vírgula, como separador decimal. A função `DIST.BINOM` do Excel para Microsoft 365 ou Planilhas do Google Docs é outra opção. Por fim, a linguagem Python oferece a função `stats.binom.pmf()` do módulo SciPy, recomenda-se armazenar os valores em uma variáveis tipo `float64`, do módulo NumPy.

Estas três soluções atendem ao padrão IEEE-754, e as três foram usadas para os cálculos apresentados nas tabelas 1 e 2, com resultados consistentes.

## Referências

- 1 BARBON, Júlia. Entenda as Diferenças Entre as Principais Pesquisas Eleitorais Do País. **Folha de S. Paulo: Folha Explica**, Rio de Janeiro, 15 ago. 2022. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/poder/2022/05/entenda-as-diferencas-entre-as-principais-pesquisas-eleitorais-do-pais>.
- 2 BECK, Nathaniel. A Note on the Probability of a Tied Election. **Public Choice**, v. 23, n. 1, p. 75–79, set. 1975. ISSN 0048-5829, 1573-7101. Disponível em: <https://doi.org/10/fvnhn3>. Acesso em: 8 ago. 2023.
- 3 BRASIL. Código Civil (Lei 10.406/2002), 10 jan. 2002. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/2002/L10406compilada.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2002/L10406compilada.htm).
- 4 \_\_\_\_\_. Código Eleitoral (Lei 4.737), 15 jul. 1965. Disponível em: <https://www.tse.jus.br/legislacao/codigo-eleitoral/lei-das-eleicoes/lei-das-eleicoes-lei-nb0-9.504-de-30-de-setembro-de-1997>.
- 5 \_\_\_\_\_. Constituição Da República Federativa Do Brasil de 1988, 5 out. 1988. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm).
- 6 \_\_\_\_\_. Lei Das Eleições (9.504/1997), 30 set. 1997. Disponível em: <https://www.tse.jus.br/legislacao/codigo-eleitoral/lei-das-eleicoes/lei-das-eleicoes-lei-nb0-9.504-de-30-de-setembro-de-1997>.

<sup>14</sup> <https://www.wolframalpha.com>

- 7 BRENNAN, Geoffrey; LOMANSKY, Loren. **Democracy and Decision: The Pure Theory of Electoral Preference**. 1. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1993. ISBN 978-0-521-33040-4.
- 8 BRENNAN, Jason. Polluting The Polls: When Citizens Should Not Vote. **Australasian Journal of Philosophy**, v. 87, n. 4, p. 535–549, 11 ago. 2009. ISSN 0004-8402, 1471-6828. Disponível em: <<https://doi.org/10/dqfncf>>. Acesso em: 23 set. 2023.
- 9 \_\_\_\_\_. The legislation Ethics and Rationality of Voting. In: ZALTA, Edward N. (Ed.). **The Stanford Encyclopedia of Philosophy**. Winter 2020. Stanford: Metaphysics Research Lab, Stanford University, 13 jan. 2020. Disponível em: <<https://plato.stanford.edu/archives/win2020/entries/voting/>>.
- 10 DOWNS, Anthony. **Uma Teoria Econômica Da Democracia**. Tradução: Sandra Guardini Teixeira Vasconcelos. 1. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2013. (Clássicos, 15). ISBN 978-85-314-0469-6.
- 11 FRANKFURT, Harry Gordon. **Sobre A Verdade**. Tradução: Denise Bottmann. 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2007. cap. 2. ISBN 978-85-359-1073-5.
- 12 IEEE COMPUTER SOCIETY. **IEEE 754-2019: IEEE Standard for Floating-Point Arithmetic**. 2. ed. Genebra: IEC, 22 jul. 2019. ISBN 978-2-8322-8178-9. Disponível em: <<https://standards.ieee.org/ieee/754/6210/>>.
- 13 LIST, Christian. Social Choice Theory. In: ZALTA, Edward N.; NODELMAN, Uri (Ed.). **The Stanford Encyclopedia of Philosophy**. Winter 2022. Stanford: Metaphysics Research Lab, Stanford University, 2022. Disponível em: <<https://plato.stanford.edu/archives/win2022/entries/social-choice/>>.
- 14 LOMASKY, Loren E.; BRENNAN, Geoffrey. Is There a Duty to Vote? **Social Philosophy and Policy**, v. 17, n. 1, p. 62–86, 2000. ISSN 0265-0525, 1471-6437. Disponível em: <<https://doi.org/10/crpjdd>>. Acesso em: 19 ago. 2023.
- 15 MARGOLIS, Howard. Probability of a Tie Election. **Public Choice**, v. 31, n. 1, p. 135–138, set. 1977. ISSN 0048-5829, 1573-7101. Disponível em: <<https://doi.org/10/frg3rb>>. Acesso em: 23 ago. 2023.
- 16 MORAES, Juliana. **Qual a Probabilidade e o Que Acontece Se Uma Eleição Empatar?** Portal de Notícias R7. 19 set. 2018. Disponível em: <<https://noticias.r7.com/brasil/qual-a-probabilidade-e-o-que-acontece-se-uma-eleicao-empatar-19092018>>.
- 17 ODIHI. **Swiss Confederation Federal Assembly Elections - 23 October 2011: OSCE/ODIHR Election Assessment Mission Report**. 30 jan. 2012. Disponível em: <<https://www.osce.org/files/f/documents/4/f/87417.pdf>>.
- 18 OWEN, Guillermo; GROFMAN, Bernard. To vote or not to vote: The paradox of nonvoting. **Public Choice**, v. 42, n. 3, p. 311–325, 1984. ISSN 0048-5829, 1573-7101. Disponível em: <<https://doi.org/bzf6gk>>.

- 19 PACUIT, Eric. Voting Methods. In: ZALTA, Edward N. (Ed.). **The Stanford Encyclopedia of Philosophy**. Fall 2019. Stanford: Metaphysics Research Lab, Stanford University, 2019. Disponível em:  
<<https://plato.stanford.edu/archives/fall2019/entries/voting-methods/>>.
- 20 PEREIRA, Paulo Trigo. A Teoria Da Escolha Pública (Public Choice): Uma Abordagem Neoliberal? **Análise Social**, v. 32, n. 141, p. 419–442, 1997. ISSN 0003-2573. JSTOR: 41011271. Disponível em: <<https://hdl.handle.net/10400.5/26451>>.
- 21 RIKER, William H.; ORDESHOOK, Peter C. A Theory of the Calculus of Voting. **American Political Science Review**, v. 62, n. 1, p. 25–42, mar. 1968. ISSN 0003-0554, 1537-5943. Disponível em: <<https://doi.org/10/fjd37k>>. Acesso em: 10 jan. 2024.
- 22 SHANNON, C. E. A Mathematical Theory of Communication. **Bell System Technical Journal**, v. 27, n. 3, p. 379–423, jul. 1948. ISSN 00058580. Disponível em: <<https://doi.org/10/b39t>>. Acesso em: 30 dez. 2023.
- 23 SOWELL, Thomas. **Conflito de Visões : Origens Ideológicas Das Lutas Políticas**. Tradução: Margarita Maria Garcia Lamelo. 1. ed. São Paulo: É Realizações Editora, 2011. (Coleção Abertura Cultural).
- 24 TSE. **Demonstrações contábeis e notas explicativas**. Portal de Transparência e Prestação de Contas da Justiça Eleitoral. 2023. Disponível em: <<https://www.tse.jus.br/transparencia-e-prestacao-de-contas/contas-publicas/demonstracoes-contabeis-e-notas-explicativas>>. Acesso em: 17 dez. 2023.
- 25 \_\_\_\_\_. **Manual de Enfrentamento à Desinformação e Defesa Reputacional Da Justiça Eleitoral**. 1. ed. Brasília: Secretaria de Gestão da Informação, 2022. Disponível em: <<https://www.justicaeleitoral.jus.br/desinformacao/arquivos/manual-versao-final.pdf>>.
- 26 \_\_\_\_\_. **Resultado Das Eleições de 2022**. Portal de Dados Abertos do TSE. 2022. Disponível em: <<https://sig.tse.jus.br/ords/dwapr/r/seai/sig-eleicao-resultados/maiores-votacoes?session=111446977818733>>.
- 27 \_\_\_\_\_. **TSE faz propaganda para diminuir o ‘não voto’ nas eleições**. YouTube - Canal Poder 360. 2018. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=B1Tv5pugts0>>.

## Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.