CONFE
CONSELHO FEDERAL DE ESTATÍSTICA

O Empate Técnico.
Não é Empate e Não é Técnico.

Luiz Carlos da Rocha
Presidente do CONFE
Conselho Federal de Estatística – CONFE
Rio de janeiro, 8 de maio de 2024

A ATUAL REGRA DO EMPATE TÉCNICO.

De acordo com a atual regra do Empate Técnico (**ET**) aplicada pelas empresas de pesquisa eleitoral no Brasil, os candidatos A e B com prévias porcentuais de intenções de votos Pv_A e Pv_B serão considerados empatados se o valor absoluto da diferença Pv_B-Pv_A for menor ou igual a 2ε%, onde ε% é a *margem de erro* da pesquisa. Algebricamente; $|(Pv_B-Pv_A)| \leq 2\varepsilon\%$ ou $\{-2\varepsilon\% \leq (Pv_B-Pv_A) \leq 2\varepsilon\%\}$. No caso da pesquisa com margem de erro 2,0%, ocorrendo $|(Pv_B-Pv_A)| \leq 4{,}0\%$ então os candidatos A e B serão declarados empatados. Segundo a regra, o ET é anunciado sempre que a *diferença positiva* das prévias for menor ou igual a duas vezes a margem de erro da pesquisa.

A regra do ET é de fácil aplicação e o único dado requerido na decisão é a margem de erro da pesquisa, que por sua vez é divulgada juntamente com os resultados das prévias. Quase sempre as empresas usam margem de erro no intervalo 1,0% a 3,0% e Nível de Confiança de 95,0%.

Nota 1: em favor da simplificação da notação não serão utilizados os símbolos porcentuais **%** nos dados: prévias, erros, probabilidades, nível de confiança, nível de significância etc.

INTRODUÇÃO AO EMPATE DAS PRÉVIAS.

O empate aritmético, embora possa ocorrer na *apuração* da eleição, é considerado um evento raro em grandes populações de eleitores e será chamado de empate no *estrito senso*. Por sua vez o ET não tem a ver com a *apuração* de eleições, trata-se de vocábulo inerente as *pesquisas eleitorais e é usado* para expressar dúvidas na ordenação dos candidatos que apresentam prévias próximas entre si. As oscilações aleatórias das prévias em torno da real intenção de votos dos eleitores são próprias das estimativas estatísticas, por isso, as proximidades das prévias provocam suspeitas da ordem. Quando ocorrem as pequenas diferenças, o analista é induzido a admitir que seja obra exclusiva da aleatoriedade. Por isso, é importante formular a hipótese estatística da igualdade do *verdadeiro valor das* intenções de votos. O *verdadeiro valor*, digamos de A com notação Θ_A , significa a <u>real</u> intenção de votos em A na área abrangida pela pesquisa eleitoral no período das entrevistas. A pesquisa eleitoral concentra seus recursos metodológicos na estimação de Θ_A, apontada inicialmente pela prévia Pv_A e aprimorada pela determinação do Intervalo de Confiança com 95,0 de probabilidade de conter Θ_A. O Intervalo de Confiança significa expressivo ganho de informação na estimação do verdadeiro valor Θ_A.

O E*mpate Técnico* da pesquisa eleitoral é um *constructo* criado para designar a incerteza com a ordenação dos candidatos quando a diferença entre as prévias é “pequena”. Os Construtos podem ser definidos como sendo abstrações conceituais de fenômenos <u>não</u> observados empiricamente, no caso particular do ET a sua única função é fazer o alerta: *Atenção! Ordem indefinida*.

Todavia, a regra do ET carece de fundamentação estatística, de avaliação probabilística que justifique a regra. Além disso, como será demonstrado, a sua aplicação é geradora de incoerências.

Na prática e de acordo com a regra, o candidato B é declarado à frente de A *se e somente se* $(Pv_B-Pv_A)>2\varepsilon$, cuja distância é considerada “segura” para se informar a vantagem eleitoral.

O Empate Estatístico (**EE**) é um critério baseado em conceito estritamente estatístico onde o empate entre as prévias Pv_A e Pv_B é declarado sempre que a hipótese da igualdade do verdadeiro valor $\Theta_A=\Theta_B$ **não** for rejeitada num nível de significância prefixado, quase sempre de 5,0. A decisão da igualdade $\Theta_A=\Theta_B$ é solucionada pelo Teste da Igualdade de Médias (TIM), utilizado nas diversas áreas de aplicação da estatística e cuja formulação envolve medidas de probabilidade de acerto e de erro na decisão. Ao final do texto o EE será equacionado e os resultados obtidos denunciarão as divergências com a regra do ET. Antes disso, é importante mostrar que a sistemática operacional do ET contraria fundamentos da estatística e gera incoerências na ordenação dos candidatos.

Inicialmente vale a pena reexaminar conceitos estatísticos que permeiam a nomenclatura da pesquisa eleitoral; começando por destacar a distinção existente entre três significados de "erro": erro da prévia, margem de erro da pesquisa e margem de erro singular.

O erro da prévia é a diferença entre a prévia e o resultado da eleição, podendo ser: positivo, nulo ou negativo, porém, o erro é desconhecido durante quase todo o período eleitoral e somente é passível de avaliação ao final do processo, como no caso nas pesquisas nas vésperas do pleito e principalmente naquelas pesquisas realizadas no dia da eleição, logo após o fechamento da votação, nas chamadas pesquisas de "boca de urna".

A margem *de* erro da pesquisa é a margem mais popular em razão da obrigatoriedade da sua divulgação juntamente com os resultados das prévias. A fama decorre do bordão anunciado pelas mídias ***"a margem de erro da pesquisa é ε**, para mais ou para menos, com 95,0 de confiança**"**.* O bordão expressa uma margem genérica e significa que toda prévia da pesquisa admite erro máximo igual a ε, com pelo menos 95,0 de probabilidade. A margem do erro da pesquisa depende do número de eleitores entrevistados e do Nível de Confiança estabelecido. No caso do empate vale o aviso: a margem de erro ε da pesquisa não é válida na análise do ET e o EE não faz uso dela.

A margem de erro singular é específica para cada prévia da pesquisa e compõe os respectivos Intervalos de Confiança. Considerando a sua relação intrínseca com o Intervalo de Confiança e a sua relevância na análise do ET, a margem de erro singular será detalhada no próximo tópico.

Fechando esta introdução convém resumir o problema da pesquisa eleitoral de acordo com as terminologias e notações estatísticas envolvidas no seu equacionamento.

Considere a *lista de candidatos* de uma população de eleitores e seja **A** um candidato da lista com verdadeiro valor de intenção de votos Θ_A. Seja Pv_A a prévia porcentual da intenção de votos de A numa pesquisa eleitoral com N eleitores selecionados de modo equiprovável na área da pesquisa; então o intervalo: $IC\Theta_A = [Pv_A-\varepsilon_A \leq \Theta_A \leq Pv_A+\varepsilon_A]$ onde ε_A é a *Margem de erro singular* da prévia Pv_A com probabilidade α é denominado Intervalo de Confiança de Θ_A com Nível de Confiança α

EVIDENCIANDO A MARGEM DE ERRO SINGULAR.

O Intervalo de Confiança da prévia de uma característica $\mathbf{X}$ da população de eleitores é gerado pela margem de erro singular da prévia Pv_X. Onde $\mathbf{X}$ representa a *intenção de votos de um candidato da lista ou* respostas do tipo "Não Sabe", "Não Respondeu", "Nulo", "Branco" etc ou pode ainda, expressar o porcentual de respostas às questões fechadas do Questionário. A cada característica $\mathbf{X}$ da população é associada uma margem singular e logicamente cada candidato possui a sua. A *margem de erro singular* é calculada após a avaliação da prévia Pv_X cujo valor depende do Nível de Confiança, do número de entrevistas realizadas e da própria prévia Pv_X.

Seja Θ_X o verdadeiro valor da característica $\mathbf{X}$ e $IC\Theta_X = [Pv_X - \varepsilon_X ; Pv_X + \varepsilon_X]$ a expressão de seu correspondente Intervalo de Confiança com α , então a margem singular ε_X equivale à metade da amplitude do Intervalo. A maior margem singular numa pesquisa eleitoral ocorre com prévia pontual

Pv_X=50,0 e somente neste caso a margem singular ε_X é igual à margem genérica ε da pesquisa**.** Para Pv_X distinto de 50,0 a margem ε_X é menor que ε, à medida que Pv_X se afasta do valor central 50**,**0 e se aproxima dos extremos 0 ou 100,0 a margem singular *se reduz e nos extremos se extingue.*

Vale a pena reforçar a diferença entre margem de erro da pesquisa e margem de erro singular;

1) a margem de erro ε da pesquisa é estimada *a priori,* antes do levantamento de campo e expressa a amplitude máxima do Intervalo de Confiança que pode ocorrer na pesquisa *com pelo menos 95,0*.

2) a margem de erro singular ε_X é calculada *a posteriori*, após o levantamento de campo e expressa o Intervalo de Confiança de Θ_X associado a prévia pontual Pv_X *com 95,0*.

A aplicação da margem de erro da pesquisa na análise do ET pode conduzir à equívocos e para evidenciar esta afirmação mostrar-se-á na sequência a incoerência da decisão do ET respaldada na margem de erro ε da pesquisa, como consta evidenciado na regra**.**

Exemplo I: Mostraremos que a desigualdade $|(Pv_B-Pv_A)| \leq 2\varepsilon$ por si só não gera credibilidade do empate técnico para qualquer par de prévias, isto é, Pv_A e Pv_B podem atender a regra do ET, mas o empate poderá ser falso. Considere uma pesquisa com candidatos A e B, com N=2401 , ε **=** 2,0 e 95,0 e com as prévias Pv_A = 2,0 e Pv_B= 5,5 *, logo* a desigualdade $|(Pv_B-Pv_A)|$=3,5$\leq 2\varepsilon$ = 4,0 satisfaz a regra do ET e o pesquisador esta autorizado a anunciar o empate entre A e B. Porém, a conclusão contradiz o senso estatístico, de fato a prévia do candidato A possui margem de erro singular ε_A=0,6 gerando o Intervalo de Confiança $IC\Theta_A$ =[1,4$\leq \Theta_A \leq$2,6] e a prévia do candidato B possui margem singular ε_B=0,9 com Intervalo $IC\Theta_B$ =[4,6$\leq \Theta_B \leq$6,4]. Como não há intersecção entre $IC\Theta_A$ e $IC\Theta_B$ então a possibilidade de $\Theta_A=\Theta_B$ é praticamente nula e a inconsistência do ET se revela. Substituindo a cota 2ε da desigualdade da regra do ET pela soma das margens singular, tem-se $|(Pv_B-Pv_A)|$=3,5>0,6+0,9=1,5 e neste caso a nova regra não justificaria a condição de empate.

Atendendo a fundamentação estatística é imperioso promover a correção no critério ET, isto é: "O Empate Técnico de Pv_A e Pv_B será anunciado se $|(Pv_B-Pv_A)|$ for menor ou igual a soma das respectivas margens singular ($\varepsilon_A+\varepsilon_B$)". A alteração da regra desfaz a simplicidade do critério, aliás, a praticidade da regra nitidamente se superpôs aos fundamentos estatísticos. A seguir as expressões algébricas corrigidas: $|(Pv_B-Pv_A)| \leq (\varepsilon_A+\varepsilon_B)$ ou $\{-(\varepsilon_A+\varepsilon_B) \leq (Pv_B-Pv_A) \leq (\varepsilon_A+\varepsilon_B)\}$.

Outra simplificação equivocada é a aplicação da margem de erro da pesquisa diretamente nas prévias denominadas *Votos Válidos*. Como se sabe, as I*ntenções de Votos* além de fornecerem as prévias dos Candidatos informam também o porcentual das alternativas de respostas "Não Sabe", "Não Respondeu" "Branco", "Nulo" etc., por outro lado, os *Votos Válidos* muito usados na divulgação dos resultados finais, informam unicamente os porcentuais de votos dos Candidatos. Os Votos Válidos quase sempre são valores porcentuais ajustados das I*ntenções de Votos,* descartadas as alternativas de respostas. Equivocadamente as divulgações costumam manter a margem de erro da pesquisa nos *Votos Válidos*, gerando incompatibilidades na aplicação do critério do ET, como será mostrado no exemplo abaixo.

Exemplo II: No QUADRO I são apresentadas as *Intenções de Votos* dos candidatos A, B, C e as demais alternativas de respostas agrupadas em "Outros" juntamente com as respectivas margens de erro singular. No quadro também são apresentados os *Votos Válidos* com suas margens singular, o objetivo é chamar atenção para a adequação que deve existir entre o tipo de prévia e sua margem. No caso do exemplo, o ET oscilará da decisão empatado para não empatado em função da associação não compatível entre as margens de erro e os correspondentes tipos de prévias; Intenções de Votos ou Votos Válidos. A margem de erro singular das Intenções de Votos foi calculada com 2.401 eleitores e dos Votos Válidos recalculada com 1.801.

QUADRO I - Margem de Erro: Intenções de Votos x Votos Válidos

Pesquisa	Intenções de Votos	Margem Intenções Votos	Votos Válidos	Margem Votos Válidos
A	27,0	1,78	36,0	2,22
B	30,0	1,83	40,0	2,26
C	18,0	1,54	24,0	1,97
Outros	25,0	1,73		
Total	100,0		100,0	

"Outros" = "Não Respondeu" + "Não Sabe" + "Branco" + "Nulo" etc.

A diferença das Intenções de Votos Pv_B **-** Pv_A=30,0 **-** 27,0 =3,0 é inferior a soma das margens singulares $\boldsymbol{\varepsilon_A+\varepsilon_B}$=1,78+1,83=3,61 o que implica Empate Técnico de A e B. Mas, se inadvertidamente a soma 3,61 fosse mantida para o caso da diferença dos Votos Válidos: 40,0 – 36,0 = 4,0 > 3,61 então A e B não estariam empatados. Porém, se a soma das margens dos Votos Válidos 2,22+2,26 = 4,48 fosse aplicada corretamente na diferença dos Votos Válidos então A e B reassumiria o Empate Técnico.

IMPREVISIBILIDADE E PREVISIBILIDADE DAS PRÉVIAS.

As Intenções de Votos são submetidas a um grande número de notícias que podem provocar distorções transitórias nas prévias eleitorais, sendo a maioria delas oriundas das ações intencionais do marketing político e das campanhas políticas, sendo todas livres para exercerem a ação de persuasão do eleitor. A propaganda eleitoral e a profusão de campanhas no ano eleitoral são as principais fontes de exógenas. Algumas exógenas alteram as prévias das pesquisas por pouco tempo e são chamadas de variáveis exógenas momentâneas, outras provocam turbulência inicial e se estabilizam definindo novos patamares das prévias. A pesquisa eleitoral é uma pesquisa de opinião instantânea e como tal é uma área fértil de ocorrência de exógenas e padece de informações efêmeras e as vezes falsas.

Por outro lado, existem procedimentos metodológicos da pesquisa que podem influenciar os resultados e são denominadas variáveis endógenas. Todavia as endógenas não exercem a ação direta de persuasão, em geral refletem equívocos nos procedimentos metodológicos causando alteração nos resultados da pesquisa, *portanto são preocupantes e exigem revisão do processo*. As endógenas fazem parte das fases metodológica da pesquisa**:** *lista dos candidatos*, *número de entrevistados, seleção aleatória das áreas pesquisadas, seleção aleatória dos eleitores, tipo de abordagem ao eleitor, composição do questionário* e finalmente o período das entrevistas.

Denomina-se replicação da pesquisa eleitoral a sua aplicação repetitiva mantida constante a metodologia e o período das entrevistas. De acordo com a teoria estatística o verdadeiro valor das intenções de votos Θ_A do candidato A é igual à média das "infinitas" replicações das prévias de Pv_A. Logo, o *verdadeiro valor* das Intenções de Votos de A, B, C etc. que assumiram aparência de entidades abstratas passam agora a ter significado empírico e apontam para as médias das replicações de Pv_A, Pv e Pv_C. Os resultados Pv_A, Pv_B ,Pv_C das prévias da pesquisa com N=2.401 eleitores, se realizada uma única vez, serão determinados pelas médias de 2.401 entrevistas, mas se replicadas duas vezes seriam as médias de 4.802 entrevistas, etc. Um alerta; a dimensão da unidade do verdadeiro valor Θ_X e sua correlata Pv_X expostas na notação da distribuição estatística passam de percentual a razão.

As prévias replicadas se comportam com distribuição unidimensional Normal, notação N(μ,σ), de parâmetros: média (μ) e desvio padrão (σ) dependentes do verdadeiro valor, por exemplo, no caso do candidato A: *média*=μ_A= Θ_A e *desvio padrão*=$\sigma_A=\{\Theta_A(1-\Theta_A)/N\}^{1/2}$**.** Com base nos resultados de uma única pesquisa com N eleitores então Θ_A é estimável pela prévia pontual Pv_A e sua distribuição passa a ter distribuição aproximadamente Normal. A propriedade estatística enunciada é obviamente válida para todos os candidatos e para as demais respostas: Não respondeu, Não Sabe, Branco, Nulo etc.

As prévias das Intenções de Votos ou dos Votos Válidos e as suas replicações atendem a soma 100,0 , portanto, estão relacionadas entre si. Significa dizer que as oscilações das prévias, digamos Pv_A quando varia da replicação enésima para a enésima+1 , sua variação repercutirá nas demais prévias da enésima+1, cujos novos valores se autoajustarão mantendo fixa a soma 100,0. Logo, pelo menos uma prévia na replicação enésima+1 terá variação de sinal contrário à variação Pv_A. Estatisticamente, as replicações das prévias determinam correlação negativa quando relacionadas duas a duas. Todavia, o leitor deve se prevenir de possíveis equívocos na interpretação da correlação negativa, ressalve-se que a propriedade somente se aplica às prévias replicadas. A correlação negativa não se sustenta para prévias originárias de metodologias distintas ou de diferentes períodos de entrevistas, nestes casos as prévias são consideradas independentes.

A previsibilidade das prévias está fundamentada na propriedade estatística: *As replicações das prévias produzem resultados estatísticos regidos por distribuição unidimensional Normal* $N(\mu,\sigma)$, cujos *parâmetros são estimáveis*.

FALÁCIAS NA DIVULGAÇÃO DA PESQUISA ELEITORAL

Quando é divulgado que as "*prévias variam* ε *para mais ou para menos com 95,0*" os porta-vozes das pesquisas: os apresentadores dos telejornais, os radialistas, os jornalistas, os comentaristas políticos etc. são induzidos a cometerem imprecisões em suas análises. São sutilezas técnicas que passam desapercebidas para o público em geral, mas como estamos propondo alteração do critério do empate é importante desmistificar as crenças enraizadas. O dito bordão transmite implicitamente que todas as prévias, de modo independente e ao mesmo tempo, podem variar com margem fixa ε , para mais ou para menos, com 95,0. *A ideia é falsa e gera inconsistências na aplicação do ET.*

De fato, *o verdadeiro valor* Θ goza de *95,0* de chance de pertencer aos respectivos Intervalos de Confiança, mas não de modo concomitante e independente. As prévias replicadas dos candidatos variam estatisticamente segundo a distribuição unidimensional Normal, com média e desvio padrão estimáveis com base nas prévias da pesquisa, realizada uma única vez. O conjunto das prévias dos candidatos e as alternativas de respostas de uma pesquisa possuem distribuição multidimensional, cujos resultados evidenciam uma observação da distribuição multidimensional e determinam uma configuração fixa e ordenada, chamada fotografia do momento. É no espaço virtual das replicações onde o estatístico é livre para formular alternativas de configurações com base na distribuição multidimensional Normal de parâmetros estimáveis: vetor de média $\vec{\mu}$ e matriz de covariância $\sum$.

1ª falácia: É crer no bordão que "as prévias podem variar ε , p*ara mais ou para menos, com 95,0".*

2ª falácia: É aceitar que a margem de erro ε é única para todas as prévias da pesquisa.

3ª falácia: É acreditar que as prévias variam independentemente umas das outras.

A SISTEMÁTICA OPERACIONAL DO ET.

A aplicação equivocada do ET começa com o analista idealizando a movimentação das prévias Pv_A e Pv_B , deslocando-as "ε *para mais ou para menos" cujas amplitudes deveriam ser* ε_A e ε_B . A rigor as prévias não se movimentam, de fato os deslocamentos determinam os Intervalos de Confiança de $IC\Theta_A$ e de $IC\Theta_B$ dos verdadeiros valores Θ_A e Θ_B. Na aplicação da sistemática, ocorrendo a intersecção dos Intervalos estaria confirmada a regra e seria declarado o ET de A e B. *A busca pela intersecção dos Intervalos de Confiança parece ter sido a principal inspiração na criação da regra do ET.*

No Exemplo III a seguir a sistemática da regra será detalhada numa pesquisa onde as margens de erro singulares foram calculadas com 2401 eleitores e 95,0.

Exemplo III: Seja uma pesquisa com os candidatos A e B e prévias Pv_A = 25,0 e Pv_B =28,0 ; a margem de erro singular do candidato A é ε_A =1,7 e o intervalo de Θ_A é $IC\Theta_A$ =[23,3≤ Θ_A ≤26,7] ; o candidato B tem margem ε_B =1,8 e intervalo de Θ_B é $IC\Theta_B$ =[26,2≤ Θ_B ≤29,8]. A desigualdade Pv_B-Pv_A = 3,0≤1,8+1,7=3,5 autoriza o empate. Na prática a sistemática do ET opera da seguinte forma; o analista soma ε_A em Pv_A e supõe que Θ_A se aloja na 2ª metade de $IC\Theta_A$ [25,0 ≤ Θ_A ≤ 26,7] e ao mesmo tempo subtrai ε_B de Pv_B e imagina que Θ_B está situado na 1ª metade de $IC\Theta_B$ [26,2 ≤ Θ_B ≤ 28,0], como há intersecção o ET será declarado. O analista está autorizado a analisar os Intervalos de Confiança de Θ_A e Θ_B isoladamente, mas os deslocamentos de Pv_A "ε_A *para mais*" e de Pv_B "ε_B *para menos*" *são falsos.*

Chama atenção a expressão "empatados no limite da margem" proclamada pelos divulgadores das pesquisas quando ocorre a igualdade $|(Pv_B\text{-}Pv_A)|=2\varepsilon$ (deveria ser=$\varepsilon_A+\varepsilon_B$). Neste caso, ainda que a expressão fosse verdadeira, a chance do ET se dissiparia devido a existência de um único ponto na intersecção dos Intervalos $IC\Theta_A$ e $IC\Theta_B$, à medida que o critério $|(Pv_B\text{-}Pv_A)|\leq(\varepsilon_A+\varepsilon_B)$ se aproxima da igualdade a chance de ocorrência do ET perde significância probabilística e se torna nula .

Em resumo; o critério $|(Pv_B\text{-}Pv_A)|\leq(\varepsilon_A+\varepsilon_B)$ é usado <u>somente</u> *para garantir a intersecção dos Intervalos de Confiança* $IC\Theta_A$ e $IC\Theta_B$, cuja amplitude não é relevante na declaração do empate, na realidade não se fornece nenhuma informação a respeito da probabilidade do ET.

Mais uma <u>impropriedade</u> gerada pelo aclamado ET será mostrada aproveitando o Exemplo III e para isso introduziremos um novo candidato no cenário da pesquisa. Fixados os candidatos A e B, então inclua-se no exemplo um novo candidato **C** com prévia Pv_C =22,5 com ε_C =1,6 e Intervalo de Confiança $IC\Theta_C$ = [20,9 ; 24,1]. Em princípio e de acordo com a sistemática do ET teríamos um novo empate técnico, desta vez entre os candidatos C e A, pois **há** *intersecção dos intervalos* $IC\Theta_A$ e $IC\Theta_C$. Então seria natural anunciar os empates Θ_C=Θ_A e Θ_A=Θ_B**,** porém seria *incoerente com a sistemática do ET*, isto porque o candidato **C** induz um dilema na localização de Θ_A. Para gerar a intersecção de $IC\Theta_C$ e $IC\Theta_A$ então o analista deve supor que Θ_C pertence a 2ª metade de $IC\Theta_C$ e que Θ_A pertenceria a 1ª metade de $IC\Theta_A$, mas desta forma Θ_A se afastaria de Θ_B desfazendo o empate Θ_A=Θ_B. O analista terá que optar por um dos dois empates, de A com C ou de A com B, os dois empates não podem **coexistir**, logo a situação exige decisão arbitrária. É certo que o analista optará pelo empate de A e B, pois ambos estão à frente do C. O empate técnico entre C e A não será nem mesmo mencionado apesar da distância entre C e A ser menor que a distância entre A e B.

A movimentação sistemática das prévias no caso particular de somente 2 (dois) candidatos Pv_A e Pv_B com *Votos Válidos*, tipo eleição do 2º Turno, onde ocorrem as igualdades Pv_A+Pv_B =100,0 e sua análoga Θ_A+Θ_B = 100,0 na população que vota em A ou B, determinam uma discussão interessante. Deslocando Pv_A no sentido de Pv_B com amplitude ε_A então haverá reação de Pv_B em sentido contrário com amplitude igual ε_B=ε_A. Nesses casos particulares as margens das prévias são iguais, por exemplo, numa pesquisa com *Votos Válidos* com tamanho $N_{A/B}$=2401 e prévias Pv_A = 30,0 e Pv_B =70,0 , tem-se ε_B =ε_A=1,83, onde $N_{A/B}$ é o número de eleitores entrevistados com votos em A ou B. As pesquisas de 2º Turno com *Votos Válidos* são exemplos triviais da influência da correlação negativa das prévias na população que vota em A ou B. A seguir são apresentados exemplos de pesquisas independentes de 2º Turno da Eleição com *Votos Válidos.*

<u>**Exemplo IV:**</u> Sejam pesquisas eleitorais com 2 candidatos A e B e Votos Válidos dadas por Pv_A+Pv_B**=**100,0. No Quadro II tem-se os 7 pares de prévias de 2º Turno com Votos Válidos ajustados com $N_{A/B}$=2401 e 95,0 onde a correlação intrínseca de cada par é igual a –1. As prévias na vizinhança do valor central 50,0 possuem margens de erro ε_A = ε_B = 2,0 = ε e as intersecções são calculadas pela relação de complementação. Dado Pv_A , se o analista supõe o movimento "Pv_A+2,0" as intersecções dos **IC** obtidas por **(**100,0–(Pv_A+2,0)**;** Pv_A+2,0**)** evidenciam que os 5 (cinco) primeiros pares atendem a desigualdade $|(Pv_B\text{-}Pv_A)|\leq$ **4,0** , logo segundo a regra estão Tecnicamente Empatados.

QUADRO II– DOIS CANDIDATOS A e B – VOTOS VÁLIDOS – PESQUISAS com **ε** = 2,0 e 95,0.

DOIS CANDIDATOS A e B –VOTOS VÁLIDOS					*INTERVALOS CONFIANÇA* ε = 2,0 com *95,0*		*INTERSECÇÃO INTERVALOS DE CONFIANÇA*	
Pv_A	Pv_B	**SOMA Pv_A+Pv_B**	**DIFERENÇA Pv_B - Pv_A**	**CRITÉRIO ET ATENDIDO?**	IC_A	IC_B	$IC_A \cap IC_B$	**AMPLITUDE**
50,0	50,0	100,0	,00	**SIM**	[48,0;52,0]	[48,0;52,0]	[48,0;52,0]	4,0
49,5	50,5	100,0	1,00	**SIM**	[47,5;51,5]	[48,5;52,5]	[48,5;51,5]	3,0
49,0	51,0	100,0	2,00	**SIM**	[47,0;51,0]	[49,0;53,0]	[49,0;51,0]	2,0
48,5	51,5	100,0	3,00	**SIM**	[46,5;50,5]	[49,5;53,5]	[49,5;50,5]	1,0
48,0	52,0	100,0	4,00	**SIM**	[46,0;50,0]	[50,0;54,0]	[50,0]	0,0
47,5	52,5	100,0	5,00	NÃO	[45,5;49,5]	[50,5;54,5]	VAZIO	0,0
47,0	53,0	100,0	6,00	NÃO	[45,0;49,0]	[51,0;55,0]	VAZIO	0,0

COMENTÁRIOS.

Nos casos particulares de pesquisas do 2º Turno da Eleição com Votos Válidos, a ocorrência do empate ET *determina condição inusitada. Isto porque a única possibilidade de Θ_A e Θ_B assumirem empate seria no estrito senso, $\Theta_A=\Theta_B=50,0$.* Logo, estamos em presença de conclusões conflitantes, pois o empate no estrito senso segundo a teoria estatística é evento com probabilidade *ZERO,* porém o empate técnico é confirmado pela regra. Mais uma vez o ET se antagoniza com a teoria estatística.

NOTA 2**:** No 2º Turno da Eleição se a pesquisa eleitoral divulgar as Intenções de Votos com as alternativas: Não Sabe, Não Respondeu, Branco, Nulo etc. então a soma das prévias dos candidatos não será obrigatoriamente igual à 100,0 e a condição $\Theta_A = \Theta_B = 50,0$ deixa de ser a única possibilidade da igualdade $\Theta_A = \Theta_B$.

O EMPATE ESTATÍSTICO - EE.

Como já mostrado, o critério do ET não guarda coerência com os fundamentos da estatística, os argumentos e os exemplos desenvolvidos até aqui não deixam dúvidas que a atual regra do ET gera incoerências. No Exemplo **I** se mostrou que a regra o ET não se aplicava no caso geral, foi preciso trocar a margem genérica da pesquisa pela margem singular, como consta na página 3. No Exemplo **II** alertou-se para a distinção que deve existir nas aplicações das margens segundo o tipo da prévia: Intenções de Votos **x** Votos Válidos, que em geral não é respeitada nas divulgações das pesquisas. No Exemplo **III** se supôs proximidade de 3 candidatos, na ordem C, A, B, e a sistemática do ET provocou dilema na movimentação do candidato A. O dilema foi decidido impondo-se condição arbitrária na regra do ET. No Exemplo **IV** com prévias de eleições do 2º Turno e Votos Válidos também ocorreu incoerência, o critério do ET determinaria empate dos 5 primeiros pares enquanto a teoria estatística avaliaria probabilidade ZERO para os empates.

Portanto, a regra do ET é uma abordagem estatística insustentável e a solução é propor a sua substituição pelo Empate Estatístico-(EE), fundamentado no princípio estatístico "*com base nos dados da pesquisa não há evidência para a rejeição da hipótese de igualdade dos verdadeiros valor* $\Theta_A=\Theta_B$**"**.

O Empate Estatístico é declarado sempre que a diferença das prévias *não "justificar"* a rejeição da igualdade $\Theta_A=\Theta_B$**,** ou seja, supondo $Pv_B>Pv_A$ a questão é decidir se a diferença $Pv_B–Pv_A$ justificaria ou não a aceitação de H_0: $\Theta_B=\Theta_A$. Se a diferença *justificar* H_0 então a decisão será *aceitar* a igualdade $\Theta_B=\Theta_A$ e admitir que a diferença é obra do acaso; por outro lado, se a diferença *não justificar* H_0 a decisão será *rejeitar* a igualdade e admitir a hipótese alternativa H_1: $\Theta_B>\Theta_A$. A decisão da aceitação ou rejeição de H_0 é fundamentada no Teste da Igualdade de Médias - TIM.

CONFE
CONSELHO FEDERAL DE ESTATÍSTICA

A APLICAÇÃO DO TESTE DE HIPÓTESE - TIM.

Para decidir se $Pv_{\mathbf{A}}$ e $Pv_{\mathbf{B}}$ são originários de população com H_0: $\Theta_B=\Theta_A$ ou se são originários de população alternativa com $\mathbf{H_1}$: $\Theta_B>\Theta_A$ é preciso investigar a diferença *dif* = $Pv_B - Pv_A$, cuja avaliação probabilística exige a análise do comportamento estatístico da variável aleatória *dif*. Neste caso deve-se retornar a análise das replicações da pesquisa que é o espaço próprio do estudo da *variável dif*. Considerando N grande, a distribuição da *dif* é aproximadamente Normal N(μ,σ) de média μ e desvio padrão $\boldsymbol{\sigma}$, ambos estimáveis em função das prévias Pv_A e Pv_B.

A variável reduzida $\boldsymbol{dif_R}$ definida por $\boldsymbol{dif_R = dif/\sigma}$ para H_0 *verdadeira* com $\mu=0$ e $\boldsymbol{\sigma}$ substituído pela estimativa do desvio padrão de *dif*=$Pv_B - Pv_A$ tem distribuição aproximadamente Normal N(0,1) de média Zero e desvio padrão Um , onde as cotas 1,64; 1,96; 2,33 determinam na distribuição as probabilidades Prob{N(0,1)>1,64}=0,05, Prob{N(0,1)>1,96}=0,025 e Prob{N(0,1)>2,33}=0,01 usadas frequentemente como níveis de significância α=5,0; α=2,5; α=1,0 correspondentes as probabilidades de rejeição de H_0 quando verdadeira, ou seja, o Erro do Tipo I.

Em seguida, os resultados da aplicação do TIM serão mostrados em três Quadros construídos a partir de uma escala arbitrária e discreta para Pv_A e Pv_B com o propósito de comparar os resultados do Empate Estatístico x Empate Técnico. Os Quadros foram montados com a escala: DELTA=$Pv_B - Pv_A$ cujo domínio da escala é distinto em cada quadro, de modo a incluir pares empatados segundo a regra do ET. Para a aplicação do TIM é necessário o número de eleitores entrevistados e os pares que serão tratados estatisticamente pela variável reduzida $\boldsymbol{dif_R}$ e cuja rejeição ou aceitação da Hipótese Nula H_0 será decidida segundo o nível de significância α=5,0.

QUADRO 1 - TAMANHO DA AMOSTRA = 9604 / MARGEM DE ERRO **ε** = 1,0 com 95,0

QUADRO 2 - TAMANHO DA AMOSTRA = 2401 / MARGEM DE ERRO **ε** = 2,0 com 95,0

QUADRO 3 - TAMANHO DA AMOSTRA = 1067 / MARGEM DE ERRO **ε** = 3,0 com 95,0

Nos títulos dos Quadros foram especificados os parâmetros definidores dos dois critérios: o tamanho da amostra para atender a decisão do **EE** e a margem de erro **ε** com 95,0 para a regra do **ET.**

OS RESULTADOS COMPARATIVOS EE x ET

Na construção dos Quadros foram adotadas as seguintes convenções:

1 - a célula determina os pares confrontados Pv_A e Pv_B onde Pv_A é definido pela escala da 1ª coluna e Pv_B pela relação $Pv_B = Pv_A$ + DELTA com DELTA definido na 2ª linha do Quadro;

2- a escala da prévia Pv_A na 1ª coluna é padronizada nos três Quadros, enquanto a escala de Pv_B é limitada ao valor $Pv_A + 2\varepsilon$, onde **ε** é a margem de erro explicitada no Quadro.

3 - em cada Quadro as combinações Pv_A e Pv_B satisfazem a condição (Pv_B-Pv_A)≤ 2**ε**, assim todas as células atendem o critério do **ET** e portanto todos os pares estão tecnicamente empatados.

4 - na célula se informa o resultado da aplicação do **EE** segundo a aplicação do **TIM** com α=5,0 onde se registra a decisão $\Theta_B=\Theta_A$ ou $\Theta_B>\Theta_A$.

4.1 – nas células com registro $\Theta_B=\Theta_A$ a hipótese nula não é rejeitada, admite-se o **EE** da combinação Pv_A e Pv_B;

4.2 – nas células com registro $\Theta_B>\Theta_A$ a hipótese nula é rejeitada, admite-se que B está à frente de A.

5 - no Quadro o sombreamento destaca os pares não empatados segundo o critério **EE,** mas considerados empatados de acordo com a regra do **ET**

CONFE
CONSELHO FEDERAL DE ESTATÍSTICA

QUADRO 1- TAMANHO DA AMOSTRA = 9604 / MARGEM DE ERRO Ɛ = 1,0 com 95,0

H_0: $\Theta_B=\Theta_A$ versus alternativa H_1: $\Theta_B>\Theta_A$ - Nível de Significância α=5,0

APLICAÇÃO DO TESTE **TIM** NA DECISÃO DO EMPATE ESTATÍSTICO

$Pv_B = Pv_A$ + DELTA					
DELTA	**0**	**0,5**	**1,0**	**1,5**	**2,0**
Pv_A=10,0	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$
Pv_A=15,0	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$
Pv_A=20,0	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$
Pv_A=25,0	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$
Pv_A=30,0	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$
Pv_A=35,0	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$
Pv_A=40,0	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$
Pv_A=45,0	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$
Pv_A=46,0	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$
Pv_A=47,0	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$
Pv_A=48,0	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$
Pv_A=49,0	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$

<u>EXEMPLO 1</u>: Pv_A=35,0 e Pv_B até 36,0 (DELTA ≤ 1,0) **H_0**: $\Theta_B=\Theta_A$ não é rejeitada, admite-se o empate.

QUADRO 2-TAMANHO DA AMOSTRA = 2401 / MARGEM DE ERRO Ɛ = 2,0 com 95,0

H_0: $\Theta_B=\Theta_A$ versus alternativa H_1: $\Theta_B>\Theta_A$ - Nível de Significância α=5,0%

APLICAÇÃO DO TESTE **TIM** NA DECISÃO DO EMPATE ESTATÍSTICO

$Pv_B = Pv_A$ + DELTA									
DELTA	**0**	**0,5**	**1,0**	**1,5**	**2,0**	**2,5**	**3,0**	**3,5**	**4,0**
Pv_A=10,0	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$
Pv_A=15,0	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$
Pv_A=20,0	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$
Pv_A=25,0	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$
Pv_A=30,0	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$
Pv_A=35,0	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$
Pv_A=40,0	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$
Pv_A=45,0	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$
Pv_A=46,0	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$
Pv_A=47,0	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$
Pv_A=48,0	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$
Pv_A=49,0	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$				

<u>EXEMPLO 2</u>: Pv_A=46,0 e Pv_B até 49,0 (DELTA ≤ 3,0) **H_0**: $\Theta_B=\Theta_A$ não é rejeitada, admite-se o empate.

QUADRO 3- TAMANHO AMOSTRA = 1607 / MARGEM DE ERRO ε = 3,0% com 95,0%
H_0: $\Theta_B=\Theta_A$ versus alternativa H_1: $\Theta_B>\Theta_A$ - Nível de Significância α=5,0%
APLICAÇÃO DO TESTE **TIM** NA DECISÃO DO EMPATE ESTATÍSTICO

$Pv_B = Pv_A$ + DELTA													
DELTA	**0**	**0,5**	**1,0**	**1,5**	**2,0**	**2,5**	**3,0**	**3,5**	**4,0**	**4,5**	**5,0**	**5,5**	**6,0**
Pv_A=10,0	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$
Pv_A=15,0	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$
Pv_A=20,0	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$
Pv_A=25,0	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$
Pv_A=30,0	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$
Pv_A=35,0	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$
Pv_A=40,0	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$
Pv_A=45,0	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$
Pv_A=46,0	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$
Pv_A=47,0	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$	$\Theta_B>\Theta_A$
Pv_A=48,0	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$				
Pv_A=49,0	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$	$\Theta_B=\Theta_A$								

<u>EXEMPLO 3</u>: Pv_A=35,0 e Pv_B até 39,0 (DELTA ≤ 4,0) H_0: $\Theta_B=\Theta_A$ não é rejeitada, admite-se o empate.

Os resultados evidenciam que o Empate Estatístico-EE pelo TIM determina em cada Quadro conjunto com quantitativo de pares empatados inferior ao conjunto determinado pelo critério do ET, isto é, ao nível de 5,0% o EE é mais exigente que o ET.

O Erro do Tipo I é traduzido pela probabilidade **α** de rejeição da hipótese nula **H_0**: $\Theta_B=\Theta_A$ se *verdadeira.* Por construção a probabilidade **α** corresponde ao nível de significância **α** = 5,0%.

O Erro do Tipo II é traduzido pela probabilidade **β** de aceitação da hipótese nula **H_0** se *falsa e* sua probabilidade **β** é função do nível **α** , do tamanho da amostra e da <u>alternativa pontual</u> de **H_1**. Para calcular **β** adotou-se a alternativa pontual $\Theta_B - \Theta_A$ = DELTA.

Os Quadros β1, β2 e β3 são dados os valores de β associados aos respectivos Quadros 1, 2 e 3 onde a coluna DELTA=0 foi retirada, pois nesta hipótese inexiste a alternativa **H_1**. O sombreamento foi mantido nas células indicativas das rejeições de **H_0** a nível 5,0%.

QUADRO β1– TAMANHO DA AMOSTRA = 9604
H_0: $\Theta_B=\Theta_A$ versus alternativa H_1: $\Theta_B - \Theta_A$ = DELTA; **α**=5,0%
Probabilidade do Erro do Tipo II = β

$Pv_B = Pv_A$ + DELTA				
DELTA	**0,5**	**1,0**	**1,5**	**2,0**
Pv_A=10,0	71,0	31,0	6,0	1,0
Pv_A=15,0	77,0	45,0	16,0	3,0
Pv_A=20,0	81,0	54,0	26,0	8,0
Pv_A=25,0	83,0	61,0	34,0	14,0
Pv_A=30,0	84,0	65,0	41,0	20,0
Pv_A=35,0	85,0	68,0	46,0	25,0
Pv_A=40,0	86,0	71,0	50,0	30,0
Pv_A=45,0	87,0	73,0	54,0	34,0
Pv_A=46,0	87,0	73,0	55,0	35,0
Pv_A=47,0	87,0	74,0	55,0	36,0
Pv_A=48,0	87,0	74,0	56,0	37,0
Pv_A=49,0	87,0	74,0	57,0	37,0

CONSELHO FEDERAL DE ESTATÍSTICA

QUADRO β2 - TAMANHO DA AMOSTRA = 2401

H_0: $\Theta_B = \Theta_A$ versus alternativa H_1: $\Theta_B - \Theta_A$ = DELTA; **α**=5,0%

Probabilidade do Erro do Tipo II = β

$Pv_B = Pv_A$ + DELTA								
DELTA	**0,5**	**1,0**	**1,5**	**2,0**	**2,5**	**3,0**	**3,5**	**4,0**
Pv_A=10,0	86,0	72,0	52,0	33,0	17,0	8,0	3,0	1,0
Pv_A=15,0	88,0	78,0	63,0	46,0	31,0	18,0	9,0	4,0
Pv_A=20,0	90,0	81,0	69,0	55,0	41,0	27,0	17,0	9,0
Pv_A=25,0	90,0	83,0	73,0	61,0	48,0	35,0	24,0	15,0
Pv_A=30,0	91,0	84,0	76,0	65,0	54,0	42,0	30,0	21,0
Pv_A=35,0	91,0	86,0	78,0	69,0	58,0	47,0	36,0	26,0
Pv_A=40,0	91,0	86,0	80,0	71,0	61,0	51,0	41,0	31,0
Pv_A=45,0	92,0	87,0	81,0	73,0	64,0	55,0	45,0	35,0
Pv_A=46,0	92,0	87,0	81,0	74,0	65,0	550	45,0	36,0
Pv_A=47,0	92,0	87,0	81,0	74,0	65,0	56,0	46,0	37,0
Pv_A=48,0	92,0	87,0	81,0	74,0	66,0	56,0	47,0	37,0
Pv_A=49,0	92,0	87,0	82,0	75,0				

QUADRO β3- TAMANHO DA AMOSTRA = 1607

H_0: $\Theta_B = \Theta_A$ versus alternativa H_1: $\Theta_B - \Theta_A$ = DELTA; **α**=5,0%

Probabilidade do Erro do Tipo II = β

$Pv_B = Pv_A$ + DELTA												
DELTA	**0,5**	**1,0**	**1,5**	**2,0**	**2,5**	**3,0**	**3,5**	**4,0**	**4,5**	**5,0**	**5,5**	**6,0**
Pv_A=10,0	90,0	82,0	72,0	60,0	47,0	34,0	24,0	15,0	9,0	5,0	3,0	1,0
Pv_A=15,0	91,0	85,0	78,0	69,0	58,0	47,0	37,0	27,0	19,0	13,0	8,0	5,0
Pv_A=20,0	92,0	87,0	81,0	74,0	65,0	56,0	46,0	37,0	29,0	21,0	15,0	10,0
Pv_A=25,0	92,0	88,0	83,0	77,0	70,0	62,0	53,0	45,0	36,0	29,0	22,0	16,0
Pv_A=30,0	92,0	89,0	85,0	79,0	73,0	66,0	58,0	50,0	42,0	35,0	28,0	22,0
Pv_A=35,0	93,0	89,0	86,0	81,0	75,0	69,0	62,0	55,0	47,0	40,0	33,0	27,0
Pv_A=40,0	93,0	90,0	86,0	82,0	77,0	71,0	65,0	58,0	52,0	45,0	38,0	32,0
Pv_A=45,0	93,0	90,0	87,0	83,0	79,0	73,0	68,0	62,0	55,0	49,0	42,0	36,0
Pv_A=46,0	93,0	90,0	87,0	83,0	79,0	74,0	68,0	62,0	56,0	49,0	43,0	37,0
Pv_A=47,0	93,0	90,0	87,0	83,0	79,0	74,0	69,0	63,0	56,0	50,0	44,0	37,0
Pv_A=48,0	93,0	90,0	87,0	84,0	79,0	74,0	69,0	63,0				
Pv_A=49,0	93,0	91,0	87,0	84,0								