

1.75 Discuta as implicações da aditividade.

A aditividade refere-se ao efeito aditivo do modelo linear generalizado, o qual é um dos requisitos básico deste modelo. Pelo modelo ser linear, este representa uma reta que irá corresponder ao somatório de pontos. Devido a aditividade do modelo, os elementos ficam associados de modo aditivo, possibilitando a individualização das variáveis de forma que estas podem ser trabalhadas separadamente, resultando em uma melhor análise individual. Outro ponto importante é que neste modelo, existe duas incógnitas (efeito do tratamento e o efeito da variação do acaso, a média é constante), assim, devido o efeito somatório da aditividade, isolando-se uma incógnita, obtém-se da outra, e vice-versa. A variação do acaso é isolada pelo princípio da homocedase. Caso o modelo fosse multiplicativo não teria como estabelecer esta separação.

Ok, mas ficou circular parte inicial. Embora isto não tenha importância no contexto de uma resposta é muito importante adquirir bons hábitos de escrita, o que inclui o uso da linguagem mais direta possível. Além disto, o que permite o isolamento do acaso é a independência, não a homocedase, que também não é princípio, como aliás também não é a aditividade.

2.0 Porque a heterocedase pode ser considerada um problema sério, e o que devemos fazer para preveni-la.

A heterocedase corresponde a variação do acaso diferente (efeito de variâncias desiguais), o contrário de um dos requisitos para aplicação do modelo linear generalizado que é a homocedase, dessa forma, se tem heterocedase, isso inviabiliza a utilização do modelo, caso se desobedeça os critérios do modelo, essa pesquisa não terá validade. A heterocedase acarreta na elevação do nível de significância, aumentando assim o erro tipo I, o que pode levar o pesquisador a conclusões equivocadas. Outro problema é que devido a essas diferenças na variação do acaso, não se tem como distinguir variação do acaso de efeito do tratamento, já que para cada ponto se tem uma variação do acaso. Para poder calcular é necessário que as incógnitas sejam passíveis de individualização, deve-se considerar que existe uma variação do acaso para todo o experimento, que esta represente bem as demais e que possa ser anulada (neutralizada) para poder obter-se a outra incógnita. Para preveni-la é necessário atentar para os objetivos da pesquisa, usar número igual de repetições, fazer o uso de testes (Cochran, Hartley, Bartlett, Levene) os quais são empregados para verificação da homocedase, observar a existência de Outlier - ponto que esta muito discrepante do comportamento geral dos outros, dependendo do caso pode-se eliminar tal ponto, e em casos mais complexos pode-se chegar a eliminar um tratamento, outra questão é fazer transformações (Raiz quadrada, mudar a base, Logaritmo, Arcoseno).

ok

2.2 Discuta os diferentes testes utilizados para avaliação da normalidade.

O pesquisador precisa fazer uso destes testes quando na distribuição dos erros ocorrer curtose positiva e/ou assimetria. Os mais comuns são: Qui-quadrado (χ^2), Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilks. Esses testes verificam a condição de "normalidade" nos dados sob análise.

O teste do Qui-quadrado compara a proporção que aconteceu com a que se esperaria que acontecesse. É um teste associativo entre as variáveis independentes e cujas observações são discretas. Tem por objetivo verificar se a distribuição das frequências observadas se desvia significativamente das esperadas. Neste teste, transforma-se os valores observados (x) em valores de z ; agrupa-se os dados padronizados em classes de frequência, de modo que essas classes geradas tenham frequência de ocorrência maior que cinco; depois calcula-se a probabilidade de ocorrer o valor z e a frequência esperada supondo a distribuição normal, posteriormente calcula-se o valor de χ^2 da distribuição analisada e o valor de χ^2 da tabela, onde a condição de normalidade é aceita se o χ^2 encontrado for menor que o tabelado. Não é adequado na análise de amostras pequenas, com menos de 20 indivíduos.

O teste de Shapiro-Wilk, calcula uma estatística W que testa se uma amostra aleatória de tamanho n provém de uma distribuição normal. Valores pequenos de W são evidencia de desvios da normalidade e pontos percentuais para a estatística W podem ser obtidos por simulação de Monte Carlo. Neste teste, calcula-se o w , se este for estatisticamente significativo, rejeita-se a hipótese que a distribuição estudada é normal.

Teste de Kolmogorov-Smirnov, fundamenta-se na máxima diferença entre a distribuição acumulada da amostra e distribuição acumulada esperada. Este teste averigua se uma amostra pode ser considerada como proveniente da população com uma determinada distribuição; compara para cada número real x , duas percentagens (a percentagem de valores da amostra inferiores ou iguais a x e a percentagem de valores da população inferiores ou iguais a x , admitindo que a população tem a distribuição D . Se o valor de D for estatisticamente significativo rejeita-se a hipótese que a distribuição estudada é normal.

ok

0.0 Relacione os princípios experimentais com as premissas do Modelo Linear Generalizado, explicando como é o relacionamento.

Ao se fazer um experimento muitos fatores estão relacionados, possuindo uma certa correlação, como é o caso dos princípios experimentais e do Modelo Linear Generalizado (MLG). A aplicação do modelo quando os dados já foram obtidos sem ter sido atentado essa relação, dependendo do caso a pessoa poderá utilizar ou não tal modelo, e em situações mais complexas o experimento poderá ter sido perdido.

No experimento é necessário estabelecer quais serão os tratamentos, as unidades experimentais e as variáveis estudadas. As unidades experimentais devem ser independentes e sorteadas, evitando qualquer tipo de

favorecimento ou desfavorecimento, e erros maiores. As mensurações devem ser tomadas de cada unidade experimental, caso sejam tomadas na mesma unidade experimental ou em unidades agrupadas, está ocorrendo uma dependência, resultando no comprometimento da análise de variância, pois quando existe dependência o nível de significância fica superior ao estipulado. Quando as unidades experimentais são independentes está evitando erros ao passo que a premissa de erros experimentais independentes do MLG, está sendo preservado.

Outro ponto importante é ter várias repetições e que estas sejam em mesmo número para cada tratamento, assim o requisito da homocedase esta sendo respeitado. Na condução do experimento deve-se ter bastante atenção ao anotar/digitar os dados obtidos, pois caso anote-se de modo equivocado, isto acarretará em outlier, o que levará a geração da heterocedase, que é o contrário de um dos requisitos do MLG. Ao se proceder a casualização - o sorteio de cada unidade, evita-se que nenhuma unidade seja favorecida ou não, ocorrendo assim a independência e condições mais homocedásticas. Pode-se fazer uso de transformações em casos de independência, e assim melhorar tal discrepância e reduzir a heterocedase.

No quesito controle local, quando se procede a este, ocorre uma redução na variação devida ao erro, compensando a redução dos graus de liberdade, o que reflete em uma maior precisão.

Não tenho ideia do que você quer dizer com atentado neste caso. Eu conheço atentado terrorista, ou atentado no sentido de perceber (bem menos comum), mas não me parece que qualquer dos dois faça sentido neste caso. A consequência é que a frase ficou impossível de entender. Os princípios experimentais são repetição (citada de passagem – por sinal não é imprescindível que sejam números iguais de repetições para todos os tratamentos), casualização que garante a independência, embora eu não tenha visto qualquer menção a ela, e controle local, que não tem relação direta com as premissas.

3.5 Discuta o artigo desta semana de forma detalhada o suficiente para que o leitor de seu resumo tenha um bom entendimento do artigo.

O artigo sugere dicas para os pesquisadores das ciências biológicas de modo a melhorar a estatística que eles usam e obter melhores e mais confiáveis resultados.

O teste de significância da hipótese nula (NHST) é o principal teste utilizado nas ciências biológicas, no entanto do ponto vista matemático este teste fica a desejar.

As duas peças chave que um inferência estatística deve ter são a magnitude do efeito de interesse e a precisão da estimativa. O teste de significância da hipótese nula relata sobre as probabilidades dos dados observados ou dos dados mais extremos, onde há uma decisão dicotômica, ou seja, ambígua.

Relata que os três principais problemas são: a grande aceitação da hipótese nula, onde na maioria das vezes ela é falsa no mundo real. A escala de medição é importante, pois caso se faça uma medida em 0,1 possivelmente não daria diferença, entretanto se a medida fosse de 0,00001, ocorreria sim diferença; a hipótese contra-nula, neste caso os dados são consistentes, mas estes ficam nas extremidades, onde nenhuma mudança teria a mesma equivalência que uma de vinte, numericamente existe essa diferença, e possivelmente essa mudança também existe; a abordagem centrada no teste de significância da hipótese nula acarreta numa destruição ou aceitação das hipóteses, ao invés da avaliação dos graus de probabilidade, há uma afirmação, que leva a enganos lógicos. Sugere o uso da estatística Bayesiana no lugar da clássica.

Na biologia um efeito implica em um sentido diferente do da em estatística. Salienta que o intervalo de confiança em torno de um tamanho de efeito não é simplesmente uma ferramenta para o teste de significância da hipótese nula, mas mostra uma faixa provável do efeito do tamanho das estimativas com uma dada confiança. Aborda sobre pensamentos mais eficientes e uma meta-análise. A meta-análise em ecologia é nova, é uma revisão do efeito baseado no tamanho da pesquisa que combina resultados de diferentes estudos sobre o mesmo tema, a fim de tirar conclusões gerais estimando a tendência central e variabilidade no tamanho do efeito em todos esses estudos. O tamanho do efeito também é importante na análise do poder estatístico, este utiliza relações em quatro parâmetros estatísticos: tamanho da amostra, nível de significância, tamanho e poder do efeito.

Aborda que o tamanho do efeito e o intervalo de confiança são necessários, por permitirem importantes informações estatísticas para os biólogos, a apresentação e interpretação do tamanho do efeito permitirá reduzir o desvio e melhorará a interpretação do teste de significância da hipótese de nulidade, e o pensamento meta-analítico é importante para alcançar maiores patamares. Fala que no futuro o uso de softwares será mais comum nessa área, onde esperará que estes forneçam o tamanho do efeito, deve-se atentar mais para os cálculos das estatísticas de efeito padronizado, entretanto estes possuem em seus cálculos certa complexidade. Estatística de efeitos distintos também devem ser empregados, pois apresenta conformidade com as ciências biológicas, onde dependem do sistema biológico utilizado. A informação teórica e as abordagens Bayesianas pode substituir em diversas áreas o teste de significância da hipótese nula em um futuro próximo. A informação sobre o tamanho do efeito é o mais fundamental porque este esta relacionado com a importância biológica, e que é importante a nível de publicação apresentar o tamanho do efeito com o intervalo de confiança.

Uma decisão dicotômica é necessariamente não ambígua. Ou é uma coisa ou a outra. De resto me parece ok, embora pouco detalhado

2.2 Justifique a importância dada ao Modelo Linear Generalizado, em suas palavras.

Por este constituir-se em um modelo simples de ação aditiva, na qual todas as demais ferramentas estatísticas (regressões, delineamentos e fatorial) utilizam o modelo linear generalizado (MLG) como base em suas construções, ou seja, compreender e reconhecer os componentes atuantes no MLG nos proporcionará um entendimento claro e conciso para qualquer outro modelo específico, pois todos serão derivados.

Ok.

2.2 Relacione os princípios experimentais com as premissas do Modelo Linear Generalizado, explicando como é o relacionamento.

O princípio da repetição relaciona-se com o efeito do tratamento, já que o modelo linear generalizado (MLG) é de caráter aditivo e este componente é parte integrante do mesmo. A aplicação deste princípio experimental nos proporciona reconhecer distintamente a ação devida ao tratamento daquela que poderia ocorrer devido a causas desconhecida (variação ao acaso), e este reconhecimento é dado por meio das observações que são apresentadas nas repetições de um mesmo tratamento.

O princípio da casualização nos assegura em termos erros experimentais independentes, ou seja, uma total independência de efeitos ocorridos entre as parcelas experimentais, ou melhor, assim dizendo entre as repetições do mesmo tratamento, proporcionando da mesma forma como a repetição, uma distinção do que seria o efeito do tratamento daquela promovida pelo acaso (efeito aditivo), como também ela juntamente com o controle local, quando aí necessário e possível for a sua aplicação, nos assegura condições igualitárias a todos atuando dessa forma na homogeneidade das variâncias existentes entre os tratamentos, que a isso denominamos homocedasticidade dos dados.

Ok, embora eu prefira dizer que a repetição permite medir o efeito do acaso, sua colocação também está correta.

4.4 Discuta o artigo desta semana de forma detalhada o suficiente para que o leitor de seu resumo tenha um bom entendimento do artigo.

O artigo "Effect size, confidence interval and statistical significance: a practical guide for biologists" dos autores Shinichi Nakagawa e Innes C. Cuthill promove uma séria discussão sobre o teste de significância da hipótese nula (NHST – Null hypothesis significance testing) utilizada largamente nas ciências biológicas, na qual os autores afirmam que o NHST é uma ferramenta estatística que diante de tudo que ela é capaz de realizar esta não nos fornece duas importantes informações sobre a análise dos tratamentos de uma experimentação que são a magnitude do efeito de interesse e a precisão da estimativa da magnitude deste efeito, informações essas em que todo biólogo deveria apresentar grande interesse, tendo em vista que estas informações nos remeteria a conclusões mais aguçadas, além daquelas retiradas pela simples observação do níveis de significância estatística.

Os autores iniciam apresentando os motivos pelos quais devemos utilizar as informações retiradas do tamanho do efeito. E uma das principais razões refere-se ao NHST poder enganar isto baseado em três problemas mais relevantes que os autores assim consideram nas ciências biológicas, que são: 1° - a hipótese nula raramente é verdadeira, ou seja, iniciamos nosso teste afirmando e esperando que ela seja falsa, 2° - o NHST associado a valores p dão indevida importância para apenas uma das hipóteses que nesse caso é a hipótese alternativa oposta à hipótese nula (H_0) e 3° - a abordagem central do NHST encoraja a aceitarmos ou rejeitarmos uma hipótese, ao invés de avaliar os níveis de probabilidade de sua ocorrência. Posteriormente explana as definições para tamanho do efeito e intervalo de confiança. O tamanho do efeito possui diferentes significados onde ora será chamado e encarado como estatística de efeito (coeficiente de correlação ou de regressão, etc), ora como valor do tamanho do efeito e em outro momento como sendo a importância biológica do efeito. Já, o intervalo de confiança é visto como sendo o intervalo de valores que englobam a população ou o conjunto de valores ditos verdadeiros isso por meio de análise estatística embasada em certo grau de probabilidade. A combinação ou ação conjunta dessas duas informações vai muito mais além do que uma decisão dicotômica que assim o NHST realiza, pois, estes podem induzir ao pesquisador uma capacidade de pensar e até mesmo apreciar o real significado dos dados aumentando assim as chances desses tomarem decisões consideradas biologicamente mais relevantes.

A lógica e a interpretação da meta-análise também são questões abordadas no artigo com enfoque de que esta ferramenta estatística é muito mais completa do que a clássica fundamentada nos testes de significância da hipótese nula. Esta faz uso de técnicas estatísticas no objetivo de reunir estudos independentes, porém com mesma abordagem para que se possa tomar uma devida conclusão em torno dos vários estudos avaliados, ou seja, avalio o todo para se entender a questão. Dentro da meta – análise é obrigatório à apresentação dos efeitos estatísticos conjugados aos seus intervalos de confiança, pois desta forma acabamos por estimular a pensamentos mais efetivos, que conseqüentemente acarretará em conclusões que melhor possa caracterizar os resultados.

Na segunda e última parte do artigo os autores exploram questões quanto à obtenção e interpretação do tamanho do efeito. E descrevem que a escolha da estatística de efeito pelo pesquisador pode se tornar uma tarefa difícil se aí nunca a tenha executado, contudo existe três tipos de estatísticas de efeito que abrangem quase que todas as situações, essas são: estatística r , estatística d e a probabilidade de relação. Posteriormente, se discute aspectos sobre problemas relacionados a dados não independentes e heterogêneos demonstrando o procedimento para a correção destes fatos, além de atenuar questões sobre regressões múltiplas, cálculos do tamanho do efeito e por fim toma-se uma discussão em especial sobre a forma de inferência que se realiza diante dos tamanhos dos efeitos sobre as importâncias biológicas envolvidas numa experimentação.

E concluem afirmando que a apresentação dos tamanhos do efeito com seus respectivos intervalos de confiança são imprescindíveis, pois estas nos informam de certa maneira que aí nos possibilita tomarmos conclusões mais elaboradas e embasadas em raciocínios de importância biológica.

Bom resumo

1.0 Porque precisamos considerar que a variação do acaso no conjunto de um tratamento é zero? Qual o raciocínio lógico por trás disto?

Para assim podermos determinar qual foi o efeito único e exclusivo devido ao tratamento, já que a componente média geral não sofre variação. Contudo, esta ação não implica dizer que não exista a ação derivada do acaso, pois ela continua existindo só que nessa circunstância ela é suprimida a zero. O entendimento pode ser melhor compreendido pela seguinte explanação:

- considere um conjunto de dados (repetições) oriundo de um tratamento em uma experimentação: (2,3 – 2,6 – 2,0 – 2,9 – 3,0);

- a ação de anular o efeito do acaso e conseqüentemente reconhecer único e exclusivamente o efeito do tratamento consiste em tirarmos a média desses dados, como se segue: $(2,3 + 2,6 + 2,0 + 2,9 + 3,0)/5 = 2,56 \approx 2,60$ (valor da média), dessa forma pensando em termos numéricos dizemos que o efeito exclusivo devido ao tratamento corresponde a 2,60 circunstância em que o acaso é desconsiderado, contudo ainda presente;

- e a forma utilizada para reconhecermos o efeito do acaso, consiste em observarmos quanto que os dados brutos se diferenciam da média, ou seja: $(2,30 - 2,56 = - 0,26; 2,60 - 2,60 = 0; \dots 3,00 - 2,60 = + 0,40)$, então agora pensando no efeito do acaso dizemos que esse numericamente corresponde aos valores de - 0,26, 0,00, ... e + 0,40.

Muito confuso. A primeira parte está correta, mas a explicação de onde sai a afirmativa está fraca, e com furos lógicos. O ponto central é diferenciar “no conjunto” de “no tratamento”. No primeiro caso, estamos afirmando em outras palavras que o acaso nem favorece nem desfavorece, ou para um dado tratamento é neutro. Ora, se é neutro, é zero no pacote geral. No entanto, ser zero no pacote geral não faz com tenha desaparecido do sistema. Assim, as afirmativas que você fez sobre anular o efeito do acaso estão simplesmente erradas, a meu ver pelo menos.

2.0 Considerando que tenha encontrado problemas na avaliação das premissas do Modelo Linear Generalizado, discuta as principais técnicas usadas para resolver estes problemas.

Os possíveis problemas que poderão ser encontrados no processo avaliativo das premissas do modelo linear generalizado (MLG) são aqueles relacionados a erros experimentais dependentes, a falta de normalidade e por fim apresentação de heterocedasticidade entre os dados. Logo, a solução para esses problemas podem residir nas seguintes ações: transformação dos dados, eliminação de um tratamento, e por último e utilizado em ultima instância a utilização de análise estatística não paramétrica.

A transformação dos dados é meio mais eficaz e eficiente na grande maioria dos casos, baseia-se em realizar operações matemáticas com os seus dados brutos. Essas transformações podem ser por meio do cálculo da raiz quadrada (correção para a heterocedase em ensaios de contagem), do logaritmo de base 10 (correção da dependência dos dados), arcoseno, potência entre outras operações. A lógica das transformações consiste basicamente em reduzirmos os contrastes das variações do acaso existentes entre os tratamentos, como, pela redução dos valores elevados presentes para determinado tratamento tornando-os homocedásticos como também independentes. Vale resaltar que ao efetuarmos as devidas transformações dos dados não estamos modificando os resultados ou a conclusão do experimento, mas sim apenas colocando-os numa circunstância em que eles atendam as premissas do modelo.

A alternativa da estatística não paramétrica como correção dos problemas deve ser encarada como a última alternativa a ser tomada, tendo em vista as implicações na qual esta impõe na análise dos dados. Por isso na maioria das situações se torna mais viável tomar a decisão de eliminar todo um tratamento, ao invés de utilizar a estatística não paramétrica, contudo reconhecendo de forma clara que este tratamento eliminado é o foco principal dos problemas apresentados.

Embora não tenha muita importância no contexto de sabatinas/provas ou assemelhados, recomendo fortemente que tente simplificar a linguagem, para facilitar a leitura. Qual a vantagem de “no processo avaliativo das premissas” em relação a “na avaliação das premissas”? E qual das duas alternativas é mais fácil do leitor entender. A principal função da escrita é transmitir informações, e para isto é muito importante que o leitor entenda bem o que está lendo. Isto não quer dizer de forma alguma rebaixar o conteúdo, ou usar linguagem pouco técnica, mas sim evitar as construções mais complicadas, sempre que possível. Além da eliminação de um tratamento, pode ser a eliminação de uma parcela, o que é muito mais comum.

□ [3.000] Discuta o artigo desta semana de forma detalhada o suficiente para que o leitor de seu resumo tenha um bom entendimento do artigo.

A abordagem estatística comumente usada na maioria das disciplinas biológicas é baseada em testes de significância de hipótese nula (NHST). O mesmo nos informa sobre a probabilidade de os dados observados ou mais extremos que a hipótese nula ser verdadeiro, e cabe a nos aceita-los ou rejeita-los. Três problemas podem ser relevantes para as ciências biológicas, primeiro a hipótese nula raramente é verdadeira, um exemplo seria em uma população de aves o pesquisador não identificar nenhuma diferença significativa em relação ao sexo, assim a hipótese nula não pode ser rejeitada. Devido a isso se houve uma medição do comprimento das asas dos animais, seria constatada que haveria uma diferença entre machos e fêmeas. Neste caso a única possibilidade da hipótese nula ser verdadeira seria para dados quantitativos, ou seja, se a quantidade de machos e fêmeas for igual. O segundo é quando o NHST e o valor p associado da importância para apenas uma hipótese. Para entender porque isso pode ser enganoso, utilizamos a chamada hipótese de contra- nulo. Um exemplo é quando se tem uma média de 10 unidades e intervalo de confiança de 95%, ou seja, sendo X a media de 10, a hipótese nula poderá ser zero se estes tiveram incluso, sendo a mesma não rejeitada, no entanto se tivermos uma hipótese contra nula com valor de 20, então a mesma terá o mesmo apoio que a hipótese nula, pois ambas estão a uma distancia igual em relação à mesma, porém de lados opostos. Terceiro e ultimo problema ocorre quando a abordagem centrada do NHST incentiva a aceitação ou rejeição da hipótese nula sem que haja uma avaliação do grau de probabilidade de ambas. O efeito do tamanho apresenta vários significado tais como: ele pode ser considerado uma estatística que estima a

magnitude de um efeito, pode ser os valores reais calculados a partir da estatística de efeito determinado ou pode significar uma interpretação relevante de uma magnitude estimada de um efeito a partir das estatísticas de efeito. O intervalo de confiança (IC) é interpretado como o intervalo de valores que englobam a população, ou o valor verdadeiro, estimado por uma estatística certa, com uma dada probabilidade. A combinação do efeito do tamanho com o intervalo de confiança nos fornece informações relevantes não só sobre a significância estatística convencional, mas também informações que não pode ser obtido a partir de valores de p , independentemente da significância estatística. A meta-análise tornou-se uma ferramenta indispensável para as análises quantitativas na biologia, pois a mesma permite que o pesquisador veja seus resultados no contexto da pesquisa.

O efeito do tamanho é um componente crucial da análise do poder estatístico o qual utiliza as relações entre quatro parâmetros estatísticos: tamanho da amostra, critério de significância, efeito do tamanho e o poder (probabilidade de aceitar ou rejeitar a hipótese nula). Sendo que a análise do poder faz parte da NHST e, portanto, tem problemas associados ao mesmo. Para pesquisadores que não tenham calculado o efeito do tamanho, a tarefa de escolher os efeitos estatísticos apropriados ao seu modelo experimental, pode parecer impressionante. O efeito do tamanho é útil pois o interesse é nas relações específicas, e não no conjunto combinado de diferenças entre todos os níveis. Portanto, três tipos de efeitos estatísticos para a maioria das situações: r estatística (coeficiente de correlação); d (diferença média padronizada) e o OR (razão das chances), os três efeitos podem ser calculados a partir de quase todos os modelos de estudo e também devido aos seus cálculos serem essenciais para a meta-análise. No entanto o texto a estatísticas de efeito do tamanho padronizado não significando que a estatística de efeito do tamanho não padronizado seja menos importante. O fornecimento de soluções potenciais para quatro problemas técnicos principais dos pesquisadores podem ocorrer quando o cálculo do efeito do tamanho e CIs: quando existir covariáveis; quando distorções no efeito do tamanho são possíveis estimar; quando dados tem variações de erro; e quando os dados não são independentes. O efeito do tamanho pode ser calculado a partir de duas variáveis, é apropriado se não houver influente covariáveis. É possível que até mesmo a direção do efeito for alterada de positivo para negativo se a covariáveis for altamente influente, ou seja, a interpretação biológica da estatística de efeito do tratamento pode às vezes esta completamente errada, se não considerarmos covariáveis. A dois desvios que podem ocorrer nos efeitos estatísticos, quando o tamanho das amostras forem pequenos: Um é a tendência inerente particular da estatística e o outro é uma tendência causada por erros amostrais, sendo o primeiro de pequena preocupação para o coeficiente de correlação, é recomendado que esta correlação seja usada rotineiramente, embora as tendências seja desprezada quando o tamanho do tratamento das amostra é grande.

A partir deste artigo concluiu-se que: A apresentação do tamanho do efeito juntamente com o seu CI é urgentemente necessário porque o tamanho do efeito e seu CI fornecer as duas peças mais importantes de informações estatísticas para biólogos: a estimativa magnitude do efeito de interesse e da precisão desta estimativa. Não há dúvida de que a apresentação e interpretação do tamanho do efeito irão reduzir desvio predominante e interpretação de NHST e o valor p em biologia. Apresentação de efeito de tamanho juntamente com o seu CI também irá beneficiar e promover os nossos campos como a ciência acumulada, encorajando "eficaz", bem como o pensamento "meta-analítico", como já está acontecendo em algumas outras disciplinas. A abordagem dupla de apresentar tanto o tamanho efeito e sua CI é essencial, embora a apresentação do IC é menos discutido.

Embora este artigo aborda muitas situações para cálculo do tamanho de efeito e trata os problemas associados ao o tamanho do efeito e seu cálculo CI e apresentação (a existência de covariáveis, tendência no cálculo, não-normalidade nos dados, a não independência de dados), nosso artigo de modo algum fornece diretrizes abrangentes. Este é um tópico amplo compreendendo muitas questões (ver Fern & Monroe, 1996).

Nosso artigo, no entanto, serve como o manual de um novato e de um ponto de partida para mudar a prática estatística em biologia para melhor. No futuro, as pessoas que cada vez mais relatar os tamanhos de efeito, os problemas que não podem constituir soluções definitivas aqui venha a ser resolvido (e, esperamos, tamanho do efeito e os seus cálculos associados será mais prevalente em software estatístico comum). Além disso, como vamos nos concentrar no cálculo das estatísticas de efeito padronizados que são a base para a meta-análise, o nosso artigo serve como uma referência na realização de tais análises.

Nosso foco especial nas duas classes de estatísticas de efeito padronizados (r e d) deste artigo não representa necessariamente a nossa visão de que estatística efeito é considerada a mais importante, como vimos, em alguns casos, os cálculos das estatísticas de efeito padronizados são complicados. Estatísticas de efeito não padronizado (coeficiente de regressão ou diferença média) e estatísticas outro efeito (razão as chances) também deve ser utilizado e apresentado em conformidade. A regra geral pode ser o uso de uma estatística efeito, que pode ser interpretado de uma forma biologicamente significativa, dependendo dos sistemas biológicos ou questões que os pesquisadores estão lidando. Isto também se relaciona com a dificuldade de interpretação biológica do tamanho do efeito, que é muitas vezes dependente do contexto.

Abordagens alternativas emergentes para NHST como a informação teórica, TI, e as abordagens Bayesianas pode substituir NHST em muitas áreas no futuro (para mais informações sobre essas alternativas, ver Johnson & Omland, 2004; Ellison, 2004; McCarthy 2007). Independentemente da abordagem estatística inferencial é usado no futuro, a estimativa do tamanho do efeito está aqui para ficar, porque o tamanho do efeito é a informação que todos os cientistas devem estar interessado, porque se relaciona com importância biológica. Repetimos que a apresentação obrigatória dos tamanhos de efeito com CIs é altamente recomendável em qualquer revista de biologia. Editores de revistas deve aceitar o fato de que tais apresentações podem exigir mais espaço por artigo, mas este é para a melhoria de seus campos.

- embora completo, está bastante confuso, e os dois últimos parágrafos devem ser tradução direta do artigo (afinal das contas, você não é autor(a) do artigo para usar o "nós" em referência a ele. eu pedi SEU resumo, e portanto do SEU ponto de vista

□ **[1.500] Porque precisamos considerar que a variação do acaso no conjunto de um tratamento é zero? Qual o raciocínio lógico por trás disto?**

Considerando a variação do acaso zero, nos permite medir a variação do tratamento, sendo que toda a variação que ocorrerá será proveniente do tratamento. O valor da média de um tratamento consiste em média mais efeito do tratamento, sendo assim já de mãos desses dados pode-se calcular o efeito da variação do acaso, ou seja, primeiro admitimos que ela é zero para obtermos a variação do tratamento e depois calculamos a variação do acaso, assim poderemos saber o quanto o tratamento variou e o tipo de variação que ocorreu nele.

- E o raciocínio lógico, ou seja a base para esta suposição?

□ **[1.000] Justifique a importância dada ao Modelo Linear Generalizado, em suas palavras.**

O modelo linear generalizado (MLG) é de suma importância, pois apresenta flexibilidade, ou seja, uma quantidade enorme de delineamentos se baseia nele, e promove uma boa análise de dados. O MLG é representado por uma equação matemática, que nos permite observar como cada resultado poderá influenciar no resultado obtido. De modo amplo o MLG pode apresentar efeito positivo ou negativo referente ao tratamento, caso seja positivo, deve-se somar caso contrário deve-se subtrair o valor do tratamento, e somar com a variação do acaso. Para a eficiência do modelo deve-se fazer ajustes, pois sem ele fica impossibilitado o seu uso. O modelo apresenta implicações como: o comportamento aditivo, no caso se houver duas variáveis em uma mesma equação deve-se separar a variação do acaso do tratamento. E apresenta requisitos do modelo: apresenta efeito aditivo permitindo a separação dos efeitos de tratamento do acaso, esta independência pode ocorrer devido ao uso da casualização, a distribuição normal do acaso deve ser zero.

- a primeira frase é a base real da importância do MLG. Depois disto ficou muito confuso, e pelo menos parcialmente redundante, como nas implicações e requerimentos

□ **[1.500] Considerando que tenha encontrado problemas na avaliação das premissas do Modelo Linear Generalizado, discuta as principais técnicas usadas para resolver estes problemas.**

O MLG apresenta as seguintes premissas: Amostras aleatórias, as amostras devem ser selecionadas de forma aleatórias sem que haja interferência do pesquisador reduzindo assim a variação do acaso; Efeito aditivo onde o resultado final será a soma das influências sobre os tratamentos; Erros experimentais independentes, ou seja o que acontece em uma parcela não afetará uma outra parcela, sendo a variação do acaso independente; Distribuição da variação do acaso com média zero, onde os dados devem apresentar variação simétrica; Homocedasticidade. Para minimizar os efeitos causados pelas premissas do modelo devem-se eliminar os outliers, tornando os resultados homocedásticos, pois o mesmo tende a heterocedase. Dependendo da avaliação do pesquisador, o mesmo pode constatar a dependência ou independência dos resíduos, quando constatada a dependência deve se eliminar o mesmo para torna-los independentes. Por ultimo devem-se fazer testes para prever a homocedasticidade dos dados, esses testes podem ser os de Cochran, Hartley, Martlett e Levene. Os testes mais usados são o de Bartlett e o de Levene, o de Bartlett tende a mascara as diferenças para curtose negativa e encontrar para curtose positiva, já o segundo faz a análise de variância dos resíduos em valores absolutos, com os tratamentos, se as variâncias forem homogêneas, o teste F será não significativo. Caso nenhum destes teste resolva o problema deve-se desistir do MLG e trabalhar com a estatística não paramétrica.

- esqueceu a avaliação da normalidade e a possibilidade de transformação de dados. Também não consegui ver o que poderia ser eliminado para tornar resíduos independentes.

□ **[1.750] Porque a heterocedase pode ser considerada um problema sério, e o que devemos fazer para preveni-la.**

A heterocedase é o fenômeno estatístico que representa a variância inconstante dos resíduos, ou seja, ela se dá quando todos os tratamentos apresentam variâncias diferentes, e por isso não se consegue que sejam representados por um único valor. As principais consequências da heterocedasticidade são as curtoses positivas e a assimetria, a curtose positiva ocorre quando a distribuição dos dados não se assemelha a média, ocasionando um problema na distribuição da curva, já na assimétrica ocorre quando o desvio-padrão do conjunto de dados não aumenta quando a média aumenta. A ocorrência da heterocedase faz com que o teste F não seja realizado, pois a curtose positiva e a assimetria afeta a confiabilidade do teste, pois o mesmo tenderia a não rejeitar a hipótese nula, mesmo ela sendo incorreta, levando a dizer que os dados sejam homocedaticos sem ser. Para prevenir a heterocedase deve-se fazer o uso dos testes de Cochran, Hartley, Bartlett e Levene. Dentre esses quatro testes, podemos selecionar dois, o teste Bartlett é o mais usado, contudo ele tende a mascarar diferenças para curtose negativa e encontrar para curtose positiva, tendendo a não encontrar heterocedase mesmo havendo. O teste Levene faz a análise de variância dos resíduos em valores absolutos, com os tratamentos, se as variâncias não forem homogêneas o teste F será significativo indicando a heterocedase.

- não precisam ser todas as variâncias diferentes entre si, basta uma ser excessivamente diferente de outra(s). Me parece que está ocorrendo uma mistura entre heterocedase e fuga de normalidade. Além disto os testes não previnem a ocorrência, apenas permitem verificar se existe ou não a heterocedase, e com base nisto podemos tomar outras providências

□ **[1.500] Porque precisamos considerar que a variação do acaso no conjunto de um tratamento é zero? Qual o raciocínio lógico por trás disto?**

Como no Modelo Linear Generalizado o ponto (conhecido) é função da soma da média (constante), efeito do tratamento e do acaso, considerar que o efeito do acaso dentro do conjunto de um tratamento é igual a zero permite o cálculo do efeito do tratamento. Mas isso só pode ser feito se os dados estiverem em situação de distribuição normal e simétrica (o que garante que a soma dos desvios do efeito do acaso dentro do conjunto de um tratamento seja zero).

- ok, mas faltou a parte do raciocínio lógico...

□ **[0.000] Discuta a afirmativa: “A distribuição normal pode ser considerada a base da Estatística Experimental como a conhecemos”. Justifique sua posição.**

A afirmativa está correta, levando-se em conta que trata-se de uma distribuição probabilidade muito utilizada, baseada na média e no desvio (parâmetros muito usados na estatística), que permite a interpretação de outros fenômenos (limite central, médias de tendência central), e, além disso, é requisito básico para o Modelo Linear Generalizado (o modelo de maior vigência na Estatística Experimental).

- Justificativa? Profundidade adequada para mestrado?

□ **[1.000] Justifique a importância dada ao Modelo Linear Generalizado, em suas palavras.**

O Modelo Linear Generalizado surgiu da integração de vários outros, tendo como objetivo resolver problemas comuns a muitos ramos da ciência experimental. Esse modelo é bastante flexível, e serve como base para vários outros. E, como se baseia numa relação aditiva das variáveis, é possível fazer uma análise mais eficiente dos efeitos do tratamento e do acaso e uma melhor compreensão do resultado. Além disso, a popularização da sua teoria e a facilidade de acesso a uma maior gama de softwares promoveu uma maior distribuição do MLG entre os que utilizam métodos estatísticos.

- tão superficial que fica difícil de julgar o nível de entendimento do assunto

□ **[3.000] Discuta o artigo desta semana de forma detalhada o suficiente para que o leitor de seu resumo tenha um bom entendimento do artigo.**

O Teste de Significância da Hipótese Nula (TSHN) vem caindo em desuso porque não fornece estimativas da magnitude do efeito de um parâmetro, nem a precisão dessa atividade. Um melhor uso do TSHN pode ser feito se forem considerados o tamanho do efeito e o intervalo de confiança (IC).

O tamanho do efeito diz respeito à interpretação da magnitude estimada de um efeito a partir da estatística de efeito. Enquanto que o intervalo de confiança é uma série de valores que abrange uma população, estimado estatisticamente. A combinação desses dois fatores fornece informações que não podem ser obtidas a partir dos valores de p (ou seja, a incerteza, direção e magnitude do efeito). E a familiarização com esses pontos estimula o pensamento meta-analítico (revisão de resultados de diferentes estudos para estimar a tendência central e variabilidade no tamanho do efeito), e o pensamento eficaz.

Para obter e interpretar o efeito do tamanho é preciso escolher o efeito estatístico (r , d ou razão de chances). O cálculo e apresentação dele facilitam futuras incorporações em uma meta-análise. Porém esse cálculo só terá confiabilidade caso as variáveis não tenham influência uma sobre as outras. Também pode ocorrer o vício inerente a uma determinada estatística, ou devido a erro de amostragem em casos de um pequeno tamanho de amostra. A solução seria o cálculo do IC para mostrar a precisão da estimativa, desde que os dados não apresentassem uma estrutura de erro heterogênea.

O artigo aborda muitas situações para efeito de cálculo e problemas associados do tamanho do efeito, e o cálculo e apresentação do IC, mas não fornece diretrizes abrangentes, pois é um tema amplo, compreendendo muitas questões. Em alguns casos, os cálculos das estatísticas de efeito padronizado (r e d) são complicados. Mas a estatística de efeito padronizado pode ser interpretada, biologicamente, de forma estatística, dependendo dos sistemas biológicos ou como os pesquisadores estão lidando com as perguntas. Isto também diz respeito à dificuldade de interpretação biológica do tamanho do efeito, que muitas vezes depende do contexto. Mas espera-se que novas abordagens alternativas para o TSHN, como a informação teórica (IT), e as abordagens bayesianas podem, futuramente, substituir o TSHN em muitas áreas. Qualquer que seja a inferência estatística usada no futuro, a estimativa do tamanho do efeito deve permanecer porque é uma informação que todos os cientistas se interessam devido a sua importância biológica.

- Desde quando o uso desta lógica atual vem caindo em desuso? Eu concordo com muitos, talvez a maioria dos pontos levantados pelos autores no artigo (minha maior ressalva é quanto a estatística bayesiana, que vejo ser usada como mágica com muita frequência), em particular no que tange à importância do efeito real (magnitude do efeito), mas daí a dizer que a hipótese nula vem caindo de importância tem uma diferença brutal. De resto bastante superficial, embora correto em linhas gerais

□ **[2.200] Discuta as implicações da aditividade.**

A aditividade, no MLG, garante a independência entre os efeitos do tratamento e do acaso, assim a variação de um não afeta a variação do outro. Também torna possível, na análise dos resultados, atribuir a origem dos efeitos observados (quanto foi devido o acaso e quanto devido o tratamento).

- correto, embora pagando por palavra

□ **[4.400] Discuta o artigo desta semana de forma detalhada e suficiente para que o leitor de seu resumo tenha um bom entendimento do artigo.**

O artigo intitulado “Efeito do tamanho, intervalo de confiança e significância estatística: um guia prático para biólogos” trata de forma exploratória, porém, questionadora e respaldada, questões referentes aos problemas apresentados na adoção do teste de significância da hipótese nula (TSHN) para análises estatísticas, especificamente àquelas da área da biologia, fazendo considerações a respeito de métodos e elementos estatísticos que forneceriam informações mais precisas e úteis em relação aos resultados obtidos.

De acordo com Nakagawa & Cuthill (2007), o teste de significância da hipótese nula é amplamente utilizado na área biológica, contudo, existem alguns problemas que estão relacionados com o seu uso e que influenciam diretamente nos resultados obtidos. Um deles é que através do TSHN, considerando a hipótese nula, só é possível saber a probabilidade dos dados observados ou os dados mais extremos, cabendo ao pesquisador, a aceitação ou rejeição da hipótese nula. Este fato, associado com duas informações importantíssimas que o TSHN não nos fornece: a estimativa da magnitude de um efeito de interesse devido ao tratamento e a precisão da estimativa (intervalo de confiança), têm tornado o uso desta abordagem estatística menos frequente em algumas áreas das ciências, principalmente, nas ciências sociais e médicas. Segundo os autores, estudos feitos nestas áreas indicaram erros cometidos por conta da utilização do TSHN.

Outros problemas referentes ao Teste de Significância da Hipótese Nula são elencados no artigo: (1) a hipótese nula raramente é verdadeira, (2) o TSHN e os valores p associados dão uma importância indevida para uma das hipóteses e (3) a abordagem do TSHN encoraja a rejeição ou aceitação da hipótese, ao invés de avaliar os níveis de probabilidade.

Com isso, dizemos que “falsificamos” a hipótese nula, ou seja, assumimos que não existe diferença entre os tratamentos, entretanto, este fato, para algumas áreas do conhecimento, dificilmente ocorre e, de forma indireta, nós rejeitamos a mesma para poder considerar que os tratamentos têm diferenças significativas, baseando-se no fato de que para testar a veracidade de uma hipótese, basta negá-la uma única vez.

Partindo do pressuposto de que o teste de significância da hipótese nula apresenta problemas e necessita ser substituído por métodos que forneçam mais informações, o artigo explicita o conceito de tamanho do efeito, que pode designar uma estatística que estima a magnitude do efeito (coeficiente regressão, diferença de médias), ou um valor calculado de um determinado efeito estatístico, ou ainda como a magnitude ou importância de um efeito biológico. E ainda o intervalo de confiança como sendo o intervalo de valores que abrange uma população ou valores considerados verdadeiros que são estimados por uma determinada estatística com uma dada probabilidade. Estes dois elementos combinados não apenas informam acerca de uma possível significância estatística convencional, mas também nos dão informações que não podem ser obtidas dos valores p.

De acordo com os autores, resultados de estudos independentes baseados em tamanho do efeito podem servir de base para outras pesquisas que avaliam o mesmo tópico, aumentando a confiabilidade dos resultados. A isto, chamamos de meta-análise. Como consequência, a meta-análise é utilizada em muitas pesquisas nas ciências médica e social. Contudo é importante enfatizar que para desenvolver e aplicar a meta-análise, faz-se necessária uma compreensão exata dos resultados anteriores da investigação em termos de tamanho de efeito; além disso é importante possuir um relatório contendo os tamanhos do efeito dos tratamentos (junto com seu intervalo de confiança) objetivando que os resultados possam ser facilmente incorporados a uma meta-análise futura; é fundamental comparar os tamanhos de efeito novos com os tamanhos de efeito obtidos de estudos anteriores para serem feitas novas. Entretanto, é fundamental ressaltar que as generalizações, quando estuda-se determinados parâmetros em diferentes contextos (por exemplo, diferentes espécies avaliadas) podem ser questionadas.

De qualquer forma, é indubitável que a abordagem estatística utilizando informações referentes ao tamanho do efeito e seus respectivos intervalos de confiança permitem uma inferência estatística dos dados mais efetiva, oferecendo um maior e melhor entendimento e caracterização dos resultados.

O tamanho do efeito pode ser obtido utilizando uma série de “estatísticas de efeitos”, ou seja, estatísticas para calcular o tamanho do efeito que são indicadas em função do delineamento experimental adotado e, para isso, existem estatísticas de efeitos padronizadas e não-padronizadas. No presente artigo, a ênfase e discussão foi dada apenas à estatística r e d como medidas padronizadas e adimensionais do tamanho do efeito.

A estatística r é geralmente usada quando duas variáveis são contínuas, a exemplo de muitos estudos não experimentais, já a estatística d é indicada quando a variável dependente é contínua e a variável independente é categórica.

Outro ponto levantado no cálculo do tamanho do efeito diz respeito às covariáveis que influenciam na sua determinação, em outras palavras, uma interpretação da estatística que envolve o tamanho do efeito pode, as vezes, está completamente errada se nós não consideramos as covariáveis.

Além das covariáveis, o artigo elenca e discute detalhadamente soluções para mais três problemas técnicos que os pesquisadores podem encontrar quando estão calculando o tamanho do efeito e os seus intervalos de confiança: quando há possibilidade de existência de viés na estimativa do tamanho do efeito; quando os dados estão heterogêneos (não uniformes, ocorrendo uma provável imprecisão dos intervalos de confiança) e a não independência dos dados.

Por último, vale salientar que a magnitude do efeito de interesse (obtido através da estimativa do tamanho do efeito) denota algo que é biologicamente importante. Quando os pesquisadores estão mais familiarizados com o conjunto de sua pesquisa e possuem uma abundância de estudos anteriores que permitam realizar uma meta-análise, a interpretação do tamanho do efeito é mais rápida e segura. Entretanto, questões relacionadas às escalas utilizadas em estudos que avaliam uma mesma variável em um mesmo contexto, podem influenciar nas interpretações sendo,

portanto, mais coerente que a interpretação baseie-se, nestes casos, nas estatísticas de efeitos padronizadas. Considerar o tamanho do efeito assim como seus intervalos de confiança são requeridos e necessários às ciências biológicas, já que, a partir deles, é possível tomar inferências mais abrangentes e completas sobre determinada variável.

- excelente

□ **[2.200] Discuta os diferentes testes utilizados para avaliação da normalidade.**

Para testar a normalidade dos dados, ou seja, para verificar se os dados de uma determinada variável obedecem a uma distribuição normal de probabilidades, alguns testes podem ser utilizados, baseando-se na comparação entre uma distribuição teórica esperada (no caso, a distribuição normal) e a distribuição dos dados (que pode obedecer ou não a uma distribuição normal):

- Teste X^2 (teste qui-quadrado) – É um teste que mede a eficiência do ajuste da distribuição, ou seja, o quanto a frequência observada está próxima da frequência esperada, sendo recomendado para amostras grandes ($n > 50$). Caso as frequências observadas, adotando-se um determinado nível de significância, não diferirem estatisticamente das frequências esperadas, é possível admitir que a variável em estudo tem distribuição normal.

- Kolmogorov-Smirnov – É um teste que compara a distribuição dos dados reais com uma distribuição normal com média e desvio padrão supostamente conhecidos. Mostra-se superior ao teste Qui-quadrado por ter maior poder e invariância em relação aos pontos médios dos intervalos escolhidos.

- Shapiro-Wilks – Baseia-se nos valores amostrais ordenados ao quadrado. O fato deste teste ser amplamente utilizado em relação ao teste de Kolmogorov-Smirnov deve-se ao seu poder e à sua capacidade de adaptação a uma variada gama de problemas sobre a variação de normalidade.

- extremamente sucinto, mas bastante bom

□ **[1.750] Discuta a afirmativa: “A distribuição normal pode ser considerada a base da Estatística Experimental como a conhecemos”. Justifique sua posição.**

A importância da distribuição normal reside na sua utilização para descrever um grande número de variáveis que estão relacionadas a alguns fenômenos que tem suas distribuições de probabilidades próximas à uma distribuição normal e, portanto, pode-se fazer, a partir disso, algumas inferências estatísticas.

Além disso, é importante salientar que a distribuição normal dos resíduos é uma premissa exigida para a realização da análise de variância. Em outras palavras, para haver a comparação entre tratamento e variação do acaso (análise de variância), é exigido que os resíduos tenham uma distribuição de probabilidades normal ou aproximadamente normal com média igual a zero. Mesmo não sendo o requisito mais importante, já que pequenas violações aos pressupostos da normalidade podem ocorrer e não influenciar substancialmente a análise de variância, através do teste F, existem duas situações em que não poderia realizar a ANAVA: a ocorrência de assimetria e curtose positiva (situações em que não há distribuição normal dos resíduos) na distribuição dos erros, onde haveria a subestimação do nível de significância considerado.

- a parte final é que a base da importância real. E como a base da estatística aplicada é o modelo linear generalizado.

□ **[2.200] Discuta as implicações da aditividade.**

A aditividade ou o efeito aditivo é um pressuposto do Modelo Linear Generalizado. O mais importante é destacar que o efeito aditivo permite a separação do efeito proveniente do tratamento daquele originado da variação do acaso, ou seja, permite distinguir os dois efeitos que influenciam no valor do resultado para uma determinada variável.

Com a separação dos efeitos do tratamento e do acaso, é possível verificar se o resultado apresentado de uma observação é decorrente dos tratamentos aplicados, que ocorre quando o efeito dos tratamentos apresenta-se muito superior ao efeito da variação do acaso e, portanto, $F(\text{calculado}) > F(\text{tabelado})$, ou se é proveniente da variação do acaso, neste caso, erros durante a condução do experimento foram responsáveis pela variação existente ($F_{\text{calculado}} < F_{\text{tabelado}}$) entre os tratamentos.

Se ao invés do efeito aditivo, por exemplo, houvesse um efeito multiplicativo, não haveria possibilidade de distinguir o efeito dos tratamentos e a variação do acaso.

- excelente

□ **[2.200] Discuta as técnicas utilizadas para identificar e resolver problemas com outliers.**

Considerando o outlier (dado discrepante) como um dado obtido que apresenta-se muito distante da maioria dos outros dados considerados para uma variável, é importante e possível identificá-los e solucionar problemas que possam estar relacionados à presença destes em uma análise de dados.

Para visualizar e identificar quais são os dados discrepantes, recomenda-se fazer um gráfico de resíduos padronizados, sendo estes, calculados a partir da seguinte fórmula:

$$Z_i = e_i / (\sqrt{QMR})$$

Sendo,

Z_i – o resíduo padronizado

e_i – resíduo (diferença entre o dado e a média do tratamento)

QMR – quadrado médio do resíduo

A partir dos resíduos ou erros padronizados, constrói-se um gráfico para a visualização dos outliers, considerando que obedecendo uma distribuição normal (premissa para a análise de variância), os resíduos deveriam se comportar da seguinte forma:

- 67% dos resíduos devem ser encontrados no intervalo entre -1 e +1;

- 95% dos resíduos devem estar no intervalo de -2 a +2;

Os valores encontrados fora do intervalo -3 a +3 devem ser avaliados. Caso ocorra um grande número de resíduos neste intervalo, é importante observar se não há uma relação destes com o tratamento aplicado. Caso isto ocorra, pode ter ocorrido erros na obtenção dos resultados para este tratamento ou a variância do tratamento é alta em comparação com os demais tratamentos, fato que deve ser refletido, já que o aumento da média do tratamento não deveria estar associado ao aumento de sua variância.

Em suma, a presença de dados discrepantes deve ser bem avaliada pelo pesquisador de forma que, é bastante válido se for possível realizar uma nova análise para confirmar ou não o valor apresentado. Caso não seja possível a reanálise, pode-se fazer uma análise estatística utilizando os dados discrepantes e outra, excluindo-os. Caso as conclusões não sejam influenciadas pelas diferenças entre os resultados das duas análises, é preferível trabalhar com os outliers. A sua eliminação deve ser bastante refletida e devidamente justificada baseando-se na pesquisa e não somente na análise.

- bastante detalhado, mas apenas apresentou a técnica do resíduo padronizado, embora tenha apresentado esta muito bem.

[2.200] Discuta as implicações da aditividade.

R: Os efeitos aditivos permite a separação dos efeitos de tratamento dos efeitos do acaso. Os efeitos no modelo linear são aditivos, ou seja, o efeito é a soma da média mais tratamento mais ao acaso. A utilização da aditividade é explicada por que se estas fossem multiplicativas não seria possível separa uma coisa de outra, ou seja, não saberia de onde vem o efeito. Não teria como distinguir o que era devido ao acaso e o que era devido ao tratamento.

A variação do acaso é independente, ou seja, o erro que acontece em uma parcela não interfere no erro que acontece em outra parcela. A variância não é aditiva, já o grau de liberdade e soma do quadrado são aditivos.

- ok

[2.200] Justifique a importância dada ao Modelo Linear Generalizado, em suas palavras.

R: O Modelo Linear Generalizado (MLG) é tão importante por ser a base de todo o delineamento experimental, e o que vale para ele, ou seja, o que se aplica neste modelo pode-se usado para todos os outros delineamento de sua família. Este modelo é importante por que apresenta uma grande flexibilidade e engloba um grande número de modelos e tem uma facilidade de análise associada a este. Se entender o MLG, consegue-se entender todos os outros delineamentos que este engloba, agora se não entendemos este modelo podemos até mesmos entender os outros modelos, porém podemos está tirando conclusões erradamente dos modelos analisados, mostrando-se assim a importância do MLG.

Os MLG desempenhar um papel cada vez mais importante na análise estatística apesar de suas limitações ainda impostas, nomeadamente por manterem a estrutura de linearidade, pelo o fato das distribuições restringirem a família exponencial e por exigirem a independência das respostas.

Este modelo nos permitir observar como cada componente está influenciando no resultado final obtido, o que nos permitir separa e reorganizar de uma maneira mais adequada, para obter um melhor resultado, em função da eficiência das variáveis.

- ok

[2.200] Porque precisamos considerar que a variação do acaso no conjunto de um tratamento é zero? Qual o raciocínio lógico por trás disto?

R: Precisamos considerar zero para Permite calcular os efeitos de cada um dos tratamentos do experimento. Se a variação do acaso tivesse um efeito diferente não poderíamos calcular o efeito do tratamento. Se tivéssemos mais de um efeito, cada um deste seria característico de uma parcela e estaríamos tentando resolver um sistema com duas variáveis em apenas uma equação.

O raciocínio lógico é que admitimos que o efeito do tratamento seja uniforme para todas as parcelas, caso contrário seria impossível solucionar o sistema. No conjunto de um tratamento o efeito ao acaso é considerado zero, quando consideramos esta situação todo o efeito será por causa da variação do tratamento e não haverá influencia do efeito ao acaso dentro do tratamento. O efeito do tratamento então é obtido com o valor da média mais o efeito do tratamento como tenho o valor da média posso então encontrar o valor do efeito do tratamento. Primeiramente então

consideramos a variação ao acaso como sendo zero para encontrar o efeito do tratamento, depois como sei o valor do tratamento encontro agora à variação do acaso no experimento, e posso saber quanto o experimento variou devido ao efeito do acaso.

- a variação do acaso não é zerada, mas se considera que os efeitos positivos e negativos do acaso se anulam. De um modo geral bem descrito

□ **[2.200] Discuta as técnicas utilizadas para identificar e resolver problemas com outliers.**

R: Os outliers são os pontos fora do comportamento geral de um conjunto de dados, estas são observações que aparentemente são inconsistentes quando comparadas às outras observações. Assim, as principais causas que levam ao aparecimento de outliers são: Erros de execução, de medição, variabilidade dentro da população, fraudes, marketing, etc.

A identificação de outliers é feita geralmente por análise gráfica ou por observação direta dos mesmos quando o conjunto de dados é pequeno. São identificadas as observações que têm fortes possibilidades de serem designada por outliers. Os métodos utilizados para a identificação de outliers podem ser: Gráfico de Box, histogramas, modelos de discordância, teste de Dixon e teste de Grubbs. Podem ser identificados também a partir de um gráfico dos resíduos versus a variável preditora ou valores ajustados. Pode-se usar também o box-plot ou ramo-e-folhas. Podemos identificar os outliers utilizando os resíduos, ou seja, o ponto menos o valor da média o que vai da uma achatada nos dados do conjunto e terá uma base do conjunto de dados ou utilizar o resíduo padronizado (pontos dividido pela a média da variação do acaso), se o ponto tiver mais 3 ou menos 3 desvio padrões da média é um outliers, isto por que 95% dos dados deverão está a mais 2 ou menos 2 desvio padrão da média. Outras literaturas considera que o uso dos resíduos padronizados são particularmente úteis, pois é fácil identificar resíduos que estão muitos desvios padrões a partir de zero, como uma regra geral considera-se outliers os resíduos que estão 4 ou mais desvios padrões a partir de zero.

No gráfico de Box para a identificação temos que calcular a mediana, o quartil inferior (Q1) e o quartil superior (Q3) em seguida subtrair o quartil superior do quartil inferior = (L), os valores que estiverem no intervalo de $Q3+1,5L$ e $Q3+3L$ e no intervalo $Q1-1,5L$ e $Q1-3L$, serão considerados outliers podendo, portanto ser aceitos na população com alguma suspeita. Neste caso os valores que tiverem maiores que $Q3+3L$ e menores que $Q1-3L$ devem ser considerados suspeitos devendo ser investigada a origem da dispersão, estes pontos são aqueles que encontrar-se nos extremos do conjunto de dados.

Alguns testes podem ser utilizados para testar homogeneidade de variância que são: Bartlett, Cochran, Hartley e Levene. O teste de Levene calcula o resíduo da análise de variância, ele é utilizado para fazer análise de variância dos resíduos em valores absolutos, com os tratamentos. Se as variâncias forem homogêneas (homocedastica), o teste F será não significativo.

Antes de decidir o que deverá ser feito às observações outliers é conveniente ter conhecimento das causas que levam ao seu aparecimento. Em muitos casos as razões da sua existência determinam as formas como devem ser tratadas. É importante lembrar que a decisão de eliminação dos outliers é de pesquisa (pesquisador) e não da estatística.

A eliminação de outliers é realizada por que eles induzem a heterocedasticidade, quando realizamos a sua eliminação é para diminuir a heterocedasticidade, e melhorar o comportamento geral dos dados e assim consequentemente tornando o resultado homocedástico.

A maneira mais simples de lidar com os outliers é eliminando-os, no entanto, esta abordagem, apesar de ser muito utilizada, não é aconselhável. Ela só se justifica no caso de os outliers serem devidos a erros cuja correção é inviável. Caso contrário, as observações consideradas como outliers devem ser tratadas cuidadosamente, pois contêm informação relevante sobre características subjacentes aos dados.

- excelente

□ **[4.400] Discuta o artigo desta semana de forma detalhada o suficiente para que o leitor de seu resumo tenha um bom entendimento do artigo.**

R: O artigo tem como tema o Tamanho do efeito, intervalo de confiança e significância estatística: um guia prático para os biólogos.

Nas disciplinas biológicas a abordagem estatística comumente usada é baseada em testes de hipótese nula de significância (THNS), no entanto, esta não nos fornecer o que são provavelmente as duas mais importantes peças de informação em inferência estatística que são a magnitude de um efeito de interesse e a precisão da estimativa da magnitude deste efeito. O artigo trata de mostrar a importância da apresentação de medidas da magnitude dos efeitos e seus intervalos de confiança (IC) em todas as revistas biológicas. Desta forma o uso combinado de um tamanho de efeito e seus ICs nos permite avaliar as relações dentro dos dados de uma forma mais eficaz do que o uso de valores de "p". A utilização apenas do THNS, podem apresentar uma serie de problemas, os três principais ou mais relevantes são em primeiro lugar, no mundo real, a hipótese nula raramente pode ser verdadeira, segundo o THNS e o valor "p" associado dar importância excessiva para apenas uma das hipóteses com que os dados podem ser consistentes, e por ultimo o THNS tem uma abordagem centrada que incentiva a rejeição ou aceitação das hipóteses, ao invés de uma avaliação de graus de probabilidade. Desta forma podemos dizer que a significância de testes de hipótese nula engana.

Na literatura, "tamanho do efeito", tem vários significados diferentes em primeiro lugar, pode significar uma estatística

que estima a magnitude de um efeito (por exemplo, diferença de médias, coeficiente de regressão, e o coeficiente de correlação). Significa, também, os valores reais calculados a partir de estatísticas de efeitos determinados. O terceiro significado é uma interpretação relevante de uma magnitude estimada de um efeito a partir das estatísticas de efeito. Isto é por vezes referida como a importância biológica do efeito. Um intervalo de confiança (IC) é geralmente interpretado como o intervalo de valores que englobam a população, estimada por uma estatística certa, com uma dada probabilidade. Meta-análise é uma revisão efeito baseada no tamanho de pesquisa que combina resultados de diferentes estudos sobre o mesmo tema, a fim de tirar conclusões gerais estimando a tendência central e variabilidade no tamanho do efeito em todos estes estudos.

O IC em torno de um tamanho de efeito não é simplesmente uma ferramenta para o THNS, mas mostra uma faixa do tamanho do efeito provável de estimativas com uma confiança dada. Por outro lado, os valores de p permitem apenas uma decisão dicotômica. A consideração do tamanho do efeito e seus ICs vão permitir aos investigadores tomar decisões mais biologicamente relevantes.

Em um trabalho não vale a pena apresentar os tamanhos de efeito, se estes não são interpretados e discutidos. Assim, é importante saber qual magnitude do tamanho do efeito constitui algo biologicamente importante. A apresentação do tamanho do efeito juntamente com o seu IC é altamente recomendável porque o tamanho do efeito e seu IC fornecer as duas peças mais importantes de informações estatísticas para biólogos: a estimativa da magnitude do efeito de interesse e a precisão desta estimativa. A apresentação e interpretação do tamanho do efeito irão reduzir desvio predominante na interpretação de THNS e o valor "p" em biologia.

O artigo, de uma maneira geral serve como um manual para um iniciante e um ponto de partida para mudar a prática estatística em biologia para melhor. Abordagens alternativas emergentes para THNS como a informação teórica e as abordagens Bayesianas pode substituir THNS em muitas áreas no futuro. A estimativa do tamanho do efeito está sendo amplamente importante, porque o tamanho do efeito é a informação que todos os cientistas devem estar interessados, porque se relaciona com importância biológica.

excelente, embora ainda um tanto resumido em excesso

□ **[2.200] Porque a heterocedase pode ser considerada um problema sério, e o que devemos fazer para preveni-la.**

A heterocedase impossibilita um dos pontos principais do modelo linear generalizado que é a possibilidade de atribuir a influencia de um mesmo acaso em todos os tratamentos nas diferentes parcelas. Diante disto, o isolamento da variação do acaso não pode ser feita, impossibilitando também a avaliação do efeito dos tratamentos. Numa situação de heterocedase não é possível encontrar um valor que represente as variações do acaso, visto que, o próprio acaso variou entre si sem ser possível sua representatividade por um único valor. Pra prevenir a heterocedase é necessário que o pesquisador desenvolva seu experimento de maneira minuciosa, garantindo a exatidão de tudo que influencia no experimento, isso vai desde cuidado em uma pesagem até a aplicação rigorosa e correta dos princípios experimentais, repetindo casualizando e quando necessário aplicando o controle local para garantir que as variações ocorridas entre os mesmos tratamentos naquele experimento se dêem unicamente devido ao acaso e que este acaso seja semelhante entre as parcelas.

• excelente

□ **[0.000] Discuta o artigo desta semana de forma detalhada o suficiente para que o leitor de seu resumo tenha um bom entendimento do artigo.**

• em branco

□ **[2.200] Justifique a importância dada ao Modelo Linear Generalizado, em suas palavras.**

O modelo linear generalizado é importante por se tratar de um modelo padrão para todos os outros modelos; é a base de todos os delineamentos experimentais; é uma simplificação da realidade; e, seu comportamento linear permite expressar as variações de forma independente através de uma equação matemática, possibilitando a separação das variações ocasionadas pelo tratamento daquelas ocasionadas pelo acaso. Através dos resultados obtidos por essa avaliação independente é possível separar os componentes que estão influenciando e reagrupá-los de maneira a obtenção de melhor resultado final.

• ótimo

□ **[2.200] Relacione os princípios experimentais com as premissas do Modelo Linear Generalizado, explicando como é o relacionamento.**

No modelo linear generalizado é necessário que as variações devido ao acaso sejam independentes das variações ocasionadas pelos tratamentos, para tornar possível o isolamento dos efeitos dos tratamentos e os efeitos devido ao acaso. Permitindo que a premissa da aditividade seja atendida. Dentro dos princípios experimentais isto pode ser alcançado através da casualização, que atua fazendo com que não haja o favorecimento de nenhum dos tratamentos, já que estes são distribuídos aleatoriamente nas parcelas, possibilitando, desta forma, os erros sejam independentes e tais variações possam ser isoladas durante a avaliação dos resultados. Já o princípio da repetição possibilita avaliar a variação do acaso em cada um dos tratamentos, de forma que é possível determinar qual foi esta variação do acaso no conjunto, possibilitando seu isolamento na hora de avaliar os efeitos dos tratamentos. Esta variação do acaso nos tratamentos precisa ser a mais uniforme possível para que o experimento possa ser considerado em homocedase e seja possível a utilização do da equação do modelo linear generalizado. O controle local só é aplicado quando necessário e sua função é permitir que não haja variações bruscas nas médias da

variação do acaso. Isso é de suma importância, uma vez que o aparecimento de valores extremos atribui erros para a variação do acaso levando o experimento a uma situação de heterocedase e impossibilitando a determinação de um valor que represente a variação do acaso, que deve estar em homocedase para que possa ser isolada da do efeito dos tratamentos.

- excelente, mas em alguns pontos foi algo redundante

□ **[1.500] Porque precisamos considerar que a variação do acaso no conjunto de um tratamento é zero? Qual o raciocínio lógico por trás disto?**

É preciso considerar que a variação linear no conjunto é zero para que seja possível o isolamento da variação do acaso no experimento. O raciocínio lógico por trás disso é que zerando a variação linear no conjunto é possível quantificar a variação dos tratamentos, quando avaliado o todo, a diferença encontrada vai equivaler a variação do acaso, possibilitando isolamento do efeito dos tratamentos, das variações do acaso.

- e o que permite isto? É daqui que vem a importância da distribuição normal, que é o que permite este raciocínio

□ **[2.000] Considerando que tenha encontrado problemas na avaliação das premissas do Modelo Linear Generalizado, discuta as principais técnicas usadas para resolver estes problemas.**

Fazer o teste F, pois ele é robusto e pode absorver inconsistências. Se não for Normal, mas e não fugir aos requisitos.

Testar se homocedasticidade está sendo garantida (Cochran, Hartley, Bartlett), e a identificação de independência da variância ao acaso para tratamentos. Caso o problema seja na homocedasticidade e/ou ausência de independência fazer correções na mudança das escalas (Logaritmo – correlação entre média e variância, Arcoseno – heterocedase, para proporção de contagem, Raiz quadrada – heterocedase para contagem).

Remoção de Oliers e em último caso usar estatística não paramétrica.

- ok, mas o teste F também é usado quando não há problemas quanto às premissas.

□ **[0.000] Discuta as implicações da aditividade.**

Caso fuja aos requisitos do modelo linear generalizado, os resultados baseado no teste F pode incorrer em erros.

A implicação está em perdas de dados experimentais caso de remoção dos outliers, e no caso do uso da estatística não paramétrica como ela é menos poderosa e por ser menos exigente vai proporcionar menos informações.

Os testes de homocedasticidade tende a mascarar diferenças para curtose negativa e encontrar para curtose positiva com o uso de escalas menores.

- você paga por palavra escrita? além disto, sugiro que leia a pergunta antes de ter responder. Neste caso em particular, não vi nada relacionado a aditividade na resposta.

□ **[0.000] Relacione os princípios experimentais com as premissas do Modelo Linear Generalizado, explicando como é o relacionamento.**

Os princípios experimentais (Repetibilidade, casualidade e controle local) são respeitados nas premissas do modelo linear generalizado, ou poderíamos dizer que os princípios experimentais são pré-requisitos para que ocorra a normalidade no modelo linear generalizado.

A relação se dá na concepção dos requisitos do modelo linear generalizado, como: as amostragens aleatórias; independência dos erros experimentais se referencia aos princípios da casualidade. Já quanto aos efeitos aditivos, que permite verificar a ocorrência de diferenças, e separá-los em efeitos do tratamento (que para efeito de cálculo nos tratamentos os efeitos ao acaso é zero) para acharmos os efeitos gerados ao acaso no experimento, estamos nos reportando à possibilidade de repetição das amostras em cada parcela experimental.

O princípio do controle local, exemplificado quando usamos o delineamento em blocos casualizados, este que descende do modelo linear generalizado, é uma forma de garantir a homocedasticidade pela eficiência na escolha adequada dos blocos que devem ser tão uniformes quanto possível, embora possa haver diferenças acentuadas entre blocos submetem todo o universo de amostras mesma variação do acaso por cada um conter todos os tratamentos.

- Os princípios são repetição, casualização e controle local, não repetibilidade e casualidade. Não fez as ligações ao todo. Recomendo muito fortemente que leia a pergunta com mais atenção.

□ **[4.400] Discuta o artigo desta semana de forma detalhada o suficiente para que o leitor de seu resumo tenha um bom entendimento do artigo.**

O artigo intitulado: "Significado estatístico do Tamanho do efeito do intervalo de confiança: um guia prático para os biólogos", traz uma comparação da estatística Bayesiana com o Teste da Análise de Variância Hipótese Nula (NHST) no contexto das avaliações em pesquisas biológicas.

O argumento sobre as desvantagens da estatística usual entre os biólogos, a NHST, pontua principalmente sobre o não fornecimento de duas informações descritas como indispensáveis:

1- A NHST não define a dimensão do efeito de interesse (magnitude).

2- A precisão da estimativa desse efeito e o Intervalo de Confiança (IC) generalizando e a base para todas as

revistas biológicas.

Justificando que o uso combinado da magnitude do efeito e seus intervalos de confiança permitem avaliar as relações dentro dos dados de forma mais eficaz que a NHST, independente da significância estatística. Além dessa premissa o autor ressalta que a avaliação do tamanho do efeito pode despertar no pesquisador a comparar seus resultados com outros pretéritos e prever resultados futuros, meta-análise, que já vem sendo usado nas análises quantitativas da biologia. Sendo assim o autor discute amplamente os métodos estatístico com base no tamanho do efeito, correção de Bonferroni, intervalo de confiança, estatística do efeito, metaestatística, NHST, valor de P, análise do poder e a significância estatística.

O uso da NHST já entrou em declínio pelos estudiosos da matemática e estatísticos treinados. No meio científico das áreas biomédicas, dados oriundos da NHST chegam a ser marginalizados, particularmente em ensaios clínicos envolvendo drogas. Psicologia, ecologia, ciências da conservação e outras ciências sociais fazem parte de uma corrente de mudança quanto ao uso da NHST em razão que ela apenas nos informa que no caso mais extremo a hipótese nula é verdadeira levando a uma decisão de dicotomia: rejeitar ou deixar de rejeitar, sem levar em conta os erros que podem ser cometidos diante do tamanho variável do efeito que não é levado em consideração, junto com seus respectivos ICs.

A falta de diretrizes que contemplem estas observações pode estar relacionado com a disseminação das práticas atuais na literatura biológica.

Ressaltando a necessidade da mensuração do tamanho do efeito o autor enfatiza que a NHST pode conduzir a erros graves mas reportasse a trabalhos anteriores que listam esses erros inúmeros limitando-se a descrever os três principais.

Em primeiro lugar ressalta que no mundo real a hipótese nula raramente é verdadeira, que induz diante da decisão de rejeitar o deixar de rejeitar, em vez de apoiar a hipótese nula dizemos que ela é falsa.

Segundo é dar indevida importância para apenas uma das hipóteses com a qual os dados associados podem ser consistentes, é por vezes designado contra a hipótese nula. Pode-se facilmente imaginar um clínico em situação em que a conclusão de que os dados foram consistentes com «sem alterações», quando, de fato, uma mudança de escala poderia ser era tão bem apoiada, podendo ser desastroso. Em terceiro lugar, a abordagem centrada NHST incentiva demissão ou aceitação de hipóteses, em vez de uma avaliação dos graus de probabilidade. O ideal é projetar experimentos em que (estima o tamanho do efeito) os dados são provavelmente sob uma hipótese favorecida, mas não outros. O perigo aqui é que se acaba "afirmando o óbvio", uma das 13 falácias lógicas descritas por Aristóteles. (uma teoria, A, prevê que uma mudança no X causa uma mudança em Y; uma manipula X e observa Y).

Em vez disso, é muitas vezes mais interessante perguntar qual é a probabilidade de uma dada hipótese, ser dado ou dados? O último, $p(\text{hipótese} | \text{Dados})$. Ao invés de $p(\text{dados} | \text{Hipótese})$, requer uma abordagem Bayesiana abordagem em vez das estatísticas clássicas de NHST (por exemplo, Yoccoz, 1991; Cohen, 1994; Hilborn e Mangel, 1997). A razão de discordar com a intuição de muitos biólogos está em o resultado de muitos significados de um efeito com a mesma palavra. Biologia, como qualquer ciência, busca estabelecer relações causais. Quando biólogos falam de um "efeito" que significa uma relação de influência causal, pois eles muitas vezes dependem de experimentos pesados e adequados para distinguir as causas de correlação. Contudo um efeito em estatística não implica necessariamente causalidade, por exemplo, um coeficiente de correlação é uma medida do efeito. Medidas de magnitude de um efeito nas estatísticas (ou seja, tamanho do efeito) são simplesmente estimativas das diferenças entre grupos ou a força das associações entre as variáveis.

Um intervalo de confiança (CI) é geralmente interpretado como o intervalo de valores que englobam a população ou o valor 'verdadeiro', estimada por uma estatística determinada, com uma dada probabilidade, portanto, não há inconsistência entre as declarações que um fator não tem nenhum efeito (causal) na biologia e ainda tem efeito mensurável não-zero na estatística. Tamanho do efeito e intervalo de confiança na literatura, "tamanho do efeito", o termo tem vários significados diferente. Em primeiro lugar, o tamanho do efeito pode significar uma estatística que estima a magnitude de um efeito (por exemplo diferença média, coeficiente de regressão, Cohen d, coeficiente de correlação). Referem-se a isso como uma "estatística efeito" (às vezes é chamado de medida de tamanho do efeito ou de índice). Em segundo lugar, isto também significa os valores reais calculados a partir de estatísticas de efeitos determinados.

O autor enfoca a necessidade de definir a precisão da magnitude do efeito em aplicação a significância estatística e conclui que: não há dúvida que a apresentação e interpretação do tamanho do efeito irão reduzir o mau uso e má interpretação prevalente de NHST em biologia. A apresentação efeito tamanho juntamente com o seu CI também irá beneficiar e promover os nossos campos científicos de incentivo de modo cumulativo "eficaz" de pensar, bem como "meta-analítico", como já está acontecendo em algumas outras disciplinas. A dupla abordagem de apresentar tanto para o tamanho do efeito e seu CI é essencial, embora a apresentação do IC é menos discutida.

Embora este artigo aborde muitas situações para cálculo do tamanho do efeito e trata dos problemas associados com tamanho do efeito e o cálculo do seu CI e apresenta (por exemplo, a existência de co-variáveis, viés não-normalidade cálculo, em dados, a independência não de dados), o artigo de algum modo fornece diretrizes abrangentes. Este é um tema amplo compreendendo muitas questões (ver Fern & Monroe, 1996).

Os autores propõem que este artigo sirva como um manual de iniciante e dessa forma seria um ponto de partida para mudar a prática estatística em biologia para melhor no futuro, à medida que mais e mais pessoas relatam tamanhos de efeito, os problemas que poderíamos não fornecer soluções definitivas mas para que venha a ser resolvidos problemas relacionado ao tamanho do efeito (esperamos que os software e seu cálculos associados serão mais prevalente de que a estatística comum). Além disso, como vamos nos concentrar no cálculo da padronizados estatísticas de efeito que são a base para a meta-análise, o nosso artigo serve como uma referência na condução

tais análises.

Por fim que variação do efeito estatístico (regressão coeficiente ou diferença média) e as estatísticas de outros efeitos (Odds ratio, por exemplo) também deve ser utilizado e apresentado em conformidade.

- excelente

□ **[2.000] Discuta as técnicas utilizadas para identificar e resolver problemas com outliers.**

A análise do resíduo pode indicar a necessidade de transformação de escalas para normaliza os dados que pode corrigir problemas de outliers através do resíduo padronizado. Mas se no lugar de transformar os dados utilizar outras suposições para o modelo, utilizando delineamentos advindos do MLG, outliers podem ser solucionados, além de que se transformando os dados, os parâmetros estarão em função da uma nova variável e não da variável original, com isso interpretações do modelo podem ficar prejudicadas, utilizando outros modelos não há este problema. Aplicando-se logaritmo natural em ambos os lados da regressão pode resolver alguns problemas também. Estas transformações mudam a estrutura dos dados, e a interpretação dos parâmetros deixa de ser em relação às variáveis originais.

Se as transformações de escala não resolver e a revisão dos procedimentos analíticos não encontrar o ruído que provocou a distância do dado na distribuição, a única solução restante para os outliers é a retirada deles dos dados, incorrendo em perdas de informação. Um outlier pode influenciar diretamente nas estimativas dos parâmetros, o que torna a remoção de outliers uma decisão de pesquisa não de análise.

- texto bastante confuso, mas aparentemente ok

□ **[0.500] Discuta a afirmativa: “A distribuição normal pode ser considerada a base da Estatística Experimental como a conhecemos”. Justifique sua posição.**

A distribuição normal pode ser considera a base da Estatística Experimental porque a partir da distribuição normal dos variáveis (simétrica) que será possível a inferência estatística e análises dos dados. O caso de não normalidade, afeta o nível de significância do teste, gerando diferenças significativas que podem não ser reais. Em modelo de efeito aleatório a não normalidade tem efeito sério nas inferências sobre as variâncias, quando a curtose é diferente de zero. Já no modelo de efeito fixo a não normalidade tem poucos efeito nas inferências.

- Como e porque é a base?

□ **[4.400] Discuta o artigo desta semana de forma detalhada o suficiente para que o leitor de seu resumo tenha um bom entendimento do artigo.**

O artigo aborda no início que o teste de significância da hipótese nula (NHST), muito utilizado na ciência biológica, fornece somente se a hipótese nula é verdadeira ou não. Informações importantes para a inferência estatística como a estimativa da amplitude do efeito de interesse e a precisão dessa estimativa não são fornecidas pela hipótese nula. Com isso este método gera uma carência de informação para as pesquisas estatística, principalmente na ciência biológica. Os três principais problemas do teste de significância da hipótese nula são identificados como: primeiro, a hipótese nula pode raramente ser verdadeira, no mundo real, como também biologicamente relevante; segundo, o NSHT dar importância apenas a uma hipótese; terceiro, a abordagem do NSHT possibilita a aceitação ou não da hipótese, sem realizar uma avaliação do grau de probabilidade, podendo levar a uma manipulação do experimento para favorecer ou não a hipótese nula. Para aumentar a estimativa da análise interpretada deve ser utilizado o tamanho do efeito e o seu intervalo de confiança. O tamanho do efeito significa a estimativa da amplitude de um efeito, diferenças de médias, coeficiente de regressão e coeficiente de correlação. O intervalo de confiança é o intervalo de valores que englobam a população ou os valores estimados. A abordagem da estimativa do tamanho do efeito e do intervalo de confiança fornece informação da significância além das obtidas pelo valor de p, possibilitando uma avaliação dos dados com uma estimativa da amplitude do efeito com uma determinada confiança, aumentando as decisões tomadas diante dos resultados. Para aumentar os limites do NHST é necessária a utilização de outras técnicas. A meta-análise analisa o tamanho de efeito com base em revisões de literatura de estudos diferentes no mesmo assunto, podendo estimar a tendência central e a variabilidade no tamanho do efeito entre os estudos. Vários autores descrevem a utilização e benefícios da meta-análise, dando destaque à necessidade do entendimento preciso dos resultados de pesquisas anteriores, a conexão do tamanho de efeito e seus intervalos de confiança, para fácil incorporação em meta-análise e comparação de novos tamanhos de efeitos a partir de estudos prévios. Porém alguns cuidados devem ser tomados quando trabalhar com a meta-análise na biologia, pois as pesquisas biológicas lidam com variedades de espécies em diferentes contextos e intervalos restritos de modelos. A abordagem do tamanho do efeito e intervalo de confiança incentiva não somente o pensamento meta-analítico, mas o pensamento “efetivo”, possibilitando identificar o efeito de incerteza, de direção e de amplitude. Além do que essa abordagem permite efetiva inferência estatística aos dados, com melhor entendimento e caracterização e utilização na interpretação de resultados não significativos. O atributo do tamanho do efeito fará avanços na biologia como ciência cumulativa. O tamanho do efeito é um componente crucial de análises de potência estatística. Os parâmetros utilizados na potência estatística são: tamanho da amostra, critério de significância, tamanho do efeito e potência. A análise de potência identifica um tamanho do efeito “apropriado”, porém a análise de potência é parte do NSHT e tem problemas associados a esse teste. O tamanho do efeito pode ser interpretado através da escolha do efeito estatístico, r estatístico (coeficiente de correlação incluindo Pearson, Spearman), d estatístico (Cohen e Hedges) e as relações de probabilidades. O r estatístico é usado quando duas variáveis são contínuas, o d estatístico é utilizado quando a variável resposta é categórica, o d deve se calculado

para contrastes pares dentro de algum tipo experimental de ANOVA. A relação de probabilidade é utilizada quando a variável resposta é dicotômica, e também quando a variável prevista é contínua. O foco do artigo foi o efeito estatístico padronizado r e d , para medidas padronizadas de tamanho. A maioria dos softwares estatísticos fornecem o efeito estatístico não padronizado e seus intervalos de confiança. O efeito estatístico padronizado é calculável se o tamanho da amostra e o desvio padrão são dados juntamente com estatística de efeito não padronizados. A escolha do efeito estatístico padronizado ou não deve ser realizada pelo pesquisador. Os mínimos quadrados ordinários, forma de análise de regressão, os dois tipos de efeitos estatísticos são o coeficiente de determinação (R^2) e a inclinação (b) (ou inclinações padronizadas β). O R^2 quantifica a proporção ou a porcentagem de variação na variável resposta que pode ser avaliada. A vantagem desse coeficiente é que potência explicativa da variável independente tem uma interpretação intuitiva e sua desvantagem é a amplitude do valor R^2 depende da variância original. O r mede a variação compartilhada entre y e x , enquanto R^2 é a variação no y atribuível para x . Tirando a raiz quadrada de R^2 leva a um efeito de medida parcial. A inclinação b é a mudança na variável resposta, medida no desvio padrão, associada com uma mudança no desvio padrão na variável prevista, não sendo uma estatística de efeito padronizada pois a amplitude de b depende das unidades de medidas. A inclinação não padronizada deve ser apresentada junto com seu intervalo de confiança.

O tamanho do efeito calculado a partir de duas variáveis é apropriado se não há covariáveis influentes, a análise biológica do tamanho do efeito pode ser completamente errada se não considerar covariáveis. O modelo linear generalizado fornece uma estrutura comum para os modelos de análises, tais como análises de covariância (ANCOVA) e análise de variância (ANOVA). As estimativas do tamanho do efeito para uma determinada variável variam de acordo com que outras variáveis previstas estão no modelo. As estimativas de variâncias dependem da variância total a ser explicada e inclusão de variáveis previstas consomem algumas desta variância. Sendo sempre possível calcular os valores t a partir de modelos estatísticos para cada variável prevista contínua e também para cada nível de uma variável prevista categórica. Os valores t são obtidos pela diferença entre estimativas (médias ou inclinação) dividido pelo erro padrão das diferenças, grande parte dos softwares fornece os valores t .

Um problema é o procedimento de seleção do modelo, na escolha do modelo pode ser usar a significância estatística ou usar os critérios de informações. Outro modo de seleção é o parâmetro das estimativas, abordagem Bayesiana, crescendo atualmente na biologia. Quando um ou mais fatores são manipulados experimentalmente, o modelo final retém estes fatores para determinar o tamanho do efeito (amplitude do efeito). O uso do modelo linear generalizado é um dos vários caminhos que possibilitam o cálculo do tamanho do efeito a partir de dados heterogêneos. Entretanto não pode ter certeza quanto as tendências podem ser efetuadas a partir do procedimento para estimar d e r . A raiz quadrada de R^2 é utilizada como efeito estatístico na meta-análise, essa fornece uma tendência da estimativa do tamanho do efeito de uma previsão de interesse. Recomenda-se que o tamanho do efeito deve ser estimado a partir dos valores t ou dados bruto, a estimativa do tamanho do efeito para modelos usando os valores t podem ser usado, mesmo quando existe previsão quadrática ou polinomial. A apresentação de gráficos é sempre um caminho fácil para interpretar a interação da natureza na análise dos dados, os gráficos são destaque nos softwares estatísticos.

As duas maiores tendências podem ocorrer por efeitos estatísticos especialmente quando o tamanho da amostra é pequeno. Um é a tendência inerente para estatística particular e o outro é uma tendência causada pelos erros de amostragem. O d estatístico mostra uma tendência alta quando os tamanhos das amostras são menores do que 20. Equações são propostas para corrigir a tendência. A tendência efetuada pelos erros de amostragem é aplicada para o r e d estatísticos e utilizada quando o tamanho da amostra é pequeno, uma solução é a utilização de intervalo de confiança. Caso os dados tem erro de heterogeneidade (não uniforme) de estrutura e variância, deve ser utilizado transformações apropriada para correção da heterogeneidade. Os dados heterogêneos são um problema para a apresentação do tamanho do efeito.

A estimativa do efeito com dados não independentes é escasso na literatura. Porém pode ser estimado o tamanho do efeito, alguns modelos podem ser utilizados. Uma abordagem simples para estimar o efeito da estatística padronizada é usar um modelo linear ou modelo linear generalizado.

O autor conclui o artigo ressaltando a importância da apresentação do tamanho do efeito junto com os intervalos de confiança, reduzindo o mau uso e interpretações erradas do NHST e o valor de p . Destaca o artigo como sendo um manual de iniciante e ponto de partida para mudar a prática estatística em biologia e instruções para o cálculo do efeito de estatística padronizado, base para a meta-análise. Não somente devem ser utilizados os efeitos estatísticos padronizados (r e d), mas também os efeitos estatísticos não padronizados e outros efeitos estatísticos. Abordagem de informação teórica e Bayesiana pode substituir o NHST em muitas áreas no futuro, sendo recomendada a apresentação do tamanho do efeito e intervalo de confiança.

- excelente. A grande vantagem de um resumo deste tipo é que provavelmente você não precisaria ler novamente este artigo, e ao sintetizar, fixa muito mais o conteúdo, facilitando a ligação com o restante de seu conhecimento.

□ [2.200] Porque precisamos considerar que a variação do acaso no conjunto de um tratamento é zero? Qual o raciocínio lógico por trás disto?

A variação do acaso no conjunto de um tratamento tem que ser considerada zero para ser possível calcular o efeito do tratamento isoladamente (da variação do acaso), em um conjunto de um tratamento, reduzindo assim o número de variáveis. O modelo matemático utilizado é o modelo linear (aditivo), esse modelo demonstra que a variação entre os pontos ocorrem somente em função do efeito do tratamento e da variação do acaso, com a ocorrência de uma distribuição normal dos dados (distribuição simétrica), o formato (simétrico) da distribuição normal permite que a variação do acaso sendo zero, dentro do conjunto do tratamento, possa encontrar o efeito do

tratamento no conjunto do tratamento, com os valores dos tratamentos podemos calcular a variação do acaso no tratamento geral. A variação do acaso que acontece entre parcelas do mesmo tratamento não pode ser influenciada pelo efeito do tratamento, a variação do acaso tem que ser independente da variação do tratamento, para poder identificar o efeito do tratamento.

- ótimo

□ **[2.200] Porque a heterocedase pode ser considerada um problema sério, e o que devemos fazer para preveni-la.**

A heterocedase pode ser considerada um problema quando ocorrer a presença de variâncias inconstantes (desiguais), não sendo possível fazer a separação do efeito do tratamento da variação do acaso. A homocedase, oposto da heterocedase é um dos pré-requisitos estabelecidos pelo modelo linear generalizado, a variação dos tratamentos seja constante, variáveis aleatórias independentes, e a distribuição dos erros normal.

Na prática podem ser utilizadas regras para identificar a igualdade da variância, os resultados de uma análise de variância são válidos quando o maior valor não exceder em três vezes o menor, como também a maior variância não exceder em quatro vezes a menor. Essas regras são válidas quando os tratamentos são similares e com mesmo número de repetições, não sendo utilizada em caso de assimetria e curtose positiva.

Existem também testes utilizados para avaliar a igualdade de variâncias, mas nenhum tem ampla recomendação. Os testes são os de Cochran, Hartley, Bartlett, Levene. O teste de Bartlett é muito utilizado, porém em caso de curtose negativa pode mascarar diferenças existentes ou em caso de curtose positiva pode encontrar diferenças onde não existe.

Para diminuir a heterocedase podem ser utilizadas transformações, essas serão aplicadas de acordo com a forma que os dados foram obtidos. Os dados obtidos pelo processo de contagem recomenda-se extrair a raiz quadrada para transformar dos dados, diminuindo a heterogeneidade das variâncias dos dados obtidos. Caso os dados sejam obtidos por proporções será utilizado o arco seno da raiz quadrada da proporção, para transformações dos dados.

- embora tenha usado uma definição circular na primeira frase (heterocedase é problema quando ocorrer heterocedase) o resto está bem descrito

□ **[1.500] Justifique a importância dada ao Modelo Linear Generalizado, em suas palavras.**

O modelo linear generalizado é importante porque é o modelo geral, simplificado e não específico que unifica a modelagem estatística. Representado por um modelo matemático, através da equação de uma reta, em um modelo linear e aditivo, possibilita a separação dos componentes (efeito de tratamento e variação do acaso) e análise do efeito e influência separada de cada componente no resultado final, promovendo uma objetiva análise de dados. O modelo linear generalizado é a base para os delineamentos experimentais, cada delineamento experimental é uma versão específica do modelo geral para a condução de experimentos.

- tudo correto, mas não tocou no ponto principal, que é este modelo basear todos os delineamentos.

□ **[2.200] Discuta os diferentes testes utilizados para avaliação da normalidade.**

Os testes de normalidade são utilizados para verificar se a distribuição de probabilidade associada a um conjunto de dados pode ser aproximada pela distribuição normal, assim os mais utilizados são o teste do Qui-quadrado (χ^2), o teste de Kolmogorov-Smirnov e o teste de Shapiro-Wilks. O teste do Qui-quadrado compara as frequências observadas com as frequências esperadas, destina-se a averiguar se uma amostra pode ser considerada como proveniente de uma população com uma determinada distribuição, também pode ser usado para verificar se as categorias de uma variável estão equitativamente distribuídas. O teste de Kolmogorov-Smirnov baseia-se na máxima diferença entre a distribuição acumulada da amostra e a distribuição acumulada esperada, para amostras de dimensão superior ou igual a 30 aconselha-se o teste de Kolmogorov-Smirnov com a correção de Lilliefors. O teste de Shapiro-Wilks baseia-se nos valores amostrais ordenados elevados ao quadrado e tem sido o teste de normalidade preferido por mostrar ser mais poderoso que diversos testes alternativos, também é recomendado para amostras de dimensão mais reduzida.

- ok

□ **[2.000] Discuta as técnicas utilizadas para identificar e resolver problemas com outliers.**

Os outliers compreendem os pontos discrepantes que promovem uma maior variação em determinado tratamento, promovem a heterocedase. Assim, ao se observar a presença destes pontos deve verificar se os dados correspondentes a este ponto são reais, se for, após avaliação, uma das medidas possíveis para diminuir a falta de aditividade e a heterocedasticidade é realizar transformações de unidades através de logarítimo, arcoseno, raiz quadrada e potência. Então, avalia-se a homocedasticidade através de alguns testes (Cochran, Hartley, Bartlett, Levene). Se, ainda assim, existir a presença dos outliers, recomenda-se eliminá-los para tornar os dados homocedásticos e ser possível seguir com a análise de variância. E caso não seja possível a homocedase deve-se utilizar da estatística não-paramétrica.

- não discuti a identificação de outliers, mas sim da homocedase.

□ **[1.000] Discuta a afirmativa: “A distribuição normal pode ser considerada a base da Estatística Experimental como a conhecemos”. Justifique sua posição.**

Sim, pois uma grande quantidade de métodos estatísticos supõe que os dados provenham de uma distribuição normal tornando-a uma importante distribuição de probabilidade. A equação da curva normal é especificada através de dois parâmetros: a média populacional, que indica a posição central da distribuição; e o desvio padrão ou equivalente a variância populacional, que se refere à dispersão da distribuição dos dados. A distribuição normal possui forma de sino, é unimodal e simétrica, o que permite admitir inicialmente que o efeito da variação do acaso no conjunto de um tratamento seja igual a zero e avaliar primeiramente o efeito do tratamento.

- Embora em linhas gerais a resposta esteja correta, não dá a importância devida ao papel da normal no MLG

□ **[3.500] Discuta o artigo desta semana de forma detalhada o suficiente para que o leitor de seu resumo tenha um bom entendimento do artigo.**

O artigo trata sobre a abordagem estatística dominante dos testes de significância da hipótese nula que não fornece duas peças de informação cruciais: a magnitude de um efeito de interesse e a precisão da estimativa da magnitude deste efeito. Segundo os autores o teste de significância da hipótese nula apenas nos informa sobre a probabilidade de os dados observados ou dados mais extremo que a hipótese nula é verdadeira, ou seja, valor de p , em que tomamos uma decisão dicotômica: rejeitar ou não rejeitar. O artigo explica como o teste de significância da hipótese nula engana, porque a apresentação de efeito não padronizado e/ou tamanhos padronizados e seus intervalos de confiança associados são preferíveis, e dá orientações sobre como calculá-los. Por isso, o artigo defende a apresentação de medidas da magnitude dos efeitos (ou seja, as estatísticas do efeito do tamanho) e seus intervalos de confiança. Onde para os autores o uso combinado de um efeito de tamanho e seus intervalos de confiança permite avaliar as relações dentro dos dados de forma mais eficaz do que o uso de valores de probabilidade, independentemente da significância estatística. Também se discute no artigo as classes de estatísticas do efeito do tamanho: d estatísticas de diferença média padronizada e r estatísticas de coeficiente de correlação, pois estes podem ser calculados a partir de quase todos os modelos de estudo. Entretanto, afirmam que as estatísticas tamanho de efeito padronizado não significa que as estatísticas de tamanho de efeito não padronizado (por exemplo, diferença média e coeficiente de regressão) são menos importantes. O artigo aborda que a probabilidade (hipótese|Dados) em vez da probabilidade (dados|hipótese), requer uma abordagem Bayesiana em vez de as estatísticas clássicas de teste de significância da hipótese nula.

- em termos gerais, ok, mas muito superficial, não incluindo sequer a discussão de porque o efeito tamanho é mais importante do que normalmente considerado.

□ **[2.200] Discuta as implicações da aditividade.**

A aditividade permite avaliar se a variação entre os pontos é devida somente ao acaso ou ao tratamento, pois se o efeito do modelo fosse multiplicativo não seria possível distinguir um fator do outro. À medida que um fator fosse modificado o outro também seria, impedindo, assim, a separação do que é devido ao acaso ou ao tratamento. Os efeitos aditivos, onde o modelo é a média + tratamentos + acaso, permite avaliar de forma independente a variação do tratamento para posterior avaliação da variação do acaso.

- ok

□ **[0.000] Discuta o artigo desta semana de forma detalhada o suficiente para que o leitor de seu resumo tenha um bom entendimento do artigo.**

Testes de significância da hipótese nula apenas nos informa da probabilidade de os dados observados ou mais extrema dado que a hipótese nula é verdadeira, rejeitar ou não rejeitar, explica como os testes de significância engana, porque seus intervalos de confiança associados (IC) é preferível, e dá orientações sobre como calculá-los. Embora não se tem tenhamos nenhuma intenção de depender de valores de em biologia para algumas situações, sendo que os valores de referência para efeito estatísticas podem ser úteis, deve-se policiar e efeito, deixar bem expressas sua hipóteses e também acompanhar resultados a partir de estudos anteriores relevantes e próximos.

As abordagens Testes de significância da hipótese nula como a informação teórica, e as abordagens Bayesianas pode substituir os testes em diferentes situações. Embora este artigo aborda muitas situações para efeito cálculo, e problemas associados com tamanho do efeito (não independência dos dados). Os problemas que poderíamos não apenas fornecer soluções definitivas para tal efeito seja resolvido com uso de ferramenta programas estatísticos. Para os biólogos estimativa dos efeitos é a informação que todos os mesmos devam esta interessado, devido ser cobrado pelas revistas biológicas pelos seus editores, para a melhoria dos artigos.

- Muito confuso. Não consigo visualizar como alguém conseguiria entender bem o artigo com base neste resumo, e inclusive em alguns pontos há erros sérios como misturar tamanho do efeito (ou seja qual a diferença real entre os tratamentos) com independência.

□ **[2.200] Discuta as técnicas utilizadas para identificar e resolver problemas com outliers.**

Possíveis Causas:

Erros de medição: ocorre na coleta dos dados. Pode ser causada por erros humanos, como a digitação de dados incorretos ou por erros de máquinas;

Erros de execução: ocorrem quando os dados são adquiridos por meio de amostragem de mais de uma população.

Alta variabilidade dos elementos da população

A identificação é feita, geralmente, por análise gráfica ou, quando o número de dados ser pequeno, por observação direta dos mesmos. São assim identificadas as observações que têm fortes possibilidades de virem a ser designadas por outliers. A existência do outliers, onde os pontos se comportam fora do normal, provocando a heterocedasticidade e através do resíduo padronizado, onde se faz um relação à média de cada tratamento, que é calculado com a seguinte expressão $RP = \text{desvio} / (\text{raizQMR})$, se esse valor for de -3 a 3 vezes o resíduo, ou seja, acima dos 95% dos valores, ele deve ser eliminado, por que pode ter sido por conta do acaso. Sendo necessário refazer a análise e sendo observado o comportamento dos dados após a reanálise, caso continue a heterocedase, tenta fazer a transformação dos mesmos, a eliminação só é aceita quando comprovados que os outliers são devidos a erros cuja correção é inviável. As observações consideradas como outliers devem ser tratadas cuidadosamente, pois contêm informação relevante sobre características subjacentes aos dados e poderão ser decisivas no conhecimento da população à qual pertence a amostra em estudo chegando a abrir novas linhas de pesquisa.

- OK, mas quase que leva um 0... o início da resposta não tem absolutamente nada a ver com a pergunta.

□ **[1.500] Discuta as implicações da aditividade.**

O efeito aditivo é uma das premissas necessárias para que o modelo seja adequado. Nos experimentos, a resultante de uma média geral, mais um efeito de tratamentos e mais um efeito do erro experimental (somam). Sendo os efeitos dependente, apresentando de forma linear, sendo que ainda permite a separação dos efeitos envolvidos, o valor da variável dependente é obtido a partir da soma , efeitos estudados (tratamentos “constantes” ou “varia”) + acaso (independente). Caso o que foi exposto acima não se verifique, é necessário transformar os dados experimentais para ajustá-los ao modelo aditivo.

- bastante superficial, em particular no que tange às implicações

□ **[2.200] Considerando que tenha encontrado problemas na avaliação das premissas do Modelo Linear Generalizado, discuta as principais técnicas usadas para resolver estes problemas.**

As premissas ou requisitos do Modelo Linear Generalizado :

Amostra aleatória (sorteio): representando o efeito do tratamento e não do acaso. Sendo que o para experimentação na amostragem, não se deve se favorecer amostras devido ao “gosto” do operador, seguindo assim o principio terá uma boa representação da população, garantindo que todas as variações serão devido ao acaso.

Efeito aditivo: a variável dependente se apresenta na forma linear, sendo que permite a separação dos efeitos envolvidos, o valor da variável dependente é obtido a partir da soma , efeitos estudados (tratamentos “constantes” ou “varia”) + acaso(independente).

Erros experimentais independentes (para cada x tem um y): Ocorre um efeito do acaso independente sendo que o que acontece em um tratamento não afeta os outros.

Distribuição Normal ($\bar{x} = 0$): Sendo o gráfico garante a média=0, sendo que a distribuição da variação do acaso, sua média será zero, com isso é possível calcular os diferentes efeitos dos tratamentos.

Homocedasticidade (acaso + tratamento): Todos os tratamentos deverão apresentar variação do acaso constante ou semelhantemente, mesmo sabendo que existem outras.

Para minimizar os efeitos ou problemas causados nas premissas do modelo linear generalizado:

1º-Verificar a existência de outliers através do resíduo padronizado ($RP = \text{desvio} / (\text{raizQMR})$), caso exista, eliminar para com isso “torná-lo” homocedástico, elimina-se esse ponto e refaz a análise novamente para ver o comportamento dos dados.

2º-Dependendo da situação usar-se a transformação de dados (visualizar a independência) transformação de unidades ou a caráter de escala (logaritmo; arco seno; raiz quadrada e potência), corrigindo a falta de aditividade e diminuindo a heterocedasticidade. Em caso em que não há o outlier , não é possível transformar os dados, é indicado que se faça a eliminação do tratamento.

3º- Testar a homocedase fazendo análise de variância dos resíduos em valores absolutos com os tratamentos, onde as variâncias precisam ser homogêneas para que o teste F seja não significativo e assim indicar a homocedase.

Testes para homocedase (Cochran, Hartley, Bartlett e Levene), os testes mais utilizados são o de Bartlett e o de Levene onde apresentam vantagens e desvantagens, o mais utilizado é o de Bartlett, devido a tendência a mascarar as diferenças para curtose negativa, levando a encontrar uma curtose positiva e o Levene faz a análise de variância dos resíduos em valores absolutos com os tratamentos; se as variâncias forem homogêneas o teste F será não significativo.

4º- Não resolveu o problema, não usa o Modelo Linear Generalizado e usar a estatística não paramétrica, que não exige distribuição normal, independência, homocedase, porém ela não é tão precisa.

- ok

□ **[1.500] Porque a heterocedase pode ser considerada um problema sério, e o que devemos fazer para preveni-la.**

As conseqüências da heterocedasticidade são a curtose positiva (distribuição dos dados não se assemelha a média) e a assimetria (na curva os 2 lados não são iguais, devido que o desvio-padrão do conjunto de dados não aumenta quando a média aumenta), causando anormalidade .

A heterocedase por causa da ausência de independência torna o nível de significância maior do que o previsto, ou seja, a chance de ocorrer erro do tipo I (rejeitar a hipótese nula (H_0), quando ela é verdadeira, causando assim grandes prejuízos) por isso é um problema sério.

A prevenção da heterocedase vai desde a detecção de outliers e identificando o por que da sua ocorrência, calculando resíduo padronizado ($RP = \text{desvio} / (\text{raizQMR})$ caso exista, eliminar para torná-lo” homocedástico, elimina-se esse ponto e refaz a análise novamente para ver o comportamento. Caso não tenha dependência dos resíduos, se faz transformação dos dados mudança de escala, onde os dados sejam independentes, sendo que depende do que está avaliando (eliminar ou transformar). A correção dada por meio de Testes de Homocedase (Cochran, Hartley, Bartlett e Levene), que analisa a variância dos resíduos dos tratamentos, onde as variâncias precisam ser homogêneas para que o teste F seja não significativo e assim indicar a homocedase.

- a parte da prevenção da heterocedase está correta, mas quanto a explicação da importância da heterocedase, a meu ver errou completamente. A principal importância da heterocedase é a impossibilidade automática de independência entre acaso e tratamento.