

Um levantamento sobre as técnicas estatísticas empregadas nos artigos publicados em Zootecnia nas revistas científicas nacionais - Projeto

Douglas Messias Lamounier Camargos Rezende¹, Emmanuel Arnhold²

1. Introdução

A estatística é uma ciência de suma importância para a validação das pesquisas em todas as áreas do conhecimento. Nas ciências agrárias, onde a estatística moderna floresceu, a falta de aplicação das técnicas estatísticas é um critério para a não validação dos trabalhos. Uma definição interessante sobre o conceito é apresentado por Rius-Diaz; Barón-López (2007, p. 4):

A Estatística ocupa-se tanto dos métodos e procedimentos, para coletar, classificar, resumir, achar regularidades e analisar os dados, sempre e quando a variação e a incerteza forem causa intrínseca destes, como de realizar inferências a partir deles, com a finalidade de auxiliar na tomada de decisões e, neste caso, formular predições.

Por este conceito, nota-se a amplitude de atuação desta ciência, envolvendo desde o planejamento do experimento, passando pela coleta dos dados, seu tratamento, até a análise e interpretação dos mesmos. Sendo assim, a falta de conhecimento ou de orientação profissional sobre qualquer das etapas do experimento pode comprometer enormemente seus resultados e principalmente as interpretações e conclusões a serem tiradas dos dados e posterior orientação e recomendações dadas ao público em geral.

Este projeto pretende levantar informações sobre os artigos publicados nas principais revistas da área de zootecnia do Brasil. As informações levantadas terão relação com o planejamento experimental, com a escolha das variáveis e das técnicas adequadas ao seu tratamento; será observado se os pressupostos básicos da análise de variância são respeitados para a utilização dos testes paramétricos e para os dados que não apresentam parametrização, quais as alternativas foram adotadas. Após esse levantamento inicial, será feito um relato sobre os pontos fortes e os pontos a serem melhor observados na área, fornecendo orientações à comunidade científica sobre as técnicas mais adequadas a serem empregadas.

Como pressupostos básicos da experimentação agropecuária, Sampaio (1998) aponta:

- a) A repetição de unidades experimentais, destacando que repetição, no caso de experimentação com animais, não é uma medida no mesmo animal, mas sim medidas em animais diferentes, ou em tempos diferentes. Avaliações concomitantes de um mesmo animal são chamadas de réplicas, e devem ser usadas para se obter um valor médio para a variável em estudo, valendo uma única repetição, por exemplo, o caso de medidas de análises laboratoriais, nas quais o erro de manipulação pode estar presente.
- b) Casualização das unidades experimentais, em que todos os tratamentos têm que ter a mesma chance de receber cada animal, para que o experimento seja o mais “justo” possível, fazendo com que qualquer qualidade ou defeito do animal não interfira no resultado de algum tratamento em específico.

¹ Doutorando em Zootecnia pela Universidade Federal de Goiás - Goiânia. email: dougmes@yahoo.com.br.

² Professor Associado 2, Departamento de Zootecnia – Universidade Federal de Goiás. email: earnhold@gmail.com.

c) Uniformidade dos animais experimentais, mesmo grupo genético, sexo, faixa etária, peso, dentre outros devem compor cada tratamento. Uma vez que a característica estudada pode ser influenciada por qualquer um destes fatores, ela pode pesar positiva ou negativamente para qualquer um dos grupos, desta forma tem que se tomar muito cuidado para montar grupos equilibrados, nos quais esses fatores não interferirão nos resultados. O controle local, pelo tipo de delineamento utilizado, também será um bom critério.

d) Uniformidade na aplicação dos tratamentos, apesar de aparentemente esse ser um pressuposto fácil de ser implantado, na prática muitos detalhes devem ser observados, como tamanho de cocho adequado à quantidade de animais, quantidade de estresse semelhante, no caso de experimentos com tratamento de doenças, etc. Só a prática e a experiência para poder ajudar em alguns casos.

e) Uniformidade do meio, nem sempre todos os experimentos cabem na mesma área experimental, sendo assim, características como clima, tempo, dimensão do espaço por animal, devem ser respeitados de igual forma em todas as repetições, pois diferenças entre uma dessas características geram alterações dos resultados dos tratamentos e serão carregadas para o erro experimental, comprometendo o resultado do experimento.

A literatura oferece diversas opções de delineamento experimental, se adequando ao tipo de material genético que será utilizado, à cultura implantada e até mesmo aos objetivos do trabalho. É de suma importância, que, antes de o início do experimento, o pesquisador conheça a precisão experimental dos diversos cenários possíveis, para que possa definir o planejamento adequado para a precisão desejada, sempre considerando a disponibilidade de área experimental, de recursos financeiros, de tempo e de mão de obra. Também se deve preocupar em conhecer opções de técnicas estatísticas para o tratamento dos dados e escolher a estatística apropriada para avaliar o experimento de acordo com a precisão experimental adequada para cada variável analisada (CARGNELUTTI FILHO et al., 2014).

Como exemplos de delineamentos experimentais em grau de complexidade com relação ao controle local, Sampaio (1998) apresenta o delineamento inteiramente casualizado (DIC), o mais simples, sem controle local; o delineamento em blocos casualizados (DBC), já possui controle em um sentido; e o delineamento em quadrados latinos (DQL), que possui controle em dois sentidos. Também podem ser utilizados, de forma conjugada com estes delineamentos os esquemas fatoriais, que aproveitam o experimento para fazer o estudo simultâneo de mais de um fator em um mesmo ensaio e o esquema em parcelas subdividas no tempo, quando coletas são realizadas em diferentes horários, dias ou meses, no mesmo animal, para se testar os efeitos do tratamento ao longo do tempo. Existem ainda delineamentos especiais, chamados delineamentos para respostas de fluxo continuado, como os ensaios rotativos, no qual os animais experimentam todos os tratamentos em tempos diferentes; os ensaios de reversão quando os animais experimentam um tratamento, em sequência um segundo tratamento e depois voltam ao primeiro, por exemplo, além de outras alternativas mais específicas.

Com toda essa amplitude de delineamentos experimentais, a escolha do delineamento mais indicado para cada situação específica não é uma atribuição muito simples, e o pesquisador deve estar muito atento, para que não comece mal sua pesquisa por escolher o delineamento que não respeite seus dados e sua unidade experimental.

Segundo Dos Santos; Nassar (2004), a correta identificação do tipo de variável envolvida é de extrema importância, pois o tratamento apropriado é definido de acordo com o tipo de variável envolvida, qualitativa (nominal ou ordinal) ou quantitativa (intervalar ou de razão). Variáveis qualitativas têm tratamentos diferentes das variáveis quantitativas, mais precisamente, as variáveis

quantitativas possuem uma quantidade de técnicas para análise bem mais ampla do que as variáveis qualitativas, o que torna a escolha até um pouco mais complicada do que aparentemente se acredita.

A escolha do tipo de variável a ser coletada interfere diretamente no tratamento a ser aplicado a esta variável, caso a variável não seja corretamente qualificada, um tratamento incorreto pode ser realizado. Variáveis quantitativas que apresentam erros normalmente distribuídos podem ser tratadas por técnicas paramétricas, como a análise de variância e os testes de médias, por exemplo. Já quando as variáveis não são de natureza quantitativa, ou não estão associadas à distribuição normal, as técnicas paramétricas não podem ser utilizadas, devendo-se empregar técnicas não paramétricas ou testes de distribuições livres como o teste de Wilcoxon, Friedman, Mann & Whitney, Kruskal-Wallis dentre outros (SAMPAIO, 1998; RIUS-DÍAZ; BARÓN-LÓPEZ, 2007). Daí surge um problema, visto que boa parte dos pesquisadores desconhece, e, portanto têm receio de utilizar essas técnicas, que geralmente são de simples aplicação.

De acordo com Sampaio (1998), duas são as premissas que devem ser respeitadas para que a análise de variância seja implantada, a normalidade dos erros e a homogeneidade das variâncias. Só que nem sempre esses pressupostos são verificados, trazendo com isso resultados inconsistentes e imprecisos. Caso sejam verificados e os dados não atendam a estes pressupostos, duas são as possibilidades a se fazer, tentar transformar os dados, para que transformados eles atendam a estes pressupostos, ou proceder à análise através de técnicas não paramétricas.

Muitas técnicas têm sido difundidas e desenvolvidas nos últimos anos, como as técnicas multivariadas, técnicas não paramétricas e outras. Em alguns casos essas técnicas são muito mais adequadas à análise dos dados do que as técnicas convencionalmente utilizadas, mas que continuam em uso por serem de domínio dos pesquisadores.

1.1. Objetivos e metas

Como objetivo central para esse projeto definiu-se três cortes nos artigos a serem lidos e analisados: primeiro o planejamento experimental e/ou amostragem utilizada para montar o experimento; segundo a condução do experimento, a escolha das variáveis e a coleta dos dados; e terceiro, as técnicas utilizadas para o tratamento dos dados. Todos estes cortes serão observados nos artigos lidos, extraídos das principais revistas científicas da área de zootecnia publicadas e editoradas a nível nacional.

Como objetivos específicos têm-se:

- Avaliar se a escolha do planejamento experimental dos artigos está de acordo com os pressupostos básicos da experimentação agropecuária;
- Investigar se a quantidade de repetição utilizada foi suficiente para isolar de forma eficaz o erro experimental;
- Observar se os pressupostos da análise de variância são verificados antes da aplicação da mesma;
- Analisar as técnicas de tratamento dos dados e seu emprego;
- Verificar se as conclusões dos trabalhos estão de acordo com a análise estatística.
- Apontar as principais falhas e virtudes encontradas;
- Propor alternativas para as falhas encontradas na aplicação das técnicas.

2. Metodologia

O presente projeto irá utilizar-se de pesquisa bibliográfica, uma vez que pretende buscar artigos publicados em revistas científicas nacionais na área de zootecnia, para avaliar toda a parte

estatística empregada na execução do mesmo, desde o planejamento experimental até o tratamento estatístico utilizado e as conclusões obtidas. Para Marconi; Lakatos (2001) toda pesquisa se inicia com uma pesquisa bibliográfica, que busca informações em livros, revistas, publicações avulsas e imprensa escrita, com tudo o que já foi publicado sobre determinada área.

Na parte experimental, como população estatística serão considerados todos os artigos publicados nos últimos 5 anos em revistas científicas nacionais da área de zootecnia avaliadas pelo Qualis da Capes, com assunto específico ligado à área de produção de ruminantes. A população será dividida por periódico, ano e por qualificação no sistema Qualis do mesmo.

2.1. Procedimento experimental

O processo experimental utilizado será o estratificado proporcional, seguido de um sorteio aleatório para definir quais artigos serão analisados de cada periódico/ano/Qualis. Serão sorteados proporcionalmente periódicos de cada classificação Qualis (A1, A2, B1, B2, B3, B4, B5 e C), totalizando o n necessário para uma confiança de 95% e um erro amostral máximo de 4%, de acordo com o total N de periódicos da área de zootecnia listadas na plataforma Sucupira da Capes.

De cada periódico serão sorteados n artigos de cada ano, mantendo-se a mesma confiança e erro amostral máximo definidos anteriormente, para os últimos 5 anos de publicação.

Para validação do processo amostral, um estudo piloto será elaborado utilizando-se somente a revista PAB, classificação B1 segundo a plataforma Sucupira.

2.2. Variáveis analisadas

As variáveis a serem consideradas para a análise serão:

- Delineamento experimental;
- Tamanho da amostra;
- Número de repetições;
- Número de animais por parcela experimental;
- Escolha das variáveis a serem analisadas nos artigos;
- Existência ou não de replicatas;
- Forma como os dados foram coletados;
- Testes de normalidade e homocedasticidade aplicados;
- Análise estatística empregada;
- Significância definida;
- Conclusões obtidas a partir dos resultados dos experimentos.

2.3. Execução do experimento

Primeiro passo será pesquisar junto à plataforma Sucupira todas as revistas científicas da área de Zootecnia e Recursos Pesqueiros que são editadas nacionalmente. Após a definição da população de revistas a ser analisada, será feito um sorteio para definir quais revistas serão pesquisadas de cada Qualis. Após este sorteio, será pesquisado em cada revista, quantos artigos foram publicados por ano dentro da área de produção de ruminantes, e anotados esses valores para composição da população de artigos de cada periódico a ser sorteado para composição da amostra de artigos a ser avaliados.

Para o dimensionamento da população de artigos de cada periódico, será realizada a contagem dos artigos por ano, ordenados por edição e ordem de publicação na revista. Depois será feito um sorteio aleatório em cada ano, para definir quais serão os artigos pesquisados em cada volume de cada periódico.

Findado o processo de sorteio, passar-se-á à fase de busca pelos artigos fazendo-se contato com os editores destes periódicos e com o pesquisador responsável, quando for o caso, principalmente para possíveis esclarecimentos sobre os procedimentos adotados.

Com todos os artigos coletados e classificados, dar-se-á início à leitura dos mesmos para identificar as variáveis analisadas. Aquelas variáveis que não puderem ser colhidas por meio da leitura do artigo serão colhidas diretamente com os pesquisadores responsáveis pela pesquisa, por meio de contato por email e/ou telefônico.

Cada observação será analisada para verificar se está de acordo com as normas e padrões a serem seguidos ou não, anotando-se e caso a técnica esteja incorreta ou inadequada, a técnica correta será anotada próxima à observação.

Ao final, o investigador será capaz de afirmar quais são as principais virtudes e falhas nos procedimentos estatísticos adotados pela comunidade científica da grande área das ciências agrárias e apontar formas de sanar possíveis falhas, melhorando a qualidade dos artigos publicados nas revistas nacionais, gerando de forma secundária maior inserção das publicações nacionais numa perspectiva internacional.

2.4. Finalização

Ao finalizar o trabalho, pretende-se deixar rotinas para que os pesquisadores da área possam seguir para poder escolher quais os procedimentos estatísticos devem ser adotados em suas pesquisas, assim como os tipos de variáveis a serem utilizadas e as opções de posterior tratamento, e o quanto essa variável/tratamento influi nos resultados e na conclusão obtida pelos pesquisadores.

3. Resultados e impactos esperados

Conhecer a realidade dos trabalhos de pesquisa em produção de ruminantes publicados nas revistas científicas brasileiras da área de Zootecnia e Recursos Pesqueiros, quanto à validação das técnicas estatísticas empregadas desde o planejamento experimental até a análise e conclusão dos dados.

Apontar os pontos fortes e possíveis falhas quanto à parte estatística dos artigos publicados nos periódicos da área de Zootecnia e Recursos Pesqueiros, contribuindo para sua melhoria e melhoria do nível geral dos artigos publicados.

O impacto mais esperado pelo pesquisador é aumentar o nível dos trabalhos executados no país, uma vez que o Brasil dispõe de um nível muito alto de cientistas, nas diversas áreas do conhecimento, mas o país não incentiva de forma clara o interrelacionamento entre as áreas, provocando algumas falhas simples de serem resolvidas, e que poderia aumentar e muito o nível de qualidade geral dos trabalhos publicados no país.

Lembrando que o Brasil possui vários pesquisadores de prestígio e renome internacional, a ideia desse trabalho é expandir e aumentar a qualidade dos artigos publicados nas revistas nacionais, identificando possíveis falhas e orientando para sua correção.

4. Riscos e dificuldades

Os riscos maiores a este projeto estão na dificuldade que pode ser interposta para a obtenção dos artigos e dos dados necessários ao trabalho de verificação deste projeto, e também a dificuldade que algumas pessoas têm em liberar as informações que possuem, com o medo de serem criticadas de alguma forma.

Agradecimentos

À Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás – Goiânia, pela oportunidade de minha qualificação profissional.

Referências bibliográficas

CARGNELUTTI FILHO, Alberto; STORCK, Lindolfo; TOEBE, Marcos; BURIN, Cláudia; ALVES, Bruna Mendonça; FACCO, Giovani; NEU, Ismael Mario Márcio. Precisão experimental relacionada a tamanhos de parcelas, números de tratamentos e repetições em nabo forrageiro.

Pesquisa agropecuária brasileira, Brasília, v. 49, n. 6, p. 428-439, June 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2014000600428&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 11 Dez. 2017.

DOS SANTOS, José Gonçalo; NASSAR, Silvia Modesto. SETip - sistema especialista para tipificar dados de uma pesquisa: variáveis qualitativas ou quantitativas. **INFOCOMP**, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 63-68, nov. 2004. ISSN 1982-3363. Disponível em: <<http://www.dcc.ufla.br/infocomp/index.php/INFOCOMP/article/view/38>>. Acesso em: 11 dez. 2017.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do Trabalho Científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. 6 Ed. Rev. e Ampl. São Paulo: Atlas, 2001.

RIUS-DIAZ, Francisca; BARÓN-LÓPEZ, Francisco Javier. **Bioestatística**. São Paulo: Thomsom Learning, 2007.

SAMPAIO, Ivan Barbosa Machado. **Estatística Aplicada à Experimentação Animal**. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 1998.