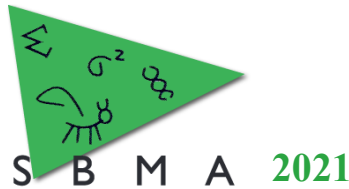


XIV Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

18 a 19 de Outubro de 2021

On-line





Análises de componentes principais e correlação de Spearman para a determinação de características a serem utilizadas em programas de melhoramento de poedeiras¹

Thaís Ferreira Machado^{2*}, Vanessa Tomazetti Michelotti², Letícia Weber Barbeiro², Thaise Pinto de Melo², Pamela Itajara Otto², Elsie Antonio Pereira de Figueiredo³, Fernanda Cristina Breda Mello², Paulo Roberto Nogara Rorato²

¹Parte da dissertação do segundo autor.

²Departamento de Zootecnia, Centro de Ciências Rurais, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil.

³Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC, Brasil.

*Autor correspondente: thais.machado@acad.ufsm.br

Resumo: Objetivou-se identificar por meio de análises de componentes principais as características que explicam a maior parte da variação genética total das populações de linhagens poedeiras das raças Rhode Island Red (GG: linha fêmea e MM: linha macho) e Plymouth Rock White (SS: portadora do gene silver para sexagem pela pena). A correlação de Spearman foi utilizada para avaliar a correlação entre a taxa de produção parcial ou acumulada e a taxa de produção total de ovos. Para cada linhagem foram avaliadas 21 características de produção e reprodução através de análises genéticas univariadas sob um modelo animal. Após, procedeu-se a análise de componentes principais considerando os valores genéticos preditos das variáveis. Nas três linhagens, correlações superiores a 0,6 com os dois primeiros componentes principais foram observadas para pesos, relação comprimento \times largura e densidade do ovo em diferentes idades, com valores superiores na 36ª semana de idade. Foram observadas maiores correlações de Spearman com a taxa de produção total de ovos para as seguintes variáveis: taxa de produção de ovos acumulada nas semanas 50 (0,85 a 0,94) e 60 (0,97 a 0,99); e taxa de produção parcial da 23ª a 40ª semana (0,57 a 0,90). As características densidade, peso, relação comprimento \times largura do ovo medidas na 36ª semana; a taxa de produção de ovos acumulada até a semana 50 e a taxa parcial da 23ª a 40ª semana devem ser consideradas em programas de melhoramento genético de aves de postura.

Palavras-chave: avaliação genética, modelo animal, Plymouth Rock White, Rhode Island Red

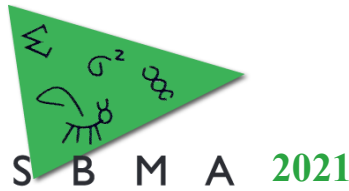
Principal components and Spearman correlation Analyses to determine traits to be used in laying hens breeding programs¹

Abstract: The aim was to identify by principal component analysis the traits that explain most of the total genetic variation in population of Rhode Island Red (GG: female line and MM: male line) and Plymouth Rock White (SS: presents silver gene for sex determination) breed. Spearman correlation was used to evaluate the correlation between partial or accumulated production rates and total egg production rate. For each strain, 21 production and reproduction traits were evaluated by univariate genetic analyses under an animal model. Subsequently, principal component analyses were performed, considering the predicted breeding values for variables. In the three strains, correlations greater than 0.6 with the first two principal components were observed for weights, height-width ratio, and egg density at different ages, with the highest values at 36th week of age. The highest Spearman correlations with total egg production rate were observed for following variables: accumulated egg production rate up to weeks 50 (0.85 to 0.94) and 60 (0.97 to 0.99); and partial production rate from 23rd to the 40th week (0.57 to 0.90). Density, weight and height-width of the egg at 36th week; accumulated egg production rate up to week 50 and partial production rate from 23rd to 40th week should be considered in breeding programs of laying hens.

Keywords: genetic evaluation, animal model, Plymouth Rock White, Rhode Island Red

Introdução

A característica considerada de maior importância para a seleção e melhoramento de aves de postura é a produção de ovos. Todavia, características referentes ao peso e reprodução das aves e



relacionadas a qualidade do ovo têm sido utilizadas na avaliação do desempenho de linhagens poedeiras, pois são importantes na obtenção de aves mais precoces e que produzam ovos em quantidade e com qualidade.

Quando um fenômeno depende de muitas variáveis a análise univariada geralmente não é a mais adequada, pois utiliza informações isoladas, sendo necessário conhecer a totalidade dessas, fornecidas pelo conjunto das variáveis e suas relações. Nesse caso, é indicado o uso de análise multivariada, que utiliza simultaneamente todas as variáveis na interpretação teórica do conjunto de dados (Neto, 2004). Dentre as várias técnicas multivariadas, as análises de componentes principais têm sido realizadas para características de produção e qualidade do ovo por Venturini et al. (2013) e Ukwu et al. (2017).

Assim, objetivou-se utilizar a análise de componentes principais para identificar as características de peso e reprodução das aves e de qualidade dos ovos que explicam a maior parte da variação genética total dos dados; e por meio da correlação de Spearman determinar quais produções parciais e acumuladas são mais correlacionadas com a taxa de produção total de ovos.

Material e Métodos

O banco de dados utilizado continha registros de produção de ovos de linhagens poedeiras das raças Rhode Island Red (GG – linha fêmea e MM – linha macho) e Plymouth Rock White (SS – portadora do gene silver para sexagem pela pena) obtidos entre os anos de 1998 e 2013. Os arquivos foram fornecidos pelo Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (CNPQA – EMBRAPA).

As características produtivas analisadas foram: taxa de produção total de ovos da 19ª a 70ª semana de idade (TPT); taxa de produção acumulada da 19ª a 30ª semana (TA30), da 19ª a 40ª semana (TA40), da 19ª a 50ª semana (TA50) e da 19ª a 60ª semana (TA60); taxa de produção parcial da 19ª a 22ª semana (TP19a22), da 23ª a 40ª semana (TP23a40), da 41ª a 55ª semana (TP41a55) e da 56ª a 70ª semana (TP56a70). Ressalta-se que a coleta de ovos foi realizada durante cinco dias da semana.

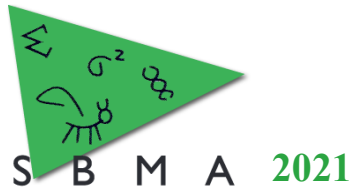
As características de peso e reprodução das aves e de qualidade dos ovos analisadas foram: densidade do ovo medida nas semanas 32, 36 e 40 (D32, D36 e D40), idade a maturidade sexual (IMS), peso corporal das aves medido na 16ª e 60ª semana de idade (PC16 e PC60), peso do ovo medido nas semanas 32, 36 e 40 (PO32, PO36 e PO40) e relação comprimento x largura do ovo medida nas semanas 32, 36 e 40 (R32, R36 e R40).

Após a edição, o banco de dados constituiu-se apenas de animais que continham todas as informações, totalizando 8.117, 5.427 e 5.850 registros de postura de aves, filhas de 422, 336 e 345 machos e 2.304, 1.534 e 1.596 fêmeas das linhagens GG, MM e SS, respectivamente, com matrizes de parentesco formadas por 16.148, 9.560 e 10.600 animais.

Foram realizadas 21 análises genéticas univariadas para cada linhagem, utilizando-se o modelo animal, o qual considerou a geração como efeito fixo, como segue: $y = X\beta + Za + e$, em que: y é o vetor de observações; β é o vetor de soluções para os efeitos fixos; a é o vetor de valores genéticos aditivos; e é o vetor do efeito aleatório residual; X e Z são as matrizes de incidência relacionando β e a com y . Os valores genéticos para cada característica dentro das linhagens foram obtidos utilizando o programa Wombat (Meyer, 2007).

Obtidos os valores genéticos, estes foram utilizados na análise multivariada para verificar se os vetores de médias divergiram estatisticamente, para tal utilizou-se o teste de Hotelling-Lawley. Na sequência procedeu-se a análise de componentes principais (CP) com os valores genéticos preditos das variáveis relacionadas ao peso e reprodução das aves e qualidade dos ovos. O critério utilizado para descarte de variáveis foram correlações menores que 0,6 entre a variável e o componente principal 1 (CP1) e componente principal 2 (CP2). Quando a análise de CP indicou mais de uma mesma característica medida em diferentes semanas de idade, ex. D32, D36 e D40, um estudo das correlações entre as variáveis foi realizado, selecionando a característica com maior correlação com as demais, ou seja, a que melhor representasse todas.

Para as variáveis produtivas obtiveram-se as correlações de Spearman entre as taxas de produções parciais e acumuladas e a TPT, para definir qual(is) a(s) característica(s) produtiva(s) é(são) mais correlacionada(s) com a TPT.



Resultados e Discussão

A análise multivariada (MANOVA) foi significativa a 1% de probabilidade pelo teste de Hotelling-Lawley. Assim, procedeu-se a análise de componentes principais, em que o primeiro e o segundo componentes principais explicaram juntos 55%, 55% e 51% da variação genética total para as linhagens GG, MM e SS, respectivamente.

Nas três linhagens, as variáveis que resultaram em correlação superior a 0,6 com o CP1 foram os pesos e as relações comprimento x largura dos ovos; e com o CP2 as densidades. Através do estudo das correlações entre as variáveis, observou-se que as características D36 e PO36 apresentaram maiores correlações com as densidades e pesos dos ovos medidas nas semanas 32 e 40. As variáveis R36 e R40 apresentaram correlações moderadas entre si, sendo mantida a R36 devido à medida ser tomada mais precocemente. Adicionalmente, a D36, R36 e PO36, de modo geral, foram as que resultaram em maior correlação com o CP1 e CP2.

Para definir quais variáveis produtivas melhor representam a taxa de produção total de ovos, foi realizada Correlação de Posição de Spearman, em que se observaram estimativas de correlação variando de moderada a alta das taxas acumuladas com a TPT, no entanto, apenas a TA50 (0,85 a 0,94) e a TA60 (0,97 a 0,99) resultaram em correlações maiores que 0,70 para os dois sexos nas três linhagens. As altas correlações entre os períodos TA50 e TA60 com a TPT indicam que a medição da taxa de produção total de ovos pode ser substituída por qualquer um desses períodos.

Ao analisar os períodos parciais, o TP19a22 foi o que resultou em menores estimativas de correlação (0,01 a 0,56), provavelmente devido a este período compreender a fase inicial de postura, em que muitas aves ainda não atingiram a maturidade sexual. Na TP23a40 foram encontradas as maiores correlações com a TPT (0,57 a 0,90), indicando que dentre os períodos parciais analisados, esse foi o que melhor representou a TPT, sendo este o período que compreende o pico de postura que é alcançado, em média, na 26ª semana de idade até o início do declínio da produção.

Conclusão

As análises de Componentes Principais e Correlação de Posição de Spearman indicaram, com base nos valores genéticos dos animais, que as variáveis densidade, peso e relação comprimento x largura do ovo medidas na 36ª semana e as taxas de produções de ovos acumuladas nas semanas 50 e 60 e parcial da 23ª a 40ª semana devem ser consideradas na seleção de aves de postura em programas de melhoramento genético.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) e ao Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (CNPQA – EMBRAPA).

Literatura citada

MEYER, K. WOMBAT A tool for mixed model analyses in quantitative genetics by restricted maximum likelihood (REML). **Journal of Zhejiang University SCIENCE B**, v. 8, n. 11, p. 815 – 821, 2007.

NETO, J. M. M. Estatística multivariada – Uma visão didática-metodológica. **Revista de Filosofia e Ensino**, v. 1, n. 1, p. 1-13, 2004.

UKWU, H.O.; ABARI, P.O.; KUUSU, D.J. Principal component analysis of egg quality characteristics of Isa Brown layer chickens in Nigeria. **World Scientific News**, v. 70 n. 2, p. 304-311, 2017.

VENTURINI, G.C.; SAVEGNAGO, R.P.; NUNES, B.N.; LEDUR, M.C.; SCHMIDT, G.S.; EL FARO, L.; MUNARI, D.P. Genetic parameters and principal component analysis for egg production from White Leghorn hens. **Poultry Science**, v. 92, p. 2283-2289, 2013.