



USO DO *ELASTIC NET* COMO FERRAMENTA DE PREDIÇÃO DE CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS DE CORDEIROS

Nathália Farias de SOUZA^{*1}, Andrey de Sousa MIRANDA¹, Gustavo Souza CARNEIRO¹, Hugo Andrey Santos dos SANTOS¹, Manuella Paula de Mesquita NUNES², Luciara Celi Chaves DAHER³

*autor para correspondência: nathaliafariasdesouza@gmail.com

¹ Graduando(a) em Zootecnia pela UFRA/Campus Belém

² Doutoranda em Produção Animal- Programa de Pós-graduação em Saúde e Produção Animal na Amazônia (PPGSPAA)/UFRA/Campus Belém

³ Prof^a. D.Sc. da Universidade Federal Rural da Amazônia-UFRA/Campus Belém

Abstract: The aim of this study was to evaluate the elastic net application to predict quantitative features of hair sheep lambs. The experiment was carried out at the Federal Institute of Pará, Castanhal. Data from 64 male and castrated lambs were used. The variables used were image descriptors obtained through *Video Image Analysis* (VIA) of the lateral view, totaling 16 descriptors, the elastic net was able to predict with satisfactory results weights and yield, cold carcass weight (PCF) got the best values for metrics used.

Keywords: image processing, regularized regression, shape descriptor, video image analysis

1. Introdução

Regressões penalizadas são métodos robustos para construção de modelos a partir de fontes de dados de alta dimensão. A exemplo destes temos Ridge, LASSO (*Least Absolut Shrinkage and Selection Operator*) e o *Elastic Net* (Sill et al., 2014)

O Ridge consegue trabalhar com dados que possuem multicolinearidade, entretanto, seus resultados não são tão precisos frente a dados dispersos, enquanto

Realização:



o LASSO trabalha bem com esse tipo de condição, porém não leva em consideração o agrupamento das informações. Nesse sentido, surge o *elastic net* como uma alternativa capaz de aplicar penalizações do ridge (L1) e do LASSO (L2) de modo a conseguir captar o melhor dos dois modelos (Lobert et al., 2010).

Salientando que características como pesos e rendimentos são de fundamental importância dentro dos sistemas de produção animal, principalmente, para pequenos e grandes ruminantes, objetivou-se avaliar a aplicação do *elastic net* para predição de pesos e rendimentos de cordeiros a partir dos descritores de forma obtidos por imagem.

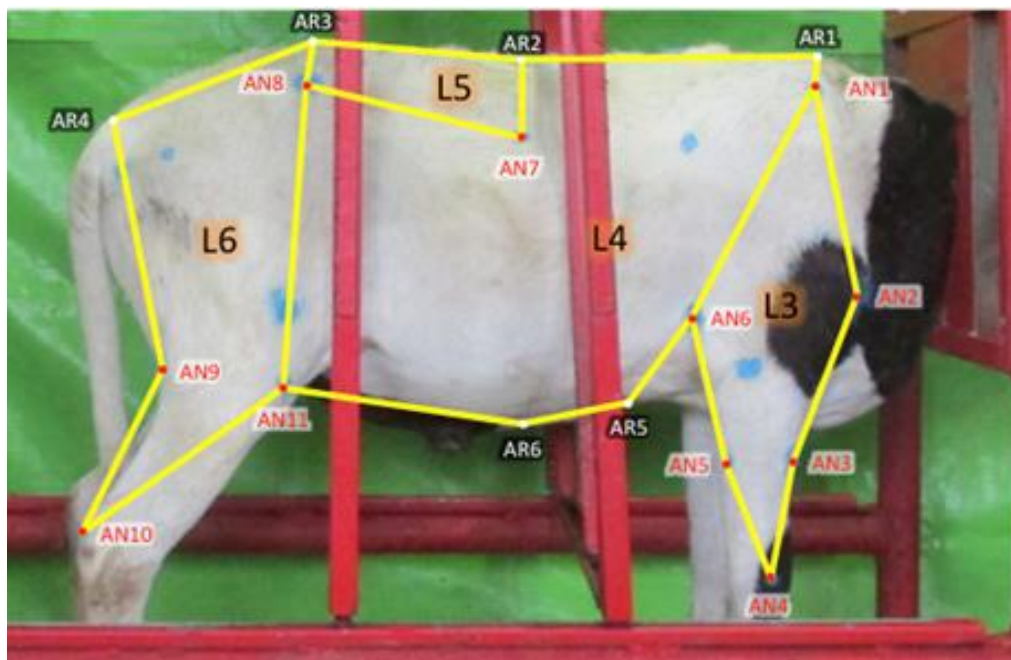
2. Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – IFPA/Campus Castanhal. Os procedimentos experimentais foram aprovados pelo comitê de ética em pesquisa e experimentos animais (CEPAE protocolo número 97-2015) da Universidade Federal do Pará e o cuidado com os animais seguiu as diretrizes do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (Concea, 2015). Utilizou-se dados de imagem de 64 cordeiros deslanados, machos castrados do grupamento genético Santa Inês (SI) e Dorper x Santa Inês (DSI).

As imagens foram capturadas, no dia anterior ao abate, com os animais dispostos na vista lateral. Posteriormente foram processadas utilizando o *software ImageJ2.10*, onde foram obtidos os descritores de forma, assim, gerando o total de 16 variáveis descritoras (área, perímetro, largura e comprimento), para cada região de interesse.

Figura 1. Regiões de interesse na vista lateral.

Realização:



L3: região de interesse 3 da lateral; L4: região 4 de interesse na lateral; L5: região de interesse 5 na lateral; L6: região 6 de interesse na lateral.

Durante o abate foram realizadas as pesagens para obtenção do peso do corpo ao abate (PCA), peso da carcaça quente (PCQ), após 24 horas de refrigeração a 4°C a carcaça foi pesada novamente para obtenção do peso de carcaça fria (PCF) e então calculados os rendimentos de carcaça quente ($RCQ = (PCQ/PCA) \cdot 100$), rendimento de carcaça fria ($RCF = (PCF/PCA) \cdot 100$). Para a análise estatística foi utilizado o *software* R.3.2.4, aplicando o *elastic net*, para que assim fossem geradas as equações de predição.

3. Resultados e Discussão

Os descritores utilizados área, perímetro, largura e comprimento permaneceram no modelo, entretanto, os que utilizaram mais informações para compor as equações foram os que obtiveram as melhores métricas. Foram observadas altas correlações entre os descritores e as variáveis, principalmente

Realização:



para os pesos (PCA, PCQ e PCF), ficando entre 0,85 a 0,87 e para os rendimentos 0,61 a 0,62, para RCQ e RCF, respectivamente.

Tabela 1. Equações e métricas obtidas a partir da aplicação *elastic net*.

Variável	Equação	Métricas
PCA	$y = 33,11 + L3_A * 1,77 + L3_PE * (-0,39) + L3_LA * (-1,00) + L3_CO * (-0,32) + L4_A * 1,96 + L4_PE * (-0,19) + L4_LA * 1,35 + L4_CO * 0,40 + L5_A * (-2,18) + L5_PE * (-1,28) + L5_LA * 2,91 + L5_CO * 2,49 + L6_A * 2,02 + L6_LA * (-0,60) + L6_CO * (-1,41) + e$	$R^2 = 0,75$ MAE: 2,48 Cor: 0,87 RSME: 2,99
PCQ	$y = 16,47 + L3_A * 0,52 + L3_PE * (-0,44) + L3_LA * 0,02 + L3_CO * 0,17 + L4_A * 1,18 + L4_PE * 0,08 + L4_LA * 1,01 + L4_CO * (-0,56) + L5_A * (-0,62) + L5_PE * (-0,63) + L5_LA * 0,57 + L5_CO * 1,11 + L6_A * 1,50 + L6_PE * 0,15 + L6_LA * (-0,07) + L6_CO * (-0,50) + e$	$R^2 = 0,72$ MAE: 1,78 Cor: 0,85 RSME: 2,27
PCF	$y = 15,98 + L3_A * 0,58 + L4_A * 1,48 + L4_LA * 0,29 + L4_CO * (-0,36) + L5_A * (-1,87) + L5_LA * 1,29 + L5_CO * 2,07 + L6_A * 1,52 + L6_LA * (-0,21) + L6_CO * (-0,60) + e$	$R^2 = 0,76$ MAE: 1,57 Cor: 0,87 RSME: 2,00
RCQ	$y = 15,98 + L4_A * 1,02 + L5_CO * 0,13 + L6_A * 1,28 + e$	$R^2 = 0,37$ MAE: 2,60 Cor: 0,61 RSME: 3,22
RCF	$y = 48,26 + L3_CO * 0,35 + L4_A * 0,94 + L4_PE * 0,68 + L4_LA * 0,68 + L4_CO * (-0,03) + L5_A * (-0,39) + L5_LA * 0,07 + L6_A * 1,22 + e$	$R^2 = 0,39$ MAE: 2,32 Cor: 0,62 RSME: 3,08

PCA: peso corporal ao abate; PCQ: peso de carcaça quente; PCF: peso de carcaça fria; RCQ: rendimento de carcaça quente; RCF: rendimento de carcaça fria; L3_A: área da lateral 3; L3_PE: perímetro da lateral 3; L3_LA: largura da lateral 3; L3_CO : comprimento da lateral 3; L4_A: área da lateral 4; L4_PE: perímetro da lateral 4; L4_LA: largura da lateral 4; L4_CO : comprimento da lateral 4; L5_A: área da lateral 5; L5_PE: perímetro da lateral 5; L5_LA: largura da lateral 5; L5_CO : comprimento da lateral 5; L6_A: área da lateral 6; L6_PE: perímetro da lateral 6; L6_LA: largura da lateral 6; L6_CO : comprimento da lateral 6; R^2 : ajuste do modelo; MAE: média do erro absoluto; Cor: correlação; RMSE: raiz do erro médio quadrado.

Quanto ao ajuste do modelo, os valores foram fracos para os rendimentos <0,50 e forte para os pesos >0,75 (Hair, 2011), notou-se que para os modelos com menos variáveis como nos rendimentos este ajuste foi menor, assim como para estes as métricas MAE e RMSE tiveram os maiores valores.



O MAE e RMSE, são referencias muito utilizadas para avaliar a acurácia do modelo, quanto mais próximas a zero melhor, com essas informações pode-se inferir a partir da saída do *elastic net*, as equações com maior número de descritores apresentaram os menores valores para as variáveis de interesse pesos, já os rendimentos tiveram os valores mais altos o RMSE detecta isso uma vez que este avaliador no modelo é utilizado para identificar situações onde erros grandes não são desejados pois este eleva a media antes de se calcular o erro (Wang and Lu, 2018), assim dentre as saídas RCF e RCQ apresentaram os maiores erros., e consequentemente os maiores erros dentro do conjunto (MAE).

4. Conclusão

O *elastic net* foi capaz de predizer com resultados satisfatórios pesos e com resultados significantes os rendimentos.

Referências

- Hair, J. F., Ringle, C. M., and Sarstedt, M. 2011. PLS-SEM: Indeed a silver bullet. *Journal of Marketing theory and Practice* 19: 139-152. DOI:10.2753/MTP1069-6679190202.
- Lobert, A.; Eis, D.; Kostina, V.; Blei, D. M. and Ramadge, P. J. 2010. Exploiting covariate, similarity in sparse regression via the pairwise Elastic-Net. *Journal of Machine Learning Research* 477-484.
- Sill, M.; Hilsher, T.; Becker, N. and Zurnick, M. 2014. Extended interference with LASSO and Elastic-Net regularized cox and generalized linear models. *Journal of Statistical Software* 62: 4-7.
- Wang, W. and Lu, Y. 2018. Analysis of the Mean Absolute Error (MAE) and the Root Means Square Error (RMSE) in assessing rounding model. *IPO Conf. Science and Engineering* 324: 012049.

Realização:

