

## **Estimación automática de espessura de gordura subcutânea bovina em imagens ultrassonográficas utilizando Deep Learning**

**Jean da Silva Bragamonte<sup>1</sup>, Sandro da Silva Camargo<sup>1,2</sup>, Leandro Lunardini Cardoso<sup>3</sup>, Marcos Jun Iti Yokoo<sup>2,3</sup>, Fernando Flores Cardoso<sup>2,3</sup>**

<sup>1</sup> Curso de Engenharia de Computação, Universidade Federal do Pampa  
Bagé, Rio Grande do Sul, Brasil

<sup>2</sup> PPG em Computação Aplicada, Universidade Federal do Pampa & Embrapa Pecuária Sul  
Bagé, Rio Grande do Sul, Brasil

<sup>3</sup> Embrapa Pecuária Sul, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Bagé, Rio Grande do Sul, Brasil

**Palavras-Chaves:** redes neurais convolucionais, aprendizado de máquina, escore de gordura.

### **1 Introdução**

Em um mundo globalizado, com níveis cada vez mais severos de concorrência, a cadeia produtiva de carne bovina tem buscado gerar produtos que atendam às exigências de qualidade do consumidor final. Neste contexto, uma das abordagens utilizada por esta cadeia é a avaliação da qualidade da carcaça com o objetivo de melhorar as características da carne. A utilização de métodos de avaliação da qualidade da carcaça que impliquem o abate do animal é desvantajosa [1], sendo preferidos os métodos não invasivos aplicados na pré-seleção de animais para o abate [2].

A técnica da ultrassonografia permite a avaliação das características da carcaça por um procedimento não invasivo e não deixa resíduos nocivos na carne dos animais [1]. Dentre as características de carcaça bovina mensuradas por ultrassom podemos analisar a área de olho de lombo (AOL), a espessura de gordura subcutânea (EG) e a espessura de gordura na garupa ou na picanha (EGP8) [3]. Apesar de seus benefícios, há vários anos, têm sido pesquisadas a acurácia das medidas de ultrassom de características de carcaça, tendo sido evidenciada uma grande variabilidade dos resultados, atribuída principalmente aos equipamentos e ao viés da análise do técnico responsável pela atividade [4].

Neste contexto, o presente trabalho visa desenvolver uma abordagem automatizada, baseada em redes neurais convolucionais, para realizar a estimativa da espessura de gordura na garupa ou na picanha (EGP8) a partir de imagens ultrassonográficas. As

redes neurais convolucionais têm se mostrado uma técnica muito afetiva em problemas similares [5,6].

## 2 Materiais e Métodos

O banco de imagens utilizado neste trabalho é composto por mais de 50.000 imagens ultrassonográficas de espessura de gordura entre 12° e 13° costelas (EGS) e gordura de picanha (EGP8). Previamente classificadas por um técnico credenciado pela Ultrasound Guidelines Council (UGC-USA).

A criação dos modelos de classificação será realizada no ambiente computacional do Grupo de Pesquisa High Efficiency Computing (HECO) da Universidade Federal do Pampa. O ambiente de desenvolvimento será o Anaconda, que é uma estrutura para desenvolvimento Python, a biblioteca TensorFlow, para uso de aprendizado de máquina com alto desempenho e a biblioteca Keras, que é uma API de alto nível para implementação de redes neurais. O hardware contará com uma Unidade de Processamento Gráfico (GPU) Nvidia Tesla C2075 visando a melhoria de desempenho na construção dos modelos. Para criar os modelos, o banco de imagens será dividido aleatoriamente em 3 conjuntos de dados: treinamento, teste e validação.

## Referências

1. Yokoo, M. J.-I. et al.: Correlações genéticas entre escores visuais e características de carcaça medidas por ultrassom em bovinos de corte. *Pesq. agropec. Bras.* v. 44, n. 2 (2009) 197-202
2. Cardoso, L. L.: Estimativas do rendimento comercial de novilhos com a utilização de ultrassom. Tese (doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Porto Alegre (2013).
3. Yokoo, M. J.-I. et al.: Avaliação de carcaça por ultrassom e sua aplicação prática: qual é a importância desta tecnologia para o produtor. *Bagé: Embrapa Pecuária Sul*, 2015.
4. Greiner, S.: Chapter III - Ultrasound and the Beef Carcass. In: *Ultrasound Guidelines Council Field Technician Study Guide*, 2012 Edition.
5. Oktay, O. et al.: Attention U-Net: Learning Where to Look for the Pancreas. *1st Conference on Medical Imaging with Deep Learning (MIDL 2018)*, Amsterdam, The Netherlands.
6. Chan, T. H. et al.: PCANet: A Simple Deep Learning Baseline for Image Classification? *IEEE Transactions on Image Processing*, v. 24, n. 12 (2015) 5017-5032