

INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL APLICADA PARA A IDENTIFICAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DA AVE IDEAL NA PRODUÇÃO DE FRANGOS DE CORTE

MILIANO DE BASTIANI¹, GLORIA P. LÓPEZ², CARLA ADRIANA PIZARRO SCHMIDT³, JOSÉ AIRTON AZEVEDO DOS SANTOS⁴

1 Consultor de Implantação de Sistemas, Mestrando na UTFPR, Medianeira-PR, milianodebastiani@gmail.com

2 Engenheira da Computação, Doutoranda Engenharia Elétrica, UNESP, Ilha Solteira-SP, pattylla@gmail.com

3 Engenheira Agrônoma Dra. Agronomia, Professora da UTFPR, Medianeira-PR, carlaschmidt@utfpr.edu.br

4 Engenheiro Eletricista Dr. Engenharia Elétrica, Professor da UTFPR, Medianeira-PR, airton@utfpr.edu.br

Apresentado no
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

RESUMO: Este artigo apresenta a aplicação de inteligência computacional na área da avicultura de corte mediante o uso de algoritmos de redes neurais artificiais (RNA). As RNA executam análises inteligentes das bases de dados que contém as informações detalhadas do processo de produção de frangos de corte, desde o alojamento até a fase de abate. Essas análises têm como objetivo avaliar os parâmetros e identificar quais são as características apresentadas pela ave para ser abatida dentro do padrão esperado, considerando alguns fatores importantes, tais como: peso, idade, sexo, rendimento da carcaça, entre outros. Os atributos utilizados para treinar e avaliar os algoritmos foram escolhidos minuciosamente, pois eles são de grande importância na hora de garantir o sucesso dos testes. Dentre os atributos selecionados são destacados alguns parâmetros como: quantidade de aves alojadas, número de aves abatidas, peso médio, idade, conversão alimentar, mortalidade e custo do frango no aviário. Os dados utilizados foram coletados durante dois anos consecutivos de 2014 a 2016. Foi possível, por meio dos resultados obtidos do modelo, identificar uma RNA capaz de apresentar as características da ave ideal a ser abatida.

PALAVRAS-CHAVE: Agroindústria; Inteligência Computacional; Mineração de Dado.

COMPUTATIONAL INTELLIGENCE USED FOR THE IDENTIFICATION OF THE IDEAL POULTRY CHARACTERISTICS IN THE PRODUCTION OF BROILER CHICKEN

ABSTRACT: This article presents the application of computational intelligence in the area of poultry, through the use of algorithms of artificial neural networks. The networks are running smart analysis of the data bases containing the details of the process of production of broiler chickens, since the housing until the stage of slaughter. These tests are designed to evaluate the parameters and identify what are the characteristics presented by the bird to be slaughtered within the expected pattern, considering some important factors, such as: weight, age, gender, income from housing, among others. The attributes used to train and evaluate the algorithms were chosen carefully, because they are of great importance in time to ensure success in the tests. Among the attributes selected are highlighted some parameters such as: number of birds housed, number of birds slaughtered, average weight, age, feed conversion, mortality and cost of chicken in the aviary. The data used were collected during two consecutive years from 2014 to 2016. It was possible, by means of the results obtained from the model, identify a neural network is able to present the characteristics of the ideal bird to be slaughtered.

KEYWORDS: Agroindustry; Computational Intelligence; Data Mining,

INTRODUÇÃO: O mercado mundial de carne de frango tem se caracterizado pelo aumento do consumo de frango, em função do crescimento da demanda da população, gerando assim o aumento de produtividade e redução dos custos de produção (ABPA, 2015). Considerando o anterior, o aumento na produtividade fez com que as agroindústrias passassem a analisar parâmetros significativos que melhoraram os indicadores de produção, com o objetivo de manter a qualidade dos produtos, visando otimizar a busca pela ave ideal na produção de frango de corte, de forma a apontar as etapas do processo que precisam ser ajustadas. Dessa forma, para atingir o conjunto de características esperadas na composição do contexto de ave ideal, se faz necessário a utilização da mineração de dados que pode ser relatada como análise exploratória de dados, cujo objetivo é procurar padrões aceitáveis no conjunto de dados para definir a estratégia do negócio ou para identificar um comportamento pouco usual (DATE 2000). O processo de mineração de dados está relacionado à utilização de diversos algoritmos de aprendizado de máquina que por sua vez processam os dados de forma inteligente levando a encontrar padrões válidos que podem ser utilizados na tomada de decisões. Um dos algoritmos utilizados no processo de mineração de dados é conhecido na literatura como Redes Neurais Artificiais. Uma das propriedades mais importantes de uma rede neural artificial é a capacidade de aprender por intermédio de exemplos e fazer inferências sobre o que aprendeu, melhorando gradativamente o seu desempenho (HAYKIN, 2001). Diante desse contexto, o presente trabalho tem por objetivo identificar um conjunto de característica que precisam estar presentes na composição da ave ideal para o abate. Os dados foram coletados durante o período de dois anos em uma agroindústria localizada na região oeste paranaense.

MATERIAL E MÉTODOS: Para identificar os parâmetros relevantes a serem analisados, realizou-se um pré-processamento no banco de dados disponibilizado pela empresa responsável pelo processo de produção de aves. Na sequência, a base com dados relevantes foi convertida para o formato do software gerenciador das RNAs. Em seguida, foram criadas planilhas com os dados considerados úteis para realizar o estudo. De acordo com o método proposto, a base de dados precisou ser convertida para formatos diferentes, para possibilitar a interpretação dos dados pelo software gerenciador das RNAs. Conforme Mohamad (1995), RNAs são sistemas compostos de equações que assemelham o comportamento dos neurônios presentes no cérebro humano. Portanto, é essencial realizar o treinamento da RNA, baseado em um conjunto de dados, para que ela possa aprender a partir de um comportamento padronizado. No passo seguinte, realizou-se a leitura dos dados, no software de mineração de dados, para executar o algoritmo de RNA. Utilizou-se, na realização desta pesquisa, o software de livre distribuição WEKA. De acordo com Witten et. al (2011), o WEKA é um software que contempla uma coleção de algoritmos de aprendizado de máquina. Este software é utilizado para tarefas de mineração de dados, desde a preparação de dados até a validação dos resultados. O sistema possui uma interface gráfica interativa e seus algoritmos fornecem relatórios com dados analíticos e estatísticos do domínio minerado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O presente trabalho conseguiu identificar por meio dos dados fornecidos pela empresa responsável pelo processo de produção de aves, um modelo de RNA capaz de apresentar as melhores características presentes na ave ideal. O banco de dados utilizado para realizar os testes é composto por 9858 registros diferentes, que fazem parte dos 21 atributos analisados. O modelo da RNA que chegou ao melhor resultado foi composto por 18 neurônios e seu coeficiente de correlação foi de 99% de integridade dos dados, como pode ser visualizado na Figura 1.

```

=== Cross-validation ===
=== Summary ===

Correlation coefficient           0.9999
Mean absolute error              18.4496
Root mean squared error          56.5148
Relative absolute error          0.8689 %
Root relative squared error      1.5124 %
Total Number of Instances        9794
Ignored Class Unknown Instances  64

```

FIGURA 1. Resultado de correlação da rede neural utilizando Weka.

Para a validação dos dados foi adotada a metodologia de validação cruzada apresentada no próprio Weka. Segundo (Kohavi, 1995), é um procedimento estatístico bem comum na área de mineração de dados e aprendizado de máquina. Este procedimento divide a amostra de dados em pequenos conjuntos. Inicialmente, a análise dos dados é realizada em um subconjunto, enquanto os outros dados são armazenados até que a próxima análise seja executada. O primeiro conjunto de dados é utilizado como o conjunto de treinamento e os outros, se referem ao conjunto de validação. Sendo esse processo repetido inúmeras vezes de forma cíclica para todas as partições. Além de identificar a melhor RNA, foi possível reconhecer o conjunto de atributos com maior importância na composição das características relevantes, que devem estar presentes na identificação de uma ave ideal, dentro do processo de produção de frangos de corte. Os resultados das análises realizadas pelo WEKA, indicaram que os dados que apresentam maior relevância são: idade, peso médio, linhagem, consumo diário, conversão alimentar, conforme ilustrado na tabela 1.

TABELA 1. Conjunto de características relevantes na composição da melhor ave.

Atributos	Valores	Formato
(a) Idade	42	Dias
(b) Peso Médio	2,85	Kg
(c) Linhagem	CB	Raça da ave
(d) Consumo Diário	0,244	Kg
(e) Conversão Alimentar	1,65	Kg

CONCLUSÕES: Este trabalho explorou o uso de técnicas de RNA na implementação de um modelo para identificar um conjunto de característica que precisam estar presentes na composição da ave ideal para abate na indústria dedicada à produção de aves. A aplicação destas técnicas gerou um conhecimento adicional à cerca do processo para todos os envolvidos e possibilitou, também, a identificação de oportunidades de melhorar o processo de produção de frangos de corte da cooperativa.

REFERÊNCIAS:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL (ABPA). Relatório Anual Completo. Disponível em: <http://abpa-br.com.br/files/RelatorioAnual_UBABEF_2015_DIGITAL.pdf>. Acesso em: 12/10/2016.

WITTEN, I. H; EIBE, Frank, HALL, Mark A. Data mining : Practical Machine Learning Tools and Techniques. - 3rd ed. Elsevier 2011.

DATE, C. J. Introdução a Sistemas de Bancos de Dados. Rio de Janeiro: Campos, 2000.

HAYKIN, S. Redes neurais: princípios e prática. Porto Alegre: Bookman, 2001

KOHAVI, R. (1995). A study of cross-validation and bootstrap for accuracy estimation and model selection. In: Proceedings of the 14th International Joint Conference on Artificial Intelligence, pp. 1137–1143.

MOHAMAD HH. Fundamentals of Artificial Neural Networks. Cambridge: MIT Press, 1995.