

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**PERDAS PRODUTIVAS EM FRANGOS DE CORTE DEVIDO
A VARIAÇÕES DE TEMPERATURA, UMIDADE E ALTITUDE
NO RIO GRANDE DO SUL**

TESE DE DOUTORADO

ANA KÁTIA KARKOW

**Santa Maria, RS, Brasil
2015**

PERDAS PRODUTIVAS EM FRANGOS DE CORTE DEVIDO A VARIAÇÕES DE TEMPERATURA, UMIDADE E ALTITUDE NO RIO GRANDE DO SUL

Ana Kátia Karkow

Tese apresentada ao Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração em Produção Animal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutora em Zootecnia**.

Orientador: Prof. Dr. Irineo Zanella

**Santa Maria, RS, Brasil
2015**

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia**

**A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Tese de Doutorado**

**MENSURAÇÃO DE PERDAS PRODUTIVAS EM FRANGOS DE
CORTE DEVIDO A VARIAÇÕES DE TEMPERATURA, UMIDADE E
ALTITUDE NO RIO GRANDE DO SUL**

elaborada por
Ana Kátia Karkow

como requisito parcial para a obtenção do grau de
Doutora em Zootecnia

COMISSÃO EXAMINADORA

Irineo Zanella, Dr.
(Presidente/Orientador)

João Radünz Neto, Dr. (UFSM)

Juliana Sarubbi, Dra. (UFSM)

Berilo de Souza Brum Júnior, Dr. (IFFarroupilha)

Paulo Tabajara Chaves Costa, PhD. (VITAGRI)

Santa Maria, 23 de fevereiro de 2015.

Dedico este trabalho à minha família,
especialmente meu marido João Paulo, minha
filha Maria Luiza e minha mãe Ivone, obrigada
pelo apoio e inspiração.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pelas infinitas graças.

A Universidade Federal de Santa Maria, pelo oportunidade de concluir meus estudos, desde a graduação até o doutorado.

Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, pela possibilidade da realização do mestrado e do doutorado, aos Professores pelos conhecimentos transmitidos. Agradeço à Olirta por todo apoio e suporte durante a realização do curso.

Aos colegas da pós-graduação, que desde 2004, quando ainda estávamos na graduação, me brindam com sua amizade. Também a aqueles adquiridos durante o curso, em especial a Ana Paula, Walter e Débora.

Ao meu orientador Irineo Zanella, assim como a toda a sua família, obrigada por todo apoio e segurança transmitidos durante esses 10 anos, a vocês minha eterna gratidão.

Aos Professores Marcos Martinez do Vale, Luciana Potter, Paulo Santana Pacheco e Leonir Luiz Pascoal que não mediram esforços para me auxiliar durante o curso.

A empresa Languiru, principalmente aos Senhores Renato Kreimer e Sinécio Wilsmann, por terem disponibilizado os dados e apoio prestados.

A Capes pela concessão da bolsa.

A todos os amigos que acompanharam esta jornada, especialmente meus compadres Isis, Silvia e Joel. Obrigada pelas palavras de carinho, de conforto e estímulo.

À minha família, por estarem sempre presentes me apoiando nos momentos de dificuldade. Agradeço especialmente a minha filha Maria Luiza, que mesmo tão pequena precisou compreender minha ausência, e por me fortalecer quando as dificuldades surgiram. Ao meu marido João Paulo, meu companheiro e colega de trabalho, sem tua ajuda eu jamais teria conseguido. A minha mãe Ivone, por ter deixado o conforto da sua casa para estar aqui, compensando minha falta junto a Maria Luiza. Ao meu pai Leonardo, que mesmo não estando fisicamente junto a mim, se fez presente nos momentos mais importantes. Aos meus irmãos Leandro e Ranieri, minhas cunhadas Isa e Lu, e aos meus sobrinhos Andrielly, Bernardo e Vincenzo, por mesmo distante serem meu alicerce. Amo vocês infinitamente.

Aos colegas do Laboratório de Avicultura, obrigada pelos 10 anos de parceria, levarei vocês no coração. Agradeço especialmente a Diuly e Daniela, vocês foram essenciais para a realização deste trabalho.

A todos que de alguma forma contribuíram para a execução deste trabalho.

“É muito melhor lançar-se em busca de conquistas grandiosas, mesmo expondo-se ao fracasso, do que alinhar-se com os pobres de espírito, que nem gozam muito nem sofrem muito, porque vivem numa penumbra cinzenta, onde não conhecem nem vitória, nem derrota.”

(Theodore Roosevelt)

RESUMO

Tese de Doutorado
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Universidade Federal de Santa Maria

MENSURAÇÃO DE PERDAS PRODUTIVAS EM FRANGOS DE CORTE DEVIDO A VARIAÇÕES DE TEMPERATURA, UMIDADE E ALTITUDE NO RIO GRANDE DO SUL

AUTORA: ANA KÁTIA KARKOW
ORIENTADOR: IRINEO ZANELLA
Data e Local da Defesa: Santa Maria, 23 de fevereiro de 2015.

Ao longo do histórico de produção avícola brasileira, grandes volumes de dados vêm sendo gerados por ferramentas computacionais ou de forma manual diretamente no ambiente de produção. Nestes dados, podem haver padrões implícitos, a partir dos quais é possível extrair novas respostas para questões que podem potencializar a produção em escala. Assim, foi desenvolvido o trabalho a partir de um banco de dados, oriundo de Cooperativa Languiru da cidade de Teutonia, no Rio Grande do Sul. Foram avaliados lotes de 112 associados da cooperativa, no período de 5 anos, compreendendo os anos de 2007 a 2012. As granjas localizam-se nas diferentes regiões que compreendem a abrangência da empresa, totalizando 2319 lotes. Os dados foram tabulados e posteriormente submetidos à análise de regressão múltipla, de comparação de médias e a mineração de dados. Os resultados demonstram que as variáveis ambientais, bem como a altitude influenciam no desempenho das aves, alterando a mortalidade e o ganho de peso, foi possível estabelecer modelos de predição de mortalidade e ganho de peso envolvendo a altitude e as variáveis ambientais.

Palavras chave: ambiência, avicultura, mineração de dados, regressão múltipla.

ABSTRACT

Doctor's Thesis
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Universidade Federal de Santa Maria

AUTHOR: ANA KÁTIA KARKOW

ADVISER: IRINEO ZANELLA

Date and Defense's Place: Santa Maria, February, 23, 2015.

MEASURING OF PRODUCTION LOSSES OF BROILERS DUE TO TEMPERATURE CHANGES, HUMIDITY AND ALTITUDE IN RIO GRANDE DE DO SUL STATE

Along the Brazilian poultry production history, large volumes of data are generate by computational tools or manually collected on production environment. This data may be have implicit patterns, from which is possible to extract new answers to questions that can enhance the production scale. In this sense, this work was developed with a database from Languiru Cooperative of Teutônia, Rio Grande do Sul. Were evaluating lots of 112 associated producers in a five years period, from 2007 to 2012, a total of 2319 observations, and the broiler farms are located in different regions of cooperative scope. Data were tabulated and subsequently submitted to multiple regression analysis, comparison of means and data mining process. The results show that the environmental conditions and the altitude influence broiler production, changing the mortality and weight gain, it nas possible establish mortality and weight gain regression models, involving altitude and environmental variables.

Keywords: ambience; poultry production; data mining; multiple regression analyses.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 2

FIGURA 1 – Árvore de classificação da mortalidade de frangos de corte34

CAPÍTULO 3

FIGURA 1 – Fases da mineração de dados46

FIGURA 2 – Árvore de classificação do ganho de peso de frangos de corte47

FIGURA 3 – Árvore de classificação do ganho de peso de frangos de corte49

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 2

TABELA 1 – Classes de mortalidade para mineração de dados39

TABELA 2 – Regras obtidas na mineração de dados40

CAPÍTULO 3

TABELA 1 – Classes de distribuição da variável peso médio53

TABELA 2 – Regras obtidas da árvore de decisão da figura 254

TABELA 3 – Regras obtidas da árvore de decisão da figura 355

CAPÍTULO 4

TABELA 1 – Resultados do procedimento de regressão múltipla para ganho de peso67

TABELA 2 – Impacto das variáveis climáticas no ganho de peso.....68

TABELA 3 – Resultados do procedimento de regressão múltipla para a variável mortalidade69

TABELA 4 – Impacto da mortalidade no ganho de peso.....70

TABELA 5 – Resultados do teste de comparação de médias pelo teste de Benferroni71

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 – Normas para publicação da Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira	80
ANEXO 2 – Amostra dos dados enviados pela empresa.....	89
ANEXO 3 – Amostra dos dados tabulados	90
ANEXO 4 – Tela do Programa Weka®, utilizado para a mineração dos dados.....	91
ANEXO 5 – Captura de tela do Programa SAS, utilizado para as análises estatísticas	92

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
CAPÍTULO 1	16
ESTUDO BIBLIOGRÁFICO.....	16
1.1 Contexto da avicultura atual.....	16
1.2 A Empresa e o Sistema de Integração.....	17
1.3 Estresse térmico e evolução genética.....	17
1.4 Ondas de calor.....	18
1.5 Ambiência e Zona termoneutra	19
1.6 Condições de Instalações e climatização	21
1.7 Influência da altitude na temperatura e na homeostasia.....	22
1.8 Mineração de dados.....	23
1.9 Interação ambiente e nutrição.....	24
1.10 Influência da temperatura ambiente no desenvolvimento das aves.....	26
1.11 Aspectos fisiológicos para manutenção térmica	27
Capítulo 2.....	30
CLASSIFICAÇÃO DA MORTALIDADE DE LOTES DE FRANGOS DE CORTE EM FUNÇÃO DE VARIÁVEIS FÍSICAS AMBIENTAIS.....	30
Capítulo 3.....	42
CLASSIFICAÇÃO DO GANHO DE PESO DE LOTES DE FRANGOS DE CORTE EM FUNÇÃO DE VARIÁVEIS FÍSICAS AMBIENTAIS.....	42
Capítulo 4.....	57
DESEMPENHO PRODUTIVO DE FRANGOS DE CORTE DEVIDO AO ESTRESSE POR CALOR EM DIFERENTES ALTITUDES.....	57
CONCLUSÕES	73
LITERATURA CITADA.....	74
ANEXOS	79

INTRODUÇÃO

A avicultura brasileira possui um significativo espaço no mercado mundial de carnes, sendo considerado atualmente o terceiro maior produtor de carne de frango no mundo (UBABEF, 2013). Nos últimos anos o desenvolvimento da avicultura esteve diretamente relacionado com a intensa melhoria na área da nutrição, do manejo, da sanidade, e da seleção genética, além de um histórico de mudanças e investimentos na área de pesquisa e tecnologia do sistema de produção, o que proporcionou aos consumidores uma carne de qualidade com um preço acessível, produzida precocemente em uma pequena área.

Contudo, a garantia da manutenção e da expansão deste mercado consiste no fornecimento de produtos padronizados e de qualidade estável, visando a satisfação dos consumidores e também a redução de perdas. Este fato se acentua na avicultura industrial em que a cadeia produtiva se organiza na forma de sistemas de integração entre produtores e empresas, em economia de escala, onde a redução de pequenas perdas pode representar montantes financeiros relevantes, ao longo do ciclo de produção.

A temperatura ambiente influencia as características zootécnicas dos frangos de corte, uma vez que esses animais são homeotérmicos, portanto, necessitam manter a temperatura corporal dentro de uma faixa estreita, em que as funções orgânicas são desempenhadas com maior eficiência (MACARI et al., 2002). Assim, os frangos possuem uma zona de conforto térmico que é a faixa de temperatura ambiente em que apresentam maior taxa de crescimento (SAKOMURA et al., 2005). A manutenção destas faixas de temperatura, pode representar a redução de perdas produtivas e o incremento zootécnico na produção avícola.

Os grandes avanços na genética de frangos de corte visualizados na avicultura industrial, permitem maior performance produtiva das aves, garantindo crescimento acelerado e eficiente conversão nutricional das dietas. No entanto, essas melhorias trazem consigo algumas dificuldades no controle da homeostasia corporal, devido as variáveis ambientais em que as aves são expostas.

Variações climáticas extremas podem trazer grandes prejuízos à produção de frangos, principalmente devido a sensibilidade destas aves às variações bruscas de temperatura. Instalações zootécnicas que permitam o controle da ambiência são fundamentais para o sucesso do desenvolvimento dos lotes, mantendo as aves o mais próximo possível da sua zona de conforto térmico.

As mudanças na densidade de ave por m² e de variações climáticas, causam altas mortalidades em períodos de altas temperaturas e a queda do desempenho zootécnico em períodos em que as temperaturas estão fora das zonas de conforto térmico. Segundo MACARI et. al. (2002), no Brasil o estresse por calor é responsável pela morbidade e mortalidade de um milhão de frangos por mês. Essa estimativa que pode ser considerada conservadora, assumindo valores atuais, implica em perdas financeiras anuais na avicultura de aproximadamente 53 milhões de reais.

VALE (2008) concluiu que considerando aumento de 0,3 pontos percentuais na mortalidade devido à ocorrência de uma única onda de calor, tem-se o equivalente à mortalidade de 13.200 aves no dia da onda, considerando uma média de 4,4 milhões de aves alojadas em granjas na região (SP) em condições de serem impactadas por onda de calor.

A produção de frangos no Brasil ainda necessita de investimentos em tecnologias e no emprego de soluções de problemas básicos que diminuam o desempenho e a viabilidade da criação, sendo a temperatura um dos principais fatores com necessidade de controle durante o período de criação dos animais.

CAPÍTULO 1

ESTUDO BIBLIOGRÁFICO

1.1 Contexto da avicultura atual

Conhecidamente a Avicultura foi uma das atividades agropecuárias que obteve maior desenvolvimento nas últimas décadas, tendo um crescimento superior às demais criações zootécnicas. O Brasil mantém-se em primeiro lugar no ranking de países exportadores de carne de frango e 3º maior produtor neste mesmo segmento (UBABEF, 2013).

A maximização do potencial de desenvolvimento animal depende de vários fatores. Ao lado de condições favoráveis, inerentes ao ambiente de criação e da saúde dos animais, a nutrição correta, adotando-se técnicas aprimoradas no preparo das rações, constituem-se em pressupostos básicos para a otimização da produção (ZANOTTO e MONTICELLI, 1998).

De acordo com LEESON (2009) o desempenho de frangos de corte está associado 90% a evolução genética, 5% a nutrição ideal, 3% ambiente de criação das aves e 2% aspectos sanitários e controles de biossegurança. Dadas às proporções, é possível verificar que para que um frango de corte expresse seu máximo potencial genético, há uma participação de 50% da nutrição, 30% do ambiente (microclima) e 20% estão ligados ao aspecto sanitário das granjas (SILVA, 2012).

A região Sul é a maior produtora brasileira de carne de frango, fator este, ligado principalmente ao pioneirismo de grandes empresas e seus integrados, que com auxílio de condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento adequado das aves, consolidaram a região Sul nesta posição.

1.2 A Empresa e o Sistema de Integração

A Cooperativa Languiru Ltda., foi criada em 1955, voltada para a industrialização dos produtos de seus associados, abrange as regiões do Vale do Taquari, Caí e Rio Pardo. Composta por 24 municípios a cooperativa possui mais de 4000 associados, caracterizando-se pelo seu sistema produtivo diversificado, atuando nos setores de leite, frangos, suínos, supermercados e rações. Na Cooperativa Languiru Ltda., o sistema de integração garante aos produtores uma estreita relação com a empresa além de fortalecer a economia de municípios e fixar as famílias no campo, amenizando o êxodo rural.

No sistema de integração avícola o processo de criação de frangos inicia-se em dois matrizeiros da Languiru, com capacidade para recria de 210 mil aves reprodutoras. Após 22 semanas estas matrizes são alojadas em aviários, especialmente preparados para a postura. Ao todo, somam-se 12 granjas de associados, que produzem diariamente 75 mil ovos férteis.

Depois destas etapas, os ovos são encaminhados ao Incubatório, onde após um período de 21 dias, formam-se pintinhos. Estes então são selecionados por sexo, vacinados e encaminhados às propriedades dos associados.

É nos aviários que inicia o processo de crescimento e engorda das aves. Lá elas recebem o alimento necessário até que estejam prontas para o abate. Hoje, com 300 associados atuando nesta atividade, a Languiru tem uma capacidade de produção de 2.000.000 frangos por mês.

1.3 Estresse térmico e evolução genética

O frango de corte é um animal doméstico geneticamente aprimorado para rápido crescimento e deposição de tecido muscular. O desempenho produtivo dessas aves atingiu índices impressionantes com os avanços genéticos e nutricionais, resultando em animais com metabolismo mais intenso. No entanto, sua capacidade termorreguladora parece ser deficiente para enfrentar condições de altas temperaturas e umidade (LAGANA, 2005).

Este fator faz com que, apesar de todas as melhorias realizadas geneticamente ao longo dos anos e que permitiram à cadeia avícola se tornar uma das cadeias mais importantes do agronegócio brasileiro, ainda seja influenciada por prejuízos oriundos de estresse térmico causado por ondas de calor e por variações bruscas na temperatura. Segundo BORGES et al. (2003), a medida que a relação entre umidade e temperatura ambiente ultrapassa a zona de conforto térmico, aumenta a suscetibilidade das aves ao estresse calórico, influenciando negativamente no desempenho zootécnico dos animais.

1.4 Ondas de calor

As condições climáticas são as que mais afetam diretamente as aves, por comprometer a manutenção da homeotermia, que é uma função vital (OLIVEIRA et al., 2006).

As ondas de calor são tidas como períodos de tempo com temperaturas desconfortáveis durante, pelo menos, dois dias acima de 32°C, podendo durar até semanas (INMET, 2014). Essas ondas de calor são uma das principais causas de morte relacionadas ao clima e, considerando a possibilidade do aquecimento global, é razoável supor que a sua frequência, severidade e duração aumentarão no futuro (VALE, 2008). Técnicos e produtores buscam diversas tecnologias para amenizar o efeito das ondas de calor dentro das instalações na tentativa de amenizar os prejuízos.

O desequilíbrio fisiológico causado por altas temperaturas e umidade relativa do ar, tem efeito direto sobre as reservas de glicogênio muscular, responsáveis pelo desenvolvimento das reações bioquímicas (PETRACCI, 2001), que determinarão a qualidade da carne e suas propriedades funcionais (CHEFTEL et al., 1989), ou seja, suas características que possuem implicações tecnológicas diretas e que influenciam decisivamente os aspectos econômicos dos produtos (BIANCHI et al., 2005).

Estudando o estresse crônico em frangos de corte expostos às altas temperaturas (32 - 41°C), TEETER et al. (1985) constataram alcalose respiratória nesta condição, com redução do ganho de peso corporal, consumo de ração e elevação do pH sanguíneo. Uma das consequências do estresse por calor é a ocorrência de alcalose respiratória desencadeada pela ofegação (TEETER et al.,

1985). Em apenas 30 minutos com exposição a uma condição extrema de calor (38°C) já se observa aumento da temperatura corporal e elevação do pH sanguíneo de frangos de corte (TOYOMIZU et al., 2005).

Os extremos climáticos são uma das principais causas de perdas produtivas atualmente no mundo. Principalmente o calor extremo provocado por ondas de calor, que é um dos principais promotores de estresse em animais de produção (St-PIERRE, 2003), que por terem um genótipo melhorado para produzir mais em menos tempo produzem mais calor corporal, ou seja, possuem maior atividade metabólica.

Temperaturas acima de 30°C desencadeiam o estresse térmico em aves, principalmente em regiões quentes. Todas essas mudanças e variações climáticas representam um desafio em manter a produção animal, visto que as aves, animais homeotérmicos, são sensíveis a pequenas alterações na temperatura do ambiente, respondendo de forma negativa em seu desempenho produtivo (DAMASCENO et al., 2010) com desempenho produtivo baixo e altos índices de mortalidade (NARDONE, et al., 2010).

1.5 Ambiência e Zona termoneutra

Segundo CURTIS (1983), a temperatura corporal de cada animal depende de inúmeros fatores, tais como: parte do corpo, raça, idade, nível energético da dieta, atividade animal, nível de produção, ciclo estral, hora do dia e estação do ano. A temperatura da maioria dos mamíferos é de 39°C, enquanto que a das aves é em torno de 41°C.

A manutenção da zona de conforto térmico das aves é uma busca constante dos produtores que investem em tecnologia para manter os animais em conforto térmico, por intermédio de um maior controle da temperatura dentro das instalações. No entanto, este investimento necessita de um maior conhecimento sobre as respostas das aves ao calor para identificação do momento adequado de intensificação da climatização buscando maior conforto das aves.

A zona de conforto térmico pode ser definida como a faixa de temperatura ambiente em que a temperatura corpórea do animal é mantida com a menor utilização

dos mecanismos termorregulatórios, maximizando a sua eficiência produtiva (PERDÔMO, 1995; TITTO, 1998).

No estresse por calor, ocorre o aumento da taxa respiratória (evaporação), a dilatação da circulação periférica (vaso dilatação) e a redução da atividade metabólica mediante decréscimo da liberação de hormônios da tireóide (T3 e T4). Estes mecanismos fisiológicos provocam a redução da ingestão de alimento e aumento do consumo de água (PERDÔMO, 1995).

Os animais homeotérmicos devem manter a temperatura corporal dentro de limites ao longo das 24 horas do dia. Para tanto, deve haver um equilíbrio entre a termogênese (produção de calor) e a termólise (perda de calor) durante esse período. A produtividade ideal para frangos de corte só pode ser obtida quando a ave estiver submetida a uma faixa de temperatura ambiente adequada, na qual não ocorra desperdício de energia.

Ambiente e animal constituem um sistema equilibrado. Diante de estímulos que provoquem desequilíbrio nesse sistema, o organismo recorrerá aos métodos de “feedback” negativo ativados pela interação neuroendócrina a fim de evitar os transtornos causados por um possível desajuste na homeostasia do organismo animal (SOUZA e BATISTA, 2012).

O resfriamento evaporativo respiratório é um dos mais importantes meios de perda de calor das aves, principalmente em condições de temperaturas muito elevadas, em função de possuírem a capacidade de aumentar a frequência respiratória, desta forma aumentar a perda de calor no trato respiratório (MACARI et al., 2002). No entanto, quanto maior a frequência respiratória, maior será a quantidade de calor dissipado, porém esse mecanismo gera ainda mais energia pela contração da musculatura, ou seja, produz mais calor, podendo determinar quadros de hipertermia ou alcalose respiratória.

Daghir (2008) afirmou que quando as respostas fisiológicas e comportamentais à alta temperatura são insuficientes, ocorre uma elevação na temperatura corporal, causando um decréscimo no apetite e na taxa de crescimento das aves, resultando em baixa produtividade.

1.6 Condições de Instalações e climatização

Adequar a edificação avícola ao clima de um determinado local e a uma determinada exploração significa criar e construir espaços, tanto interiores quanto exteriores, ajustados às necessidades dos indivíduos que a ocupam e que possibilitem aos mesmos, condições favoráveis de conforto (MOURA et al., 2010). O projeto deve amenizar as sensações de desconforto impostas por climas muito rígidos, tais como os de excessivo calor, frio ou vento, como também propiciar ambientes os quais sejam, no mínimo, tão confortáveis como os espaços ao ar livre em climas amenos, para que altos índices de produtividade sejam atingidos (TINÔCO, 2001).

Quando se pensa em criar aves em regiões de clima quente, deve-se preocupar desde o início da sua implantação. Assim, ao projetar as instalações para criação de aves, deve-se pensar no acondicionamento térmico natural a fim de aproveitar os meios naturais para melhorar sempre as condições térmicas internas dos galpões (RABELLO, 2008), ou seja, construir as instalações no sentido leste-oeste, em locais ventilados afastados das encostas, em áreas com vegetação natural, adequadas dimensões das instalações, material utilizado na construção, dentre outros (TINÔCO, 2001).

A ventilação é um meio eficiente de controle da temperatura, dentro das instalações avícolas por aumentar as trocas térmicas por convecção. Desvios das situações ideais de conforto originam surgimento de desempenho baixo do lote (FURLAN, 2006) em consequência de estresse, e o uso de artifícios estruturais para manter o equilíbrio térmico entre a ave e o meio são necessários. A ventilação adequada se faz necessária também para eliminar o excesso de umidade do ambiente e da cama, proveniente da água liberada pela respiração das aves e através dos dejetos, para permitir a renovação do ar regulando o nível de oxigênio necessário às aves, eliminando gás carbônico e gases de fermentação (ABREU & ABREU, 2000).

O ambiente em que são criadas as aves, corresponde ao principal determinante nas possibilidades de se obter benefícios ainda maiores, com a aplicação das tecnologias conquistadas pela avicultura. Neste aspecto, os avicultores e técnicos do setor devem estar atentos sobre a fundamental importância de se redobrar a atenção que costumeiramente vinha sendo dada à fase de planejamento e concepção dos projetos avícolas (TINÔCO, 2001), de tal forma que esses propiciem condições de

conforto às aves e, conseqüentemente, de produtividade máxima, de tal forma que a relação custo x benefício esteja, cada vez mais próxima do ideal.

No Brasil, visto que as perdas produtivas decorrentes de ondas de calor e das altas temperaturas distribuídas durante o ano são comuns na produção de aves, por isso, são utilizados cada vez mais métodos de acondicionamento ambiental e, portanto existe um maior gasto de energia elétrica para melhorar o ambiente de alojamento, com o intuito de se alcançar o bem-estar animal, aumentando a produtividade e a rentabilidade (VALE et al., 2008).

Ao longo dos anos as chamadas instalações convencionais com ventilação natural, comedouros e bebedouros manuais, começaram a ser substituídas por instalações mais modernas e automatizadas. A ambiência de aviários com ventilação do tipo túnel com pressão negativa é muito utilizada em países tropicais com a intenção de atingir produtividades maiores. Uma das maiores preocupações na produção de aves é manter temperaturas em níveis de conforto para as aves, onde a temperatura ótima é de 25°C (OSÓRIO et al., 2009).

Como estratégia para adequar o ambiente térmico no interior do galpão às exigências das aves, a climatização é uma saída eficiente, proporcionando uma independência do ambiente externo. Alcançar o conforto térmico no interior dessas instalações avícolas, devido às condições climáticas inadequadas, torna-se uma dificuldade, uma vez que situações extremas de calor ou frio afetam consideravelmente a produção (NÄÄS & CURTO, 2001).

Alcançar o ambiente ideal para as aves depende de uma gestão adequada do aviário. Os aviários modernos são totalmente automatizados com ventiladores ligados a sensores para manter o ambiente confortável. Algumas instalações possuem sistemas informatizados para a verificação e controle das mudanças no interior do aviário (DAGHIR, 2008).

1.7 Influência da altitude na temperatura e na homeostasia

A temperatura do ar é, dentre os elementos climáticos, aquele que promove maiores efeitos diretos e significativos sobre muitos processos fisiológicos que ocorrem em plantas e animais (MEDEIROS et al., 2005). A altitude, latitude e longitude

podem influenciar a temperatura do ar, normalmente decrescendo com a elevação da altitude numa proporção de aproximadamente $1^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ (gradiente adiabático do ar seco). Esta taxa de arrefecimento ocorre em decorrência da massa de ar seca em ascensão estar sujeita a pressão cada vez menor, aumentando seu volume e diminuindo a temperatura. Como este gradiente térmico depende da saturação do ar, o decréscimo da temperatura média com a altitude se situa em torno de 1°C a cada 180 metros (DURY, 1972).

De acordo com OMETTO (1981), nos trópicos as grandes diferenças de temperatura em pequenas distâncias são principalmente decorrentes dos efeitos da variação da altitude e nebulosidade e não da latitude. CARGNELUTTI et al. (2006) consideraram a altitude e a latitude influenciando a temperatura média do ar, e concluíram que a altitude exerce maior influência que a latitude para o Estado do Rio Grande do Sul.

A relação direta da altitude com a temperatura é especialmente importante para as regiões tropicais e subtropicais, em que a diferença altitudinal de algumas centenas de metros provoca mudanças sensíveis no clima, no solo, na vegetação natural e, conseqüentemente, na adaptação das espécies animais e vegetais (FRITZSONS et al., 2008).

1.8 Mineração de dados

A mineração de dados surgiu com o objetivo de realizar a análise de dados e descobrir padrões importantes, contributivos para estratégias de negócios, bases de conhecimento e pesquisas (CABRAL et al., 2005), combinando métodos e ferramentas das seguintes áreas: aprendizagem de máquina, estatística, banco de dados, sistemas especialistas e visualização de dados.

Os principais objetivos da mineração de dados são descobrir relacionamentos entre dados e fornecer subsídios para que possa ser feita uma previsão de tendências futuras baseada no passado. Os resultados obtidos com a mineração de dados podem ser usados no gerenciamento de informação, processamento de pedidos de informação, tomada de decisão, controle de processos e outras aplicações.

A mineração de dados pode ser aplicada como um processo de verificação e como um processo de descoberta. No processo de verificação, o usuário sugere uma hipótese acerca da relação entre os dados e tenta prová-la aplicando técnicas como análises estatísticas e multidimensional sobre um banco de dados contendo informações passadas. No processo de descoberta não é feita nenhuma suposição antecipada. Esse processo usa técnicas, tais como descoberta de regras de associação, árvores de decisão, algoritmos genéticos e redes neurais.

FREITAS (1993) afirma que não há uma técnica que resolva todos os problemas de mineração de dados. Diferentes métodos servem para diferentes propósitos, cada método oferece suas vantagens e suas desvantagens. A familiaridade com as técnicas é necessária para facilitar a escolha de uma delas de acordo com os problemas apresentados.

1.9 Interação ambiente e nutrição

Com o objetivo de diminuir os efeitos das variações climáticas, as aves realizam ajustes na ingestão de energia, ingerindo maior ou menor quantidade de alimento de acordo com a temperatura ambiente em que estão expostas. Durante o período de altas temperaturas o consumo de alimento (energia) é significativamente menor se comparado aos períodos de temperatura mais baixa. Os requerimentos de energia para manutenção decrescem com o aumento da temperatura, as aves precisam ingerir menos para satisfazer suas necessidades energéticas (DAGHIR, 1995).

O menor consumo de alimento e gasto de energia para manutenção da homeostase térmica, levam a uma redução no desempenho das aves criadas em altas temperaturas. Na tentativa de reduzir a produção de calor endógeno, as aves buscam adaptar-se ao estresse calórico reduzindo a ingestão alimentar. Tecnicamente é possível minimizar estes efeitos, avaliando o incremento calórico (IC) dos nutrientes, buscando por ingredientes que produzam menos calor no momento da digestão.

O IC é representado pelo aumento da produção de calor após o consumo do alimento pelo animal. Representa toda a perda de energia durante os processos de digestão, absorção e metabolismo dos nutrientes. De toda a energia ingerida perde-se aproximadamente 15% neste processo. Esta energia servirá para a manutenção

da homeotermia corporal (BERTECHINI, 2006; FIALHO, 2001). O IC das gorduras é menor do que dos carboidratos e proteínas. Este fato resulta na redução destes gastos com as dietas de maior conteúdo calórico, em que se adiciona gordura. As gorduras, carboidratos e proteínas apresentam coeficientes de IC de 0,16; 0,25 e 0,40, respectivamente (BERTECHINI, 2006).

Algumas medidas nutricionais podem auxiliar no controle da homeotermia corporal, utilizando-se, por exemplo, dietas adequadas para cada período do ano, de acordo com as médias de temperatura. Como forma de amenizar os problemas de estresse calórico pela dieta, podem ser indicados ajustes dos níveis proteicos e/ou energéticos, relação proteína:energia (gorduras ou óleos), suplementação de aminoácidos sintéticos.

Uma das práticas nutricionais que auxiliam na redução do incremento calórico das dietas é a redução da proteína bruta dietética pelo uso do conceito de proteína ideal, uma vez que o incremento calórico gerado pela proteína é maior que o dos carboidratos e gorduras (MUSHARAF & LATSHAW, 1999). A suplementação da dieta com aminoácidos sintéticos diminui o incremento calórico, já que o processo de desaminação das proteínas leva a maior IC, que deverá ser dissipado para o ambiente, aumentando ainda mais o gasto energético do organismo para manter a homeotermia (FERREIRA et al., 2006).

Em ambientes com temperatura elevada ou em épocas quentes do ano, a redução da proteína bruta da ração com suplementação adequada dos aminoácidos sintéticos pode ser uma alternativa interessante, particularmente porque as proteínas do alimento possuem alto incremento calórico (FERREIRA, 1998).

O alto poder de IC das proteínas, na forma em que são fornecidas pelos ingredientes das rações (intactas), é devido a série de reações complexas exigidas no seu metabolismo. Portanto, o IC é reduzido em uma dieta quando aminoácidos sintéticos substituem parte da proteína do alimento. Ainda com o intuito de minimizar a produção de calor pelo organismo em épocas quentes, podem ser utilizados óleos e, ou gorduras nas rações (FERREIRA, 1998).

Em altas temperaturas a adição de gordura (baixo IC), propiciará menor quantidade de energia a ser dissipada para o ambiente em função da manutenção da homeotermia. Porém, em baixas temperaturas pode-se reduzir a adição de gorduras e suplementar com fibras (alto IC), pois os animais utilizam deste incremento para manutenção da temperatura corporal (PUPA, 2004).

1.10 Influência da temperatura ambiente no desenvolvimento das aves

A ambiência é uma das principais preocupações das empresas de integração avícola. Qualquer alteração na temperatura ou no ambiente que deixe estes animais fora da faixa de conforto térmico, necessita de ajustes por parte dos produtores com a intenção de reverter este quadro e evitar que os animais realizem modificações para reduzir este estresse de forma fisiológica ou comportamental.

O ambiente influencia o processo de produção, principalmente, por alterar a troca de calor, e o controle de temperatura se torna essencial em todas as fases de criação. Variações climáticas extremas podem trazer grandes prejuízos à produção de frangos, principalmente devido a sensibilidade destas aves a variações bruscas de temperatura.

O ambiente no qual as aves estão inseridas podem influenciar seu desempenho, podendo ser definido como a soma dos impactos dos circundantes biológicos e físicos (MENDES et al., 2004). No aspecto físico, a temperatura assume um importante papel, sendo um dos fatores responsáveis pelo sucesso ou fracasso do empreendimento avícola. Isso deve-se principalmente pela pouca margem de manobra para os ajustes comportamentais necessários para a manutenção da homeostase térmica, já que na maioria dos casos as aves domésticas ficam confinadas.

Altas temperaturas reduzem o consumo de alimento prejudicando o desempenho dos frangos, enquanto baixas temperaturas podem melhorar o ganho de peso, mas à custa de elevada conversão alimentar. Assim, a condição ambiental deve ser manejada a fim de evitar efeitos negativos sobre o desempenho produtivo, bem como a incidência de doenças metabólicas, como a síndrome da hipertensão pulmonar (ascite) e síndrome da morte súbita (MENDES et al., 2004). Fabrício (1995) cita temperaturas do limite superior da zona de conforto térmico para algumas fases de desenvolvimento de frangos de corte, em que temperaturas de 31; 28; 26; 24; 23; e 21°C seriam os limites para as fases de 0 a 3; 4 a 7; 8 a 14; 15 a 21; 22 a 30; e 31 dias até abate, respectivamente. Deve-se diminuir ao máximo o custo energético dos ajustes fisiológicos, atendendo sempre a interação entre o animal e o ambiente, obtendo-se melhor desempenho produtivo.

1.11 Aspectos fisiológicos para manutenção térmica

A temperatura ambiente é considerada o fator físico que exerce maior efeito sobre as aves, por comprometer a manutenção da homeotermia. O sistema termorregulador das aves fica localizado no hipotálamo, e é responsável por mecanismos fisiológicos e reações comportamentais que controlam e mantêm a temperatura corporal através da produção e liberação de calor.

Em situações de estresse térmico, os principais mecanismos ativados pelo animal são a radiação, a convecção e a evaporação, uma vez que esses animais não possuem glândulas sudoríparas (BROSSI et al., 2009). Entre os efeitos do aumento da temperatura ambiente está o aumento da frequência respiratória, assim como aumento significativo da temperatura retal e variações nos valores do hematócrito, sendo a elevação da taxa respiratória o mecanismo termorregulatório mais eficiente para dissipar calor.

O sistema sanguíneo é sensível às variações de temperatura e representa um importante indicador de respostas fisiológicas do animal a agentes estressores (BORGES et al., 2003). O hematócrito (porcentagem de células sanguíneas) pode ser considerado um parâmetro apropriado para se fazer a monitoria da ascite, sendo seu valor mais elevado em aves com a síndrome (ROSÁRIO et al., 2000).

Dependendo a magnitude e duração do estresse térmico que as aves estão expostas, pode ocorrer desde pequena redução no apetite e no crescimento e pode levar o animal a morte. Estes efeitos ocorrem em consequência da ação ou falência dos mecanismos fisiológicos de termorregulação, na tentativa de compensar os efeitos do calor aos quais as aves estejam submetidas (MITCHELL, 1985).

Com o objetivo de aumentar a dissipação de calor dos tecidos para a superfície do corpo, onde ele é dissipado, a ave desencadeia processos fisiológicos responsáveis pelo aumento da dissipação e pela redução da produção de calor. Obtendo-se a perda de calor sensível e latente. A perda de calor sensível, que é o processo físico de dissipação de calor, ocorre por meio dos mecanismos de radiação, convecção e condução, que são meios não evaporativos de controle da homeostase corporal (ABREU & ABREU, 2011).

Para facilitar a perda de calor para o meio através da convecção, as aves abrem as asas, aumentando a superfície de contato com o ar (SILVA, 2000). Condução térmica é quando ocorre a transferência de energia térmica entre corpos, ou entre partes de um mesmo corpo, por meio da energia cinética da movimentação das moléculas. Esse fluxo passa das moléculas de alta energia para aquelas de baixa energia, ou seja, de uma zona de alta temperatura para outra de temperatura mais baixa. Para que a condução ocorra é necessário o contato direto entre as moléculas dos corpos ou superfícies envolvidos, sendo assim a transferência de energia térmica por esse processo pode ocorrer apenas no interior da massa de um corpo ou entre dois corpos que estejam em contato direto entre si (SILVA, 2000).

Para aumentar a dissipação de calor, a ave procura maximizar a área de superfície corporal, agachando e mantendo as asas afastadas do corpo e aumentando o fluxo sanguíneo para os tecidos periféricos não cobertos com penas (pés, crista e barbela), aumentando as anastomoses arteriovenosas. Assim a ave faz com que haja uma troca de calor sensível para o meio ambiente, pois o sangue similarmente a água, possui grande capacidade de transportar calor dos tecidos até a superfície corporal.

Outro método utilizado pelas aves para o controle da temperatura corporal em situações de estresse por calor é a evapotranspiração, que consiste em um método evaporativo de liberação de calor do corpo para o meio. Esse é um dos mais importantes meios de perda de calor das aves em temperaturas elevadas. Isso deve-se ao fato de as aves terem capacidade de aumentar em até 10 vezes a frequência respiratória, aumentando a perda de calor no trato respiratório (MENDES et al., 2004).

Quanto maior a frequência respiratória maior será a dissipação de calor para o meio, já que para evaporar um 1 grama de água, são necessárias 550 calorias. No entanto, o aumento na frequência respiratória gera mais energia pela contração da musculatura, produzindo mais calor, podendo determinar quadros de hipertermia severos para os frangos de corte, levando a desenvolver distúrbios do equilíbrio ácido-base chamado de alcalose respiratória.

A alcalose respiratória é um processo anormal, em que ocorre aumento primário da ventilação alveolar (hiperventilação) de modo desproporcional à produção endógena de gás carbônico, ocorrendo redução da pressão parcial de CO₂, tendo como consequência a redução da concentração de ácido carbônico e dos íons H⁺. Este processo resulta no aumento da ventilação pulmonar, queda da concentração de CO₂ e aumento do pH. Normalmente as perdas por alcalose ocorrem no período final

de criação dos frangos, acarretando maiores prejuízos econômicos para os criadores (MACARI et al., 2002).

CAPÍTULO 2

CLASSIFICAÇÃO DA MORTALIDADE DE LOTES DE FRANGOS DE CORTE EM FUNÇÃO DE VARIÁVEIS FÍSICAS AMBIENTAIS

Este capítulo é apresentado de acordo com as normas para publicação na **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**.

Classificação da mortalidade de lotes de frangos de corte em função de variáveis físicas ambientais

Ana Kátia Karkow⁽¹⁾, Irineo Zanella⁽¹⁾, João Paulo Aquino Santos⁽¹⁾, Diuly Bortoluzzi Falcone⁽¹⁾, Daniela Regina Klein⁽¹⁾ e Marcos Martinez do Vale⁽¹⁾

(1) Universidade Federal de Santa Maria, Avenida Roraima, nº 1000, Camobi, CEP 97105-900, Santa Maria/RS. akkarkow@gmail.com, irizanella@gmail.com, joazoot@gmail.com, diulybortoluzzi@gmail.com, danniwk@yahoo.com.br, mmdovale@hotmail.com

RESUMO

A garantia da manutenção e da expansão do mercado avícola consiste no fornecimento de produtos padronizados e de qualidade estável, visando a satisfação dos consumidores e também a redução de perdas, principalmente os fatores ligados a ambiência, fator este, mais vulnerável dentro do sistema produtivo. Neste sentido, este estudo foi conduzido para classificar a mortalidade de lotes de frangos de corte em função de variáveis ambientais através da técnica de mineração de dados. O trabalho foi realizado com de um banco de dados de um sistema de integração de frangos de corte do Rio Grande do Sul, para o qual foi realizada a mineração de dados. Os resultados demonstram que as variáveis psicrométricas e a altitude influenciam na ocorrência de mortalidade dos frangos de corte.

Termos para indexação: frangos de corte, mineração de dados, meta análise, Weka[®]

Mortality rate lots of broilers in accordance with environmental physical variables

ABSTRACT

The ensuring maintenance and poultry market expansion and, the provision of standardized products and with stable quality, in order to consumer satisfaction and also reduce the losses, especially factors linked with ambience, which are more vulnerable inside the production system. In this sense, this study was conducted to classify the mortality of broiler batches according to environmental variables through Data Mining technique. The study was realized by an investigation of database from an integration system of poultry production of Rio Grande do Sul. The results show that psychometric variables and altitude, have influence in occurs of broilers mortality.

Index terms: broilers, Data Mining, meta-analysis, Weka®

INTRODUÇÃO

Alterações do ambiente físico influenciam a produtividade dos animais, por alterar as trocas térmicas, modificando o consumo de alimentos, o ganho de peso corporal, a conversão alimentar, entre outros fatores ligados à produção das aves.

Segundo Moura (2006), a combinação dos efeitos da temperatura de bulbo seco, da umidade relativa do ar, da radiação solar e da velocidade do vento a que a ave está submetida, influenciam na produtividade ideal da ave. Os frangos apresentam maior taxa de crescimento quando estão dentro da zona de conforto térmico (Sakomura et al., 2005).

O uso da técnica de mineração de dados dentro do estudo físico ambiental de bancos de dados é importante para que se consiga sumarizar o grande volume de informações dentro do sistema de produção.

De acordo com a definição de Larose (2005), a mineração de dados é a procura por padrões, análise de variáveis, aplicação de regras associativas e métodos estatísticos sobre um grande conjunto de informações, podendo ser organizada em tarefas, sendo elas: descrição, estimativa, predição, classificação, agrupamento e associação. A técnica de Mineração de Dados é compreensível e útil a partir de bancos de dados já formados com dados históricos ou coletados, e apresenta bons resultados (Rezende et al., 2005).

O processo de mineração de dados fornece um método semiautomático para descoberta de padrões de dados e regras relevantes, excluindo a tendenciosidade e a limitação da análise baseada unicamente na intuição humana, através do uso de tecnologias de reconhecimento de padrões, da estatística, da matemática e da inteligência artificial (Berry & Linoff, 2004; Braga, 2005; Bernardi, 2010). Vale et al. (2008) utilizaram a técnica de mineração de dados, construindo árvores de decisão, para caracterizar as perdas decorrentes da mortalidade de frangos de corte. Segundo os autores, a mineração de dados consiste em generalizar exemplos ou experiências passadas, apresentando modelos capazes de reconhecer padrões em um único exemplo, ou seja, um modelo de classificação ou Árvore de Decisão.

As fontes de dados nas quais se aplica a mineração de dados devem estar previamente preparadas e corretamente populadas, visando garantir a integridade e acuracidade dos dados armazenados, contribuindo para o sucesso do processo (Bernardi, 2010). O objetivo deste estudo foi avaliar a influência das variáveis climáticas na produção de frangos de corte através da técnica de mineração de dados.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no período de junho de 2013 a setembro de 2014, através da construção de um banco de dados, onde foram coletadas informações de lotes de 112 produtores nos anos de 2007 a 2012 de uma empresa integradora. Durante a formação do banco de dados primários, foi aplicada a metodologia descrita por Lovatto et al. (2007), seguindo as três

análises sequenciais recomendadas: gráfica (avaliar a coerência dos dados), de correlação (para identificar os fatores correlacionados na base) e de variância.

Os dados foram analisados para serem distribuídos, sendo selecionados 2319 lotes em função da distribuição dos dados e da semelhança entre eles. Os dados coletados eram relacionados com as variáveis zootécnicas e ambientais (Tabela 1).

Após a formação do banco de dados finais, foi aplicada a técnica de Mineração de Dados, aplicando-se uma tarefa de classificação para a construção de árvore de decisão. Os passos do processo de Mineração de Dados seguiu a metodologia CRISP-DM (CRoss-Industry Standart Process for Data Mining), conforme descrito por Chapman et al. (2000), seguindo os seguintes passos: compreensão do domínio de conhecimento sobre o tema do estudo, conhecimento e entendimento do banco de dados, preparação dos dados, modelagem e avaliação do modelo (Chapman et al., 2000). Para a mineração de dados, foram criadas 3 classes a partir das distribuições da mortalidade em porcentagem de cada lote (Tabela 1).

O software utilizado foi o Weka® versão 3.7.7 (Witten & Frank, 2005), que é composto por uma coleção de algoritmos para tarefa de mineração de dados, dentre elas, a tarefa de classificação aplicando o algoritmo J48.

Os procedimentos utilizados dentro do software Weka® para a seleção de atributos e construção dos modelos foram: procedimento de seleção de atributos não supervisionado (sem seleção); procedimento de seleção de atributos supervisionado (Correlation: correlação entre atributo e classe); GainRatio: ganho de informação com relação a classe; InfoGain: ganho de informação em relação ao classificador; Análise de Componentes Principais (PCA): combinações lineares formando subconjunto de atributos, preservando ao máximo as informações originais) e a seleção de atributos baseado no conhecimento e avaliação dos atributos pelo especialista no domínio. Este especialista possui capacidade para decidir a

validade dos resultados, bem como, a distribuição das classes, através da experiência na área da pesquisa e na produção avícola.

Resultados e Discussão

A mineração dos dados para a identificação das classes de mortalidade permitiu a modelagem de árvore de decisões contendo ao todo 13 ramificações (Figura 1), apresentando precisão do modelo de 80,85%.

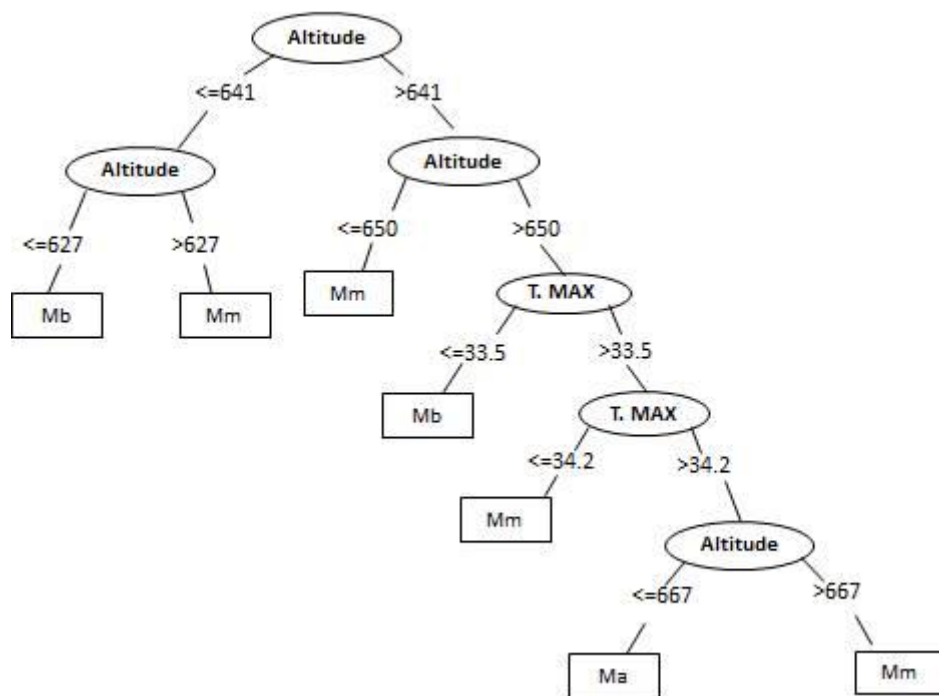


Figura 1. Árvore de classificação da mortalidade de frangos de corte (precisão do modelo de 80,85%, precisão da classe Mb 0,80; precisão da classe Mm 0,85; precisão da classe Ma ,70). Onde:

- Mb = mortalidade entre 0,00 e 3%,
- Mm = mortalidade entre 3% e 6%
- Ma= mortalidade entre 6% e 10,70%

De acordo com as regras obtidas (Tabela 2), as situações em que a altitude foi menor que 627 metros, a mortalidade esteve dentro da classe baixa (R1). De acordo com Ometto (1981), nos trópicos as grandes diferenças de temperatura em pequenas distâncias são principalmente, decorrentes dos efeitos da variação da altitude e nebulosidade. Cargnelutti et

al. (2006) consideraram a altitude e a latitude influenciando a temperatura média decendial do ar, e concluíram que a altitude exerce maior influência que a latitude para o Estado do Rio Grande do Sul. Nas situações em que a altitude foi menor que 641 metros e maior que 627 metros, a mortalidade está dentro da classe média.

Em casos que a altitude foi maior que 641 metros e menor que 650 metros, a mortalidade esteve dentro da classe média (R3). Segundo Coello et al. (1997), altitudes elevadas, elevam consideravelmente a incidência dos quadros de ascite. A diminuição da pressão atmosférica, reduzido o nível de oxigênio contido no ar, favorece a ocorrência da afecção.

A pressão atmosférica muda de acordo com a altitude, sendo que em lugares mais baixos apresenta maior pressão atmosférica, já em locais mais altos, a pressão é menor.

Situações em que a altitude for maior que 650 metros, e a temperatura máxima dentro do período de criação for menor que $33,5^{\circ}\text{C}$, a mortalidade estará dentro da classe baixa (R4), devido ao fato de que embora exista um menor aporte de oxigênio em altitudes mais elevadas, a temperatura ainda é um dos fatores de maior desencadeamento de mortalidade.

Em situações que a altitude for maior que 667 metros e a temperatura for maior que $34,2^{\circ}\text{C}$, a mortalidade estará dentro da classe média (R5), dentro desta classe também ficam os produtores que criaram lotes em condições de temperatura maior que $33,5^{\circ}\text{C}$, e menor que $34,2^{\circ}\text{C}$, com altitudes acima de 650 metros (R6).

Nos casos em que a temperatura for maior que $34,2^{\circ}\text{C}$ e a unidade de criação estiver localizada em uma altitude inferior ou igual a 667 metros, a mortalidade estará dentro da classe alta (R7).

Ondas de calor são tidas como períodos de tempo com temperaturas desconfortáveis durante, pelo menos, dois dias acima de 32°C , podendo durar até semanas (INMET, 2005). Dentro desta avaliação, não se pode observar a duração das ondas de calor, devido a configuração do banco de dados fornecido pela empresa, no entanto pode-se observar que

temperaturas mais elevadas são oriundas de lotes criados em estações quentes em que ondas de calor são mais prováveis.

O uso da técnica de mineração de dados tem sido aplicada na produção de aves para investigar eventos climáticos, descrever causas de mortalidade para frangos de corte (Vale et al., 2008; 2010), e melhorias da produção de matrizes leves (Lima & Rodrigues, 2010).

Em um estudo, Vale et al. (2008) atingiram respostas semelhantes para classes de alta mortalidade, sendo avaliadas dentro de variáveis climáticas para frangos de corte.

Para Furtado et al. (2003) a zona de termoneutralidade está relacionada a um ambiente térmico ideal, no qual as aves encontram condições perfeitas para expressar suas melhores características produtivas, estas temperaturas estariam entre 22 e 27°C e umidade relativa entre 50 e 70%, com pouca variação e baixa amplitude térmica durante o período.

Conclusões

A altitude influencia na mortalidade de frangos de corte, bem como a temperatura mínima, média e máxima do período em que o lote de aves foi exposto. Além disso, podemos concluir que animais com baixos valores de conversão alimentar, possuem baixos índices de mortalidade.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro do projeto.

Referências

- BERNARDI, E. F. F. **Uma Arquitetura para Suporte à Mineração de Dados Paralela e Distribuída em Ambientes de Computação de Alto Desempenho**. 2010. Dissertação (Mestrado) — Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.
- BERRY, M.; LINOFF, G. *Data Mining Techniques: for marketing, sales, and customer relationship management*. Indianapolis: [s.n.], 2004.
- BRAGA, L. P. V. **Introdução a Mineração de Dados**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2005.
- CARGNELUTTI FILHO, A.; MALUF, J. R. T.; MATZENAUER, R.; STOLZ, Á. P. Altitude e coordenadas geográficas na estimativa da temperatura mínima média decendial do ar no Estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 6, p. 893-901, 2006.
- CHAPMAN, P.; CLINTON, J.; KERBER, R.; KHABAZA, T.; REINARTZ, T.; SHEARER, C.; WIRTH, R. **CRISP-DM 1.0: step-by-step data mining guide**. 2000. 78p. Disponível em: <http://www.crisp-dm.org/CRISPWP-0800.pdf>. Acesso em: 25 Out. 2014.
- COELLO, C.L., MENOCA, J.A., GONZÁLEZ, E.A. Programas de alimentacion utilizados en Mexico para la prevencion y control del sindrome ascitico. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1993, Santos. **Anais Campinas: FACTA**, 1997. p.267-280.
- FURTADO, D.A.; AZEVEDO, P.V.; TINÔCO, I.F.F. Análise do conforto térmico em galpões avícolas com diferentes sistemas de acondicionamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.7, n.3, p. 559-564, 2003.
- INMET, INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, BR. **Glossário**. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/informacoes/glossario/glossario.html>. Acesso em: 27/11/2014.
- LAROSE, D.T. *Discovering knowledge in Data : an introduction to data mining*. Hoboken: [s.n.], 2005.
- LIMA, M.G.F.; RODRIGUES, L.H.A. Árvore de decisão aplicada em dados de incubação de matrizes de postura hy-line W36. **Ciência Agrotécnica**, v.34, n.6, p.1550-1556, 2010.
- LOVATTO, P.A.; LEHNEN, C.R.; ANDRETTA, I.; CARVALHO, A.D.; HAUSCHILD, L. Meta-análise em pesquisas científicas – enfoque em metodologias. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p. 285-294, 2007.
- MOURA, D.J.; NÄÄS, I.A.; PEREIRA, D.F.; SILVA, R.B.T.R.; CAMARGO, G.A. Animal welfare concepts and strategy for poultry production: A Review. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 8, n. 3, p. 137 – 148, 2006.
- OMETTO, J. C. **Bioclimatologia vegetal**. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres. P. 129-132, 1981.

- REZENDE, S. O.; PUGLIESI, J. B.; MELANDA, E. A.; DE PAULA, M. F. Mineração de Dados. In: REZENDE, S. O. **Sistemas Inteligentes: fundamentos e aplicações**. São Paulo. Ed. Manole. 2005. p. 307-336. 2005.
- SAKOMURA, N.K.; LONGO, F.A.; OVIEDO-RONDÓN, E.O.; BOA-VIAGEM, C.; FERRAUDO, A. Modeling energy utilization and growth parameter description for broiler chickens. **Poultry Science**, v. 84, p. 1363-1369, 2005.
- VALE, M.M.; MOURA, D.J.; NÄÄS, I.A.; OLIVEIRA, S.R.; RODRIGUES, L.H.A. Data mining to estimate broiler mortality when exposed to heat wave. **Scientia Agricola**, v. 65, p. 223-229, 2008.
- VALE, M.M.; MOURA D.J.; NÄÄS I.A.; PEREIRA D.F. Heat waves characterization with impact over broilers mortality rates between 29 days old at the slaughter. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v.12, n.4, p.279-285, 2010.
- WITTEN, I. H.; FRANK, E. **Data mining: practical machine learning tools and techniques**. 2005. 2^a ed. San Francisco: Morgan Kauf.

Tabela 1. Classes de distribuição da variável mortalidade

CLASSE	
Mb	Mortalidade entre 0,00 e 3%
Mm	Mortalidade entre 3% e 6%
Ma	Mortalidade entre 6% e 10,70%

Onde: Mb= mortalidade baixa
Mm= mortalidade média
Ma= mortalidade alta

Tabela 2. Regras obtidas da árvore de decisão da Figura 1, contendo as regras (R) e condicionais das regras para a classificação.

R.	CONDICIONAIS		CLASSE
R1	SE Altitude ≤ 641	E altitude ≤ 627	Mb
R2	SE Altitude ≤ 641	E altitude > 627	Mm
R3	SE Altitude > 641	E altitude ≤ 650	Mm
R4	SE Altitude > 641	E altitude > 650 e Tmax ≤ 33.5	Mb
R5	SE Altitude > 650	E Tmax > 33.5 e < 34.2	Mm
R6	Tmax > 34.2	E altitude > 667	Mm
R7	Tmax > 34.2	E altitude < 667	Ma

Onde: Mb= mortalidade baixa
Mm= mortalidade média
Ma= mortalidade alta

CAPÍTULO 3

CLASSIFICAÇÃO DO GANHO DE PESO DE LOTES DE FRANGOS DE CORTE EM FUNÇÃO DE VARIÁVEIS FÍSICAS AMBIENTAIS

Este capítulo é apresentado de acordo com as normas para publicação na **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**.

Classificação do ganho de peso de frangos de corte em função de variáveis físicas ambientais

Ana Kátia Karkow⁽¹⁾, Irineo Zanella⁽¹⁾, João Paulo Aquino Santos⁽¹⁾, Diuly Bortoluzzi⁽¹⁾, Daniela Regina Klein⁽¹⁾ e Marcos Martinez do Vale⁽¹⁾

(1) Universidade Federal de Santa Maria, Avenida Roraima, nº 1000, Camobi, CEP 97105-900, Santa Maria/RS. akkarkow@gmail.com, irizanella@gmail.com, joaozoot@gmail.com, diulybortoluzzi@gmail.com, danniwk@yahoo.com.br, mmdovale@hotmail.com

RESUMO

O conforto térmico dos animais além de maximizar o desempenho, previne a ocorrência de problemas de desempenho. Neste sentido, este estudo foi conduzido através da técnica de Mineração de Dados para classificar o ganho de peso de lotes de frangos de corte criados entre 2007 e 2012 em um sistema de integração de acordo com as variáveis meteorológicas. Os resultados demonstram que as variáveis umidade relativa, temperatura de bulbo úmido e temperatura de bulbo seco (mínimas, médias, máximas) e a altitude influenciam no ganho de peso dos frangos de corte.

Termos para indexação: frangos de corte, mineração de dados, altitude, Weka®

CLASSIFICATION OF BROILER WEIGHT GAIN IN FUNCTION OF PHYSICAL ENVIRONMENT VARIABLES

ABSTRACT

The thermal comfort besides maximize performance, prevents the occurrence of animal health and performance problems. In this way, this study was conducted using Data Mining techniques to classify the weight gain in broiler batches, housed between 2007 and 2012 in an integration system. The results show that the variables relative humidity, wet bulb temperature

and dry bulb temperature (minimum, medium, maximum) and the altitude, have influence on the weight gain of broilers.

Index terms: Broilers, data mining, altitude, Weka®

INTRODUÇÃO

A garantia da manutenção e da expansão do mercado avícola consiste no fornecimento de produtos padronizados e de qualidade estável, visando a satisfação dos consumidores e também a redução de perdas econômicas e produtivas. Baseado nesse conceito, a necessidade de se controlar variáveis que independem do sistema produtivo, se tornam cada vez mais importantes, desta forma, as variáveis ambientais se tornam relevantes dentro do sistema produtivo e o seu estudo, garante o sucesso e a manutenção da qualidade produtiva e financeira da cadeia avícola. Segundo Oliveira et al. (2006), dentre os diversos fatores que influenciam a produção de frangos de corte, os fatores ambientais, como a temperatura, umidade relativa, ventilação, iluminação entre outros, assumem relevante importância no desempenho dos frangos de corte.

Segundo Campos & Pires (2001), áreas quentes e úmidas apresentam problemas para o desempenho animal, quando a temperatura do ar está acima de 21C° e associada à umidade relativa superior a 60%.

Na avicultura industrial, a cadeia produtiva se organiza na forma de sistemas de integração entre produtores e empresas, de forma que a partir de avaliações pontuais, possa se realizar grandes modificações, causando impacto positivo dentro do sistema de produção.

O ambiente térmico influencia a produtividade dos animais, por alterar a troca de calor com o ambiente, o consumo de alimentos, o ganho de peso corporal e a exigência de proteína da ração, entre outros. Assim, os frangos possuem uma zona de conforto térmico que é a faixa

de temperatura ambiente em que apresentam maior taxa de crescimento (SAKOMURA et al., 2005).

A estatística é uma ferramenta para auxiliar empresas e produtores a gerar respostas importantes a partir de informações já existentes e que permitem uma leitura de processos e eventos, evidenciando algumas variáveis que poderiam não ser constatadas em uma leitura breve. A mineração de dados, dentro de um estudo de banco de dados, evidencia e gera padrões, tornando as respostas mais práticas e sucintas. Em um estudo, Vale et al. (2008) aplicou mineração de dados utilizando tarefa de classificação em um banco de dados sobre mortalidade de frangos de corte oriundos de dois experimentos.

Manter bases de dados apenas para realização de consultas não é mais visto de maneira satisfatória. Assim, o próximo alvo trata da investigação avançada dos dados (Han & Kamber, 2006). Neste ponto está a mineração de dados, um processo de descoberta de novas relações, tendências e padrões significativos, através da filtragem de grandes quantidades de dados armazenados em repositórios (Larose, 2005).

A Mineração de dados é compreensível e útil, pois é oriunda de bancos de dados já formados, sendo estes, históricos ou coletados, podendo ser assim uma interessante técnica e apresentar bons resultados (Rezende et al., 2005). O objetivo deste estudo foi avaliar a influência das variáveis climáticas na produção de frangos de corte através da técnica de mineração de dados, com ênfase no ganho de peso.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no período de junho de 2013 a setembro de 2014, no Departamento de Zootecnia da UFSM, onde foram coletados os dados de 112 produtores, nos anos de 2007 a 2012 de uma empresa integradora. Os dados foram tabulados a partir de planilhas oriundas de romaneios da empresa e de dados coletados nos aviários, os dados

climatológicos foram coletados a partir de um banco de dados gerado dentro de um setor da empresa que possui coleta diária das variáveis mais importantes no cenário avícola.

Para o cálculo da variável classificadora (peso médio), foram utilizadas as variáveis obtidas no abatedouro, e a partir do romaneio de desempenho do lote, através da seguinte fórmula:

$$\text{Peso médio} = \frac{\text{Kg total do lote}}{\text{Número final de aves}}$$

Durante a formação do banco de dados primários, foi aplicada a metodologia de Lovatto et al. (2007), para verificar a distribuição dos dados e a coerência entre eles e detectar possíveis incoerências relacionadas a erros de digitação ou observação durante a coleta. Segundo Han & Kamber, (2006) é necessário preparar os dados para a mineração, pois, em geral, eles tendem a ser incompletos, inconsistentes, e contêm ruídos.

A partir da análise da distribuição dos mesmos e da detecção dos ruídos, foram selecionados 2319 lotes. Os dados foram analisados utilizando o programa computacional Weka® versão 3-4 (Witten & Frank, 2005), aplicando-se uma tarefa de classificação, com a construção de árvore de decisão. O algoritmo utilizado foi o J48, uma implementação do C4.5 para tarefas de classificação (Quinlan, 1993; 1996), que gera uma árvore de classificação, que é uma visualização gráfica na forma de uma árvore invertida com as respectivas variáveis associadas.

Os modelos foram avaliados segundo as precisões conforme Vale et al. (2008), medida em função das classificações corretas ou incorretas para o modelo e para a acurácia das classificações para cada uma das classes.

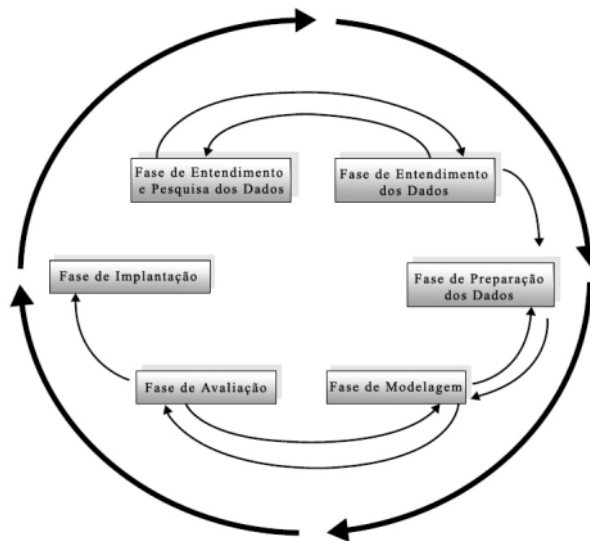


Figura 1. Fases da mineração de dados CRISP-DM (Chapman et al., 2000).

Vale et al. (2008) utilizaram a técnica de mineração de dados, construindo árvores de decisão, para estimar as perdas decorrentes da mortalidade de frangos de corte. Segundo os autores, a mineração de dados consiste em generalizar exemplos ou experiências passadas, apresentando modelos capazes de reconhecer padrões em um único exemplo, ou seja, um modelo de classificação ou Árvore de Decisão.

O método de seleção de atributos, baseado no conhecimento e avaliação dos atributos pelo especialista no domínio, foi utilizado para definir as classes bem como a validade dos modelos.

Os procedimentos utilizados dentro do software Weka® para a seleção de atributos e construção dos modelos foram: procedimento de seleção de atributos não supervisionado (sem seleção); procedimento de seleção de atributos supervisionado (Correlation: correlação entre atributo e classe; GainRatio: ganho de informação com relação a classe; InfoGain: ganho de informação em relação ao classificador; Análise de Componentes Principais (PCA): combinações lineares formando subconjunto de atributos, preservando ao máximo as

informações originais) e a seleção de atributos baseado no conhecimento e avaliação dos atributos pelo especialista no domínio. As classes utilizadas (Tabela 1), foram definidas a partir do conhecimento do especialista e das recomendações da empresa, buscando manter o padrão da integradora.

O especialista possui capacidade para decidir a validade dos resultados bem como, a distribuição das classes, através da experiência na área da pesquisa e na produção avícola.

Resultados e Discussão

A mineração de dados resultou em 3 árvores de classificação, sendo a primeira árvore (Figura 2) com 3 ramificações, com a temperatura de bulbo úmido como nó raiz e a umidade relativa como ramos, apresentando 79,90% de precisão.

Segundo as regras, em situações que a temperatura de bulbo úmido for menor ou igual a 17,47°C, o peso será médio. Quando a temperatura de bulbo úmido for maior que 17,47°C e a umidade relativa média for menor ou igual a 79,18% o ganho de peso será alto. Em casos que a temperatura de bulbo úmido for maior que 17,47°C e a umidade relativa média forem maiores que 79,18% o ganho de peso será baixo.

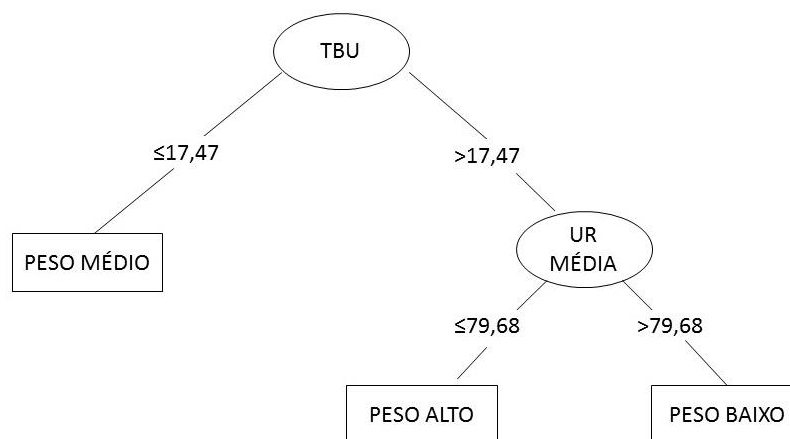


Figura 2. Árvore de classificação da mortalidade de frangos de corte (precisão do modelo de 79,90%), precisão da classe peso baixo 0,80; precisão da classe peso médio 0,85; precisão da classe peso alto 0,70.

Onde: Peso baixo = Peso médio corporal entre 1.216 kg e 1.983 kg

Peso médio = Peso médio corporal entre 1.984 kg e 2.750 kg
Peso alto= Peso médio corporal entre 2.752kg e 3.517 kg

Este resultado está de acordo com estudo de Yahav et al. (1995), que verificaram a resposta fisiológica de frangos de corte, entre 5 e 8 semanas de idade, em relação a umidade relativa em ambientes de alta temperatura, observando-se melhores ganhos de peso corporal e consumo de ração em umidade relativa entre 60 e 65%, devido à dificuldade da ave em realizar trocas térmicas nestas condições. Segundo Medeiros (2001) e Tinôco (2001) a umidade relativa considerada ideal varia de 50 a 80%.

Situações de altos índices de umidade relativa, dificultam as trocas térmicas e alteram o metabolismo dos animais, gerando queda de desempenho e perdas produtivas. Quando se fala em conforto térmico, os dois elementos climáticos, temperatura e umidade, são altamente correlacionados, uma vez que, em temperaturas muito elevadas (acima de 35°C), o principal meio de dissipação de calor das aves é a evaporação, que depende da umidade relativa do ar (Baeta e Souza, 1997).

Autores como Vale et al. (2008, 2010) destacam a técnica de mineração de dados como promissora, pois permite relacionar variáveis diversas, sendo uma ferramenta que auxilia na descoberta de conhecimento.

A capacidade das aves em suportar o calor é inversamente proporcional ao teor de umidade relativa do ar. Quanto maior a umidade relativa do ar, mais dificuldade a ave tem de remover calor interno pelas vias aéreas, o que leva ao aumento da frequência respiratória. Todo esse processo que a ave realiza no sentido de manutenção da homeotermia promove modificações fisiológicas que podem comprometer seu desempenho (Oliveira et al., 2006).

A mineração dos dados para a identificação das classes de ganho de peso permitiu a modelagem de árvore de decisões contendo ao todo 11 ramificações (Figura 3), apresentando precisão do modelo de 90,58%. De acordo com as regras obtidas (Tabela 3), as situações em

que a temperatura média foi menor que $4,3^{\circ}\text{C}$, o ganho de peso é médio, em casos da temperatura média estar entre $4,3$ e $13,84^{\circ}\text{C}$, o ganho de peso estará dentro da classe baixa.

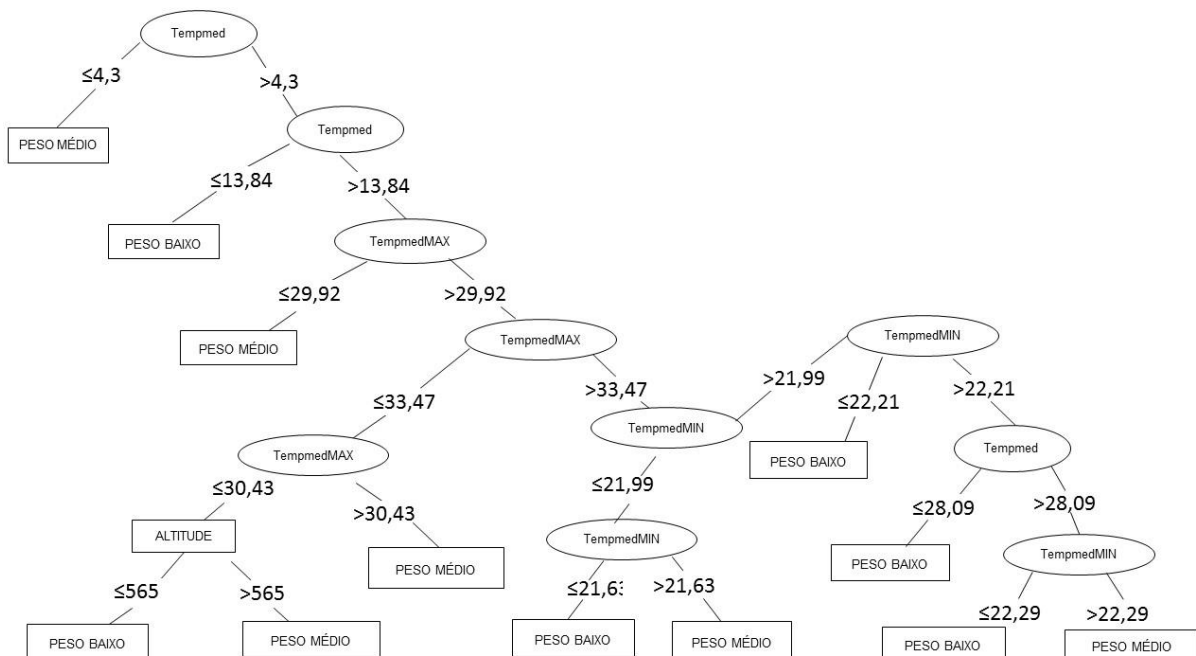


Figura 3. Árvore de classificação do ganho de peso de frangos de corte (precisão do modelo de 90,58%), precisão da classe peso baixo 0,78; precisão da classe peso médio 0,95; precisão da classe peso alto 0,90.

Onde: Peso baixo = Peso médio corporal entre 1.216 kg e 1.983 kg

Peso médio = Peso médio corporal entre 1.984 kg e 2.750 kg

Peso alto = Peso médio corporal entre 2.752kg e 3.517 kg

No entanto, se a temperatura média for maior que $13,84^{\circ}\text{C}$ e a média máxima menor que $29,92^{\circ}\text{C}$ o ganho de peso será médio. Se a temperatura média máxima estiver entre $29,82$ e $30,43^{\circ}\text{C}$ em altitudes menores que 565 metros, o ganho de peso será baixo; se a altitude for maior que 565 metros, o ganho de peso será médio. Já em situações que a temperatura média máxima esteve entre $30,43$ e $33,47^{\circ}\text{C}$, o ganho de peso esteve dentro da classe média.

Segundo Nazareno et al. (2009) a zona de termoneutralidade está relacionada a um ambiente térmico ideal, no qual as aves encontram condições adequadas para expressar suas melhores características produtivas. Os intervalos de temperatura considerados confortáveis

para criação de frangos de corte é de 31°C e 33°C para pintos de 1 a 7 dias (Macari et al., 2004), caindo para 20 a 27°C quando adultas (Abreu et al., 2007; Furtado et al., 2003).

Se a temperatura média máxima for maior que 33,47°C e a média mínima menor que 21,63°C, o ganho de peso estará dentro da classe baixa. Se a temperatura média mínima for maior que 21,63°C, o ganho de peso estará dentro da classe alta.

Em casos da temperatura média máxima superior a 33,47°C, a temperatura média mínima maior que 22,21°C e a temperatura média maior que 28,09°C, o ganho de peso estará dentro da classe baixa.

Conclusões

Com este estudo, pode-se concluir que as variáveis climáticas como: altitude, temperatura média máxima, temperatura média mínima, temperatura média do período, umidade relativa e temperatura de bulbo úmido, influenciam no ganho de peso dos animais.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) pelo apoio financeiro do projeto.

Referências Bibliográficas

ABREU, P.G.; ABREU, V.M.N.; COLDEBELLA, A.; JAENISCH, F.R.F.; PAIVA, D. P. Condições térmicas ambientais e desempenho de aves criadas em aviários com e sem o uso de forro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, p. 1014-1020. 2007.

- BAÊTA, F.C.; SOUZA, C.F. **Ambiência em edificações rurais, conforto animal.** Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG. 246 pp. 1997.
- CAMPOS, A. T.; PIRES, M. F. Á. Prognóstico de declínio na produção de leite em função do clima na Região de Goiás. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. v.1, p. 11-13.
- CHAPMAN, P.; CLINTON, J.; KERBER, R.; KHABAZA, T.; REINARTZ, T.; SHEARER, C.; WIRTH, R. CRISP-DM 1.0: step-by-step data mining guide. 2000. 78p. Available at: <http://www.crisp-dm.org/CRISPWP-0800.pdf>. Accessed 31 Oct. 2005.
- FURTADO, D.A.; AZEVEDO, P.V.; TINÔCO, I.F.F. Análise do conforto térmico em galpões avícolas com diferentes sistemas de condicionamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 7, p. 559-564. 2003.
- HAN, J.; KAMBER, M. Data Mining: concepts and techniques. [S.l.: s.n.], 2006.
- LAROSE, D. T. Discovering Knowledge in Data: an introduction to data mining. [S.l.: s.n.], 2005.
- LOVATTO, P.A.; LEHNEN, C.R.; ANDRETTA, I.; CARVALHO, A.D.; HAUSCHILD, L. Meta-análise em pesquisas científicas: enfoque em metodologias. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.285-294, 2007.
- MACARI, M., FURLAN, R.L.; MAIORKA, A. **Aspectos fisiológicos e de manejo para manutenção da homeostase térmica e controle de síndromes metabólicas.** In: Mendes, A.A., Nääs, I.A., Macari, M. Produção de Frangos de Corte. FACTA. Campinas. pp: 137-155. 2004.
- MEDEIROS, C.M. 2001. **Ajuste de modelos e determinação de índice térmico ambiental de produtividade para frangos de corte.** 2001. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola). Universidade Federal de Viçosa-UFV. Viçosa. 115 pp.
- NAZARENO, A.C., PANDORFI, H., ALMEIDA, G.L.P., GIONGO, P.R., PEDROSA, E. M.R.; GUISELINI, C. Avaliação do conforto térmico e desempenho de frangos de corte sob regime de criação diferenciado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, p. 802-808. 2009.
- OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L.; ABREU, M.L.T.; FERREIRA, R.A.; VAZ, R.G.M.V.; CELLA, P. S. Efeitos da temperatura e da umidade relativa sobre o desempenho e o rendimento de cortes nobres de frangos de corte de 1 a 49 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p. 797-803. 2006.
- QUINLAN, J.R. C4.5: Programs for machine learning. Morgan Kaufmann Publishers, 1993, 302 p.

- QUINLAN, J.R. Improved use of continuous attributes in C4.5. **Journal of Artificial Intelligence Research**, v. 4, p. 77-90, 1996.
- REZENDE, S. O.; PUGLIESI, J. B.; MELANDA, E. A.; DE PAULA, M. F. Mineração de Dados. In: REZENDE, S. O. **Sistemas Inteligentes: fundamentos e aplicações**. São Paulo. Ed. Manole. 2005. p. 307-336. 2005.
- SAKOMURA, N.K.; LONGO, F.A.; OVIEDO-RONDÓN, E.O.; BOA-VIAGEM, C.; FERRAUDO, A. Modeling energy utilization and growth parameter description for broiler chickens. **Poultry Science**, v. 84, p. 1363-1369, 2005.
- VALE, M.M.; MOURA, D.J.; NÄÄS, I.A.; OLIVEIRA, S.R.M.; RODRIGUES, L.H.A. Data mining to estimate broiler mortality when exposed to heat wave. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.65, n.3, p.223-229, 2008.
- VALE, M.M.; MOURA D.J.; NÄÄS I.A.; PEREIRA D.F. Heat waves characterization with impact over broilers mortality rates between 29 days old at the slaughter. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v.12, n.4, p.279-285, 2010.
- YAHAV, S.; GOLDFELD, S.; PLAVNIK, I.; HURWITZ, S. Physiological response of chickens and turkeys to relative humidity during exposure to high ambient temperature. **Journal Thermal Biology**, v. 20, n. 3, p. 245-253, 1995. | **Biology**, v. 20, n. 3, p. 245-253, 1995.
- WITTEN, I.H.; FRANK, E. Data mining: practical machine learning tools and techniques. 2^a ed. San Francisco: Morgan Kaufmann, p. 525, 2005.
- TINÔCO, I.F.F. Avicultura industrial: novos conceitos de materiais, concepções e técnicas construtivas disponíveis para galpões avícolas brasileiros. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 3, p. 1-26. 2001.

Tabela 1. Distribuição dos dados

CLASSE	
Peso baixo	Peso médio corporal entre 1.216 kg e 1.983 kg
Peso médio	Peso médio corporal entre 1.984 kg e 2.750 kg
Peso alto	Peso médio corporal entre 2.752 kg e 3.517 kg

Tabela 2. Regras obtidas da árvore de decisão da Figura 2, contendo as regras (R) e condicionais das regras para a classificação.

	Condicionais	Classe
1	se $TBU \leq 17,47$	PESO MÉDIO
2	se $TBU > 17,47$ e $UR\% \text{ MÉDIA} \leq 79,68$	PESO ALTO
3	se $TBU > 17,47$ e $UR\% \text{ MÉDIA} > 79,68$	PESO BAIXO

Tabela 3. Regras obtidas da árvore de decisão da Figura 3 contendo as regras (R) e condicionais das regras para a classificação.

Condicionais	Classe
SE $TM \leq 4,3$	PESO MÉDIO
SE $TM > 4,3$ e $TM \leq 13,84$	PESO BAIXO
SE $TM > 13,84$ e $TMMAX \leq 29,92$	PESO MÉDIO
SE $TM > 13,84$ e $TMMAX > 30,43$ e $< 33,47$	PESO MÉDIO
SE $TM > 13,84$ e $TMMAX < 30,43$ e $Altitude \leq 585$	PESO BAIXO
SE $TM > 13,84$ e $TMMAX < 30,43$ e $Altitude > 585$	PESO MÉDIO
SE $TM > 13,84$ e $TMMAX < 33,41$ e $TMMIN \leq 21,63$	PESO BAIXO
SE $TM > 13,84$ e $TMMAX < 33,41$ e $TMMIN > 21,63$ e $< 21,99$	PESO MÉDIO
SE $TMMAX > 33,47$ e $TMMIN > 22,21$ e $TM > 28,09$	PESO BAIXO
SE $TMMAX > 33,47$ e $TMMIN > 22,21$ e $TM > 28,09$ e $TMMIN > 22,29$	PESO MÉDIO
SE $TMMAX > 33,47$ e $TMMIN > 22,21$ e $TM > 28,09$ e $TMMIN > 22,30$	PESO BAIXO

Onde: TM= Temperatura média

TMMIN= Temperatura média mínima

TMMAX= Temperatura média máxima

CAPÍTULO 4

DESEMPENHO PRODUTIVO DE FRANGOS DE CORTE DEVIDO AO ESTRESSE POR CALOR EM DIFERENTES ALTITUDES

Este capítulo é apresentado de acordo com as normas para publicação na **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**.

DESEMPENHO PRODUTIVO DE FRANGOS DE CORTE DEVIDO AO ESTRESSE POR CALOR EM DIFERENTES ALTITUDES

Ana Kátia Karkow⁽¹⁾, Irineo Zanella⁽¹⁾, João Paulo Aquino Santos⁽¹⁾, Diuly Bortoluzzi⁽¹⁾,
Daniela Regina Klein⁽¹⁾ e Marcos Martinez do Vale⁽¹⁾

(1) Universidade Federal de Santa Maria, Avenida Roraima, nº 1000, Camobi, CEP 97105-900, Santa Maria/RS. akkarkow@gmail.com, irizanella@gmail.com, joaozoot@gmail.com, diulybortoluzzi@gmail.com, danniwk@yahoo.com.br, mmdovale@hotmail.com

RESUMO

As perdas produtivas influenciadas pelo clima ainda são um desafio aos técnicos e produtores, pois podem comprometer a eficiência produtiva dos animais. Este estudo foi conduzido para estimar as perdas produtivas relacionadas à produção de frangos de corte devido às influências das variáveis climáticas e da altitude. O trabalho foi realizado através de uma meta-análise onde foram desenvolvidos modelos de estimação das perdas produtivas dentro das variáveis zootécnicas. Os resultados demonstram que as variáveis climáticas influenciam na mortalidade e no ganho de peso de frangos de corte e que a altitude gera diferenças no desempenho produtivo das aves.

Termos para indexação: frangos de corte, meta análise, regressão múltipla, teste de Benferroni

PRODUCTIVE PERFORMANCE OF BROILERS DUE HEAT STRESS IN DIFERENTES ALTITUDES

ABSTRACT

The production losses influenced by climate, remains a challenge to technicians and farmers, because may compromise the efficiency of animal production. This study was conducted to estimate production losses related to broiler production due the influences of climate variables and altitude. This was made through a meta-analysis, have been developed

estimation models of productive livestock losses. The results show that climate variables have influence on mortality and broiler weight gain and, the altitude generates differences in productive performance.

Index terms: broilers, meta-analysis, multiple regression, Benferroni test.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da avicultura nos últimos anos esteve diretamente relacionado com a intensa melhoria na área da nutrição, do manejo, da sanidade, e da seleção genética, além de um histórico de mudanças e investimentos na área de pesquisa e tecnologia do sistema de produção, o que proporcionou aos consumidores uma carne de qualidade com um preço acessível, produzida precocemente em uma pequena área.

Contudo, a garantia da manutenção e da expansão deste mercado consiste no fornecimento de produtos padronizados e de qualidade estável, visando a satisfação dos consumidores e também a redução de perdas econômicas e produtivas.

Segundo dados da FAPRI (2011) a previsão é que até 2021 os Estados Unidos superem o Brasil em volume de exportação, fator este devido aos altos investimentos em instalações e controle de ambiência, além da busca constante da redução dos custos de produção, o que gera maiores receitas por parte das empresas e produtores e incentivos à cadeia.

Na avicultura industrial, em que a cadeia produtiva se organiza na forma de sistemas de integração entre produtores e empresas, em sistema de economia de escala, a economia de pequenos montantes de recursos oriundos da empresa integradora pode representar montantes financeiros relevantes ao longo do ciclo de produção.

O ambiente térmico influencia na produtividade dos frangos, por alterar a troca de calor com o ambiente, alterando o consumo de alimentos, o ganho de peso corporal e aumentando os índices de mortalidade em casos mais extremos.

Quando submetido a altas temperaturas, os frangos, na tentativa de refrigerar-se, podem resultar em baixas concentrações de dióxido de carbono na corrente sanguínea e elevação do pH, resultando em alcalose respiratória (BORGES et al. 2003), sendo estas uma das grandes causadoras de prejuízos na avicultura.

A temperatura ambiente influencia o desempenho zootécnico dos frangos de corte, uma vez que esses animais são homeotérmicos, portanto, necessitam manter a temperatura corporal dentro de uma faixa estreita, em que as funções orgânicas são desempenhadas com maior eficiência (Furlan & Macari, 2002). Assim, os frangos possuem uma zona de conforto térmico que é a faixa de temperatura ambiente que desempenham seu maior potencial produtivo (Sakomura et al., 2005).

A meta-análise pode evidenciar um efeito de um tratamento que, individualmente, não permite estabelecer conclusões por falta de potência analítica (baixo n). Nesta situação, ocorre melhora do poder analítico do modelo, aumentando as chances de evidenciar diferenças entre os tratamentos (caso existam). Porém, o reagrupamento de vários tratamentos de n reduzido não garante que a meta-análise gere resultados conclusivos (Fagard et al., 1996). Segundo Nogueira (2007), há pouco uso dos modelos de regressão linear multivariada, porém são muito úteis pois permitem que se possam utilizar informações vindas da mesma ou de distintas bases de dados. O objetivo deste estudo foi caracterizar um modelo de predição de variáveis zootécnicas através da verificação da influência das variáveis climáticas em função da mortalidade e do peso médio de frangos de corte, além de comparar as médias de cada variável a partir da comparação entre classes de variáveis climáticas.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no período de junho de 2013 a setembro de 2014, quando foram coletados os dados de 112 produtores nos anos de 2007 a 2012 de uma empresa integradora.

Durante a formação do banco de dados primário, foi aplicada a metodologia de Lovatto et al. (2007). Além disso, os dados foram submetidos a uma análise de distribuição, sendo selecionados 2319 lotes em função da distribuição e da semelhança entre eles.

Todos os dados são originários da empresa, sendo alguns coletados durante o período de criação do lote, outros no momento de abate do lote e os dados das variáveis climáticas são originários a partir de estações de coleta da própria empresa.

As variáveis dependentes utilizadas neste trabalho foram: peso médio final das aves, sexo, mortalidade final (%) e idade de abate.

Para os valores referentes ao peso médio das aves em kg (PM): peso médio final das aves, obtido no abatedouro. Este valor foi obtido através da seguinte equação:

$$\text{Peso médio} = \frac{\text{Kg total do lote}}{\text{Número final de aves}}$$

O cálculo da variável mortalidade, foi obtida através da equação:

$$\text{Mortalidade (\%)} = \frac{\text{Total de aves inicial}}{\text{Total de aves final}} \times 100$$

A idade de abate (IAb) foi determinada pela equação:

$$\text{IAb (\%)} = \text{data do abate} - \text{data do alojamento}$$

A única variável climática não coletada a partir da empresa foi o índice de temperatura e umidade (ITU), sendo este calculado a partir das variáveis primárias fornecidas pela empresa.

Para o cálculo do índice de temperatura e umidade (ITU), foi utilizada a equação de Chepette et al. (2005):

$$ITU = 0,71 T_{ar} + 0,29 T_{bu}$$

Onde: ITU: Índice de temperatura e umidade
T_{ar}: Temperatura do ar
T_{bu}: Temperatura de bulbo úmido

Na análise estatística, foram realizadas análises de regressão polinomial pelo procedimento GLM, através do pacote estatístico SAS (2009), considerando as variáveis (mortalidade (%) e peso médio (kg)), de correlação linear de Pearson pelo procedimento CORR e regressão múltipla pelo procedimento STEPWISE (Forward= 0,05). A probabilidade creditada para as variáveis independentes foi menor que 0,05.

Além disso, foi procedido o teste Qui Quadrado e as médias foram comparadas pelo teste de Benferroni a um nível de 5% de significância.

Resultados e discussão

Na análise de regressão múltipla, foram obtidos dois modelos, um para a variável mortalidade (%) e outro para a variável ganho de peso. Em relação ao modelo de regressão a variável independente idade de abate, é a variável que mais contribui para a formação do modelo, sendo seguida das variáveis ambientais.

O Índice de conforto ITU, juntamente com a altitude, contribui de forma negativa ao desempenho das aves, ou seja, a medida que os valores de altitude e de ITU aumentam, o ganho de peso diminui.

Vale et al. (2010), afirmam valores acima de 25°C para ocorrência de redução de consumo, redução de ganho de peso e de elevados índices de mortalidade em frangos de corte. Segundo Moura (1998), para obter uma produtividade ideal na avicultura é necessário que a

ave esteja submetida a uma temperatura adequada, ao qual ela não desperdice energia para se aquecer a um ambiente frio, ou refrigerar-se em situações de calor.

A temperatura e a umidade são os fatores que mais contribuem negativamente em climas tropicais para o conforto e a produtividade das aves (Macari & Furlan, 2001).

Vale et al. (2008) identificaram que a pressão atmosférica pode estar ligada ao desempenho de frangos de corte, associando-se a grande suscetibilidade a distúrbios no sistema circulatório. Segundo Balog et al. (2000), a ascite é definida como o acúmulo de líquido na cavidade abdominal e suas causas podem ser multifatoriais, por razões da altitude, do manejo ou de deficiências nutricionais.

A equação seguinte é produto da regressão múltipla, que define o ganho de peso sob a influência da variáveis climáticas, conforme ilustrado na Tabela (1).

$$PM = -1657.53 + (IAb * 101.244) + (ITU * (-0.053)) + (h * (-6.338))$$

Onde: PM= Peso médio corporal
 IAb= Idade de abate
 ITU= Índice de temperatura e umidade
 h= altitude

Os valores das variáveis, traduzidos para o impacto no peso médio das aves, segundo a equação, estão expressas na Tabela 2, descrito conforme a representação de cada uma dentro do modelo.

Para a variável porcentagem de mortalidade, foi gerado um modelo que descreve esta variável dependente através das variáveis peso médio e URmed, sendo a variável URmed influenciando negativamente, ou seja a medida que a umidade relativa do ar aumenta a mortalidade diminui.

A equação seguinte é resultado da regressão múltipla que define a mortalidade sob a influência das variáveis climáticas, conforme ilustrado na Tabela 3.

$$\%mort = 3,806 + (\text{Pesomed} * 3,80) + (\text{Urmed} * (-0.0335))$$

Onde: %mort= porcentagem de mortalidade
 Pesomed= peso médio corporal
 Urmed= Umidade relativa média

A partir da equação, os valores das variáveis traduzidos para o impacto na mortalidade das aves (Tabela 4), descrito conforme a unidade de cada variável, dentro da estrutura da equação.

Os procedimentos geraram resultados que demonstram que existe diferença entre as médias para as variáveis peso médio em relação a idade de abate, sexo e altitude (Tabela 5). Além disso a variável mortalidade em relação as variáveis altitude e ITU. Segundo Vale et al., (2008) é possível relacionar casos com ITU médio maior que 23°C com a mortalidade alta em frangos com mais de 28 dias quando as instalações não são climatizadas.

Altas altitudes dificultam as trocas de temperatura, uma vez que dependendo da localização, variações de umidade relativa do ar podem se tornar maiores, dificultando as trocas e deixando índices de conforto como o ITU, com valores mais elevados. Cargnelutti et al. (2006) concluíram que a altitude exerce maior influência que a latitude para o Estado do Rio Grande do Sul, uma vez que valores de umidade podem variar, alterando índices e valores de variáveis climáticas. Entretanto, outros fatores climáticos, tais como variações de nebulosidade ao longo de encostas expostas a correntes de ar úmidas, podem influir tanto acentuando quanto atenuando os gradientes de variação da temperatura em relação à altitude (Linacre, 1982).

Segundo Oliveira et al. (2006), temperaturas elevadas estão relacionadas com piores desempenhos de aves e as condições pioram quando a umidade do ambiente é maior, uma vez que as trocas por condução são reduzidas.

Situações de altas temperaturas e altos índices de umidade relativa, dificulta a perda de calor para o ambiente pela ave, além de conduzir ao desencadeamento da alcalose respiratória onde, podendo gerar perdas produtivas e em casos mais extremos, aumentar os índices de mortalidade

Conclusões

Com este estudo, podemos concluir que as variáveis climáticas: altitude e ITU, influenciam no ganho de peso e na mortalidade dos animais. Além disso, pode-se concluir que quanto maior a altitude, menor será o ganho de peso e maior será a mortalidade dos frangos, independentemente do sexo e da idade de abate.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro do projeto.

Referências Bibliográficas

- BALOG, J.M.; ANTHONY, N.B. ; COOPER, M.A.; KIDD, B.D.; HUFF, G.R.; HUFF, W.E.; RACH, N.C. Ascites syndrome and related pathologies in feed restricted broilers raised in a hypobaric chamber. **Poultry Science**. v.9, n.3, p. 318-323. 2000.
- BORGES, S. A.; MAIORKA, A.; FISCHER DA SILVA, A. V. Fisiologia do estresse calórico e a utilização de eletrólitos em frangos de corte. **Ciência Rural**, v. 33, n. 5, p. 975-981, 2003.
- CARGNELUTTI FILHO, A.; MALUF, J.R.T.; MATZENAUER, R.; STOLZ, Á.P. Altitude e coordenadas geográficas na estimativa da temperatura mínima média decendial do ar no Estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.6, p. 893-901, 2006.

- CHEPETE, H.J.; CHIMBOMBI, E.M.; TSHEKO, R. Production performance and temperature humidity index of broilers reared in naturally ventilated houses in Botswana. **Botswana Journal of Agriculture and Applied Sciences**, v. 1, n. 1, p. 19-28, 2005.
- FAGARD, R.H.; STAESSEN, J.A.; THIJS, L. Advantages and disadvantages of the meta-analysis approach. **Journal of Hypertension**, v.14, n.(S2), p.S9-S13, 1996.
- FAPRI - FOOD AND AGRICULTURAL POLICY RESEARCH INSTITUTE World Meat: FAPRI 2011. Agricultural Outlook. Acesso em: 15/11/13. Disponível em: <http://www.fapri.iastate.edu/outlook/2011/text/15WorldMeat.pdf>
- FURLAN, R.L.; MACARI, M. Termorregulação. In: Macari, M.; Furlan, R.L.; Gonzales, E. **Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte**. FUNEP/UNESP. Jaboticabal. pp. 209-230. 2002.
- LINACRE, E. The effect of altitude on the daily range of temperatura. In: International **Journey of Climatology**, v.2, p. 375-382, 1982.
- LOVATTO, P.A.; LEHNEN, C.R.; ANDRETTA, I.; CARVALHO, A.D.; HAUSCHILD, L. Meta-análise em pesquisas científicas: enfoque em metodologias. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.285-294, 2007.
- MACARI, M.; FURLAN, R.L. **Ambiência na produção de aves em clima tropical**. In: Silva, I.J.O. **Ambiência na produção de aves em clima tropical**. Degaspari. Piracicaba. pp. 31-87. 2001.
- MOURA, D.J. **Avaliação da eficiência térmica de instalações avícolas sombreadas e ventiladas artificialmente, em diferentes orientações**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1998. 156p Tese (Doutorado em Engenharia Rural). Universidade Estadual de Campinas, 1998.
- NOGUEIRA, F. E. **Modelos de regressão multivariada**. Dissertação (Mestrado). Instituto de Matemática e Estatística. Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, 2007.
- OLIVEIRA, R. F. M.; DONZELE, J. L.; ABREU, M. L. T.; FERREIRA, R. A.; VAZ, R. G. M. V.; CELLA, P. S. Efeitos da temperatura e da umidade relativa sobre o desempenho e o rendimento de cortes nobres de frangos de corte de 1 a 49 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.797-803, 2006
- SAKOMURA, N.K.; Modeling energy utilization in broiler breeders, laying hens and broilers. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v.6, n.1. p. 1 – 11, 2005.
- SAS Institute. Statistical analysis system user's guide. Version 8.2 Cary: Statistical Analysis System Institute, 2009.
- VALE, M.M.; MOURA D.J.; NÄÄS I.A.; PEREIRA D.F. Heat waves characterization with impact over broilers mortality rates between 29 days old at the slaughter. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v.12, n.4, p.279-285, 2010.

VALE, M.M.; MOURA, D.J.; NÄÄS, I.A.; OLIVEIRA, S.R.; RODRIGUES, L.HA. Data mining to estimate broiler mortality when exposed to heat wave. **Scientia Agricola**, v. 65, p. 223-229, 2008.

Tabela 1. Resultados do procedimento de regressão múltipla para a variável de ganho de peso (GP), relacionados às variáveis idade de abate, ITU e altitude.

Variáveis	Parâmetros estimados	R-Parcial	Model R-Square	C(p)	Pr > F
Intercepto	-1657.53		0.8535	5.2967	<.0001
1 IA	101.244	0,84	0.8496	43.4561	<.0001
2 ITU	-0.053	0,032	0.8528	10.0070	<.0001
3 H	-6.338	0,060	0.8535	5.2967	<.0001

IA: Idade de abate

ITU: Índice de temperatura e umidade

h: altitude

Tabela 2. Impacto das variáveis climáticas no ganho de peso (GP), a partir dos procedimentos de regressão múltipla.

	Variáveis	Impacto
1	IA	101.244g de peso vivo por dia a mais de alojamento
2	ITU	-0.053g de peso vivo por cada grau de ITU
3	H	-6.338g de peso vivo por metro de altitude

IA: Idade de abate

ITU: Índice de temperatura e umidade

h: altitude

Tabela 3. Resultados do procedimento de regressão múltipla para a variável de mortalidade (% mort), relacionados às variáveis peso médio e UR med.

Step	Variáveis	Parâmetros estimados	R-Parcial	Model R-Square	C(p)	Pr > F
	Intercepto	3,806		0,027	4,20	<.0001
1	Pesomed	3,80	0.0246	0,0246	7,27	<.0001
2	URmed	-0,0335	0.0031	0.0277	4,20	0.0245

Tabela 4. Impacto da mortalidade no ganho de peso (GP), a partir dos procedimentos de regressão múltipla.

	Variáveis	Impacto
1	Pesomed	3,80 de mortalidade por kg de peso vivo
2	Urmed	-0.0335 de mortalidade por ponto percentual

Tabela 5. Resultados do teste de comparação de médias pelo teste de Benferroni.

Variável	Mortalidade	Peso Médio
IAb		
Alta	3.2044 a	2658.74 a
Média	2.9019 a	2209.38 b
Baixa	2.8772 a	1775.75 c
Sexo		
Macho	3,433 a	2237.0 a
Misto	2,963 a	2111.7 ab
Fêmea	2,374 a	1968.8 b
Altitude		
Alta	3.0623 a	2207.49 a
Média	2.8543 b	2140.28 a
Baixa	2.8128 b	2189.49 a
ITU		
Alta	2,973 a	2167.20 a
Média	2,898 a	2212.22 ab
Baixa	2,498 b	2271.68 b

¹ Letras diferentes na mesma coluna para a mesma variável ambiental representa diferença significativa pelo teste de Benferroni ($P < 0,05$). Onde: idadeabab baixa (28 a 33 dias), : idadeabab média (34 a 42 dias) e : idadeabab alta (43 a 56 dias), Altitude baixa (0 a 231metros), Altitude média (232 a 462metros) e Altitude Alta (463 a 693metros), ITU baixo (4,26 a 11,44 graus), ITU médio (11,42 a 22 graus) e ITU alto (22,01 a 28,9 graus), ($P < 0,05$).

CONCLUSÕES

Com a mineração de dados, podemos concluir que as variáveis climáticas ITU, temperatura, umidade, além das variáveis geográficas como a altitude influenciam no ganho de peso e na mortalidade dos animais, sendo altitudes maiores que 650 metros prejudiciais para o desempenho. Além disso, a regressão múltipla permitiu concluir que a altitude e a umidade relativa influenciam negativamente o desempenho dos animais, já o teste de Benferroni demonstrou que altitude, ITU, idade de abate e sexo geram diferenças significativas nas variáveis estudadas quando comparadas em classes de distribuição.

LITERATURA CITADA

- ABREU, P. G.; ABREU, V. M. N. Ventilação na avicultura de corte. Embrapa Aves e Suínos. Documento 63. Concórdia, 2000.
- ABREU, V. M. N.; ABREU, P. G. Os desafios da ambiência sobre os sistemas de aves no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, supl. especial, p.1-14, 2011.
- BERTECHINI, A.G. **Nutrição de monogástricos**. Lavras: Ed. UFLA, 2006. 301p.
- BIANCHI, M. et al. Physical and functional properties of whole and ground pale broiler breast meat. **Poultry Science**, Ithaca, v.84, p.803-808, 2005.
- BORGES, S. A.; FISCHER DA SILVA, A. V.; ARIKI, J.; HOOGE, D. M.; CUMMINGS, K. R. Dietary electrolyte balance for broiler chickens under moderately high ambient temperature and relative humidity. **Poultry Science**, v. 82, n. 2, p. 301-308, 2003.
- BROSSI, C.; CONTRERAS-CASTILLO, C. J.; AMAZONAS, E A.; MENTEN, J. F. M. Estresse térmico durante o pré-abate em frangos de corte. **Ciência Rural**, v.39, p.1296-1305, 2009.
- CARGNELUTTI FILHO, A.; MALUF, J.R.T.; MATZENAUER, R.; STOLZ, Á.P. Altitude e coordenadas geográficas na estimativa da temperatura mínima média decendial do ar no Estado do Rio Grande do Sul. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.41, n.6, p. 893-901, 2006.
- CHEFTEL, J.C. *Proteínas alimentarias: bioquímica – propiedades funcionales - valor nutritivo – modificaciones químicas*. (Tradução de Francisco López Capont). Zaragoza: Acribia, 1989. 346p.
- CURTIS, S.E. *Environmental management in animal agriculture*. Ames, Iowa State University Press, p.409, 1983.
- DAGHIR, N. J. *Poultry Production in Hot Climates*. CAB Internacional. 1995. 303 p.
- DAGHIR, N. J. *Poultry production in hot climates*. CAB International Nosworthy Way, Wallingford, Oxfordshire 2ª ed, 387p, 2008.
- DAMASCENO, F.A.; GOMES, R. C.C.; TINÔCO, I. F.; SOUZA, F. F. **Mudanças climáticas e sua influência na produção avícola**. *PUBVET*, Londrina, V. 4, N. 28, Ed. 133, Art. 901, 2010.
- DURY, G. H. High temperature extremes in Austrália. **Annals** of the Association of American Geographers, n. 62, v. 3, p. 388-400, 1972.

- FERREIRA, R. A. Efeito do estresse térmico na alimentação de suínos. In: Congresso Nacional dos Estudantes do Zootecnia, **Anais**, p.349-370, Viçosa, 1998.
- FERREIRA, R. A.; OLIVEIRA, R. F. M.; DONZELE, J. L.; ARAUJO, C. V.; SILVA, F. C. O.; VAZ, R. G. M. V.; REZENDE, W. O. Redução da proteína bruta da ração e suplementação de aminoácidos para suínos machos castrados dos 15 aos 30 kg mantidos em ambiente de alta temperatura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.1056-1062, 2006.
- FIALHO, E. T. Interações ambiente e nutrição – estratégias Nutricionais para ambientes quentes e seus Efeitos sobre o desempenho e Características de carcaça de suínos, 2a Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne Suína — Concórdia, SC, Brasil, 2001.
- FREITAS, Henrique. A informação como ferramenta gerencial: um telessistema de informação em marketing para apoio à decisão. Porto Alegre: Ortiz, 1993.
- FRITZSONS, E.; MANTOVANI, L. E.; AGUIAR, A. V. Relação entre altitude e temperatura: uma contribuição ao zoneamento climático no Estado do Paraná. **Revista de Estudos Ambientais**, v. 10, n. 1, p. 49-64, 2008.
- FURLAN, R. L. Influência da temperatura na produção de frangos de corte. **Anais VII Simpósio Brasil Sul de Avicultura**. Chapecó, 2006.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET. Glossário. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home/page&page=glossario#O> Acessado em 31/10/2014.
- LAGANA, C. Otimização da produção de frangos de corte em estresse por calor. 2005. 180f. **Tese** (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- LEESON, S. Nutrition for tomorrow training – “A visão da nutrição de frangos e matrizes no futuro”. Informe técnico Nutron Alimentos Ltda, 2009.
- MACARI, M, FURLAN, RL, GONZALES, E. **Fisiologia aviária Aplicada a frangos de corte**. Jaboticabal (SP): FUNEP, 2002. 375 p.
- MACARI, M., FURLAN, R.L.; MAIORKA, A. **Aspectos fisiológicos e de manejo para manutenção da homeostase térmica e controle de síndromes metabólicas**. In: MENDES, A.A., NÃAS, I.A., MACARI, M. Produção de Frangos de Corte. Campinas: FACTA, 2004. p. 137 – 155.
- MEDEIROS, S. S.; CECILIO, R. A.; MELO JÚNIOR, J. C. F.; SILVA JUNIOR, J. L. C. Estimativa e espacialização das temperaturas do ar mínimas e máximas na região nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.9, p. 247-255, 2005.

- MENDES, A. A.; NÄÄS, I. A.; MACARI, M. **Produção de frangos de corte**. Editora FACTA, 1ª edição, p.137-155, 2004.
- MITCHELL, M.A; Effects of air velocity on convective and radiative heat transfer from domestic fowls at environmental temperatures of 20°C and 30°C. **British Poultry Science**, 26: 413-423, 1985.
- MOURA, D. J.; BUENO, L. G. F.; LIMA, K. A. O.; CARVALHO, T. M. R.; MAIA, A. P. A. Estratégias e facilidades, a fim de melhorar o bem estar animal. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 39, suplemento especial, 2010.
- MUSHARAF, N.A.; LATSHAW, J.D. Heat increment as affected by protein and amino acid nutrition. World's. **Poultry Science Journal**, v.55, p.233-240, 1999.
- NARDONE, A.; RONCHI, B.; LACETERA, L.; RANIERI, M.S.; BERNABUCCI, U.; Effects of climate changes on animal production and sustainability of livestock systems. **Livestock Science (Elsevier)**, 130, V. 57–69, 2010.
- NÄÄS, I. A.; CURTO, F. P. **Avicultura de precisão**. In: DA SILVA, I. J. O. (Ed.) *Ambiência na produção de aves em clima tropical*. Piracicaba – SP, v.1, p. 01-30, 2001.
- OLIVEIRA, R. et al. Efeitos da temperatura e da umidade relativa sobre o desempenho e o rendimento de cortes nobres de frangos de corte de 1 a 49 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.3, p.797-803, 2006.
- OMETTO, J. C. Bioclimatologia vegetal. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres. P. 129-132, 1981.
- OSORIO, S.J.; TINOCO, I.F.F.; CIRO, H.J. Ammonia: a review about concentration and emission models in livestock structures. *Dyna*, v. 158, p. 89-99, 2009.
- PERDÔMO, C. C. Avaliação de sistemas de ventilação sobre o condicionamento ambiental e o desempenho de suínos na fase de maternidade. Porto Alegre, 1995. **Tese** (Doutorado) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- PETRACCI, M. The effect of holding temperature on live shrink, processing yield, and breast meat quality of broiler chickens. **Poultry Science**, Ithaca, v.80, p.670-675, 2001.
- PUPA, J.M.R. [2004]. Óleos e gorduras na alimentação de aves e suínos. Revista Eletrônica Nutritime. Disponível em: <http://www.nutritime.com.br/nutritime2/artigos_sessão=2&volume=1&numero=1&periodo=julho/agosto&ano=2004>. acesso em: 8/4/2013.
- RABELLO, C. B. Produção de aves em clima quente. **Anais ZOOTEC**. João Pessoa, 2008.

- ROSÁRIO, M. F.; SILVA, M. A. N.; MARTINS, E.; SAVINO, V. J. M.; COELHO, A. A. D. Influência do genótipo e do sexo sobre o valor hematócrito em galinhas reprodutoras pesadas. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.2, n.3, p.281-286, 2000.
- SAKOMURA, N.K.; LONGO, F.A.; OVIEDO-RONDÓN, E.O. et al. Modeling energy utilization and growth parameter description for broiler chickens. **Poultry Science**, v. 84, p. 1363-1369, 2005.
- SILVA, R. L. F. Avaliação do impacto da variação da pressão atmosférica sobre o desempenho de frangos de corte. Campinas, 2012. **Dissertação** (Mestrado) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas.
- SILVA, R. G. **Introdução à bioclimatologia animal**. Editora Nobel, p.35-75, 2000.
- SOUZA, B. B.; BATISTA, N. L. **Os efeitos do estresse térmico sobre a fisiologia animal**. Agropecuária Científica no Semiárido, V. 8, n. 3, p. 06-10, 2012.
- ST-PIERRE, N. R.; et al. **Economic losses from heat stress by livestock industries**. Journal of Dairy Science, E. Suppl., p. 52-77, 2003.
- TEETER, R. G.; SMITH, M. O.; OWENS, F. N.; ARP, S. C.; SANGIAH, S.; BREAZILE, E. Chronic heat stress and respiratory alkalosis: Occurrence and treatment in broiler chicks. **Poultry Science**, v. 64, n. 6, p. 1060-1064, 1985.
- TITTO, E.A.L. Clima: Influência na produção de leite. In: I Simpósio de Ambiência na Produção de Leite em Clima Quente, 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba - SP: FEALQ, p. 10-23, 1998.
- TINÔCO, I. F. F. Avicultura industrial: Novos conceitos de materiais, concepções e técnicas construtivas disponíveis para galpões avícolas brasileiras. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 3, n. 1, Campinas, 2001.
- TOYOMIZU, M.; TOKUDA, M.; MUJAHID, A.; AKIBA, Y. Progressive alteration to core temperature, respiration and blood acid-base in broiler chickens exposed to acute heat stress. **The Journal of Poultry Science**, v. 42, p. 10-118, 2005.
- UBABEF, União Brasileira de Avicultura. Boletim Informativo. Disponível em http://www.uba.org.br/menu_flash_cd_online.html acessado em 25/09/2013.
- VALE, M.M.; MOURA, D.J.; NÄÄS, I.A.; OLIVEIRA, S.R.; RODRIGUES, L.H.A. Data mining to estimate broiler mortality when exposed to heat wave. **Scientia Agricola**, v. 65, pg. 223-229, 2008.
- VALE M.M. Caracterização e previsão de ondas de calor com impacto na mortalidade de frangos de corte. **Tese** (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas, Campinas – SP, 2008.

ZANOTTO, D. L.; MONTICELLI, C. J. Granulometria do milho em rações para suínos e aves: digestibilidade de nutrientes e desempenho animal. **Anais** do Simpósio sobre Granulometria de ingredientes e rações para suínos e aves, p. 26-47, 1998.

ANEXOS

Anexo 1 – Normas para publicação da Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira

Diretrizes para Autores

Escopo e política editorial

A revista Pesquisa Agropecuária Brasileira (PAB) é uma publicação mensal da Embrapa, que edita e publica trabalhos técnico-científicos originais, em português, espanhol ou inglês, resultantes de pesquisas de interesse agropecuário. A principal forma de contribuição é o Artigo, mas a PAB também publica Notas Científicas e Revisões a convite do Editor.

Análise dos artigos

A Comissão Editorial faz a análise dos trabalhos antes de submetê-los à assessoria científica. Nessa análise, consideram-se aspectos como escopo, apresentação do artigo segundo as normas da revista, formulação do objetivo de forma clara, clareza da redação, fundamentação teórica, atualização da revisão da literatura, coerência e precisão da metodologia, resultados com contribuição significativa, discussão dos fatos observados em relação aos descritos na literatura, qualidade das tabelas e figuras, originalidade e consistência das conclusões. Após a aplicação desses critérios, se o número de trabalhos aprovados ultrapassa a capacidade mensal de publicação, é aplicado o critério da relevância relativa, pelo qual são aprovados os trabalhos cuja contribuição para o avanço do conhecimento científico é considerada mais significativa. Esse critério é aplicado somente aos trabalhos que atendem aos requisitos de qualidade para publicação na revista, mas que, em razão do elevado número, não podem ser todos aprovados para publicação. Os trabalhos rejeitados são devolvidos aos autores e os demais são submetidos à análise de assessores científicos, especialistas da área técnica do artigo.

Forma e preparação de manuscritos

Os trabalhos enviados à PAB devem ser inéditos (não terem dados – tabelas e figuras – publicadas parcial ou integralmente em nenhum outro veículo de divulgação técnico-científica, como boletins institucionais, anais de eventos, comunicados técnicos, notas científicas etc.) e não podem ter sido encaminhados simultaneamente a outro periódico científico ou técnico. Dados publicados na forma de resumos, com mais de 250 palavras, não devem ser incluídos no trabalho.

- São considerados, para publicação, os seguintes tipos de trabalho: Artigos Científicos, Notas Científicas e Artigos de Revisão, este último a convite do Editor.

- Os trabalhos publicados na PAB são agrupados em áreas técnicas, cujas principais são: Entomologia, Fisiologia Vegetal, Fitopatologia, Fitotecnia, Fruticultura, Genética, Microbiologia, Nutrição Mineral, Solos e Zootecnia.

- O texto deve ser digitado no editor de texto Microsoft Word, em espaço duplo, fonte Times New Roman, corpo 12, folha formato A4, com margens de 2,5 cm e com páginas e linhas numeradas.

Informações necessárias na submissão on-line de trabalhos

No passo 1 da submissão (Início), em “comentários ao editor”, informar a relevância e o aspecto inédito do trabalho.

No passo 2 da submissão (Transferência do manuscrito), carregar o trabalho completo em arquivo Microsoft Word.

No passo 3 da submissão (Inclusão de metadados), em “resumo da biografia” de cada autor, informar o link do sistema de currículos lattes (ex.: <http://lattes.cnpq.br/0577680271652459>). Clicar em “incluir autor” para inserir todos os coautores do trabalho, na ordem de autoria.

Ainda no passo 3, copiar e colar o título, resumo e termos para indexação (key words) do trabalho nos respectivos campos do sistema.

No passo 4 da submissão (Transferência de documentos suplementares), carregar, no sistema on-line da revista PAB, um arquivo Word com todas as cartas (mensagens) de concordância dos coautores coladas conforme as explicações abaixo:

- Colar um e-mail no arquivo word de cada coautor de concordância com o seguinte conteúdo:

“Eu, ..., concordo com o conteúdo do trabalho intitulado “.....” e com a submissão para a publicação na revista PAB.

Como fazer:

Peça ao coautor que lhe envie um e-mail de concordância, encaminhe-o para o seu próprio e-mail (assim gerará os dados da mensagem original: assunto, data, de e para), marque todo o email e copie e depois cole no arquivo word. Assim, teremos todas as cartas de concordâncias dos co-autores num mesmo arquivo.

Organização do Artigo Científico

A ordenação do artigo deve ser feita da seguinte forma:

- Artigos em português - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Resumo, Termos para indexação, título em inglês, Abstract, Index terms, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimentos, Referências, tabelas e figuras.

- Artigos em inglês - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Abstract, Index terms, título em português, Resumo, Termos para indexação, Introduction, Materials and Methods, Results and Discussion, Conclusions, Acknowledgements, References, tables, figures.

- Artigos em espanhol - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Resumen, Términos para indexación; título em inglês, Abstract, Index terms, Introducción, Materiales y Métodos, Resultados y Discusión, Conclusiones, Agradecimientos, Referencias, cuadros e figuras.

- O título, o resumo e os termos para indexação devem ser vertidos fielmente para o inglês, no caso de artigos redigidos em português e espanhol, e para o português, no caso de artigos redigidos em inglês.

- O artigo científico deve ter, no máximo, 20 páginas, incluindo-se as ilustrações (tabelas e figuras), que devem ser limitadas a seis, sempre que possível.

Título

- Deve representar o conteúdo e o objetivo do trabalho e ter no máximo 15 palavras, incluindo-se os artigos, as preposições e as conjunções.

- Deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, e em negrito.

- Deve ser iniciado com palavras chaves e não com palavras como “efeito” ou “influência”.

- Não deve conter nome científico, exceto de espécies pouco conhecidas; neste caso, apresentar somente o nome binário.

- Não deve conter subtítulo, abreviações, fórmulas e símbolos.

- As palavras do título devem facilitar a recuperação do artigo por índices desenvolvidos por bases de dados que catalogam a literatura.

Nomes dos autores

- Grafar os nomes dos autores com letra inicial maiúscula, por extenso, separados por vírgula; os dois últimos são separados pela conjunção "e", "y" ou "and", no caso de artigo em português, espanhol ou em inglês, respectivamente.

- O último sobrenome de cada autor deve ser seguido de um número em algarismo arábico, em forma de expoente, entre parênteses, correspondente à chamada de endereço do autor.

Endereço dos autores

- São apresentados abaixo dos nomes dos autores, o nome e o endereço postal completos da instituição e o endereço eletrônico dos autores, indicados pelo número em algarismo arábico, entre parênteses, em forma de expoente.

- Devem ser agrupados pelo endereço da instituição.

- Os endereços eletrônicos de autores da mesma instituição devem ser separados por vírgula.

Resumo

- O termo Resumo deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda, e separado do texto por travessão.

- Deve conter, no máximo, 200 palavras, incluindo números, preposições, conjunções e artigos.

- Deve ser elaborado em frases curtas e conter o objetivo, o material e os métodos, os resultados e a conclusão.

- Não deve conter citações bibliográficas nem abreviaturas.

- O final do texto deve conter a principal conclusão, com o verbo no presente do indicativo.

Termos para indexação

- A expressão Termos para indexação, seguida de dois-pontos, deve ser grafada em letras minúsculas, exceto a letra inicial.

- Os termos devem ser separados por vírgula e iniciados com letra minúscula.

- Devem ser no mínimo três e no máximo seis, considerando-se que um termo pode possuir duas ou mais palavras.

- Não devem conter palavras que componham o título.

- Devem conter o nome científico (só o nome binário) da espécie estudada.

- Devem, preferencialmente, ser termos contidos no [AGROVOC: Multilingual Agricultural Thesaurus](#) ou no [Índice de Assuntos da base SciELO](#).

Introdução

- A palavra Introdução deve ser centralizada e grafada com letras minúsculas, exceto a letra inicial, e em negrito.

- Deve apresentar a justificativa para a realização do trabalho, situar a importância do problema científico a ser solucionado e estabelecer sua relação com outros trabalhos publicados sobre o assunto.

- O último parágrafo deve expressar o objetivo de forma coerente com o descrito no início do Resumo.

Material e Métodos

- A expressão Material e Métodos deve ser centralizada e grafada em negrito; os termos Material e Métodos devem ser grafados com letras minúsculas, exceto as letras iniciais.

- Deve ser organizado, de preferência, em ordem cronológica.
- Deve apresentar a descrição do local, a data e o delineamento do experimento, e indicar os tratamentos, o número de repetições e o tamanho da unidade experimental.
- Deve conter a descrição detalhada dos tratamentos e variáveis.
- Deve-se evitar o uso de abreviações ou as siglas.
- Os materiais e os métodos devem ser descritos de modo que outro pesquisador possa repetir o experimento.
- Devem ser evitados detalhes supérfluos e extensas descrições de técnicas de uso corrente.
- Deve conter informação sobre os métodos estatísticos e as transformações de dados.
- Deve-se evitar o uso de subtítulos; quando indispensáveis, grafá-los em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda da página.

Resultados e Discussão

- A expressão Resultados e Discussão deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Todos os dados apresentados em tabelas ou figuras devem ser discutidos.
- As tabelas e figuras são citadas seqüencialmente.
- Os dados das tabelas e figuras não devem ser repetidos no texto, mas discutidos em relação aos apresentados por outros autores.
- Evitar o uso de nomes de variáveis e tratamentos abreviados.
- Dados não apresentados não podem ser discutidos.
- Não deve conter afirmações que não possam ser sustentadas pelos dados obtidos no próprio trabalho ou por outros trabalhos citados.
- As chamadas às tabelas ou às figuras devem ser feitas no final da primeira oração do texto em questão; se as demais sentenças do parágrafo referirem-se à mesma tabela ou figura, não é necessária nova chamada.
- Não apresentar os mesmos dados em tabelas e em figuras.
- As novas descobertas devem ser confrontadas com o conhecimento anteriormente obtido.

Conclusões

- O termo Conclusões deve ser centralizado e grafado em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Devem ser apresentadas em frases curtas, sem comentários adicionais, com o verbo no presente do indicativo.
- Devem ser elaboradas com base no objetivo do trabalho.
- Não podem consistir no resumo dos resultados.
- Devem apresentar as novas descobertas da pesquisa.
- Devem ser numeradas e no máximo cinco.

Agradecimentos

- A palavra Agradecimentos deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Devem ser breves e diretos, iniciando-se com "Ao, Aos, À ou Às" (pessoas ou instituições).
- Devem conter o motivo do agradecimento.

Referências

- A palavra *Referências* deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Devem ser de fontes atuais e de periódicos: pelo menos 70% das referências devem ser dos últimos 10 anos e 70% de artigos de periódicos.
- Devem ser normalizadas de acordo com a NBR 6023 da ABNT, com as adaptações descritas a seguir.
- Devem ser apresentadas em ordem alfabética dos nomes dos autores, separados por ponto-e-vírgula, sem numeração.
- Devem apresentar os nomes de todos os autores da obra.
- Devem conter os títulos das obras ou dos periódicos grafados em negrito.
- Devem conter somente a obra consultada, no caso de citação de citação.
- Todas as referências devem registrar uma data de publicação, mesmo que aproximada.
- Devem ser trinta, no máximo.

Exemplos:

- Artigos de Anais de Eventos (aceitos apenas trabalhos completos)

AHRENS, S. A fauna silvestre e o manejo sustentável de ecossistemas florestais. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL, 3., 2004, Santa Maria. **Anais**. Santa Maria: UFSM, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, 2004. p.153-162.

- Artigos de periódicos

SANTOS, M.A. dos; NICOLÁS, M.F.; HUNGRIA, M. Identificação de QTL associados à simbiose entre *Bradyrhizobium japonicum*, *B. elkanii* e soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, p.67-75, 2006.

- Capítulos de livros

AZEVEDO, D.M.P. de; NÓBREGA, L.B. da; LIMA, E.F.; BATISTA, F.A.S.; BELTRÃO, N.E. de M. Manejo cultural. In: AZEVEDO, D.M.P.; LIMA, E.F. (Ed.). **O agronegócio da mamona no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p.121-160.

- Livros

OTSUBO, A.A.; LORENZI, J.O. **Cultivo da mandioca na Região Centro-Sul do Brasil**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 116p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Sistemas de produção, 6).

- Teses

HAMADA, E. **Desenvolvimento fenológico do trigo (cultivar IAC 24 - Tucuruí), comportamento espectral e utilização de imagens NOAA-AVHRR**. 2000. 152p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

- Fontes eletrônicas

EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE. **Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais da pesquisa da Embrapa Agropecuária Oeste**: relatório do ano de 2003. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2004. 97p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 66). Disponível em: . Acesso em: 18 abr. 2006.

Citações

- Não são aceitas citações de resumos, comunicação pessoal, documentos no prelo ou qualquer outra fonte, cujos dados não tenham sido publicados. - A autocitação deve ser evitada. - Devem ser normalizadas de acordo com a NBR 10520 da ABNT, com as adaptações descritas a seguir.
- Redação das citações dentro de parênteses
- Citação com um autor: sobrenome grafado com a primeira letra maiúscula, seguido de vírgula e ano de publicação.
- Citação com dois autores: sobrenomes grafados com a primeira letra maiúscula, separados pelo "e" comercial (&), seguidos de vírgula e ano de publicação.
- Citação com mais de dois autores: sobrenome do primeiro autor grafado com a primeira letra maiúscula, seguido da expressão et al., em fonte normal, vírgula e ano de publicação.
- Citação de mais de uma obra: deve obedecer à ordem cronológica e em seguida à ordem alfabética dos autores.
- Citação de mais de uma obra dos mesmos autores: os nomes destes não devem ser repetidos; colocar os anos de publicação separados por vírgula.
- Citação de citação: sobrenome do autor e ano de publicação do documento original, seguido da expressão "citado por" e da citação da obra consultada.
- Deve ser evitada a citação de citação, pois há risco de erro de interpretação; no caso de uso de citação de citação, somente a obra consultada deve constar da lista de referências.
- Redação das citações fora de parênteses
- Citações com os nomes dos autores incluídos na sentença: seguem as orientações anteriores, com os anos de publicação entre parênteses; são separadas por vírgula.

Fórmulas, expressões e equações matemáticas

- Devem ser iniciadas à margem esquerda da página e apresentar tamanho padronizado da fonte Times New Roman.
- Não devem apresentar letras em itálico ou negrito, à exceção de símbolos escritos convencionalmente em itálico.

Tabelas

- As tabelas devem ser numeradas seqüencialmente, com algarismo arábico, e apresentadas em folhas separadas, no final do texto, após as referências.
- Devem ser auto-explicativas.
- Seus elementos essenciais são: título, cabeçalho, corpo (colunas e linhas) e coluna indicadora dos tratamentos ou das variáveis.
- Os elementos complementares são: notas-de-rodapé e fontes bibliográficas.
- O título, com ponto no final, deve ser precedido da palavra Tabela, em negrito; deve ser claro, conciso e completo; deve incluir o nome (vulgar ou científico) da espécie e das variáveis dependentes.

- No cabeçalho, os nomes das variáveis que representam o conteúdo de cada coluna devem ser grafados por extenso; se isso não for possível, explicar o significado das abreviaturas no título ou nas notas-de-rodapé.
- Todas as unidades de medida devem ser apresentadas segundo o Sistema Internacional de Unidades.
- Nas colunas de dados, os valores numéricos devem ser alinhados pelo último algarismo.
- Nenhuma célula (cruzamento de linha com coluna) deve ficar vazia no corpo da tabela; dados não apresentados devem ser representados por hífen, com uma nota-de-rodapé explicativa.
- Na comparação de médias de tratamentos são utilizadas, no corpo da tabela, na coluna ou na linha, à direita do dado, letras minúsculas ou maiúsculas, com a indicação em nota-de-rodapé do teste utilizado e a probabilidade.
- Devem ser usados fios horizontais para separar o cabeçalho do título, e do corpo; usá-los ainda na base da tabela, para separar o conteúdo dos elementos complementares. Fios horizontais adicionais podem ser usados dentro do cabeçalho e do corpo; não usar fios verticais.
- As tabelas devem ser editadas em arquivo Word, usando os recursos do menu Tabela; não fazer espaçamento utilizando a barra de espaço do teclado, mas o recurso recuo do menu Formatar Parágrafo.
- Notas de rodapé das tabelas
- Notas de fonte: indicam a origem dos dados que constam da tabela; as fontes devem constar nas referências.
- Notas de chamada: são informações de caráter específico sobre partes da tabela, para conceituar dados. São indicadas em algarismo arábico, na forma de expoente, entre parênteses, à direita da palavra ou do número, no título, no cabeçalho, no corpo ou na coluna indicadora. São apresentadas de forma contínua, sem mudança de linha, separadas por ponto.
- Para indicação de significância estatística, são utilizadas, no corpo da tabela, na forma de expoente, à direita do dado, as chamadas ns (não-significativo); * e ** (significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente).

Figuras

- São consideradas figuras: gráficos, desenhos, mapas e fotografias usados para ilustrar o texto.
- Só devem acompanhar o texto quando forem absolutamente necessárias à documentação dos fatos descritos.
- O título da figura, sem negrito, deve ser precedido da palavra Figura, do número em algarismo arábico, e do ponto, em negrito.
- Devem ser auto-explicativas.
- A legenda (chave das convenções adotadas) deve ser incluída no corpo da figura, no título, ou entre a figura e o título.
- Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas, e devem ser seguidas das unidades entre parênteses.
- Figuras não-originais devem conter, após o título, a fonte de onde foram extraídas; as fontes devem ser referenciadas.
- O crédito para o autor de fotografias é obrigatório, como também é obrigatório o crédito para o autor de desenhos e gráficos que tenham exigido ação criativa em sua elaboração. - As unidades, a fonte (Times New Roman) e o corpo das letras em todas as figuras devem ser padronizados.
- Os pontos das curvas devem ser representados por marcadores contrastantes, como: círculo, quadrado, triângulo ou losango (cheios ou vazios).

- Os números que representam as grandezas e respectivas marcas devem ficar fora do quadrante.
- As curvas devem ser identificadas na própria figura, evitando o excesso de informações que comprometa o entendimento do gráfico.
- Devem ser elaboradas de forma a apresentar qualidade necessária à boa reprodução gráfica e medir 8,5 ou 17,5 cm de largura.
- Devem ser gravadas nos programas Word, Excel ou Corel Draw, para possibilitar a edição em possíveis correções.
- Usar fios com, no mínimo, 3/4 ponto de espessura.
- No caso de gráfico de barras e colunas, usar escala de cinza (exemplo: 0, 25, 50, 75 e 100%, para cinco variáveis).
- Não usar negrito nas figuras.
- As figuras na forma de fotografias devem ter resolução de, no mínimo, 300 dpi e ser gravadas em arquivos extensão TIF, separados do arquivo do texto.
- Evitar usar cores nas figuras; as fotografias, porém, podem ser coloridas.

Notas Científicas

- Notas científicas são breves comunicações, cuja publicação imediata é justificada, por se tratar de fato inédito de importância, mas com volume insuficiente para constituir um artigo científico completo.

Apresentação de Notas Científicas

- A ordenação da Nota Científica deve ser feita da seguinte forma: título, autoria (com as chamadas para endereço dos autores), Resumo, Termos para indexação, título em inglês, Abstract, Index terms, texto propriamente dito (incluindo introdução, material e métodos, resultados e discussão, e conclusão, sem divisão), Referências, tabelas e figuras.
- As normas de apresentação da Nota Científica são as mesmas do Artigo Científico, exceto nos seguintes casos:
 - Resumo com 100 palavras, no máximo.
 - Deve ter apenas oito páginas, incluindo-se tabelas e figuras.
 - Deve apresentar, no máximo, 15 referências e duas ilustrações (tabelas e figuras).

Outras informações

- Não há cobrança de taxa de publicação.
- Os manuscritos aprovados para publicação são revisados por no mínimo dois especialistas.
- O editor e a assessoria científica reservam-se o direito de solicitar modificações nos artigos e de decidir sobre a sua publicação.
- São de exclusiva responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos.
- Os trabalhos aceitos não podem ser reproduzidos, mesmo parcialmente, sem o consentimento expresso do editor da PAB.

Contatos com a secretaria da revista podem ser feitos por telefone: (61)3448-4231, via e-mail: sct.pab@embrapa.br ou pelos correios:

Caixa Postal 040315 CEP 70770 901 Brasília, DF

Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. O manuscrito deve ser inédito e não pode ter sido submetido, simultaneamente, a outro periódico, e seus dados (tabelas e figuras) não podem ter sido publicados parcial ou totalmente em outros meio de publicação técnicos ou científicos (boletins institucionais, anais de eventos, comunicados técnicos, notas científicas, etc.).
2. O texto deve ser submetido no formato do Microsoft Word, em espaço duplo, escrito na fonte Times New Roman 12, tamanho de papel A4, com páginas e linhas numeradas; e o arquivo não deve ultrapassar o tamanho de 20 MB.
3. O artigo deve ter, no máximo, 20 páginas e tem que estar organizado na seguinte ordem: Título; nome completo dos autores, seguido de endereço institucional e eletrônico; Resumo; Termos para indexação; Title, Abstract; Index terms; Introdução; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusões; Agradecimentos; Referências; tabelas e figuras.
4. Os padrões de texto e de referências bibliográficas devem ser apresentados de acordo com as orientações, para a apresentação de manuscritos, estabelecidas nas Diretrizes aos autores, as quais se encontram na página web da revista PAB.
5. Mensagens de concordância dos coautores com o conteúdo do manuscrito e sua submissão à revista devem ser compiladas pelo autor correspondente em um arquivo do Microsoft Word e carregadas no sistema como um documento suplementar, no quarto passo do processo de submissão.
6. Diante do grande número de trabalhos recebidos para publicação (média de 110 por mês), solicitamos sua concordância com os seguintes procedimentos adotados pela revista PAB:

Os trabalhos são analisados pela Comissão Editorial, antes de serem submetidos à assessoria científica. Nessa análise, consideram-se os seguintes aspectos, entre outros: escopo, apresentação do artigo segundo as normas da revista; formulação do objetivo de forma clara; clareza da redação; fundamentação teórica; atualização da revisão da literatura; coerência e precisão da metodologia; discussão dos fatos observados em relação aos descritos na literatura; resultados com contribuição significativa; qualidade das tabelas e figuras; e, finalmente, originalidade e consistência das conclusões.

Após a aplicação desses critérios, caso o número de trabalhos aprovados ultrapasse a capacidade de publicação mensal, é aplicado o critério da **relevância relativa**. Segundo esse critério, os trabalhos com contribuição mais significativa para o avanço do conhecimento científico são aprovados. Esse critério é aplicado apenas aos trabalhos que atendam aos requisitos de qualidade, mas que, por excederem a capacidade de publicação mensal da revista, não podem ser todos aprovados. Por esse mesmo motivo, informamos que não aceitamos pedido de reconsideração.

Política de Privacidade

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.

Fonte:

<http://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/about/submissions#onlineSubmissionsc>

ANEXO 2 – Amostra dos dados enviados pela empresa

ARQUIVO		BAIXAR	EDITAR NO NAVEGADOR	LOCALIZAR	COMENTÁRIOS																						
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W					
COOP.R.A.LANGUIRU - SET.DE AVES																											
Historico dos Lotes																											
Intervalo: de 01,01,2012 a 31,12,2012																											
Nome	Data Lote	Data Inicio	Idade Abate	Numero Media	Numero Pintos	Numero Abatid	Morta- lidade	Kilos Conde- % Abatid	Conde- nados %	Peso Racao	Con- Medio	Val p/ versao	Lucro Cabece	Cons. Assoc	Valor Amost G.P.D.	Custo Sex p/Cab.	Custo p/Kg.	F.E.M Medicam.	Total	p/Se							
Val p/Cab Diferen	Val p/Cab Corrig.	Val p/Cab Compens	Liq Assoc Compens	Dev. Rac.	Val p/cab Final	Liq Assoc Final	Liq Assoc.Fin.Tot.	Val																			
0.00257	0.051	0.051	0.051	45.0	9,922	5,50	286	44,180	1,854	510.86	0.0-Med	10,500	578	23,820	1,20	2,400	0.045	450.37	00	53.3g	2	4.207	1,26100	307.00	29.22		

0.240 915.64 0.172 1																											

0.00107	0.050	0.050		12991 635	16,12,2011	26,01,2012	41.0	13,200	12,616	584	4.42	28,120	305	1.08	50,810	2,228	1,806	0.048	603.42	00	54.3g	2	3.849	1,24100	161.50	33,915.00	

2,131.83 0.0 0.156 1,998.23 2,767.4																											
0.00000	0.166	0.166		12991 636	06,02,2012	19,03,2012	42.0	13,200	12,820	380	2.87	29,420	184	0.62	49,440	2,294	1,680	0.166	2,131.83	00	54.6g	2	3.745	1,55650	186.00	43,374.00	

-414.00 0.0 0.039 496.25 1,259.09																											
0.00005	-0.033	-0.033		12991 637	30,03,2012	10,05,2012	41.0	13,200	12,714	486	3.68	29,060	291	1.00	52,190	2,285	1,795	-0.033	-415.44	00	55.7g	2	3.953	1,55600	67.00	45,180.00	

435.02 0.0 0.066 856.53 1,767.79																											
0.01945	0.043	0.033		12991 638	21,05,2012	04,07,2012	44.0	13,400	13,018	382	2.85	31,400	700	2.22	55,550	2,412	1,769	-0.012	-162.10	00	54.8g	2	4.145	1,54700	60.00	47,655.00	

-663.28 0.0 0.005 66.17 842.21																											
0.00000	-0.051	-0.051		12991 639	16,07,2012	27,08,2012	42.0	13,400	12,934	466	3.47	26,390	226	0.85	47,560	2,040	1,802	-0.051	-663.28	00	48.5g	2	3.549	1,68000	238.80	44,618.80	

1,420.84 0.0 0.064 1,109.39 2,147.2																											
0.00000	0.122	0.082		12991 640	04,10,2012	08,11,2012	35.0	17,500	17,298	202	1.15	27,270	117	0.42	46,550	1,576	1,707	0.082	1,420.84	00	45.0g	3	2.660	1,69500	66.00	44,603.50	

40.5 81,400 2,97 1,823 302,100 1,759																											
0.053	0.044			3,543.59	0.0-Med	83,900	2,500	171,660	1.06	2,108	0.035	2,915.27	3,600														

0.240 5,699.64 0.132 1																											

0.00000	0.208	0.208		3204 512	27,12,2011	07,02,2012	42.0	10,000	9,816	184	1.84	22,870	135	0.59	38,980	2,329	1,704	0.208	2,044.25	00	55.4g	2	3.898	1,23700	239.95	26,078.95	

2,044.25 650.0 0.206 2,020.60 2,805.1																											
0.02617	0.074	0.074		3204 513	11,07,2012	21,08,2012	41.0	10,000	9,690	310	3.10	21,780	547	2.51	38,350	2,247	1,760	0.016	157.62	00	54.8g	2	3.835	1,68400	336.25	35,598.75	

713.29 2,080.0 0.119 1,151.11 1,926.1																											
0.00039	0.030	0.030		25 21,05,2012	29,06,2012	39,0 10,000	9,756	244	2.44	19,590	200	1.02	33,010	2,007	1,685	0.029	285.10	00	51.4g	2	3.301	1,55000	162.40	29,769.40			

292.66 0.0 0.106 1,033.94 1,814.42																											
0.00000	0.042	0.042		4851 523	15,02,2012	20,03,2012	34.0	12,400	11,860	540	4.35	18,110	151	0.83	29,930	1,526	1,652	0.042	498.70	00	44.8g	3	2.413	1,58900	267.15	28,038.15	

498.70 0.0 0.112 1,324.10 2,272.90																											

ANEXO 3 – Amostra dos dados tabulados

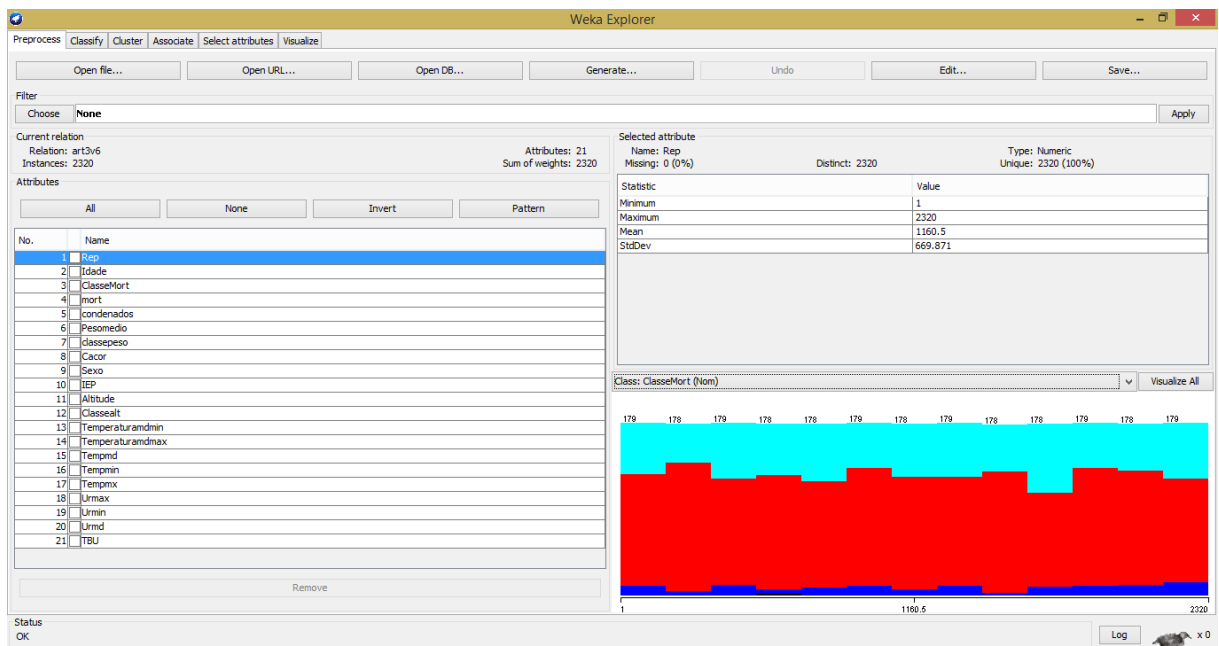
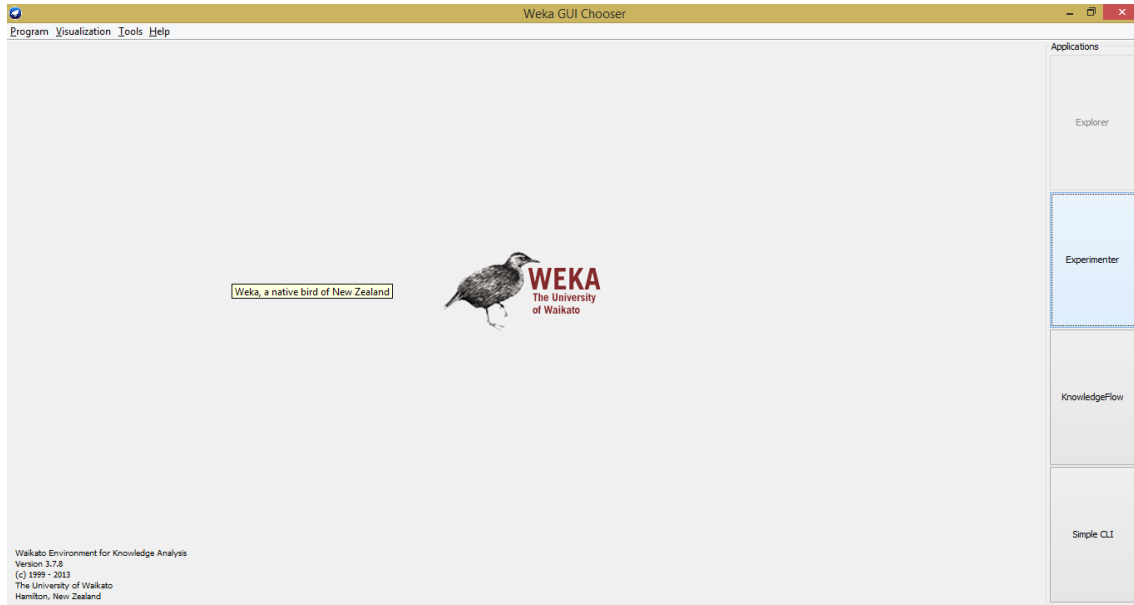
Dados produtores A

File Edit View Insert Format Data Tools Add-ons Help Last edit was made on November 28, 2014 by Diuly Bortoluzzi

Comments Share

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
Lote	Alojado	Abatido	Idade de abate	Nº de pintos alojados	Nº de pintos abatidos	Mortalidade	0%	Kg abatido	Condenados	%	Consumo de ração	Peso médio	Conversão Alimentar	Sexo	IEP	Tempe média	
30	550 11.04.2007	14.05.2007	31.0	7.9	7.558	242 3.06		10.41	15 0.14		16.54	1.569	1.588		3 297.41		
31	551 14.06.2007	31.07.2007	43.0	6.4	6.171	229 3.57		16.55	253 1.52		28.92	2.681	1.747		2 314.07		
32	552 06.08.2007	13.09.2007	37.0	6.8	6.587	213 3.13		11.67	122 1.04		20.33	1.771	1.742		1 266.05		
33	553 27.09.2007	07.11.2007	37.0	7.7	7.335	365 4.74		13.64	109 0.79		23.26	1.859	1.705		3 310.56		
34	554 14.11.2007	17.12.2007	31.0	6.9	6.672	228 3.30		9.81	103 1.04		16.21	1.470	1.652		1 273.35		
35	555 24.12.2007	29.01.2008	33.0	7.7	7.384	316 4.10		11.79	115 0.97		19.34	1.596	1.640		3 312.55		
36	556 05.02.2008	18.03.2008	40.0	5.9	5.59	310 5.25		13.64	348 2.55		24.78	2.440	1.816		2 287.98		
37	557 25.03.2008	05.05.2008	39.0	7.5	7.214	286 3.81		13.15	98 0.74		23.25	1.822	1.768		3 284.03		
38	558 12.06.2008	25.07.2008	39.0	7.4	7.182	218 2.94		15.24	231 1.51		26.13	2.121	1.714		1 310.23		
39	559 06.08.2008	11.09.2008	33.0	7.9	7.798	102 1.29		12.4	118 0.95		20.17	1.590	1.626		3 322.38		
40	560 24.09.2008	29.10.2008	34.0	7.8	7.532	268 3.43		11.89	375 3.15		19.93	1.578	1.676		3 297.28		
41	561 11.11.2008	23.12.2008	40.0	6.1	5.818	282 4.62		13.86	149 1.07		23.38	2.382	1.886		2 306.45		
42	562 08.01.2009	24.02.2009	43.0	6.6	6.244	356 5.39		16.86	382 2.26		29.32	2.700	1.739		2 311.59		
43	563 11.03.2009	23.04.2009	41.0	6.1	5.938	162 2.65		14.85	634 4.26		25.96	2.500	1.748		2 309.50		
44	564 18.05.2009	24.06.2009	36.0	7.7	7.494	206 2.67		14.01	145 1.03		23.88	1.869	1.704		1 311.62		
45	565 08.07.2009	24.08.2009	39.0	6.2	5.918	282 4.54		13.99	528 2.34		24	2.363	1.715		2 307.07		
46	566 09.09.2009	16.10.2009	37.0	7.7	7.54	160 2.07		14.33	246 1.71		24.44	1.900	1.705		3 324.85		
47	567 23.10.2009	11.12.2009	49.0	6.1	5.85	250 4.09		18.37	126 0.68		34.2	3.140	1.961		2 300.11		
48	568 21.12.2009	26.01.2010	36.0	7.7	7.46	240 3.11		13.21	185 1.40		22.15	1.770	1.676		3 313.95		
49	569 04.02.2010	17.03.2010	41.0	6.4	6.25	150 2.34		16.5	271 1.64		27.726	2.640	1.880		2 343.99		
50	570 30.03.2010	10.05.2010	41.0	6.5	6.3	200 3.07		14.26	218 1.52		23.55	2.263	1.651		1 315.14		
51	571 24.05.2010	24.06.2010	31.0	7.7	7.57	130 1.68		11.37	90 0.79		17.82	1.501	1.567		3 333.87		
52	572 14.08.2010	23.09.2010	40.0	6	5.862	138 2.30		15.01	229 1.52		24.7	2.560	1.645		2 350.05		
53	573 02.10.2010	10.11.2010	39.0	7.5	7.344	156 2.08		14.52	166 1.14		25.7	1.977	1.770		3 310.40		
54	528 15.12.2010	24.01.2011	40.0	39.9	39.36	540 1.35		74.38	673 0.90		129.14	1.889	1.736		3 298.29		
55	574 26.11.2010	06.01.2011	41.0	8.5	8.38	120 1.41		19.09	160 0.83		32.47	2.278	1.700		2 291.76		
56	575 22.01.2011	28.02.2011	34.0	10.6	10.304	296 2.79		17.05	208 1.21		27.46	1.654	1.610		3 323.69		
57	576 05.03.2011	15.04.2011	41.0	8.7	8.44	260 2.98		20.43	253 1.23		34.31	2.420	1.679		2 311.00		
58	577 22.04.2011	07.06.2011	46.0	8.84	8.83	10 0.11		24.42	299 1.22		43.65	2.765	1.787		3 365.66		
59	578 18.06.2011	29.07.2011	41.0	8.5	8.32	180 2.11		21.79	120 0.55		36.2	2.618	1.661		2 346.03		
60	579 12.08.2011	15.09.2011	34.0	10.8	10.608	192 1.77		18.24	90 0.49		29.15	1.719	1.598		3 340.75		
61	580 27.09.2011	08.11.2011	42.0	8.5	8.32	180 2.11		22.62	266 1.17		37.77	2.718	1.669		2 349.13		

ANEXO 4 – Tela do Programa Weka®, utilizado para a mineração dos dados



ANEXO 5 – Captura de tela do Programa SAS, utilizado para as análises estatísticas

The screenshot displays the SAS software interface with a window titled 'SAS - [artigo2v4 *]'. The main area shows a SAS program with the following code:

```
dm 'output; clear; log; clear;';  
options formline='*'; ls=80 pageno=001 nodate;  
data al; input clasidad idadabat mort porcmort kgabatid condnado porcocond pesomed CA sexo iep altitude tmedimin tmediamx  
tmd tmin tmax Urmx Urmin Urmid TBU;
```

Below the code, a data table is displayed with the following columns: clasidad, idadabat, mort, porcmort, kgabatid, condnado, porcocond, pesomed, CA, sexo, iep, altitude, tmedimin, tmediamx, tmd, tmin, tmax, Urmx, Urmin, Urmid, TBU. The table contains multiple rows of data, with some rows highlighted in yellow. The bottom of the window shows a taskbar with tabs for 'Output - (Untitled)', 'Log - (Untitled)', 'Editor - Untitled1', and 'artigo2v4 *'. The status bar at the bottom right indicates the file path 'C:\Users\João\Desktop\tese' and the current position 'Ln 5, Col 48'.