



V SIMPÓSIO DE SUSTENTABILIDADE & CIÊNCIA ANIMAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Organização



Realização:



Patrocínio:



Apoio:



ANAIS DO V SIMPÓSIO DE SUSTENTABILIDADE E CIÊNCIA ANIMAL

Edição 2020

Organizadores

Luiza Carneiro Mareti Valente

Camila Raineri

Augusto Hauber Gameiro

Uberlândia MG

**V S I S C A – S I M P Ó S I O D E
S U S T E N T A B I L I D A D E E C I Ê N C I A A N I M A L 2 9 ,
3 0 e 3 1 d e o u t u b r o**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Simpósio de Sustentabilidade e Ciência Animal (10. :
2020 : Uberlândia, MG)

Anais do V Simpósio de Sustentabilidade e Ciência
Animal [livro eletrônico] / organizadores Luiza
Carneiro Mareti Valente, Camila Raineri, Augusto
Hauber Gameiro. -- Uberlândia, MG : 5D, 2020.
PDF

Vários autores.

ISBN 978-65-993266-0-8

1. Agropecuária 2. Animais (zoologia)
3. Congressos 4. Desenvolvimento sustentável
5. Sustentabilidade I. Valente, Luiza Carneiro
Mareti. II. Raineri, Camila. III. Gameiro, Augusto
Hauber.

20-52394

CDD-591

Índices para catálogo sistemático:

1. Animais : Zoologia 591

Cibele Maria Dias - Bibliotecária - CRB-8/9427

Presidente Sbera

Ricardo Luis Radis Steinmetz

Coordenação Geral

Augusto Hauber Gameiro
Camila Raineri
Luiza Carneiro Mareti Valente

Comissão Organizadora

Amanda Braga Menhõ
Ana Lúgia Braga Mezzina
Bruna Silvestre Veloso
Danny Alexander Rojas Moreno
Isadora de Ávila Caixeta
Laya Kannan Silva Alves
Matheus Marques da Costa
Naiara Cristina dos Santos Silveira
Taynara Freitas Avelar de Almeida
Vanessa Theodoro Rezende

Avaliadores

Ana Luísa Neves Alvarenga Dias
Augusto Hauber Gameiro
Camila Raineri
Cathia Maria Barrientos Serra
Flávio Fernando Batista Moutinho
Gilberto de Lima Macedo Junior
Glenio Piran Dal'Magro
Janine França
Juliano Leonel Gonçalves
Luiza Carneiro Mareti Valente
Mara Regina Bueno de Mattos Nascimento
Natascha Almeida Marques da Silva
Patrícia Martins da Silva

SUMÁRIO

Apresentação.....	6
Programação.....	8
Resumos Expandidos.....	10
Agricultura Natural: Uma Revisão de Literatura.....	11
Análise da Eficiência do Uso de Nitrogênio na Dieta de Vacas Frente à ordem e Pico de Lactação.....	14
Análise da Tuberculose em Búfalos na Região Sul do Brasil Entre 2012 a 2019: Uma Contribuição Para a Sustentabilidade de Produção.....	17
Análise Epidemiológica de Doenças Infecciosas de Notificação Compulsória em Bovinos Brasileiros Entre os Anos de 1999 e 2019.....	21
Atividade Antimicrobiana de Óleos Ozonizados Frente <i>Escherichia coli</i> Isoladas de Mastite Clínica Ovina.....	24
Atuação das Mulheres na Bovinocultura de Corte: Invisibilidade Social e Desafios Relacionados ao Gênero.....	27
Avaliação da Sustentabilidade de um Sistema de Produção de Frangos de Corte em São José do Rio Preto/SP: Uma Abordagem da Síntese Emergética.....	31
Avaliação dos Metabólitos Energéticos e Enzimas Hepáticas de Borregas Consumindo Ração Contendo Leveduras Ativas e Inativadas.....	34
Avaliação dos Metabólitos Proteicos de Borregas Consumindo Dietas Contendo Leveduras Ativas e Inativadas.....	38
Azolla Como Fonte de Proteína Para Aves em Propriedade Familiar: Um Relato de Caso.....	41
Balanço de Nitrogênio do Farelo de Soja Brasileiro no Período de 2007 a 2019: Por Que Isto Interessa à Sustentabilidade Global?.....	44
Consumo e Tecnologias Para o Uso da Água em Abatedores.....	48
Criação Animal Agroecológica: O Futuro da Pecuária.....	51
Dejetos de Cães: De Melhor Amigo a Problema Ambiental <i>Como Reverter Esse Quadro?</i>.....	56
Desenvolvimento Sustentável da Bovinocultura de Corte a Pasto no Brasil, Por Onde Começar?.....	60
Desenvolvimento Sustentável e os Sistemas Integrados de Produção Agropecuária.....	63
Diferimento Como Estratégia Para Intensificar a Produção do Capim Marandu em Sistema Silvopastoril.....	66
Efeito de Aspectos Reprodutivos Sobre a Produção Leiteira de Novilhas.....	69
Efeitos no Clima Sob a Percepção da Sociedade.....	73
Eficácia de Óleos Ozonizados Contra <i>Staphylococcus</i> COAGULASE-NEGATIVOS Isolados de Mastite Subclínica Ovina.....	76
Estrutura do Capim Marandu Durante o Diferimento em Sistema Silvopastoril.....	79
Eutanásia de Suínos em Granjas Brasileiras: Onde Estamos Errando?.....	82
Impactos Ambientais da Pecuária.....	85
Influência do Uso de Agrotóxicos na Agricultura na Produção de Mel e no Desenvolvimento das Abelhas Sem Ferrão.....	88
Linguagem de Programação no Desenvolvimento de Modelos de Simulação Para Sistemas Integrados de Produção Agropecuária.....	91
Modelo Alternativo em Substituição ao Uso de Animais no Ensino Prático do Teste de Tuberculinização: Relato de Experiência.....	95

Mudanças no Padrão Alimentar Como Medida de Mitigação do Efeito Estufa: Aspectos	
Históricos Sobre o Consumo de Carne.....	98
Museu Anatômico de Animais Silvestres – Ciência e Conservação.....	101
Pecuária Leiteira e o Tripé da Sustentabilidade.....	104
Percepção de Produtores Rurais Sobre Mudanças Climáticas e Seus Impactos na	
Produção.....	107
Percepção Sobre a Capacidade dos Cavalos de Sentir Emoções.....	110
Personalidades de Animais de Fazenda.....	113
Perspectiva da Economia Ecológica a Partir do Pensamento Neoclássico Sobre os Sistemas de	
Produção Agropecuários.....	116
Prevalência da Infecção por Nematódeos do Gênero <i>Capillaria</i> em Aves Mantidas em	
Cativeiro.....	120
Produção Alternativa de Aves: É Importante Garantir Informação Clara ao	
Consumidor?.....	123
Redução do Desmatamento ao Intensificar Pastagens Com Adubação Nitrogenada na BRS	
ZURI em Gotejamento Subsuperficial, Com Acionador Simplificado Para Irrigação.....	126
Riscos Ocupacionais no Exercício da Medicina Veterinária num Contexto de Saúde	
Única.....	130
Sustentabilidade ao Intensificar Pastagens Com Adubação Nitrogenada na BRS ZURI em	
Gotejamento Subsuperficial, Com Acionador Simplificado Para Irrigação.....	133
Sustentabilidade na Nutrição Pet: do Conceito a Prática.....	137
Tendência Temporal da Brucelose em Búfalos e os Efeitos na Sustentabilidade no Brasil....	140
Uma Leitura Geográfica dos Sistemas Silvopastoris Como Caminho Para Produzir Espaços de	
Sustentabilidade.....	144
Uso de Dejetos Suínos Para a Produção de Biogás.....	147
Uso de Polietileno Verde em Embalagens de Alimentos Comerciais Para Cães e Gatos.....	150
Variáveis Fisiológicas de Frangos Caipiras Criados em Aviários com Telhas Alternativas...	153

APRESENTAÇÃO

O Simpósio de Sustentabilidade & Ciência Animal (SISCA) é um evento que foi idealizado e promovido originalmente pela Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMVZ/USP), por meio do seu Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Produção Animal (PPGNA) e seu Laboratório de Análises Socioeconômicas e Ciência Animal (LAE), localizados em Pirassununga, São Paulo.

O Simpósio teve sua primeira edição em 2009 e até 2015 foi realizado a cada dois anos, ampliando sua atuação e buscando cada vez mais ampliar as discussões que englobam a produção animal e suas implicações no meio ambiente e na sociedade. O Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) foi um fundamental apoiador financeiro da terceira edição do SISCA, em 2013 e a CAPES da quarta edição em 2015.

Devido à importância e disseminação da temática, novas instituições passaram a fazer parte deste esforço.

A quarta edição do evento foi promovida em 2015 pela Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense (UFF). Foi nesta ocasião que surgiu o Fórum “Sustentabilidade e o Ensino da Medicina Veterinária”, com a finalidade de expandir o debate sobre sustentabilidade para a reflexão de como inseri-la no ensino da Medicina Veterinária.

Para esta quinta edição do evento mais uma instituição se uniu à equipe, e a coordenação geral do evento está a cargo da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Com grande satisfação, o V SISCA contará com a parceria entre FAMEV/UFU, a FMVZ/USP e a UFF.

O SISCA é o único evento nacional para tratar especificamente – sob o ponto de vista científico e prático – o tema da sustentabilidade aplicado à ciência e à produção animal. A criação animal apresenta uma grande responsabilidade social e econômica no que se refere ao fornecimento de fibras, alimentos e serviços para a sociedade. Por outro lado, é uma atividade que apresenta uma forte inter-relação com o ambiente e com o homem.

Dessa maneira, a produção e a ciência dos animais passam a ser fortemente desafiados. A discussão entre profissionais das diferentes áreas que compõe a sustentabilidade – econômica, social, ambiental e ética – é o objetivo principal do SISCA.

O debate sobre a inserção do tema sustentabilidade no ensino foi mantido nesta edição do SISCA, e a partir da ampliação do escopo de cursos passou a ser chamado II Workshop “Sustentabilidade e o Ensino da Medicina Veterinária e da Zootecnia”, e discutiu como estes cursos de graduação podem preparar melhor seus egressos para considerar uma atuação que respeite o ser humano, os animais e o meio ambiente envolvidos, direta ou indiretamente, nos processos da produção animal.

Os eventos aconteceram entre os dias 29, 30 e 31 de outubro de 2020, e este ano foram realizados de forma totalmente online, por meio da plataforma Google Meet e YouTube.

O IV SISCA já havia sido inovador por associar o evento presencial à sua transmissão online via web, visando a economia de recursos e de tempo dos participantes, bem como objetivando aumentar a abrangência e reduzir o impacto ambiental das viagens.

Esta quinta edição do SISCA e do segundo Workshop foi exclusivamente online, e contou com tecnologia de comunicação para a transmissão para todos os interessados. Dessa forma, os participantes que residem longe não mais tiveram de deixar seus locais de trabalho para que possam ter acesso na íntegra às palestras, às discussões e aos conteúdos apresentados e publicados no V SISCA e II Workshop.

A estrutura dos eventos combinou vídeos e interações ao vivo. Todas as palestras foram gravadas previamente por seus apresentadores e enviadas à organização do evento, que as transmitiu em sequência no cronograma previsto. A opção pela gravação se deu

para minimizar riscos técnicos de instabilidade da internet dos 15 palestrantes. Enquanto as palestras foram transmitidas, os participantes puderam enviar perguntas pelo chat da plataforma, que foram posteriormente respondidas ao vivo, nas mesas redondas com os palestrantes, conforme a programação.

No II Workshop “Sustentabilidade e o Ensino da Medicina Veterinária e da Zootecnia” também foi utilizado o recurso Google Sala de Aula para debate das temáticas apresentadas.

Assim, o objetivo do V S I S C A e do II Workshop “Sustentabilidade e o Ensino da Medicina Veterinária e da Zootecnia” foi discutir as diferentes esferas da sustentabilidade (econômica, social, ambiental e ética) aplicadas à produção animal e ao seu ensino. Ênfase especial é dada a conceitos em bioeconomia e em avaliação da sustentabilidade na agropecuária.

PROGRAMAÇÃO

Quinta-feira – 29/10/2020 - II Workshop “Sustentabilidade e o Ensino da Medicina Veterinária e da Zootecnia”

8:30 – Disponibilização dos vídeos

Sustainability teaching on veterinary undergraduate courses in England

O ensino da Sustentabilidade nos cursos de Medicina Veterinária na Inglaterra – Dr^a. Ayona Silver-Fletcher – University of London – Royal Veterinary College

Ensino das ciências sociais nos cursos de saúde – Dr. Leonardo Carnut – Universidade Federal de São Paulo

A visão holística e a interdisciplinaridade no ensino superior são possíveis? A experiência do curso de Economia Ecológica – Dr. Francisco Casimiro Filho – Universidade Federal do Ceará

Bem-estar e o uso de animais no ensino – Dr^a. Karynn Vieira Capilé – Universidade Federal do Paraná

Agroecologia e Permacultura – contribuição para a abordagem da sustentabilidade nos currículos – Dr. Arthur Nanni – Universidade Federal do Rio Grande e Dr. Eduardo Dias – Universidade Federal de Santa Catarina

18:00 – 20:00 – Debate no Google Sala de Aula sobre temáticas apresentadas nos vídeos

20:00 – 21:00 – Videoconferência com os participantes

Sexta-feira – 30/10/2020 – V Simpósio de Sustentabilidade e Ciência Animal

8:30 – Abertura do Simpósio

9:00 – **Análise de Ciclo de Vida** – Dr^a. Marília Folegatti-Matsuura – Embrapa Meio Ambiente

9:50 – **Criação Animal e Sustentabilidade: Perspectivas para a Produção Agroecológica de Alimentos** – Dr^a. Márcia Neves Guelber Sales – Pesquisadora Aposentada

10:40 – **Avanços Globais no Bem-Estar de Animais de Produção: Bases Científicas** – Msc. Maria Fernanda Martin do Amaral Guimarães – Humane Society International - Brasil

11:30 – Sessão Científica: Apresentação de Dois Resumos Selecionados

11:45 – Mesa Redonda com os Palestrantes da Manhã

12:15 – Intervalo para o Almoço

**V S I S C A – S I M P Ó S I O D E
S U S T E N T A B I L I D A D E E C I Ê N C I A A N I M A L 2 9 ,
3 0 e 3 1 d e o u t u b r o**

13:30 – **Sistemas Integrados de Produção Agropecuária: Sustentabilidade e Produtividade** – Dr. Edicarlo Damacena de Souza – Universidade Federal de Rondonópolis

14:20 – **Sistema Produtivo Orgânico com Certificação** – A Experiência da Korin – Dr. Luiz Carlos Demattê Filho – Korin Agricultura e Meio Ambiente

15:10 – **Animais e as Ciências Sociais** – Dr^a. Mariana Bombo Perozzi Gameiro – Universidade de São Paulo

16:00 – **Floresta e o Desenvolvimento Sustentável** – Dr. Alfredo Kingo Oyama Homma – Embrapa Amazônia Oriental

16:50 – Sessão Científica: Apresentação de Dois Resumos Selecionados

17:05 – Mesa Redonda com os Palestrantes da Tarde

Sábado – 31/10/2020 - V Simpósio de Sustentabilidade e Ciência Animal

9:00 – **Valoração das Abelhas e o Desenvolvimento Sustentável da Sociedade Moderna** – Dr. Daniel Niodemo – Universidade Estadual Paulista

9:50 – **Saúde Única e Sustentabilidade** – Dr^a. Fernanda Rosalinski de Moraes – Universidade Federal de Uberlândia

10:40 – **Metabolismo Territorial** – Dr. Thierry Bonaudo – AgroParisTech

11:30 – Sessão Científica: Apresentação de Dois Resumos Selecionados

11:45 – Mesa Redonda com os Palestrantes da Manhã

12:00 – Intervalo para o Almoço

13:30 – **Uma Ferramenta Combinada para Cientistas e Tomadores de Decisão em Produção Animal: Modelo 5SEnSU e Síntese em Emergia** – Dr. Biagio Fernando Giannetti – Universidade Paulista

14:20 – **Perspectivas da Produção Animal na Nova Bioeconomia** – Msc. Bruno César Prosdócimi Nunes – Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações

15:10 – **Uso de Água na Produção Animal Sustentável** – Msc. João Luís dos Santos – Especializo Gestão de Recursos Hídricos

16:05 – Sessão Científica: Apresentação de Dois Resumos Selecionados

16:15 – Mesa Redonda com os Palestrantes da Tarde

16:30 – Encerramento



RESUMOS EXPANDIDOS

AGRICULTURA NATURAL: UMA REVISÃO DE LITERATURA

NATURE FARMING: A LITERATURE REVIEW

Cecilia Mitie Ifuki Mendes^{1,3}, Anna Cristina de Oliveira Souza² e Isadora Morelli de Oliveira³

¹ Pós-Graduação em Gestão e Inovação na Indústria Animal da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo

² Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo

³ Korin Agricultura e Meio Ambiente

1. Introdução

Agricultura Natural é um método de produção agrícola desenvolvido por Mokiti Okada (Japão, 1882-1955) em 1935, devido à sua preocupação com a segurança e qualidade dos alimentos, a proteção do meio ambiente, e a garantia da saúde humana. Para concretizar seus objetivos, Okada fundou um movimento que se tornou a Igreja Messiânica Mundial (XU, 2001).

A Agricultura Natural é fortemente representada no Brasil. O Grupo Korin, fundado em 1994, desenvolve uma prática agrícola capaz de oferecer alimentos puros, sem prejuízos à saúde do produtor e do consumidor, e resguardando a integridade ambiental. A avicultura alternativa desenvolveu-se desde sua fundação, com a produção de aves com princípios de bem-estar animal, sem uso de antibióticos terapêuticos, sem antibióticos como melhoradores de desempenho e sem ingredientes de origem animal na alimentação. A empresa desenvolveu norma privada descrevendo processos de criação, abate e garantia da qualidade, uma vez que comercializa carne de frango com alegações de diferenciais nas embalagens (DEMATTE FILHO, 2014). Além dos produtos avícolas certificados, o grupo Korin produz bioinsumos, comercializa carne bovina, pescados, produtos de mercearia e serviços, sempre baseados nos princípios da Agricultura Natural.

Apesar da disseminação mundial do método, há pouca literatura disponível no meio acadêmico sobre o tema. Diante deste cenário, o objetivo deste trabalho é relatar a história, princípios e exemplos da Agricultura Natural de Mokiti Okada.

2. Desenvolvimento

Este estudo teve natureza qualitativa e o método utilizado foi a revisão de literatura, realizada entre 2019 e 2020, por meio da procura de artigos científicos publicados em periódicos, livros e informações de sítios eletrônicos de órgãos do governo. Usou-se o mecanismo de busca Google Scholar, além de referências na literatura revisada, de acordo com as palavras-chave “agricultura natural”, “Mokiti Okada” ou suas variações, e pertinência ao tema do trabalho.

Xu (2001) contribuiu com um artigo sobre a história, princípios e perspectivas da Agricultura Natural e relatou cinco requisitos que ela deverá cumprir: (1) produzir alimentos seguros e nutritivos que assegurem boa saúde; (2) ser benéfica economicamente e espiritualmente tanto para produtores como para consumidores; (3) ser sustentável e facilmente praticada; (4) conservar e proteger o meio ambiente; e (5) produzir alimentos de alta qualidade e suficientes para uma população mundial em expansão. Adubos e defensivos químicos são proibidos, esterco animal e efluentes urbanos não são recomendados; mas compostos fermentados usando materiais vegetais são utilizados para o solo.

Segundo Miyasaka (1993), as práticas agrícolas mais recomendadas pela Agricultura Natural são: rotação de culturas, uso de adubos verdes, emprego de compostos e uso de cobertura morta (restos vegetais) sobre o solo. No que se refere ao controle de pragas e doenças, aconselha-se a manutenção das características naturais do ambiente, a melhoria das condições dos solos

e, portanto, do estado nutricional dos vegetais, o emprego de inimigos naturais de pragas e, em último caso, a utilização de produtos naturais não poluentes.

Watanabe (2015) descreveu a visão crítica de Mokiti Okada sobre a medicina e a agricultura convencional, que se distanciam da Lei da Natureza ao não reconhecer pontos essenciais: a existência do mundo invisível como origem do mundo visível; a constituição Divina, espiritual e material do homem, animais e vegetais; a força natural de recuperação do corpo humano, do solo e dos vegetais; ao combater os efeitos das doenças e não suas causas; ao adotar métodos paliativos que os impedem de se livrar de impurezas pela ação natural de purificação; pela demasiada dependência de medicamentos e agrotóxicos no combate às doenças, sem levar em conta os efeitos colaterais e danos ao meio ambiente e extinção de espécies. Watanabe também enalteceu o cultivo de hortas caseiras como uma prática de Agricultura Natural ao alcance de todos.

A Agricultura Natural figura na legislação brasileira de orgânicos, pois o sistema orgânico de produção agropecuária e industrial abrange o natural (BRASIL, 2003). A Instrução Normativa nº 19, de 28 de maio de 2009, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, estabelece que os produtos da Agricultura Natural podem receber nos rótulos a inscrição “produto orgânico da Agricultura Natural” com selo SisOrg (BRASIL, 2009, art. 119). Portanto, os produtos cultivados ou processados em empreendimentos da Agricultura Natural, até o momento, apresentam-se como produtos orgânicos, fato que não informa e nem identifica completamente as especificidades do método aos consumidores.

À primeira vista, as propostas técnicas da Agricultura Natural parecem muito semelhantes às da agricultura orgânica, o que invalidaria classificá-la como vertente distinta. No entanto, além da origem geográfica, outros aspectos justificam essa distinção. O primeiro é que a Agricultura Natural recomenda cultivos repetitivos para melhor adaptação do solo à cultura (interpreta-se que nos trópicos, a cultura principal seja repetida com rotação de culturas na entressafra). O segundo é que, mesmo defendendo a reciclagem de matéria orgânica por compostagem nos processos produtivos, a Agricultura Natural é bastante reticente em relação ao uso de matéria orgânica de origem animal. Os excrementos de animais podem conter impurezas e seu uso é desaconselhado. O uso limitado desse recurso impulsionou, não apenas o desenvolvimento de técnicas para compostagem de vegetais, como também a utilização de microrganismos que auxiliam os processos de decomposição e melhoram a qualidade dos compostos, duas importantes características da Agricultura Natural (EHLERS, 1996). Outro aspecto importante para a compreensão do pensamento de Okada é o fundamento de que o solo é dotado de espírito, vontade e sentimento, e sua afirmação de que o solo, uma vez cultivado, atua intensamente para se adaptar à cultura agrícola. Mokiti Okada enfatiza em seus trabalhos a necessidade de que os agricultores despertem para sua elevada missão que é a de produzir alimentos nobres e puros voltados ao desenvolvimento físico, mental e emocional de homens e mulheres, capacitando-os a construir um mundo onde predomina a saúde, a paz e a prosperidade. Consequentemente, a disseminação desta compreensão entre consumidores torná-los-ia atores num processo de construção de condições ideais no ambiente rural (DEMATTE FILHO; MORUZZI MARQUES, 2011).

3. Conclusões

Com o intuito de resumir os conceitos principais, conforme resultado da revisão realizada, elaborou-se um mapa conceitual (Fig. 1) com o auxílio do *software CmapTools* (INSTITUTE FOR MACHINE & HUMAN COGNITION, 2020). Recomenda-se a realização de mais pesquisas bibliográficas para contribuir com a discussão da contemporaneidade dos princípios preconizados por Mokiti Okada para a sustentabilidade da agricultura mundial.

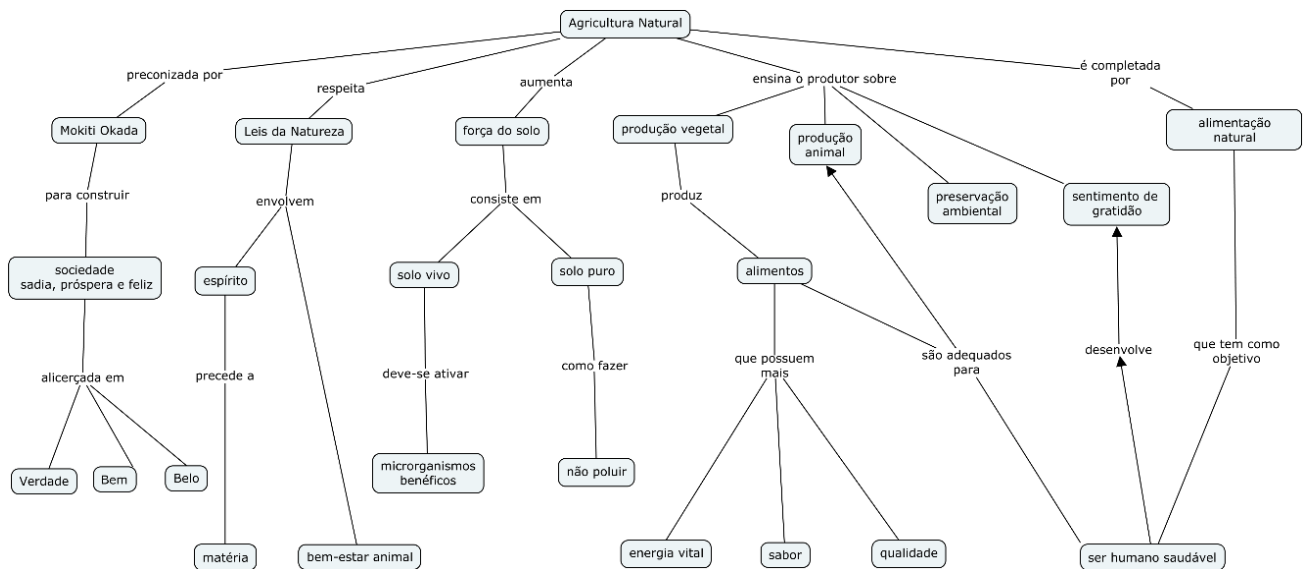


Figura 1- Mapa conceitual sobre a Agricultura Natural de Mokiti Okada. Fonte: elaboração própria.

Referências bibliográficas

BRASIL. **Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003.** Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 24 dez. 2003, Seção 1, p. 8.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 19, de 28 de maio de 2009.** Aprova os mecanismos de controle e informação da qualidade orgânica. Diário Oficial da União, Brasília, 29 de mai. de 2009, Seção 1, p. 16 - 26.

DEMATTÊ FILHO, L.C. **Sistema agroalimentar da avicultura fundada em princípios da Agricultura Natural: multifuncionalidade, desenvolvimento territorial e sustentabilidade.** 2014. 260 p. Tese (Doutorado em Ciências, área de concentração: Ecologia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2014.

DEMATTÊ FILHO, L.C.; MORUZZI MARQUES, P. E. **Dinâmica tecnológica da cadeia industrial da avicultura alternativa: multifuncionalidade, desenvolvimento territorial e sustentabilidade.** Segurança Alimentar e Nutricional, v.18, n.2, p.1-11, 2011.

EHLERS, E. M. **O que se Entende por Agricultura Sustentável?** 1994. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) - Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994. doi:10.11606/D.90.1994.tde-25112011-091132.

INSTITUTE FOR HUMAN & MACHINE COGNITION. **CmapTools.** Versão 6.04. Pensacola: Institute for Human & Machine Cognition, 2020. Disponível em: <https://cmap.ihmc.us/cmaptools/cmaptools-download/>. Acesso em: 12 jul. 2020.

MIYASAKA, S. **Agricultura natural: um caminho para a sustentabilidade.** Associação Mokiti Okada do Brasil (mimeo), p. 25, 1993.

WATANABE, T. **O Cultivo da Felicidade.** 1. ed. São Paulo: Editora Mokiti Okada, 2015.

XU, H. **Nature Farming: history, principles and perspectives.** Journal of Crop Production, v. 3, n. 1, p. 1-10, 2001.

ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO USO DE NITROGÊNIO NA DIETA DE VACAS FRENTE À ORDEM E PICO DE LACTAÇÃO

ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF THE USE OF NITROGEN IN THE DIET OF LACTATION COWS REGARDING THE ORDER AND THE PEAK OF LACTATION

Fabrizio Einhardt Riemer¹; Gustavo Lineu Sartorello²; Vanessa Theodoro Rezende³; Rogério Folha Bermudes³; Augusto Hauber Gameiro²

¹ Universidade Federal de Pelotas, Programa de Pós-Graduação de Desenvolvimento Territorial e Sistemas Agroindustriais, Capão do Leão, RS, Brasil.

² Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Departamento de Nutrição e Produção Animal, Pirassununga, SP, Brasil.

³ Universidade Federal de Pelotas; Programa de Pós-Graduação de Zootecnia, Capão do Leão, RS, Brasil.

1. Introdução

A gestão de fluxos de nutrientes é importante na agropecuária para promover ganhos de produção, com menor uso de nutrientes. A produção animal auxilia na manutenção desses ciclos devido à capacidade dos animais em utilizar alimentos fibrosos e/ou subprodutos para produção de alimentos com alto teor nutricional (GERBER et al., 2014).

A manipulação dos ciclos de nutrientes e a amplificação dos fluxos de nutrientes vêm aumentando desde a industrialização da agricultura, com efeitos positivos no volume de alimentos produzidos, mas tem sido associado ao aumento de efeitos negativos no ambiente e na saúde pública (BOUWMAN et al., 2013). Para estimar o efeito das ações humanas sobre os diversos ecossistemas, Rockström (2009) criou o conceito de fronteiras planetárias, que define uma zona segura de atuação da humanidade sobre os diversos ecossistemas em nove fronteiras (processos ecossistêmicos). Uma delas é o ciclo biogeoquímico dos nutrientes, na qual o nitrogênio (N) encontra-se já fora da zona de segurança e, portanto, acarreta impactos globais no ambiente e alto risco de irreversibilidade e insegurança.

A análise do impacto ambiental da poluição de nitrogênio por vacas leiteiras requer a determinação das quantidades reais de nitrogênio utilizada e aproveitada. Essa relação pode ser estimada de acordo com o consumo total de nitrogênio na dieta pelo que é excretado em forma de leite e mais as perdas em forma de fezes e urina. A partir dessa relação, poderiam ser traçadas estratégias para tornar o uso de nitrogênio mais eficiente do ponto de vista técnico (CASTILLO et al., 2000).

O objetivo deste trabalho foi analisar a eficiência da utilização do nitrogênio na produção de leite a partir de dados de um experimento de campo.

2. Metodologia

O trabalho foi desenvolvido em uma propriedade no interior do município de Nova Bréscia no Rio Grande do Sul. Foram avaliados o consumo de concentrado e as respectivas médias de produção de leite em vacas holandesas no dia do pico de lactação nas diferentes ordens de lactação, sob ordenha robotizada em sistema de confinamento *freee-stall*. O rebanho era composto por 129 vacas em produção, onde foram avaliadas 84 vacas que já haviam atingido seu pico de lactação. Entre elas foram avaliadas 24 vacas de terceira ou mais lactações, 30 vacas de segunda lactação e 30 vacas de primeira ordem de lactação.

O software DelPro 4.5, pertencente ao sistema robotizado DeLaval® foi utilizado para formular o concentrado, o qual apresentava em sua composição 24% de Proteína Bruta (PB). O volumoso foi misturado no vagão forrageiro e fornecido na quantia de 30 kg de silagem/vaca/dia. A composição bromatológica do volumoso utilizada para estimar os níveis de N foi tida a partir de uma amostra média padrão de boa qualidade disponível em site especializado (Valadares Filho et al., 2015). Para a determinação dos níveis de N no leite utilizou-se a tabela de composição do NRC de leite correspondente ao animal que se tinha na propriedade em estudo (vacas da raça Holandesa, com produção entre 35 e 45 litros, peso vivo de 680kg e 3,5% de Proteína e Gordura) (Nutrient Requirements of Dairy Cattle, 2001).

O cálculo do indicador de eficiência do uso do nitrogênio na produção de leite (IEUNPL) foi realizado e comparado com as diferentes ordens de lactação, sendo as mesmas submetidas ao mesmo manejo nutricional, com o intuito de se constatar qual delas foi a mais eficiente na utilização do nitrogênio fornecido na dieta. A fórmula utilizada foi seguinte:

$$\text{IEUNPL (\%)} = \frac{\text{N no leite}}{\text{gramas N na Alimentação}} \times 100$$

3. Resultados

Os respectivos consumos na dieta total e a produção de leite no pico de lactação foram apresentados na Tabela 1.

TABELA 1 – Relação do consumo da dieta total e produção de leite no pico de lactação.

	1º ordem	2º ordem	3º ordem ou +
Consumo de Concentrado (Kg)	8,919	10,192	9,306
Consumo de Silagem (Kg)	30,0	30,0	30,0
Produção de Leite (Kg)	38,0	44,5	45,3

As vacas de terceira ou mais crias apresentaram a maior produção de leite no pico de lactação (45,3 Kg), e com a menor produção as vacas de primeira ordem de lactação (38,0 Kg). O maior consumo de concentrado ocorreu na segunda ordem de lactação (10,192 Kg), seguido das de três ou mais (9,306 Kg) e de primeira ordem (8,919 Kg). Em estudo conduzido por Souza et al. (2010), concluiu-se que a ordem de lactação tem efeito direto sobre a produção de leite e do pico de lactação.

Em relação à eficiência da utilização do nitrogênio na dieta no pico de lactação, foi calculado o indicador da eficiência do uso de nitrogênio na produção de leite (IEUNPL), como demonstrado na Tabela 2.

TABELA 2 – Relação de eficiência do uso do nitrogênio relacionado às diferentes ordens de lactação.

	1º ordem	2º ordem	3º ordem ou +
Concentrado (g de N/kg)	342,49	391,37	357,35
Silagem (g de N/kg)	344,40	344,40	344,40
Total (g de N/kg)	686,89	735,77	701,75
Leite (g de N/kg)	212,80	249,20	253,68
IEUNPL (%)	31%	34%	36%

A ingestão de nitrogênio na dieta vacas de segunda ordem de lactação apresentou o maior consumo de nitrogênio, visto que apresentaram também o maior consumo de concentrado. A ordem que apresentou melhor conversão do nitrogênio no produto leite foi a de terceira ou mais crias, teoricamente por apresentarem uma maior produção no pico de lactação, seguido das de segunda e primeira crias. No estudo de GERBER et al., (2014), para bovinos leiteiros foi apresentado uma relação de aproveitamento do nitrogênio variando de 15 a 35% do total consumido. Com essa comparação, constatou-se que a dieta fornecida aos animais, neste caso, estava sendo bem aproveitada em relação ao uso do nitrogênio. Em relação ao aproveitamento do nitrogênio ingerido, quando comparado ao que foi excretado no produto leite, esses animais submetidos à dieta total analisada, estiveram equivalentes ao que outros autores indicaram como médio esperado.

4. Conclusões

Os resultados obtidos indicaram que a eficiência da utilização do nitrogênio na produção de leite foi melhor nas vacas de três ou mais ordens de lactação do que vacas de primeira cria, com mesma dieta no pico de lactação.

Referências bibliográficas

BOUWMAN, L. et al. Exploring global changes in nitrogen and phosphorus cycles in agriculture induced by livestock production over the 1900-2050 period. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 110, p. 20882-20887, 2013.

CASTILLO, A. et al. A review of efficiency of nitrogen utilisation in lactating dairy cows and its relationship with environmental pollution. **Journal of Animal and Feed Sciences**, v. 9, n. 1, p. 1–32, 13 jan. 2000.

GERBER, P.J.; UWIZEYE, A.; SCHULTE, R.P.O., OPIO, C.J.; BOER, I.J.M. Nutrient use efficiency: a valuable approach to benchmark the sustainability of nutrient use in global livestock production? **Current opinion in Environmental Sustainability**, v.9, n.10, p.122-130, 2014.

Nutrient Requirements of Dairy Cattle: Seventh Revised Edition, 2001. Washington, D.C.: National Academies Press, 2001. p. 9825

ROCKSTRÖM, J. et al. Planetary boundaries exploring the safe operating space for humanity. **Ecology and Society**, v.14, n.2, 2009

SOUZA, R; SANTOS, G.T.; VALLOTO, A.A. et al. **Produção e qualidade do leite de vacas da raça Holandesa em função da estação do ano e ordem de parto.** Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v. 11, n. 2, p. 484- 495, 2010.

VALADARES FILHO, S. de C; MACHADO, P. A. S; FURTADO, T; CHIZZOTTI, M. L; AMARAL, N. F. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para ruminantes.** Ed. UFV: Viçosa, 2015. 473 p.

ANÁLISE DA TUBERCULOSE EM BÚFALOS NA REGIÃO SUL DO BRASIL ENTRE 2012 A 2019: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE DE PRODUÇÃO

ASSESSMENT OF TUBERCULOSIS IN BUFFALOES IN SOUTHERN BRAZIL BETWEEN 2012 TO 2019: A CONTRIBUTION TO PRODUCTION SUSTAINABILITY

Pedro Ferreira de Sousa Junior¹, Luciana Saraiva da Silva², Richard Costa Polveiro³,
Márcia Paula Oliveira Farias¹, Glenda Lídice de Oliveira Cortez Marinho¹, Juliana Ferreira de
Oliveira⁴, David Germano Gonçalves Schwarz¹

¹ Universidade Federal do Piauí, UFPI/CPCE, Curso de Medicina Veterinária, Bom Jesus, Piauí, Brasil

² Universidade Federal de Uberlândia, UFU, Faculdade de Medicina, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil

³ Universidade Federal de Viçosa, UFV, Departamento de Veterinária, Laboratório de Doenças Bacterianas (LDBAC), UFV, Viçosa, Minas Gerais, Brasil

⁴ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – IFMG, campus Avançado Ponte Nova, Ponte Nova, Minas Gerais, Brasil.

1. Introdução

Na pecuária moderna, o produtor tem como objetivo a produção de carne e leite de forma sustentável, tendo em vista ter sua propriedade funcionando nos padrões sanitários estabelecidos pelo governo (MENDES, 2007). Produtos de origem animal, como bovina e bubalina, enfrentam uma série de desafios de sustentabilidade, como mudanças nas percepções dos consumidores, resiliência às mudanças climáticas, saúde animal e desigualdades no acesso à terra e aos recursos hídricos e, com isso, podem contribuir substancialmente para a segurança alimentar. Além disso, a criação desses animais, podem ser a principal opção para sustentar comunidades em condições climáticas adversas (GERBER, 2015). No entanto, existem alguns entraves que podem inviabilizar essa produção, como a ocorrência da tuberculose em rebanhos, o qual limita o consumo e comercialização de animais e seus produtos (ZUMÁRRAGA, et al.2013).

A doença tuberculose, que ocorre nos animais de produção, é frequentemente resultado da infecção de *Mycobacterium bovis* em bovinos, bubalinos, caprinos e, em menor frequência, pode acometer outros animais (LÁU, 2006; THOEN, 2007). Essa doença infectocontagiosa possui duração crônica, caracterizada por emagrecimento progressivo, comprometimento dos pulmões e formação de grânulos no fígado, baço e linfonodos nos animais. O prejuízo causado pela tuberculose bovina no Brasil é estimado em torno de 10 a 20 % nas indústrias devido à infertilidade dos animais e descarte de carne e leite contaminados (OLIVEIRA et al. 2007). Além disso, o agente etiológico da tuberculose possui potencial zoonótico, em virtude da ingestão pelos humanos de carne e leite provenientes de animais infectados.

No Brasil, devido aos prejuízos econômicos, impactos sociais e ambientais, bem como os possíveis riscos à saúde animal e humana, instituiu-se o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT), que tem como objetivo reduzir a ocorrência dessas doenças em populações de bovinos (*Bos taurus taurus* e *Bos taurus indicus*) e bubalinos (*Bubalus bubalis*), por meio da detecção oportuna de casos novos mediante o uso de métodos de diagnóstico diretos e indiretos, seguida do sacrifício de animais soropositivos detectados, visando, dessa forma, a erradicação da doença (LÁU, 2006).

Apesar de o programa abranger as espécies bovinas e bubalina, são limitadas as informações da doença em búfalos (FREITAS *et al.* 2001; Mota *et al.* 2002; LÁU, 2006), bem como são escassas informações oficiais e científicas sobre a sanidade do rebanho de búfalos no Brasil. Isso se deve, em parte, pela falta de levantamentos oficiais de informações específicas sobre a espécie, uma vez que existem poucas legislações de âmbito federal que caracterize os produtos de origem bubalina. Além disso, o número de criadores e o contingente animal de búfalos são menores em relação aos bovinos. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o rebanho bubalino no país é estimado em cerca de 950 mil cabeças, enquanto o rebanho bovino atingiu 212 milhões de animais (IBGE, 2017).

As informações sobre esses animais estão mais associadas a rusticidade e produtividade, deixando pouco conhecimento e levantamentos oficiais sobre a espécie em questão, uma vez que o contingente animal e de produtores é menor que o de bovinos (ZUMÁRRAGA, *et al.* 2013). Porém, sabe-se que a susceptibilidade do agente é similar entre as duas espécies, inclusive para outros diversos agentes infecciosos e parasitários (FREITAS; BARROS; NASCIMENTO, 1997). Essa carência de informações coloca em risco a produção animal em regiões brasileiras com o PNCEBT consolidado, como a região Sul do Brasil. Dessa forma, muitos produtores são prejudicados pela ineficiência no controle sanitário da tuberculose nos bubalinos, o que aumenta o risco da aquisição de animais positivos para esse agente etiológico e de sua inserção no plantel, o que pode acarretar em prejuízos significativos na produção (MOTA, *et al.* 2002).

Assim, o objetivo desse trabalho foi analisar a prevalência e a tendência dos casos de tuberculose em búfalos, na região Sul do Brasil, no período de 2012 a 2019.

2. Metodologia

Trata-se de um estudo observacional, retrospectivo e descritivo, em que os casos positivos para tuberculose em búfalos nas unidades federativas da região Sul do Brasil foram obtidos a partir do banco de notificações compulsórias de doenças disponibilizado pelo (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), no período entre 2012 e 2019 (MAPA, 2020). Dados sobre o tamanho populacional do rebanho de búfalos foram coletados do sítio eletrônico do IBGE (IBGE, 2017). A prevalência de tuberculose em uma área a cada 100.000 animais foi calculada através do coeficiente do número de casos de tuberculose em búfalos pela população de búfalos da área, multiplicado por 100.000. Para a análise de tendência temporal da prevalência, utilizou-se a regressão de Poisson, por meio do programa Joinpoint Regression Program, versão 4.8.0.1 (<http://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>) (Kim *et al.* 2000). Desse modo, foi possível calcular a variação percentual anual (APC) e seu respectivo intervalo de confiança de 95% para cada estado brasileiro da região Sul: Rio Grande do Sul (RS), Santa Catarina (SC) e Paraná (PR)). As tendências foram classificadas como ascendente, estacionária ou decrescente. Todas as análises foram verificadas para nível de significância estatística de 5%.

3. Resultados

Levando em consideração os registros na região Sul, no período 2012-2019, foram notificados, no total, 29 casos de tuberculose em búfalos, sendo observado que todos os três estados possuíram pelo menos um caso de tuberculose, registrado somente a partir de 2015. Dos três estados, o RS foi responsável por 86,2% (25/29) dos casos de tuberculose na região, seguido pelos estados do PR e SC, que apresentaram, respectivamente, 10,3% (1/29) e 3,5% (3/29) dos casos.

A prevalência de tuberculose no rebanho bubalino foi pontual e esporádica entre os estados da região Sul ao longo da série histórica analisada. O estado do RS teve as maiores prevalências em comparação com os demais, sendo 19,11 (2015) e 21,29 (2017) bubalinos

soropositivos a cada 100 mil animais. O estado de SC apresentou a cada 100 mil animais, 9,28 e 18,56 búfalos infectados nos anos de 2018 e 2019, respectivamente. Já PR teve a menor prevalência, em 2018, foram apenas 3,03 animais positivos por 100 mil expostos.

Na análise de tendência, RS e SC apresentaram estabilidade dos números de casos por ano, porém, o PR revelou tendência de crescimento anual, muito embora os casos foram verificados apenas no ano de 2018. De todo modo, esse fato é importante, pois demonstra que os casos de tuberculose nos búfalos do PR estavam em ascensão, sendo necessário avaliar as medidas emergenciais de controle específicas para evitar que esse estado venha ser responsável pela possível rota de migração epidemiológica da doença da região Sul para outras regiões do país. Além disso, por mais que exista o PNCEBT, as informações relativas às pesquisas e investigações epidemiológicas sobre bubalinos são mínimas, o que não permite conhecer a real situação da prevalência da doença, sinais clínicos e principais vias de infecção (SILVA *et al.*, 2014).

Sendo assim, muitos produtores da região Sul que vivem da bubalinocultura, ainda podem estar desinformados sobre as medidas de controle, testes, manejo sanitário e todo protocolo necessário para adquirir animais na região que sejam livres de tuberculose bovina (MORAES, 1990; FREITAS; BARROS; NASCIMENTO, 1997). Em decorrência disso, muitos produtores podem introduzir animais positivos no seu rebanho, tendo queda progressiva nos índices zootécnicos e um possível surto de tuberculose, sendo necessário realizar o sacrifício de todos os animais soropositivos e interditar a propriedade por tempo estabelecido pelo PNCEBT. A somatória desses prováveis resultados seriam um enorme prejuízo econômico para o produtor devido o descarte dos animais e todo os seus subprodutos (OLIVEIRA *et al.*, 2007).

4. Conclusões

A região Sul do Brasil possui registros de casos de tuberculose em todos os estados componentes, mas com maior número no RS. Por mais que o país, possua um considerável potencial para a produção de produtos provenientes da criação de búfalos, bem como ambiente e clima favoráveis, a subnotificação da doença resulta na desinformação da distribuição da tuberculose nessa espécie, sendo um fator limitante para o crescimento da atividade na região Sul. Dentre os estados analisados, o PR demonstrou um crescimento da doença em seu território, devido os casos notificados no ano de 2018, alertando a vigilância em saúde e órgãos de defesa animal do estado (CIDASC) para vigilância e atuação efetiva no controle do número de casos para evitar que tal comportamento seja permanente. Por fim, são necessárias pesquisas que façam levantamentos epidemiológicos e verifique se a situação apresentada pelos órgãos oficiais reflete a realidade, ampliando o conhecimento sobre a doença com a finalidade de maximizar o controle da mesma e possibilitar a valorização dessa atividade, para que criadores e comerciantes possa exercê-la de forma sustentável.

Referências bibliográficas

FREITAS, J. A.; BARROS, M. J. C.; NASCIMENTO, J. A. C. Alterações similares à tuberculose no abate de bovinos e bubalinos e no nível de consumo. **FCAP: Informe Técnico**, v. 23, p. 6-23, 1997.

Freitas, J.A., Guerra, J.L., Paneta, J.S. Características da tuberculose observada em búfalos abatidos para consumo: aspectos patológicos e identificação de micobactérias, **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 38, p.170–176, 2001.

GERBER, P. J. et al. Environmental impacts of beef production: Review of challenges and perspectives for durability. **Meat Science**, v. 109, p. 2–12, 1 nov. 2015.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo agropecuário de 2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017#pecuaria>. Acesso em: 28 de agosto de 2020.

Láu, H.D. Teste intradérmico no diagnóstico da tuberculose em búfalos. Embrapa Amazônia Oriental, Belém – PA, **Embrapa Amazônia Oriental**, 2006. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/37707/1/Doc250.pdf>. Acesso em: 8 de setembro de 2020.

MAPA. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Coordenação de informação e epidemiologia saúde animal 2020. Disponível em: <http://indicadores.agricultura.gov.br/saudeanimal/index.htm>. Acesso em 10 de agosto de 2020.

MENDES, J. T. G.; JUNIOR, J. B. P. Agronegócio: Uma abordagem econômica. **São Paulo: Pearson Prentice Hall**, p. 369, 2007.

MORAES, M. J. Rápidas observações sobre tuberculose em bubalinos. **Macapá: Associação de Assistência Técnica e Extensão Rural do Amapá**, p.15, 1990.

MOTA, P. M. P. C.; LOBATO, F. C. F.; ASSIS, R. A.; LAGE, A. P.; PARREIRAS, P. M.; LEITE, R. C. Ocorrência de tuberculose em rebanhos bubalinos (*Bubalus bubalis* var. *Ciência Animal Brasileira – Suplemento 1*, 2009 – Anais do VIII Congresso Brasileiro de Buiatria 550 bubalis-Linneus, 1758) no Município de Parintins, Amazonas. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 54, n. 4, p. 441-443, 2002.

OLIVEIRA, I. A. S.; MELO, H. P. C.; CÂMARA, A.; DIAS, R. V. C.; SOTO-BLANCO, B. Prevalência de tuberculose no rebanho bovino de Mossoró, Rio Grande do Norte. **Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science, São Paulo**, v. 44, n. 6, p. 395-400, 2007.

SILVA, J. B.; LOPES, C. T. A.; SOUZA, M. G. S.; GIBSON, A. F. B.; VINHOTE, W. M. S.; FONSECA, A. H.; ARAÚJO, F. R.; BARBOSA-NETO, J. D. Detecção sorológica e molecular de *Anaplasma marginale* em búfalos na Ilha de Marajó, Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, n. 1, p. 11-14, 2014.

Thoen CO, LoBue PA. *Mycobacterium bovis* tuberculosis: forgotten, but not gone. **Lancet**, v.369, p.1236-1238, 2007.

Zumárraga, M.J. E.A. Understanding the relationship between *Mycobacterium bovis* spoligotypes from cattle in Latin American Countries. **Research in Veterinary Science**, v.94, p.9-21, 2013.

**ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA DE DOENÇAS INFECCIOSAS DE NOTIFICAÇÃO
COMPULSÓRIA EM BOVINOS BRASILEIROS ENTRE OS ANOS DE 1999 E 2019**

**EPIDEMIOLOGICAL ANALYSIS OF COMPULSORILY NOTIFIABLE INFECTIOUS
DISEASES IN BRAZILIAN CATTLE BETWEEN THE YEARS 1999 AND 2019**

Vinícius José de Oliveira

Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Imunologia e Parasitologia Aplicadas, Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

1. Introdução

A pecuária bovina de corte e leite no Brasil movimenta grande parte da economia. Para produção de *commodities* viáveis é necessário um manejo zootécnico adequado, baseado na, nutrição, genética, reprodução e sanidade, levando sempre em consideração o bem-estar animal. Diante dessa premissa, se faz necessário entender que doenças infecciosas que afetam o gado podem deter um aspecto negativo, desde a situação clínica do animal até a produção esperada por ele. Assim, para que a produção pecuária seja economicamente viável e ambientalmente sustentável, é necessário conhecer as principais doenças que acometem essa população e consequentemente trabalhar com condições profiláticas (ALFIERI e ALFIERI, 2017).

Os bovinos são susceptíveis a várias enfermidades e sua interação com o ambiente são responsáveis pelo processo de infecção e/ou perpetuação da doença. Algumas infecções têm importância apenas para a situação clínica do animal enquanto outras possuem maior relevância uma vez que podem influenciar negativamente a saúde pública de uma região, como nos casos das zoonoses (ALFIERI e ALFIERI, 2017). Entre as doenças infecciosas que acometem esses animais encontra-se a brucelose, a tuberculose bovina e a raiva bovina (MAPA, 2020).

A brucelose é uma zoonose endêmica no Brasil, causada por bactérias do gênero *Brucella*, que levam ao aborto ou nascimento de bezerros natimortos, podendo infectar bovinos machos e outros mamíferos como o homem (SCHMITT *et al.*, 2017). A tuberculose bovina é causada pelo *Mycobacterium bovis*, afetando bovinos e búfalos, sendo transmissível para o homem, causando lesões nos pulmões, fígado, baço e até nas carcaças, comprometendo a produção de carne e leite (CARNEIRO, 2020). Já a raiva bovina é considerada um grande problema econômico e de saúde pública na América do Sul, devido a sua letalidade. É uma doença zoonótica causada por um vírus da família Rhabdoviridae e transmissível aos bovinos via contato direto com secreções contaminadas e também através da hematofagia de morcegos. Os principais sinais clínicos manifestados por bovinos são a incoordenação motora, insensibilidade ao toque e flacidez levando a incapacidade do animal de levantar-se (ALVES *et al.*, 2020).

2. Metodologia

Trata-se de um estudo com abordagem quantitativa, do tipo descritiva e exploratória, elaborado através da análise dos boletins epidemiológicos disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informação Zoossanitária (SIZ) que utiliza a base de dados do Sistema Brasileiro de Vigilância e Emergências Veterinárias (e-SISBRAVET). No sistema, foram selecionados os boletins relacionados as seguintes doenças: brucelose, tuberculose bovina e a raiva bovina. A análise se baseou nas espécies de bovinos e entre os anos de 1999 e 2019. Os dados numéricos foram convertidos

em gráficos no *software GraphPad Prism® 6* e o mapa com a distribuição territorial dos casos foi elaborado e disponibilizado pelo e-SISBRAVET.

3. Resultados

Após o levantamento do número de casos notificados no e-SISBRAVET foi possível elaborar um diagrama como mostra a Figura 1. É notável que a brucelose, por ser uma doença endêmica no Brasil, detém o maior número de casos diagnosticados entre as doenças estudadas, com um ápice de 81.298 casos relatados em 2004, diminuindo gradativamente o número de casos desde então. Esse pico de casos em 2004 com a diminuição deles sucessivamente vem de encontro com o fato de o país demorar um pouco para colocar em prática as instruções do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT) instituído em 2001. Já em relação a tuberculose bovina, as notificações alcançaram seu pico no ano de 2019, recentemente, mesmo diante da instituição das normativas do PNCEBT, com picos menores nos anos de 2007 e 2015.

Levando em consideração a raiva bovina, o grande pico de infecção no Brasil foi em 2000. Contudo, ao contrário das demais doenças descritas aqui, a raiva tem sido considerada controlada nos rebanhos brasileiros e os casos diagnosticados são aleatórios, assim a vacinação anual contra esse agente etiológico tem se mostrado eficiente quando comparada com as demais.

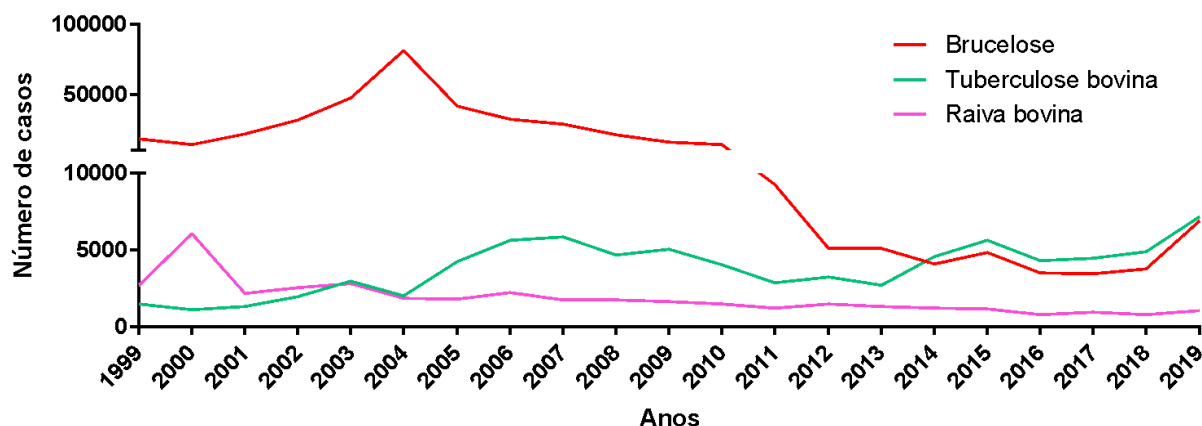


Figura 1 – Número de casos das diferentes infecções em rebanhos bovinos brasileiros entre 1999 e 2019.
Fonte: e-SISBRAVET (2020).

Outro dado importante a ser destacado é a distribuição do número de casos diagnosticados de cada doença durante os anos estudados. A figura 2 mostra um *heat map* dos estados brasileiros que apresentaram casos das doenças infecciosas durante os anos de 1999 e 2019. É possível perceber em A que a brucelose afeta bastante os rebanhos dos estados sulistas, Goiás (GO), Pará (PA), Maranhão (MA) e Piauí. Já em B nota-se que a tuberculose bovina acomete em maior número os rebanhos dos estados sulistas, Minas Gerais (MG), GO, PA e MA. Por fim, ainda é possível identificar nesta figura, na letra C, que a raiva bovina acomete de maneira mais comum os rebanhos situados nos estados do Rio Grande do Sul, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná, São Paulo e MG.

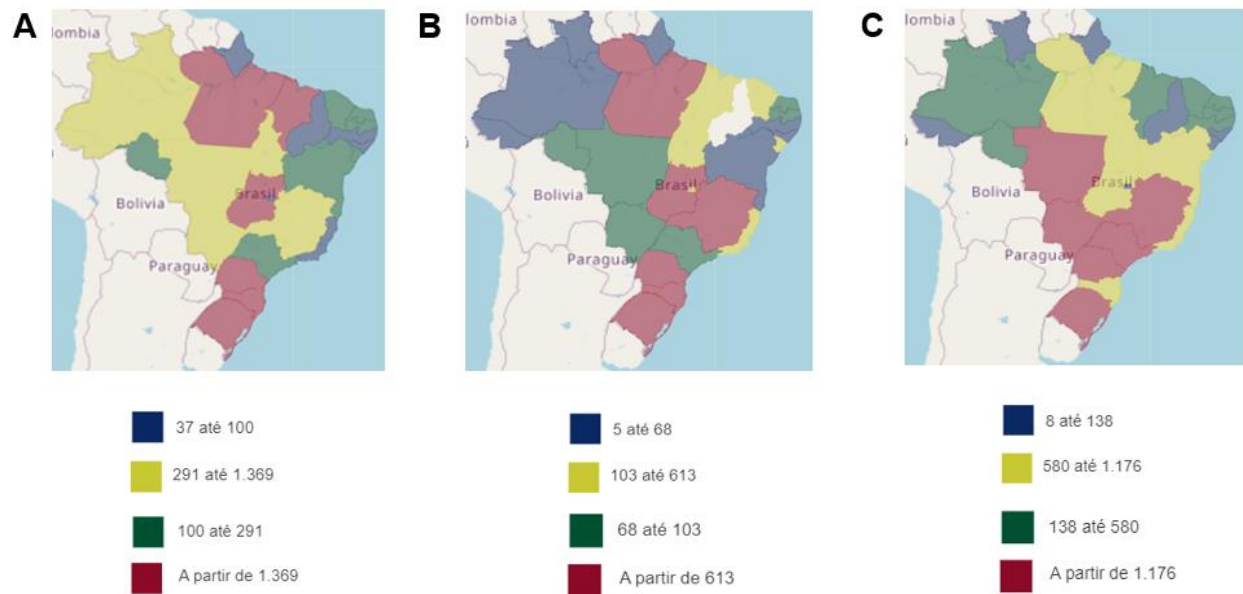


Figura 2 – Distribuição espacial das diferentes infecções em rebanhos bovinos brasileiros. Na figura as letras representam os casos de cada infecção por área geográfica brasileira, sendo (A) brucelose, (B) tuberculose bovina e (C) raiva bovina. **Fonte:** e-SISBRAVET (2020).

4. Conclusões

Apesar de grande parte das doenças estudadas aqui possuem vacinas e o país detém programas governamentais de vacinação anual obrigatória, é possível identificar a detecção de novos casos. Diante disso, é de interesse sanitário a adoção de políticas públicas efetivas para prevenção e controle dos agentes etiológicos dessas doenças, sejam por vacinação ou mesmo abate de animais doentes. Assim, como previsto pelo conceito do *One Health*, o homem, o animal e o ambiente estarão saudáveis coexistindo de maneira adequada e sustentável.

Referências bibliográficas

ALFIERI, A.A.; ALFIERI, A.F. Doenças infecciosas que impactam a reprodução de bovinos. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v. 41, n. 1, p. 133-139, 2017.

ALVES, A. L. et al. Raiva bovina: revisão. **PUBVET**, v. 14, p. 119, 2020.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). Parte superior do formulário Sistema Nacional de Informação Zoossanitária (SIZ). Sistema Brasileiro de Vigilância e Emergências Veterinárias (e-SISBRAVET). Brasília (DF), setembro de 2020. Disponível em: <http://indicadores.agricultura.gov.br/saudeanimal/index.htm>.

SCHMITT, C. I. et al. Brucelose: uma questão de saúde pública. **REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria**, v. 18, n. 9, p. 1-17, 2017.

CARNEIRO, V. A tuberculose bovina. **Brazilian Journal of Agriculture**, v. 11, n. 9-10, p. 420-436, 2020.

**ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE ÓLEOS OZONIZADOS FRENTE *Escherichia coli*
ISOLADAS DE MASTITE CLÍNICA OVINA**

**ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF OZONED OILS FRONT *Escherichia coli* ISOLATED
FROM CLINICAL MASTITIS SHEEP**

Lara Oliveira Silva¹; Juliana Egas Rodrigues da Cunha¹; Heigly Eduarda Silva Ribeiro¹; Gabriel Pinheiro Pomim¹; Pedro Manoel de Souza Neves¹; Danila Fernanda Rodrigues Frias²

¹ Discente do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Brasil, Fernandópolis, São Paulo

² Professora Titular, Universidade Brasil, Fernandópolis, São Paulo

1. Introdução

A ovinocultura no Brasil está em constante ascensão, e as doenças infecciosas, dentre elas a mastite, vêm provocando cada vez mais impacto econômico negativo a atividade (PEIXOTO; MOTA; COSTA, 2010).

A mastite pode ser causada por agentes contagiosos e ambientais. Os contagiosos são transmitidos durante a realização da ordenha ou no momento da mamada da cria (DRESCHER et al., 2010). Já os agentes ambientais são estes facilmente isolados do solo, água contaminada e camas, sendo os mais comuns as enterobactérias como *Escherichia coli*, *Klesbsiella pneumoniae* e *Enterobacter aerogenes*, agentes (COUTINHO et al., 2006).

Conhecer o agente etiológico da mastite é fundamental para o controle da doença, pois os métodos de prevenção e tratamento diferem de acordo com o microrganismo envolvido. A antibioticoterapia é a principal forma de tratamento dos casos de mastite, porém, o uso indiscriminado destas substâncias, tanto na medicina humana quanto na medicina veterinária, promove o aumento a resistência múltipla dos agentes patogênicos (SOUZA et al., 2017).

Para evitar a seleção de patógenos resistentes, a descoberta de produtos alternativos é fundamental, dentre eles podemos citar o uso de extratos e óleos de plantas e o ozônio. Estas substâncias não são malélicas a saúde e nem ao meio ambiente (BORGES et al., 2016). Por isso, o óleo ozonizado pode se tornar uma alternativa para o tratamento da mastite clínica em ovinos. Neste contexto o trabalho teve por objetivo avaliar a eficácia de óleos ozonizados no controle de *Escherichia coli* isoladas de mastite clínica de ovelhas.

2. Metodologia

O projeto de pesquisa que deu origem a esse estudo foi aprovado pela Comissão de Ética para Uso de Animais – CEUA/Universidade Brasil, sob protocolo nº 1900004.

Foram selecionadas cinco cepas de *E. coli* isoladas de ovelhas com mastite clínica que estavam armazenados no laboratório de Microbiologia da Universidade Brasil, Campus Fernandópolis.

Para a pesquisa, foram utilizados óleos comerciais (Ozonebalm[®]) de oliva, girassol e coco ozonizados nos testes de susceptibilidade.

As cepas de *E. coli* foram semeadas em ágar EMB e levadas a incubadora (BOD) a temperatura de 37°C durante 24 horas. Em seguida, foram suspensas em solução salina (0,9%) obedecendo a escala MC Farland de diluição para se obter a turvação relacionada a $1,5 \times 10^8$ unidades formadoras de colônia (UFC).

Para o teste de susceptibilidade as bactérias foram semeadas, com a utilização de swab estéril, na superfície de placas de Petri contendo Ágar MacConkey, e após duas horas, adicionou-se discos de papel filtro contendo 10, 15, 20 e 25µL do óleo ozonizado a ser testado. Como

controle de inibição do crescimento bacteriano, foi adicionado no centro da placa um disco de antibiótico ciprofloxacina 5µg. As placas foram preparadas em triplicata.

Como controle, placas de Ágar MacConkey, após inoculação bacteriana, receberam os discos de papel filtro com 10, 15, 20 e 25µL de solução salina e o disco de antibiótico ciprofloxacina 5µg.

As placas foram levadas à estufa BOD a 37° e a leitura foi realizada após 24 horas, pela medição de halos de inibição de crescimento.

Todos os resultados obtidos foram tabulados e submetidos à análise de acordo com a avaliação pela escala de Duraffourd (DURAFFOURD et al., 1987).

3. Resultados

Os halos de inibição encontrados na avaliação das cinco cepas de *E. coli* isoladas de casos de mastite clínica de ovinos variaram de acordo com o óleo utilizado e a sua concentração, e os valores médios estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1. Halo de inibição médio (mm) do teste de susceptibilidade de cepas de *E. coli* frente a óleos ozonizados em diferentes concentrações.

Testes	Concentrações			
	10 µL	15 µL	20 µL	25 µL
COCO	9	9	9	9
GIRASSOL	8	9	10	10
OLIVA	8	9	10	15
CIPROFLOXACINA	30	30	30	30
TESTEMUNHA	0	0	0	0

Fonte: Elaborada pelos autores

Os resultados apresentados demonstraram que todos os óleos ozonizados utilizados apresentaram efeito inibitório frente as cinco cepas de *E. coli* isoladas de casos de mastite clínica de ovinos variadas concentrações (Figura 1).

Figura 1. Teste de susceptibilidade de *E. coli* frente ao óleo ozonizado de oliva



Fonte: Arquivo pessoal

Analisando os resultados de acordo com a escala de Duraffourd, onde considera-se efeito Nulo, quando o diâmetro do halo for menor que 8mm; Sensibilidade baixa, para diâmetro entre 8 e 14 mm; sensibilidade média, para diâmetro entre 14 e 20 mm; e extremamente sensível para diâmetro maior que 20 mm (DURAFFOURD et al., 1987), constatou-se que as cepas analisadas apresentaram baixa sensibilidade ao óleo de coco e de girassol a partir da concentração de 10 µL.

Já o óleo de oliva apresentou-se mais eficaz, pois com 15 e 20 µL, a bactéria apresentou sensibilidade baixa, mas a partir de 25 µL, a sensibilidade já se tornou média, o que sugere que o aumento da concentração pode promover a eliminação do patógeno.

Outras pesquisas já relataram a eficácia do óleo de girassol e oliva no controle de *E. coli* e *Staphylococcus aureus* (DÍAZ et al., 2006; MONTEVECCHI et al., 2013).

4. Conclusões

Conclui-se que, as cepas *E coli* isoladas de mastite subclínica de ovinos apresentaram sensibilidade *in vitro* aos óleos ozonizados de oliva, coco e girassol, destacando-se a média sensibilidade ao óleo ozonizado de oliva na concentração de 25 µL. Porém torna-se necessário a realização de novas pesquisas para analisar outras concentrações assim como executar testes *in vivo* para adequar formas de utilização do produto para o tratamento da mastite clínica em ovinos.

Referências bibliográficas

- BORGES, I. V.; CAVALCANTI, L.S.; FIGUEIREDO-NETO, A.; ALMEIDA, J.R.E.S.; ROLIM, L.A.; LIMA, M.A.G. Aplicação de revestimento com extratos de jurema preta no controle de antracnose em frutos de manga. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, v.17, n. 2, p.205-216, 2016.
- COUTINHO, D. A.; COSTA, J. N.; RIBEIRO, M. G.; TORRES, J. A. Etiologia e sensibilidade antimicrobiana *in vitro* de bactérias isoladas de ovelhas da raça Santa Inês com mastite subclínica. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.7, n.2, p.139-151, 2006.
- DÍAZ, M.F.; HERNÁNDEZ, R.; MARTÍNEZ, G.; VIDAL, G.; GÓMEZ, M.; FERNÁNDEZA, H.; GARCÉS, R. Comparative Study of Ozonized Olive Oil and Ozonized Sunflower Oil. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v.17, n. 2, p.403-407, 2006.
- DRESCHER, G.; MATTIELLO, S. P.; PEIXOTO, R. M.; VARGAS, A. C.; MACIEL, M. N.; COSTA, M. M. Caracterização bioquímica e perfil de sensibilidade de agentes bacterianos isolados de mastite subclínica ovina na região oeste de Santa Catarina. **Ciência Animal Brasileira**, v.11, n.1, p.188-193, 2010.
- DURAFFOURD, C.; LAPRAZ, J.; D' HERVICOURT, L. **Cuadernos de fitoterapia clínica**. 1ed. Barcelona: MASSON S.A.; 1987.
- MONTEVECCHI, M.; DORIGO, A.; CRICCA, M.; Y CHECCHI, L. Comparison of the antibacterial activity of an ozonated oil with chlorhexidine digluconate and povidone-iodine. A disk diffusion test. **The new microbiologica**, p.289-302, 2013.
- PEIXOTO, R.M.; FRANÇA, C.A.D.; SOUZA JÚNIOR, A.F.; VESCHI, J.L.A.; COSTA, M.M.D. Etiologia e perfil de sensibilidade antimicrobiana dos isolados bacterianos da mastite em pequenos ruminantes e concordância de técnicas empregadas no diagnóstico. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.30, p.735-740, 2010.

Agradecimentos

Universidade Brasil

ATUAÇÃO DAS MULHERES NA BOVINOCULTURA DE CORTE: INVISIBILIDADE SOCIAL E DESAFIOS RELACIONADOS AO GÊNERO

ROLE OF WOMEN IN BEEF CATTLE: SOCIAL INVISIBILITY AND CHALLENGES RELATED TO GENDER

Nelma de Sousa Lemos¹, Laila Mayara Drebes², Ana Paula Silva Araújo³, Manuella Ferro Nunes⁴, Micaella Bastos Sampaio Rodrigues⁵.

¹ Graduanda de Medicina Veterinária do IETU/UNIFESSPA, Xinguara/PA, Brasil. Bolsista PIBIC/PNAES.

² Doutora em Extensão Rural, Docente do PDTSA/UNIFESSPA e IETU/UNIFESSPA, Xinguara/PA, Brasil.

³ Graduanda de Zootecnia IETU/UNIFESSPA, Xinguara/PA, Brasil. Voluntária PIVIC/UNIFESSPA.

⁴ Graduanda de Medicina Veterinária IETU/UNIFESSPA, Xinguara/PA, Brasil. Voluntária PIVIC/UNIFESSPA.

⁵ Graduanda de Medicina Veterinária IETU/UNIFESSPA, Xinguara/PA, Brasil. Bolsista ATGP/UNIFESSPA.

1. Introdução

Quando se trata de trabalho nas atividades agropecuárias, ainda mais do que outras atividades, essas se mostram profundamente atravessadas por parâmetros de divisão sexual do trabalho, onde mulheres são associadas ao trabalho doméstico, dito reprodutivo, e os homens ao trabalho agropecuário, propriamente produtivo. Essa divisão sexual do trabalho desencadeia uma perspectiva de que a atuação das mulheres nas atividades agropecuárias se dá apenas por meio de “auxílio” ou de desempenho de “trabalhos leves”, configurando tais atividades como hegemonicamente masculinas. Embora nos dias atuais a divisão sexual do trabalho venha passando por processos de desconstrução e relativização, algumas atividades ainda parecem bastante marcadas por esses princípios, como é o caso da bovinocultura, principalmente de corte. Isso desencadeia a seguinte reflexão: as mulheres não trabalham na bovinocultura de corte ou o seu trabalho não é reconhecido e visibilizado? Essa reflexão é necessária principalmente em áreas rurais especializadas na produção de carne, como é o caso do município de Xinguara, situado no Sudeste do Pará. Diante disso, o presente estudo tem como objetivo analisar a atuação das mulheres no trabalho na bovinocultura de corte, refletindo sobre as adversidades enfrentadas pelas pecuaristas no município de Xinguara/PA.

2. Procedimentos metodológicos

O presente trabalho é resultado de pesquisa bibliográfica e de pesquisa documental. A primeira foi realizada no Portal de Periódicos da Capes, buscando por publicações científicas revisadas por pares, publicadas nos últimos dez anos, que contivessem palavras-chave relacionadas com o assunto estudado nos idiomas português, inglês, francês e espanhol, procurando por sustentação teórica. Já a segunda foi realizada com base nos dados dos censos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), atentando para informações sobre a presença feminina na agropecuária e sobre o contingente dos rebanhos bovinos, especificamente no município de Xinguara/PA. Ambas foram executadas conforme orientações de Gil (2011). De maneira complementar, vale destacar ainda que o estudo se baseou em dados coletados por meio de observações assistemáticas realizadas no universo de análise, também em conformidade com as indicações de Gil (2011).

3. Resultados e discussão

Em relação à bovinocultura, pesquisas realizadas em diferentes partes do mundo indicam a presença das mulheres na produção de leite, como é o caso do estudo de Flores e Torres (2012), em Nicarágua, de Courdin *et al.* (2014), no Uruguai, de Tavenner e Crane (2018), no Quênia, e de Spanevello *et al.* (2020), no Brasil. Nessa atividade, as mulheres apresentam papel importante, principalmente na ordenha das vacas, assim como na fabricação de derivados lácteos, como iogurtes e queijos, entre outras. Já referente à produção de carne, até então são poucas as pesquisas preocupadas

com a questão de gênero, sendo escassas as informações a respeito do trabalho das mulheres na atividade.

Em Xinguara/PA, município conhecido pelo título de “capital do boi gordo”, a população costuma chamar de pecuarista aquele que se dedica à criação de gado de corte, dada a especialização do município na produção de carne. Essa especialização é visível por meio de dados relacionados à dimensão do plantel de bovinos no município, que aparece no *ranking* da Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes (ABIEC) de maiores municípios pecuários do país, tendo crescido 106,0% nos últimos dez anos (ABIEC, 2020). Os dados mais recentes indicam que esse rebanho é de 500.770 cabeças de gado, sendo que destas apenas 2,5% são ordenhadas (IBGE, 2018).

Em meio à opulência da produção de carne em Xinguara/PA, a aparição social das mulheres nessa produção é rara. Percebe-se que a bovinocultura de corte é uma atividade considerada masculina no imaginário da população local, sendo atrelada à figura do pecuarista ou então do peão. Entretanto, os dados do último Censo Agropecuário indicam que dos 918 estabelecimentos agropecuários de Xinguara/PA, 16,0% são dirigidos por mulheres, das quais 86,5% são alfabetizadas. Das mulheres à frente desses estabelecimentos agropecuários, em termos étnico-raciais, 31,8% são brancas, 8,1% são negras, 1,3% são amarelas, 57,4% são pardas e 1,3% indígenas, aproximadamente (IBGE, 2017).

Mesmo não sendo elevados, os números atestam a presença e a participação das mulheres na criação de gado em Xinguara/PA, questionando o imaginário social masculino construído no entorno da bovinocultura de corte. Mas essa invisibilidade das mulheres na agropecuária não é um fenômeno exclusivo do universo de análise. Flores e Torres (2012), em seu estudo sobre a bovinocultura de leite em Nicarágua, também perceberam que apesar da presença e da participação das mulheres na atividade, somente a figura masculina era reconhecida como produtor de leite.

Em Xinguara/PA, esse tipo de desigualdade de gênero é resultado de aspectos históricos e sociais. Estudos sobre a conformação do território de produção de carne no Sul e Sudeste do Pará, mostram como as próprias narrativas históricas raramente mencionam as mulheres, excluindo-as do papel de produtoras de carne. Por exemplo, Claudino (2016), ao reconstituir os processos de avanço da pecuária bovina de corte no Pará, explica como a atividade foi sendo transformada em uma estratégia de ocupação do território, antes considerado improdutivo e inóspito, projetando a imagem do pecuarista como desbravador, sendo essa uma figura hegemonicamente masculina. E os estudos sobre a bovinocultura em geral explicam como homens e mulheres são socializados de maneira diferente nessa atividade durante suas infâncias e adolescências: enquanto os homens crescem acompanhando o manejo do gado e operando o maquinário agrícola, isto raramente acontece com as mulheres, que não recebem incentivo das famílias para esse tipo de aprendizado (SPANEVERELLO *et al.*, 2020).

Lemos *et al.* (2020) sintetizam que esse imaginário social masculino da bovinocultura é o resultado de construções históricas e sociais que invisibilizam o trabalho das mulheres, as quais mesmo desempenhando tarefas de cunho produtivo e reprodutivo, não são reconhecidas como pecuaristas e tem o seu crescimento profissional dificultado. Diante disso, a literatura científica indica inúmeros desafios profissionais vivenciados pelas mulheres na pecuária bovina, os quais apontam para os possíveis problemas experienciados pelas pecuaristas de corte à frente de 16,0% dos estabelecimentos agropecuários de Xinguara/PA. Talvez o maior desafio desencadeado por esse imaginário social masculino seja o que Lopes e Langbecker (2018) definem como a dificuldade em legitimar a mulher rural como um agente produtivo. E, em maior ou menor medida, os demais desafios são derivados desse “desafio original”.

Flores e Torres (2012) destacam que outra dificuldade das mulheres na bovinocultura é o relacionamento com os próprios colaboradores do estabelecimento agropecuário, sejam eles familiares ou terceiros, como os peões e os profissionais de assistência técnica. Muitas vezes essas mulheres são ignoradas por esses colaboradores ou ainda passam por situações de boicote e resistência, por questionamento de seus conhecimentos administrativos e técnicos e, principalmente, de sua autoridade, pois para eles não faz sentido uma figura feminina em posição de poder.

Já Courdin *et al.* (2014) indicam o acesso a conhecimentos técnicos e tecnológicos como um desafio das mulheres na bovinocultura. Além da questão da própria divisão sexual do trabalho construída pela socialização familiar, os serviços de assistência técnica e extensão rural também tendem a excluir as mulheres de atividades de formação produtiva. Outro obstáculo apontado nessa mesma pesquisa, é o fato dos homens não auxiliarem as mulheres nas tarefas reprodutivas, isto é, domésticas - cuidado com a casa, as crianças e as atividades de subsistência voltadas para alimentação da própria família - , o que pode dificultar a atuação das mesmas no trabalho produtivo da bovinocultura por excesso de atividades.

E além disso, Spanevello *et al.* (2020) destacou o desafio da sucessão geracional feminina nos estabelecimentos agropecuários de pecuária bovina, ou seja, a falta de incentivos para que jovens mulheres não apenas permaneçam trabalhando na atividade, mas também administrem-na, assim como a falta de interesse dessas jovens mulheres, em certos casos. Considerando que as atividades desempenhadas pelas mulheres são consideradas meramente como “auxílio” ou “trabalho leve”, é compreensível que muitas não desejem permanecer na pecuária bovina se não possuem perspectivas de reconhecimento profissional.

4. Conclusões

Apesar da bovinocultura, principalmente a de corte, ser cerceada por um imaginário social masculino, os dados documentais permitem concluir que mulheres também estão presentes e participam dessa atividade produtiva em Xinguara/PA. Contudo, a pesquisa bibliográfica e as observações realizadas evidenciam que, mesmo presentes e participantes, o trabalho de grande parte dessas mulheres continua sendo socialmente invisibilizado na criação de gado, sendo que dessa invisibilidade emergem diversos desafios, tais como: problemas no relacionamento com os pares no âmbito da atividade produtiva; restrições no acesso a conhecimentos técnicos e tecnológicos; sobrecarga de trabalho (agropecuário e doméstico); desincentivo e/ou desinteresse na sucessão do estabelecimento agropecuário; entre outros.

Referências bibliográficas

- ABIEC. **Beef Report**: Perfil da Pecuária no Brasil 2020. Sem Local: ABIEC 2020.
- CLAUDINO, L. S. D. **Sob a superfície de imagens e discursos**: como as pecuárias bovinas tornaram-se instituições no Sul do Pará, Amazônia brasileira? 2016. 410f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.
- COURDIN, V. *et al.* Desarrollo sostenible y transformaciones en la organización del trabajo femenino rural: el caso de las mujeres ganaderas del Uruguay. **Sustentabilidade em debate**, v. 5, n. 2, p. 55-75, 2014.
- FLORES, S.; TORRES, S. Ganaderas en la producción de leche: una realidad oculta por el imaginario social en dos zonas de Nicaragua. **Encuentro**, n. 92, p. 7-28, 2012.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2011.
- IBGE. **Cidades - Xinguara/PA**. 2018.
- IBGE. **Censo Agropecuário de 2017**. 2017.
- LEMOES, N. S. *et al.* Trabalho das mulheres na bovinocultura e desigualdades de gênero. In: CONGRESSO BRASILEIRO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 1., 2020, Sem Local. **Anais...** Evento Online. 2020.
- LOPES, M. J. M.; LANGBECKER, T. B. Inclusão produtiva, pecuária familiar e situação das mulheres rurais do Programa Brasil Sem Miséria em um município do RS - contexto de uma realidade pouco conhecida. **Redes**, v. 23, n. 1, p. 31-52, 2018.
- SPANEVELLO, R. M. *et al.* Women's work in dairy farming: analysis in modern, traditional and transitional production contexts in Rio Grande do Sul (Brazil). **Desenvolvimento Regional em Debate**, v. 10, p. 655-676, 2020.

TAVENNER, K.; CRANE, T. A. Gender power in Kenyan dairy: cows, commodities, and commercialization. **Agriculture and Human Values**, n. 35, p. 701-715, 2018.

Agradecimentos

À PROPIT/UNIFESSPA, pela concessão das bolsas de estudo.

Avaliação da sustentabilidade de um sistema de produção de frangos de corte em São José do Rio Preto/SP: uma abordagem da síntese emergética

Sustainability assessment of broiler production system in São José do Rio Preto/SP: an emergetic synthesis approach

Rafael Araújo Nascimento¹, Danny Alexander Rojas Moreno², Laya Kannan Silva Alves¹, Tamires Saboya dos Santos², Beatriz Queiróz dos Reis¹, Augusto Hauber Gameiro¹

¹ Departamento de Nutrição e Produção Animal, FMVZ-USP;

² Departamento de Zootecnia, FZEA-USP;

1. Introdução

Nos últimos anos, a produção de frangos de corte brasileira encontra-se em constante crescimento (ABPA, 2018). No entanto, não basta apenas o crescimento da produção. Objetivar unicamente a lucratividade sem se preocupar com os recursos naturais e sistemas ecológicos em que a atividade se encontra inserida vai contra as propostas do desenvolvimento sustentável (WCED, 1987; CMMAD, 1991; ONU, 2017). Diversos métodos sugerem mensurar a sustentabilidade de sistemas de produção agroindustriais. Dentre eles, a síntese emergética destaca-se pela capacidade de englobar todo o sistema produtivo em todos os seus aspectos (ecológico, financeiro etc.). O objetivo deste estudo foi avaliar, a partir da síntese emergética, a sustentabilidade de um sistema produtivo de frangos de corte altamente tecnificado na região de São José do Rio Preto/SP, comparando seus resultados aos de sistemas alternativos de produção de frangos de corte descritos na literatura.

2. Metodologia

O primeiro passo consistiu na delimitação e caracterização do sistema produtivo proposto (CBr), contrapondo-o com os sistemas comparativos na China e na Itália (Tabela 01)

Tabela 01. Principais características dos sistemas de produção de frangos de corte estudados

			Sistemas (Beijing)			Sistema (Itália)
		CBr	OrgC	ObSC	OrgI	CIIt
Número de aves alojadas	un	40.000	100	2000	1000	15600
Densidade de alojamento	animais/m ²	15,2	0,70	1,90	10,2	15,1
Dias de criação	dias	46	150	180	81	49
Consumo de dieta	g/ave.dia	117,0	150	62,5	89,42	164,2
Consumo de milho	g/ave.dia	74,7	100	50	42,9	82,1
Consumo de far. soja	g/ave.dia	35,3	-	-	14,3	-

Em que CBr: Sistema convencional brasileiro de produção de frangos de corte; OrgC: Sistema orgânico de produção de frangos de corte (Beijing, China; HU; ZHANG; WANG, 2012); ObSC: Sistema *orchard-based* de produção de frangos de corte (Beijing, China; Hu et al., 2012); OrgI: Sistema orgânico de produção de frangos de corte (Itália; Castellini et al., 2012); CIIt: Sistema convencional de produção de frangos de corte (Itália; CASTELLINI et al., 2006).

Para tanto, dados de desempenho zootécnicos, bem como insumos utilizados na produção, foram obtidos a partir de levantamento em uma unidade representativa de um sistema de produção de frangos de corte de alta tecnologia na mesorregião de São José do Rio Preto/SP. Para o programa de alimentação, o estudo se baseou em rações comerciais à base de milho e coprodutos de soja. A partir destes dados, desenvolveu-se o diagrama de fluxos de emergia utilizando os símbolos propostos por Odum (1996; Figura 01). A partir do diagrama de fluxos de emergia, as tabelas de avaliação foram formuladas contendo todas as entradas, fluxos e saídas do sistema.

Considerou-se os recursos renováveis (R) e não-renováveis (N) locais; e os recursos da economia ($F = M_R + M_N + S_R + S_N$; ULGIATI; BARGIGLI; RAUGEI, 2005) bem como o custo em energia para dissipar totalmente as externalidades do processo (GEE de acordo com IPCC, 2006; calor gerado pelas aves (CIGR, 1984)) de acordo com Ulgiati & Brown (2002).

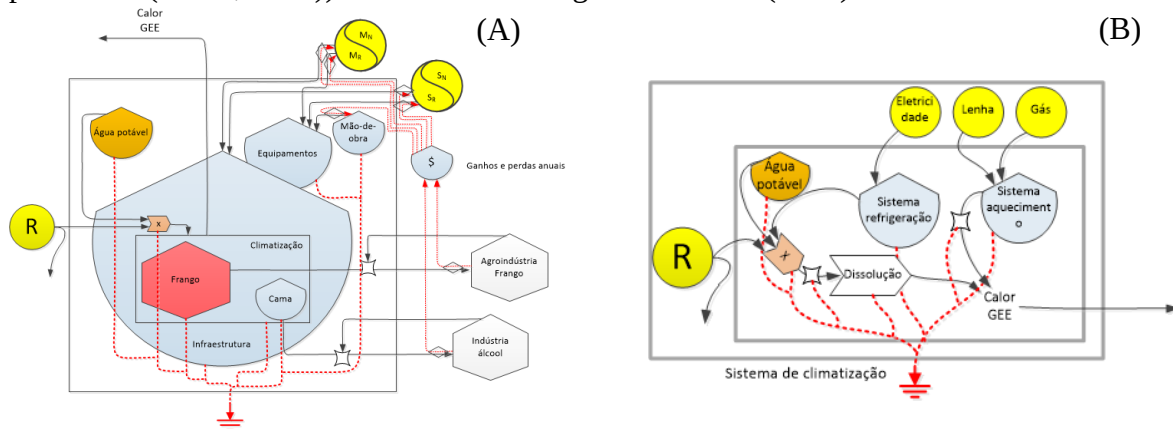
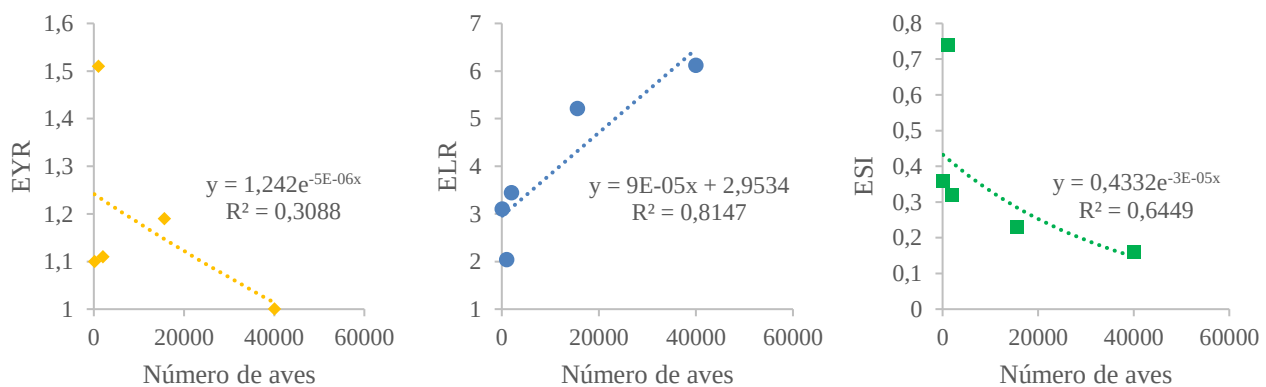


Figura 01. Diagrama do sistema de produção (A) e detalhamento do sistema de climatização (B) de frangos de corte.

As transformidades (Tr) foram obtidas pela multiplicação da *baseline* mais antiga por 1,27 (GEB = 12,00E+24). Considerou-se a emergia de cada item obtida a partir da multiplicação dos fluxos de entrada (J, kg, g, \$) pela Tr (Sej/un). Os modelos utilizados para a síntese emergética seguiram de acordo com sugestões de Rodrigues et al. (2002). Os resultados e indicadores obtidos foram comparados àqueles obtidos por Castellini et al. (2006) e Hu et al. (2012).

3. Resultados

A razão de rendimento em emergia (EYR) é uma medida da habilidade de um processo em explorar e tornar disponíveis recursos locais a partir do investimento em recursos externos (BROWN; ULGIATI, 2004). A EYR do sistema CBr apresentou valor igual a um, indicando que o sistema converteu os recursos importados em produto sem que houvesse quase nenhuma contribuição dos recursos renováveis locais (Figura 2). Comparado aos demais sistemas, apesar de muito próximos a um, ambos apresentaram valores de EYR maiores do que o sistema CBr, indicando que além de maior custo econômico o sistema CBr é economicamente menos competitivo que os demais.



Em que ELR é a razão de carga ambiental; EYR é a razão de rendimento emergético; e ESI é o índice de sustentabilidade emergética; *Castellini et al. 2006 e Hu et al., 2012.

Figura 02. Comparativo dos indicadores em emergia em diferentes sistemas de produção de frangos de corte* de acordo com o número de aves produzidas

A razão de carga ambiental (ELR) pode ser considerado uma medida de estresse do ecossistema, causada por um processo de transformação. Assim, taxas de $ELR \leq 3,0$ indicam baixo impacto ambiental, enquanto que taxas entre 3,0 e 10,0 indicam impacto ambiental moderado e taxas $>10,0$ indicam impacto ambiental severo (BROWN; ULGIATI, 2004). A análise indica que o sistema CBr gerou um impacto ambiental moderado, apresentando valor de recursos não-renováveis 6,12 vezes maior que os recursos renováveis utilizados no sistema. Quando comparada aos demais sistemas, o CBr foi três vezes maior que o sistema com menor ELR. Já o índice de sustentabilidade em emergia (ESI) é uma medida da potencial contribuição de um recurso ou processo para a economia, por unidade de carga ambiental em que, quanto maior o valor, mais ambientalmente saudável será o sistema e melhor será seu custo/benefício (BROWN; ULGIATI, 2004; HU; ZHANG; WANG, 2012). O sistema CBr apresentou o menor ESI quando comparado aos demais sistemas, sendo sete vezes pior que o sistema com melhor ESI. Isto indica menor custo/benefício em relação aos demais sistemas.

4. Conclusões:

Com a intensificação da produção, representada neste estudo pelo aumento do número de animais alojados, a produção de frangos de corte brasileira se transformou em um processo muito mais *industrial-like* do que uma atividade agrícola, transformando-o em um sistema extremamente dependente de recursos importados, principalmente rações baseadas em milho e coprodutos de soja, e com reduzido uso dos recursos renováveis locais, implicando diretamente em menor benefício/custo e maior impacto ambiental da atividade, quando comparado a sistemas de produção de frangos de corte menos intensificados.

Referências bibliográficas

- BROWN, M. T.; ULGIATI, S. Emergy Analysis and Environmental Accounting. **Encyclopedia of Energy**, v. 2, p. 329–354, 2004.
- CASTELLINI, C.; BASTIANONI, S.; GRANAI, C.; BOSCO, A. D.; BRUNETTI, M. Sustainability of poultry production using the emergy approach: Comparison of conventional and organic rearing systems. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 114, n. 2–4, p. 343–350, 1 jun. 2006.
- HU, Q. H.; ZHANG, L. X.; WANG, C. B. Emergy-based analysis of two chicken farming systems: A perspective of organic production model in China. **Procedia Environmental Science**, v. 13, p. 445–454, 2012.
- ODUM, H. T. **Environmental accounting : Emergy and environmental decision making**. [s.l.] Wiley, 1996.
- RODRIGUES, G. S.; BROWN, M. T.; ODUM, H. T. Sameframe: Sustainability assessment methodology framework. (S. Ulgiati, et al. Eds.) In: BIENNIAL INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN ENERGY STUDIES, Porto Venere, Italy. **Anais...** Porto Venere, Italy: SGEEditoriali, 2002.
- ULGIATI, S.; BARGIGLI, S.; RAUGEI, M. Dotting the I's and Crossing the T's of Emergy Synthesis: Material Flows, Information and Memory Aspects, and Performance Indicators. **Emergy Synthesis** 3, n. November, p. 199–214, 2005.
- ULGIATI, S.; BROWN, M. T. Quantifying the environmental support for dilution and abatement of process emissions: The case of electricity production. **Journal of Cleaner Production**, v. 10, n. 4, p. 335–348, 2002.

Agradecimentos (opcional)

Aos Professores Dr. Luis Alberto Ambrósio e Dr. Geraldo Stachetti Rodrigues por toda a paciência e ajuda despendida até aqui.

**AVALIAÇÃO DOS METABÓLITOS ENERGÉTICOS E ENZIMAS HEPÁTICAS DE
BORREGAS CONSUMINDO RAÇÃO CONTENDO LEVEDURAS ATIVAS E
INATIVADAS**

**EVALUATION OF ENERGETIC METABOLITES AND HEPATIC ENZYMES FROM
LAMBS CONSUMING FEED CONTAINING ACTIVE AND INACTIVED YEAST**

Gustavo Roberto Dias Rodrigues¹, Débora Adriana de Paula Silva¹, Marco Túlio Santos Siqueira¹,
Amanda Menezes de Souza¹, Gilberto de Lima Macedo Junior¹.

¹ Universidade Federal de Uberlândia.

1. Introdução

As culturas de leveduras se destacam por atuar como probióticos, de modo a modificar a fermentação ruminal fornecendo fatores estimulatórios para as bactérias do rúmen e absorvendo o oxigênio que entra no ambiente ruminal. Essa afinidade entre as culturas de leveduras e oxigênio amplia as condições ruminais para os microrganismos anaeróbios (BORGES et al., 2008).

Portanto, as leveduras são organismos unicelulares capazes de atuar no ambiente ruminal. Sua utilização é feita em pequenas quantidades, como aditivo, visando aumentar o crescimento de bactérias celulolíticas para o rúmen. Possuem forma ativa (viva) e inativa. As vivas se destacam na manutenção do ambiente ruminal e as inativas proporcionam melhores condições ao rúmen (NOSCHANG e BRAUNER, 2019).

Dessa forma, nesse trabalho objetivou-se avaliar o efeito provocado nos metabólitos energéticos e enzimas hepáticas de borregas, consumindo dietas que continham leveduras ativas, inativas e ativas mais inativas.

2. Metodologia

O ensaio experimental aconteceu durante março de 2017 na Fazenda Capim Branco da Universidade Federal de Uberlândia, no setor de pequenos ruminantes. Utilizou-se 20 borregas Dorper x Santa Inês, com peso médio de 31,89Kg e idade de 7 meses. A duração foi de 20 dias, sendo 15 dias para adaptação dos animais à dieta e 5 dias para coleta de dados. Os animais foram colocados em gaiolas metabólicas contendo bebedouro, cocho e saleiro conforme padrão INCT. O protocolo experimental deste trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética na Utilização de Animais (CEUA) da Universidade Federal de Uberlândia sob o número 092/17.

Foram analisadas as seguintes leveduras comerciais como tratamentos: Active Flora® (levedura viva junto a levedura inativada - *Saccharomyces cerevisiae*, com $2,0 \times 10^{10}$ UFC g⁻¹) na dose de 0,003kg/kg de matéria seca⁻¹ (MS) animal dia⁻¹, Milk Sacc X® (levedura ativa - *Saccharomyces cerevisiae* cepa 1026, $5,0 \times 10^8$ UFC g⁻¹) na dose de 0,0015kg/kg de matéria seca⁻¹ (MS) animal dia⁻¹ e Rúmen Yeast® (levedura inativa - *Saccharomyces cerevisiae*, com $1,5 \times 10^4$ UFC g⁻¹) na dose de 0,0045kg/kg de matéria seca⁻¹ (MS) animal dia⁻¹. As leveduras foram ofertadas individualmente, sendo misturadas no concentrado na hora da pesagem do mesmo, por meio de balança de precisão de 1 grama.

O fornecimento das refeições ocorreu duas vezes ao dia, às 8h e posteriormente às 16h. A dieta experimental foi composta por silagem de milho (30,0%) e concentrado (70,0%), sendo balanceada segundo o NRC (2007) para ganhos de 300g dia⁻¹ e de modo a ter sobras entre 5-10% do total fornecido. A composição do concentrado experimental foi feita conforme tabela 1. A enzima amilolítica usada nesse estudo teve sua constituição disponibilizada pelo fabricante.

Tabela 1 - Composição centesimal do concentrado experimental.

Ingrediente	Milho farelado	Farelo de soja	Ureia	Sal mineral	Amaize™	Adsorvente
%	72	18	2	5	3	0,002

Composição da enzima Amaize™ utilizada como ingrediente do concentrado: Amilase min. 600FAU* g^{-1} . *Uma unidade de atividade enzimática alfa-amilase equivalente a quantidade de enzima que dextriniza 1 grama de amido solúvel por minuto, a pH 4,8 e 30°C.

As coletas de sangue para avaliação dos componentes bioquímicos foram realizadas após o período de adaptação dos animais à dieta, sendo feitas no primeiro, terceiro e quinto dia de coleta do experimento, antes da primeira refeição do ofertada no dia. Considerou-se a média desses três dias para realização dos cálculos estatísticos. Foram feitas colheitas de sangue por venopunção da jugular com tubos Vacutainer® sem anticoagulante. As amostras de sangue coletadas foram centrifugadas a 3000 rotações por minuto, durante 10 minutos. Após a separação do soro em alíquotas, estes ficaram armazenados em freezer à -15°C para futuras análises laboratoriais. Todas as amostras foram processadas em analisador bioquímico automatizado (Bioplus® 2000), usando kit comercial da Lab Test®. Os componentes bioquímicos avaliados para determinação do metabolismo energético foram: triglicerídeos, colesterol e frutossamina. Para determinar função hepática foram analisados: gama glutamiltransferase (GGT), aspartato aminotransferase (AST) e fosfatase alcalina (FA).

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, tendo quatro tratamentos e cinco repetições. Os dados foram testados quanto à normalidade e homogeneidade e comparados pelo teste SNK ao nível de significância de 5% de probabilidade para erro do tipo 1.

3. Resultados

Verificou-se o nível dos metabólitos energéticos para analisar o efeito das leveduras no metabolismo energético dos animais (Tabela 2). O colesterol e os triglicerídeos não apresentaram diferenças ($P>0,05$) e seus valores apresentam-se dentro dos valores de referência estabelecidos por Varanis (2018). O colesterol possui origem exógena por meio da alimentação e endógena sintetizado no intestino delgado, células adiposas e fígado (KANEKO, 2008). É um indicador dos níveis de lipídeos na corrente sanguínea. Os triglicerídeos são sintetizados no fígado e atuam como a principal forma de armazenamento de ácidos graxos no tecido adiposo, constituindo fontes de reserva de energia (KANEKO, 2008).

Tabela 2 - Concentração média dos metabólitos energéticos de borregas alimentadas com dietas contendo leveduras vivas e inativas na ração

Tratamento	Controle	Active®	Milk Sacc X®	Rumen Yeast®	P-valor	MG	CV	VR*
Colesterol (mg dL^{-1})	30,40	22,86	21,46	16,40	0,3190	22,78	22,04	15-139,90
Triglicerídeos (mg dL^{-1})	22,80	22,06	19,36	21,93	0,3974	22,41	24,04	5-78
Frutossamina ($\mu mol L^{-1}$)	177,89	170,75	176,18	198,98	0,3533	180,95	14,19	11-413,61

MG: média geral; CV: coeficiente de variação; VR*: valor de referência para animais desta categoria segundo Varanis (2018).

Como os valores estão dentro da referência por Varanis (2018), pode-se inferir que a dieta proporcionou armazenamento adequado de energia aos animais e não alterou as concentrações do lipídio colesterol durante a experimentação.

Os valores obtidos de frutamina também estão dentro dos valores de referência de Varanis (2018). A frutamina pode ser utilizada para controle glicêmico, uma vez que pode ser utilizada para monitorar a glicemia média de duas semanas. Como seus valores se mostraram constantes, a dieta não promoveu alterações no controle glicêmico. Para melhores interpretações dos metabólitos energéticos, observou-se também as concentrações de enzimas hepáticas a fim de verificar a presença de sobrecarga hepática (Tabela 3).

Tabela 3- Concentração média das enzimas hepáticas para borregas alimentadas com dietas contendo enzimas amilolíticas e leveduras vivas e inativadas na ração

Tratamento	Controle	Active®	Milk Sacc X®	Rumen Yeast®	P-valor	MG	CV	VR*
Fosfatase Alcalina (U L ⁻¹)	195,46	189,33	155,13	154,86	0,8235	173,70	25,86	58-727,70
GGT (U L ⁻¹)	95,53	80,86	71,00	73,60	0,4284	80,25	14,39	31-154
AST (U L ⁻¹)	120,46	134,17	103,28	127,67	0,8397	121,39	23,12	47-353,50

AST: aspartato aminotransferase; GGT: gamaglutamiltransferase; MG: média geral; CV: coeficiente de variação; VR*: valor de referência segundo Varanis (2018) para animais desta categoria.

A fosfatase alcalina, gamaglutamiltransferase (GGT) e aspartato aminotransferase (AST) não apresentaram diferenças para os tratamentos ($P>0,05$) e todos os valores obtidos para essas variáveis estão inclusos na referência de Varanis (2018). Tal estabilização pode ter ocorrido pelo fato dos animais se apresentarem saudáveis e sem alterações nos metabólitos energéticos.

A fosfatase alcalina participa da digestão de ácidos graxos no fígado, possui origem hepática e realiza hidrólise de substratos fosfatados. Já a GGT avalia o nível de enzimas no sangue e mede a função hepática. Possui origem hepática e renal, sendo que a origem renal é excretada pela urina. A AST é um indicativo para possíveis lesões que possam comprometer o fígado. Para ruminantes, é o principal indicador para danos hepáticos e transtornos metabólicos. Como não observou-se nenhuma alteração nos valores obtidos por essas variáveis, é possível inferir que a dieta não comprometeu o funcionamento do fígado e não causou danos hepáticos ou transtornos metabólicos.

4. Conclusões

A inclusão de leveduras ativas, inativas e ativas mais inativas com enzimas amilolíticas em dietas para borregas, provocam efeitos satisfatórios ao metabolismo hepático e energético dos animais, uma vez que, não se observou alterações negativas em nenhum dos metabólitos energéticos ou enzimas hepáticas analisadas e todos os valores se encontram-se dentro da normalidade.

Referências bibliográficas

- BORGES, C., GATTASS, A., MORAIS, G., GOMES, U., ABREU, P. DE, FRANCO, G. L., LEMPP, B. Efeito da suplementação com cultura de levedura na fermentação ruminal de bovinos de corte. Revista Brasileira de Zootecnia. 2008. 34(4), 711–716.
- KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. Clinical biochemistry of domestic animals. 6. ed. San Diego: Academic Press, 2008. 928p.
- NACIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. Nutrient requirements of small ruminants: Sheep, goats, cervids, and new world camelids. Washington, D. C.: National Academy Press. 2007.
- NOSCHANG, J. P.; BRAUNER, C. C. Saccharomyces cerevisiae na nutrição de ruminantes Revisão. 2019. PUBVET, 13(2), 1–8.

V S I S C A – S I M P Ó S I O D E
S U S T E N T A B I L I D A D E E C I Ê N C I A A N I M A L 2 9 ,
3 0 e 3 1 d e o u t u b r o

VARANIS, L. F. M. Prospecção de metabólitos sanguíneos referenciais para ovinos em distintas categorias. 2018. 88 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição de Ruminantes) - Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018.

AVALIAÇÃO DE METABÓLITOS PROTEICOS DE BORREGAS CONSUMINDO DIETAS CONTENDO LEVEDURAS ATIVAS E INATIVAS

EVALUATION OF PROTEIN METABOLITES FROM LAMBS CONSUMING DIETS CONTAINING ACTIVE AND INACTIVE YEASTS

Gustavo Roberto Dias Rodrigues¹, Débora Adriana de Paula Silva¹, Marco Túlio Santos Siqueira¹,
Amanda Menezes de Souza¹, Gilberto de Lima Macedo Junior¹.

¹Universidade Federal de Uberlândia.

1. Introdução

As leveduras, principalmente *Saccharomyces cerevisiae*, são consideradas fonte de proteínas de alta qualidade, de vitaminas do complexo B e minerais, especialmente selênio e zinco. O uso deste aditivo é considerado em pequenas quantidades, consistindo em fator de crescimento para bactérias celulolíticas do rúmen. São organismos unicelulares que atuam no ambiente ruminal, podem se apresentar em forma viva (ativa) ou inativa. As vivas se destacam na manutenção do ambiente ruminal e as inativas proporcionam melhores condições ao rúmen (NOSCHANG e BRAUNER, 2019).

A avaliação de metabólitos sanguíneos é de suma importância para avaliar o status nutricional da dieta ofertada, sendo uma alternativa para ajudar em diagnósticos clínicos de possíveis distúrbios metabólicos e nutricionais, de forma a ocasionar possíveis perdas de produção e óbitos de animais (VARANIS, 2018). Portanto, este trabalho objetivou avaliar os metabólitos proteicos de borregas consumindo dietas que continham leveduras ativas, inativas e ativas e inativas.

2. Metodologia

O experimento foi conduzido na Fazenda Capim Branco da Universidade Federal de Uberlândia. Utilizou-se 20 borregas Dorper x Santa Inês de idade média de 7 meses e peso 31,89Kg. Aconteceu em março de 2017 e teve duração de 20 dias, onde 15 dias foram para adaptação do animal e 5 dias para coleta de dados. Os animais foram alojados em gaiolas metabólicas, contendo saleiro, cocho e bebedouro de acordo com padrão INCT. O protocolo experimental deste trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética na Utilização de Animais (CEUA) da Universidade Federal de Uberlândia sob o número 092/17

Foram analisadas as seguintes leveduras comerciais como tratamentos: Active Flora® (levedura viva junto a levedura inativada - *Saccharomyces cerevisiae*, com $2,0 \times 10^{10}$ UFC g⁻¹) na dose de 0,003kg/Matéria seca⁻¹ (MS) animal dia⁻¹, Milk Sacc X® (levedura ativa - *Saccharomyces cerevisiae* cepa 1026, $5,0 \times 10^8$ UFC g⁻¹) na dose de 0,0015kg/Matéria seca⁻¹ (MS) animal dia⁻¹ e Rúmen Yeast® (levedura inativa - *Saccharomyces cerevisiae*, com $1,5 \times 10^4$ UFC g⁻¹) na dose de 0,0045kg/Matéria seca⁻¹ (MS) animal dia⁻¹. As leveduras foram ofertadas individualmente, sendo misturadas no concentrado na hora da pesagem do mesmo, por meio de uma balança de precisão de 1 grama.

Distribuiu-se as refeições ofertadas às 8:00 e às 16:00 horas, de maneira que fosse ofertado 50% do total em cada horário. A dieta foi composta por silagem de milho (30,0%) e concentrado (70,0%), sendo balanceada segundo o NRC (2007) para ganhos de 300g dia⁻¹ e de modo a ter sobras entre 5-10% do total fornecido. Na tabela 1 encontra-se a composição do concentrado experimental. A enzima amilolítica usada nesse estudo teve sua constituição disponibilizada pelo fabricante.

Tabela 1 - Composição centesimal do concentrado experimental.

Ingrediente	Milho farelado	Farelo de soja	Ureia	Sal mineral	Amaize™	Adsorvente
%	72	18	2	5	3	0,002

Composição da enzima Amaize™ utilizada como ingrediente do concentrado: Amilase min. 600FAU* g^{-1} . *Uma unidade de atividade enzimática alfa-amilase equivalente a quantidade de enzima que dextriniza 1 grama de amido solúvel por minuto, a pH 4,8 e 30°C.

As coletas de sangue foram realizadas após o período de adaptação dos animais, no primeiro, terceiro e quinto dia de coleta de dados do experimento. Considerou-se a média desses três dias para realização dos cálculos estatísticos. Foram feitas colheitas de sangue por venopunção da jugular com tubos Vacutainer® sem anticoagulante. As análises para avaliação dos componentes bioquímicos foram feitas com centrifugação das amostras de sangue a 3000 rotações por minuto durante 10 minutos, sendo os soros separados em alíquotas e posteriormente armazenados em freezer à -15°C para futuras análises. Todas as amostras foram processadas em analisador bioquímico automatizado (Bioplus® 2000), usando kit comercial da Lab Test®. Os componentes bioquímicos avaliados para determinação do metabolismo proteico foram: ureia, proteínas totais, ácido úrico, albumina e creatinina.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, tendo quatro tratamentos e cinco repetições. Os dados foram testados quanto à normalidade e homogeneidade e comparados pelo teste SNK ao nível de significância de 5% de probabilidade para erros do tipo 1.

3. Resultados

Para avaliar o status nutricional dos animais, verificou-se o perfil proteico para analisar a atuação das leveduras no metabolismo proteico (tabela 2). Não se observou diferença para as variáveis proteínas totais e albumina ($P>0,05$). As proteínas do sangue são sintetizadas, principalmente, pelo fígado, de modo que a taxa de síntese esteja diretamente relacionada com o estado nutricional do animal. A albumina é a proteína mais abundante no plasma, sendo sintetizada no fígado e considerada importante reserva proteica. Seu nível é um dos indicadores do conteúdo de proteína na dieta (KANEKO, 2008). Como a média de valores encontrados para albumina e proteínas totais encontram-se no valor de referência determinado por Varanis (2018), é possível inferir que a dieta influenciou de modo positivo no metabolismo proteico dos animais, indicando que os animais tinham aporte proteico normal e bom estado nutricional durante a experimentação.

Tabela 2 - Concentração média dos metabólitos proteicos de borregas alimentadas com dietas contendo enzimas amilolíticas e leveduras vivas e inativadas na ração

Tratamento	Controle	Active®	Milk Sacc X®	Rumen Yeast®	P-valor	MG	CV	VR*
Proteínas Totais (g dL^{-1})	3,36	3,28	3,44	3,66	0,6370	3,43	14,01	3,10-11,40
Ureia (mg dL^{-1})	100,66	121,13	103,53	105,46	0,2963	107,69	105,46	12,80-100
Ácido úrico (mg dL^{-1})	0,05	0,00	0,04	0,11	0,4570	0,05	4,88	0-2,9
Albumina (g dL^{-1})	4,26	4,19	3,88	3,59	0,2429	3,98	13,96	1,12-5,38
Creatinina (mg dL^{-1})	0,95	0,98	0,91	0,88	0,6253	0,93	0,88	0,40-1,80

MG: média geral; CV: coeficiente de variação; VR*: valor de referência segundo Varanis (2018) para animais desta categoria.

A ureia também não apresentou diferenças ($P>0,05$). É sintetizada no fígado e desenvolvida por meio da amônia proveniente do catabolismo de aminoácidos e da reciclagem de amônia do rúmen. O processo de reciclagem começa quando a amônia é absorvida pela parede do rúmen e transportada pela circulação entero-hepática via veia porta para o fígado, onde é metabolizada para ureia (KANEKO, 2008). O valor médio obtido para essa variável está 7% acima do valor máximo estabelecido por Varanis (2018), sendo possivelmente relacionado aos baixos valores

encontrados para a variável ácido úrico, uma vez que ele atua diretamente na síntese de proteína microbiana dos microrganismos ruminais. Com menores quantidades de ácido úrico, há menor síntese microbiana e consequentemente ocorre menor uso da amônia ruminal, o que promove aumento no escape da mesma de modo a influenciar diretamente a quantidade de ureia presente no plasma e fígado.

A variável ácido úrico apresentou-se constante e sem diferenças ($P>0,05$) durante a experimentação, com baixos valores, o que condiz com os valores de referência apresentados por Varanis (2018). Além de regular a síntese de proteína microbiana, o ácido úrico, auxilia na regulação dos mecanismos de defesa dos animais e seus níveis de concentração podem sofrer variações conforme a fonte de proteína e energia da dieta, o consumo de matéria seca, peso vivo e espécie do animal, além do uso de aditivos alimentares (SILVA, 2017).

Os valores de creatinina também encontram-se dentro da faixa normal de acordo com Varanis (2018) e não obteve-se diferença ($P>0,05$) para essa variável. A creatinina é um importante indicativo da função renal, devido ao fato de seus níveis sofrerem pouca ou nenhuma influência de fatores como dieta, idade ou sexo (SILVA, 2017). Como o ácido úrico e a ureia possuem excreção renal e os níveis encontrados de creatina indicam boa função renal, pode-se inferir que esses dois metabólitos foram facilmente excretado pela urina. Os valores de creatinina podem ser justificados pelo fato dos animais estarem em gaiolas metabólicas, o que resulta em um baixo consumo de energia, visto que a creatinina tem relação direta com a massa muscular que varia conforme com grau de exercício realizado.

4. Conclusões

A adição de leveduras ativas e inativas com enzimas amilolíticas em dietas para borregas, não altera o nível proteico dos animais. Os metabólitos proteicos se apresentaram normais e constantes, exceto a ureia que apresentou valores acima do recomendado, entretanto, não prejudicou o desempenho dos animais.

Referências bibliográficas

- KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. Clinical biochemistry of domestic animals. 6. ed. San Diego: Academic Press, 2008. 928p.
- NACIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. Nutrient requirements of small ruminants: Sheep, goats, cervids, and new world camelids. Washington, D. C.: National Academy Press. 2007.
- NOSCHANG, J. P.; BRAUNER, C. C. *Saccharomyces cerevisiae* na nutrição de ruminantes Revisão. 2019. PUBVET, 13(2), 1–8.
- SILVA, E. R. R.; HUNKA, M. M.; FERREIRA, M. P. B.; ALMEIDA, T. L. A. C.; VAZ, S. G.; MÉLO, S. K. M.; MANSO, H. E. C. C. C.; MANSO FILHO, H. C. Biomarcadores sanguíneos de caprinos Saanen com diferentes faixas etárias. Revista Brasileira de Ciência Veterinária, v.24, n.1, p.22-26, jan./mar. 2017.
- VARANIS, L. F. M. Prospecção de metabólitos sanguíneos referenciais para ovinos em distintas categorias. 2018. 88 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição de Ruminantes) - Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal de Uberlândia. 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2018.787>. Acesso em: 24 agosto de 2020.

AZOLLA COMO FONTE DE PROTEÍNA PARA AVES EM PROPRIEDADE FAMILIAR: UM RELATO DE CASO

AZOLLA AS A PROTEIN SOURCE TO POULTRY IN A FAMILY FARM: A CASE REPORT

Marcelo Tempel Stumpf¹, Eduardo Antunes Dias¹, Darwin Aranda Chuquillanque², Carlo Julianro Giehl², Carmem Rejane Pacheco Porto¹

¹ Docente do Curso de Licenciatura em Educação do Campo e Bacharelado em Agroecologia da Universidade Federal do Rio Grande - FURG.

² Mestrando na Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

1. Introdução

Os sistemas de produção avícolas tornaram-se extremamente dependentes da utilização de energia externa à propriedade, como no que se refere à manutenção da sanidade e alimentação das aves (especialmente milho e soja). Ademais, a avicultura convencional se vale de estruturas com tecnologia avançada para manutenção de um ambiente minimamente confortável para as aves, embora utilize altas densidades animais, promovendo danos ao bem-estar. Nesse contexto, a utilização de linhagens melhoradas visa o aumento na produtividade, seja ela em função de maiores ganhos de peso ou aumento nas taxas de postura.

Em linhas gerais, o que se percebe é um objetivo claro de aumento na produtividade vinculada a um aumento na escala de produção; um objetivo econômico que sobrepõe a preocupação com a qualidade de vida dos animais a serem criados e a sustentabilidade do meio ambiente como um todo. Nesse contexto e indo em direção oposta e crítica aos modelos convencionais, os sistemas de criação animal agroecológicos apresentam como premissa básica o reconhecimento da sensibilidade dos animais, buscando incrementar a biodiversidade, sustentabilidade e resiliência dos agroecossistemas e fornecer às aves um ambiente de criação que possibilite ao máximo a expressão dos comportamentos naturais das espécies. Além disso, o paradigma agroecológico entende como importante e busca incrementar a autonomia dos criadores, tornando-os cada vez menos vinculados às grandes redes de comércio de insumos, os quais encarecem a criação e reduzem os lucros das propriedades.

Com vistas a reduzir a dependência da soja, cuja cadeia de produção afeta negativamente aspectos ecológicos, é imperativo o estudo e apropriação por parte dos criadores de alimentos mais baratos e alternativos à essa leguminosa. Esse é o caso da Azolla (*Azolla sp.*), planta aquática com teor proteico em torno de 25% (CHERRYL et al., 2014), com alto potencial de produção de biomassa (PARTHASARATHY; KADIRVEL; KATHAPERUMAL, 2001) e cujo custo de produção é extremamente baixo. Com isso em mente, um projeto foi desenvolvido com o intuito de confeccionar o que chamamos de piscina de produção Azolla em uma propriedade avícola familiar, cujo relato é o objetivo central desse trabalho.

2. Metodologia

As ações compuseram o projeto "Tecnologias de baixo custo para criação de aves poedeiras em sistema agroecológico" do curso de Bacharelado em Agroecologia da Universidade Federal do Rio Grande - FURG, e foram realizadas no município de São Lourenço do Sul/RS, em uma propriedade avícola familiar, produtora de ovos coloniais de galinhas soltas.

A estrutura foi construída por três pessoas em um período de três dias e com as seguintes dimensões: 3,40 m x 1,40 m e com 0,30 m de profundidade, seguindo as

possibilidades de área do piquete. Iniciou-se pela escolha de uma área plana no interior de um dos piquetes e posterior nivelamento da mesma, para homogeneizar a lâmina de água. Após demarcação com tábuas de madeira, placas de papelão foram colocadas sobre o solo, as quais protegem a lona disposta sobre as mesmas de rasgos por pedras ou outros detritos no solo. A lona é a mesma para confecção de silagem e cobriu todo o papelão, passando rente ao solo e por sobre as tábuas, sendo enterrada na parte externa e protegida por outras tábuas de madeira (Figura 1).



Figura 1: Piscina em fase final de elaboração. Detalhe para as tábuas de madeira protegendo a lona e para a torneira disposta em um dos cantos. Fonte: Autores

Posteriormente foi adicionada camada de solo de 10 cm, seguindo-se com adição de lâmina d'água de 15 cm com uso de uma mangueira enterrada e torneira posicionada em uma das laterais, facilitando assim o manejo. No total foram utilizados cerca de 8,0 m² de lona, 7,5 m² de sombrite, 10 m de mangueira para jardim de ½ polegada, uma torneira de ½ polegada, além de tábuas de madeira provenientes da própria propriedade. O povoamento da piscina foi feito retirando cerca de 0,2 Kg de Azolla de um dos açudes da propriedade rural e foi realizada no dia 10 de Outubro.

3. Resultados

Duas semanas após inserção das primeiras plantas houve incremento considerável de biomassa, porém, as plantas adquiriram coloração avermelhada/marrom (Figura 2A) em função da ausência de sombra e aumento de temperatura (PANDA, 2011).



Figura 2: A: Biomassa de Azolla duas semanas após início do processo de povoamento; B: Azolla duas semanas após novas plantas serem inseridas na piscina com sombrite. Fonte: Autores

Em virtude do ocorrido, o processo foi reiniciado com remoção de todas as plantas e colocação de novas. Além disso, sombrite foi colocado por sobre a piscina. A Figura 2B apresenta a população de Azolla duas semanas após o reinício do povoamento, no dia 14 de Novembro, indicando, novamente, capacidade de rápida multiplicação e produção de biomassa. Essa característica torna a Azolla bastante interessante em sistemas de criação familiar ou de subsistência, uma vez que requer um custo baixo (US\$0.015 por Kg - PILLAI; PREMALATHA; RAJAMONY, 2002) para implementação e a disseminação das plantas depende principalmente do controle de incidência solar e da biomassa após consumo.

De acordo com Brouwer et al. (2018), um hectare de *Azolla* produz de 300 a 600 Kg de matéria seca; no presente caso a piscina (cerca de 4,8 m²), quando repleta de plantas, fornecia de 0,144 Kg a 0,288 Kg de matéria seca de *Azolla* (2,9 Kg a 5,8 Kg de matéria verde) e cerca de 34 a 68 gramas de proteína. O teor de água próximo aos 95% faz com que o rendimento para produção de farinha seja baixo, indicando ser alternativa o fornecimento na forma fresca. Por ser bioacumuladora, cuidados com a qualidade da água devem ser tomados, principalmente em relação à metais pesados.

Percebeu-se alta aceitação da *Azolla* pelas galinhas, o que implica em necessidade de controle de fornecimento quando as plantas estão disponíveis no piquete; do contrário, a tendência é alto consumo e supressão das plantas, abrindo espaço para aparecimento de espécies competidoras. Com isso em mente, nos parece medida mais interessante a construção de um tanque para a produção de *Azolla* externo ao piquete, com coleta e fornecimento em cochos. Esse manejo possibilita que mais plantas permaneçam no tanque e possam se multiplicar em velocidade condizente com a do fornecimento, em um ciclo constante de produção de biomassa. Talvez seja essa uma das principais características dessa tecnologia social: levar alimentos aos animais sem prejudicar seu desenvolvimento e sem comprometer a saúde financeira de propriedades familiares: ter um bom custo-benefício. Em um outro caso de uso de *Azolla* para poedeiras, uma criadora familiar conseguiu eliminar por completo o uso da soja na alimentação e afirma ter um bom custo-benefício (informação pessoal).

4. Conclusões

A construção da estrutura foi bastante simples e de baixo custo. A rápida propagação das plantas possibilita fornecimento aos animais poucos dias após o início da produção. A piscina de *Azolla* se mostrou interessante tecnologia social a ser aplicada junto a avicultores familiares e cujos preceitos se aproximam dos ideais da agroecologia. Reduzir dependência de soja aumenta autonomia e auxilia na redução dos impactos negativos dessa cultura aos ecossistemas naturais.

Referências bibliográficas

- BROUWER, P. et al. Growing *Azolla* to produce sustainable protein feed: the effect of differing species and CO₂ concentrations on biomass productivity and chemical composition. **J. Science Food Agric.** Nova Jersey, v.98, p.4759-4768, 2018.
- CHERRY, D. M. et al. A study on the nutritive value of *Azolla pinnata*. **Livestock Research International**, Índia, v.2, n.1, p.13-15, 2014.
- PANDA, H. Biofertilizer for rice ecosystem. In: PANDA, H. (Ed.). **Manufacture of Biofertilizer and Organic Farming**. Nova Déli: Asia Pacific Business Press, 2011. p.63-83.
- PARTHASARATHY, R.; KADIRVEL, R.; KATHAPERUMAL, V. Chemical evaluation of *Azolla* as poultry feed ingredient. **Cheiron**. Brescia, v.30, n.1&2, p.35-37, 2001.
- PILLAI, K. P.; PREMALATHA, S.; RAJAMONY, S. *Azolla* - A sustainable feed substitute for Livestock. **LEISA INDIA**, Índia, v.4, p.15-17, 2002.

BALANÇO DE NITROGÊNIO DO FARELO DE SOJA BRASILEIRO NO PERÍODO DE 2007 A 2019: POR QUE ISTO INTERESSA À SUSTENTABILIDADE GLOBAL?

NITROGEN BALANCE OF BRAZILIAN SOYBEAN MEAL IN THE PERIOD OF 2007 TO 2019: WHY THIS INTEREST THE GLOBAL SUSTAINABILITY?

Vanessa Theodoro Rezende¹, Thierry Bonaudo², Augusto Hauber Gameiro¹

¹Departamento de Nutrição e Produção Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

²UMR SADAPT, AgroParisTech, INRA, Université Paris-Saclay, 75005, Paris, France

1. Introdução

O nitrogênio constitui a maior parte dos ácidos nucleicos, proteínas e garante a manutenção do metabolismo celular dos seres vivos. A sua forma gasosa (N₂) representa cerca de 80% da atmosfera, mas para a maioria dos seres vivos, esta abundante fonte de nitrogênio não é biologicamente disponível (GALLOWAY; COWLING, 2002). Com uso de fertilizantes, combustíveis fósseis e cultivos de leguminosas, os seres humanos mais que dobraram a quantidade de nitrogênio reativo produzido, quando comparado aos níveis pré-industriais. Essas práticas possibilitaram atender à crescente demanda de alimentos pela população. Mas uma parcela deste nitrogênio é “perdida” e pode atingir o solo, o sistema aquático ou ser volatilizada, acarretando produção de gases do efeito estufa, poluição, eutrofização e perda de biodiversidade (BOUWMAN; BEUSEN; BILLEN, 2009; VITOUSEK et al., 1997). A ação antropogênica no sistema terrestre alcançou escalas onde não se pode excluir as consequências ambientais. Neste sentido o nitrogênio é uma das nove fronteiras planetárias que já transpuseram a zona de segurança, acarretando perdas globais no equilíbrio dos ecossistemas aquáticos e terrestres (ROCKSTRÖM et al., 2009). A soja é um alimento rico em proteínas e amplamente utilizado nas rações para animais, participando assim dessas mudanças do ciclo de nitrogênio. O Brasil por ser um dos maiores produtores e exportadores de soja e derivados do mundo, possui um papel importante no ciclo biogeoquímico do nitrogênio global.

O objetivo deste resumo é estimar a participação do farelo de soja dentro do ciclo do nitrogênio do sistema agropecuário brasileiro. Além disto, o resumo objetiva esclarecer a importância de se considerar a produção, o uso e o balanço de farelo de soja brasileiro para o aporte de nitrogênio antrópico para o ambiente global.

2. Metodologia

Para condução deste estudo foram utilizados dados fornecidos pela Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (ABIOVE) sobre a produção e estoques de farelo de soja no Brasil, além dos dados de comércio exterior, obtidos no portal COMEX STAT, no período de 2007 a 2019. Estes dados foram classificados em entradas e saídas de nitrogênio (tabela 1). Considerou-se que o farelo de soja tem um teor médio de proteína bruta (PB) de 46%, e o teor de nitrogênio foi calculado pela fórmula: $PB = N \times 6,25$.

Para estimar o balanço do nitrogênio no sistema utilizou-se a metodologia de análise do fluxo de substâncias (MFA), sendo que esta metodologia representa uma análise sistemática dos fluxos e estoques de substâncias dentro de um sistema definido em tempo e espaço. Devido à lei de conservação de massa, os resultados obtidos no MFA podem ser controlados por meio do balanço da substância, comparando todas as entradas, estoque e saídas de um processo (BRUNNER; RECHBERGER, 2005).

Para comparar os volumes de nitrogênio produzidos globalmente e a participação do farelo de soja, utilizou-se os dados de Bowman et al. (2009), no qual as estimativas do balanço global do ciclo de nitrogênio até 2050 apontam para 150 Tg.a⁻¹. Com intuito de mensurar a participação do farelo de soja dentro das produções de nitrogênio pela agropecuária brasileira, utilizou-se os dados e as estimativas do sistema agroindustrial definidos por Gameiro et al. (2019), no qual em 1992 totalizou 8,51 Tg, aumentando para 21,02 Tg em 2013.

Tabela 1. Definições de entradas e saídas do sistema de produção de farelo de soja brasileiro.

	Entradas		Saídas
Estoque Inicial	Quantidade de farelo de soja estocada no início do ano corrente pelo setor processador	Consumo interno	Quantidade de farelo de soja destinada à fabricação de rações animais vendidas no mercado interno pelas indústrias processadoras
Produção	Quantidade produzida de farelo de soja derivado do processamento da soja em grão	Exportação	Quantidade de farelo de soja vendida para o mercado externo pelas empresas processadoras
Importação	Quantidade de farelo de soja adquirida do exterior	Estoque final	Quantidade de farelo de soja estocada, ao término do ano corrente, nas unidades de armazenamento das indústrias, <i>tradings</i> , cooperativas e confinadores.

3. Resultados

Em 2007 foram mobilizadas 184.757 toneladas de nitrogênio na forma de farelo de soja. Já em 2019 este valor subiu para 259.556 toneladas, correspondendo um aumento de 40,49% em 12 anos, um crescimento anual médio de 3,37% (tabela 2).

O consumo interno demandou em média 50,38% do total de farelo de soja produzido no Brasil, e as exportações representam 49,62%. Isto demonstra que boa parte do nitrogênio do farelo de soja afeta o ciclo do nitrogênio em nível nacional e global.

Em termos de produções mundiais de nitrogênio, o farelo de soja brasileiro contribuiu com 1,23% do total em 2007 e 1,73% do total em 2019, representando um aumento de 0,5 pontos percentuais nos 12 anos. Já nas emissões do sistema agropecuário brasileiro, as quais considera-se os fluxos de nutrientes nas produções de soja, milho e animais, o farelo de soja variou de 11,29% em 2007 para 10,5% em 2013. Apesar dos aumentos numéricos em relação a produção de nitrogênio pelo farelo de soja, a sua participação no total produzido reduziu em 0,79 pontos percentuais, provavelmente pelo aumento mais do que proporcional da produção animal e

conforme conclusões do autor, um aumento de eficiência alimentar observado na produção animal brasileira no período avaliado (GAMEIRO; BONAUDO; TICHIT, 2019).

Tabela 2. Entradas e saídas de nitrogênio oriundo da produção de farelo de soja, de 2007 a 2019, em toneladas.

Ano	Entradas de N			Saídas de N		
	Estoque inicial	Produção	Importação	Exportação	Consumo interno	Estoque Final
2007	6.619	177.299	839	93.668	82.258	8.830
2008	8.830	180.333	933	93.464	87.807	8.826
2009	8.826	171.389	319	89.236	84.885	6.414
2010	6.414	198.707	291	101.930	95.268	8.213
2011	8.213	208.449	186	106.358	101.262	9.228
2012	9.228	204.363	34	102.193	103.416	8.017
2013	8.017	203.291	29	98.447	105.616	7.273
2014	7.273	211.612	7	101.693	108.923	8.276
2015	8.276	226.432	8	108.897	117.882	7.937
2016	7.937	222.484	6	104.792	116.558	9.077
2017	9.077	232.408	12	105.858	119.858	15.781
2018	15.781	244.244	2	123.670	123.217	13.140
2019	13.140	246.392	24	122.777	126.934	9.845

4. Conclusões

A produção de farelo de soja no Brasil tem crescido nos últimos anos tanto em volume produzido, quanto em exportações e consumo doméstico. Isto conseqüentemente, levou a um aumento na quantidade de nitrogênio produzido. Com isso, a participação global deste produto nas emissões mundiais tem aumentado. Estes dados indicam que o Brasil, por ser um importante produtor de soja e alimentos, deve-se atentar para o balanço de nitrogênio dentro do seu sistema agroindustrial e com isso, monitorar o impacto deste setor produtivo no ambiente, tanto em nível nacional quanto global.

Referências bibliográficas

- ABIOVE, Associação Brasileira das indústrias de óleos vegetais. Disponível em: <https://abiove.org.br/estatisticas/>, acesso em: Agosto de 2020.
- BOUWMAN, A. F.; BEUSEN, A. H. W.; BILLEN, G. Human alteration of the global nitrogen and phosphorus soil balances for the period 1970-2050. **Global Biogeochemical Cycles**, v. 23, n. 4, 2009.
- BRUNNER, P. H.; RECHBERGER, H. **Practical Handbook of Material Flow Analysis**. [s.l.] Taylor and Francis Ltd., 2005.
- COMEXSTAT, Ministério da Indústria, comércio exterior e serviços. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/home>, acesso em: Agosto de 2020.
- GALLOWAY, J. N.; COWLING, E. B. Reactive nitrogen and the world: 200 Years of change. **Ambio**, v. 31, n. 2, p. 64–71, 2002.
- GAMEIRO, A. H.; BONAUDO, T.; TICHIT, M. Nitrogen, phosphorus and potassium accounts in the Brazilian livestock agro-industrial system. **Regional Environmental Change**, v. 19, n. 3, p. 893–905, 2019.

V S I S C A – S I M P Ó S I O D E
S U S T E N T A B I L I D A D E E C I Ê N C I A A N I M A L 2 9 ,
3 0 e 3 1 d e o u t u b r o

ROCKSTRÖM, J. et al. Planetary Boundaries : Exploring the Safe Operating Space for Humanity. **Ecology and Society**, v. 14, n. 2, 2009.

VITOUSEK, P. M. et al. Human Domination of Earth's Ecosystems. **SCIENCE**, v. 277, n. 5325, p. 494–499, 1997.

CONSUMO E TECNOLOGIAS PARA O USO DA ÁGUA EM ABATEDORES

CONSUMPTION AND TECHNOLOGIES FOR THE USE OF WATER IN SLAUGHTERHOUSES

Miguel Rodrigues de Souza¹, Vanessa Theodoro Rezende², Gustavo Lineu Sartorello², Augusto Hauber Gameiro²

¹ Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo¹

² Departamento de Nutrição e Produção Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo²

1. Introdução

Ao longo dos anos o papel das empresas sobre a utilização dos recursos naturais tem sido debatido e gerado muitas preocupações. Os últimos 80 anos foram marcados pelo aumento do consumo de produtos, a utilização insustentável de recursos da natureza, a emissão de poluentes e o aumento da população humana. Esses fatores entre outros, tem causado grande impacto no planeta e com isso em todas as espécies que nele habitam.

Diante deste cenário, a ONU e seus países membros criaram as 17 metas do desenvolvimento sustentável (ODS), onde os objetivos concentram-se em pontos como a erradicação da pobreza, segurança alimentar, crescimento econômico sustentável, água e saneamento básico, mudanças climáticas, entre outros (ABEL et al., 2016). O item seis das ODS, é o de água potável e saneamento, enfatizando o papel dos recursos hídricos para o desenvolvimento sustentável. Além disso, em 2018, para reforçar as ações em relação à utilização dos recursos hídricos, foi criada a “Década da Água”, com vistas a promover o desenvolvimento sustentável (SHULLA et al., 2020).

Quase um quarto da população enfrenta déficit hídrico no planeta e as projeções para cinco anos se acentuam para mais do que o dobro da situação atual. Projeções para vinte anos à frente indicam que em torno de cinco milhões de pessoas podem não ter água potável para consumir. Estes fatores são cada vez mais estimulados pelas mudanças climáticas e o aumento do consumo de água (WEF, 2020). No Brasil o consumo vem aumentando rapidamente e os setores que estão em destaque no aumento pela demanda são: agricultura irrigada contribuindo com 52% da retirada total, as indústrias de transformação com 9% e o abastecimento urbano com 24% (FERREIRA, TARGA e LABINAS, 2019).

2. Desenvolvimento

O rebanho brasileiro é estimado em 213 milhões de cabeças de bovinos, distribuídos por todo o território. Porém a região Centro-Oeste é onde concentra o maior número de animais. A contribuição do setor pecuário para o PIB do agronegócio foi, em 2019, de 8,5% do total de R\$ 7,3 trilhões do PIB nacional. O sistema agroindustrial da pecuária de corte movimentou um total de R\$ 650 bilhões, com o setor frigorífico contribuindo com 22% do total. Os abates em 2019 foram de 43,3 milhões de cabeças, produzindo 10,49 milhões de toneladas de equivalente de carcaças (TEC). O principal destino é o mercado interno, com 78% do consumo, contabilizando em média ano 38 kg de consumo per capita. O mercado exportador demandou 23% do total, contabilizando 2,48 milhões de TEC (Abiec, 2020).

A expressiva representatividade do setor na cadeia agropecuária mostra-se de grande relevância e, com isso, são necessárias políticas eficientes no destino dos resíduos e no seu reaproveitamento. Para o abate de bovinos é necessária uma grande quantidade de água em várias etapas do processo e as quantidades consumidas variam entre as unidades de abate principalmente em função do *layout*, do nível de automação e das técnicas de abate (KRIGER E RODRIGUES, 2017). A Tabela 1 ilustra o consumo de água por cabeça, nos processos de abate, industrialização e graxaria.

Tabela 1: Consumo de água em frigoríficos de bovinos

Tipo de Unidade	Consumo (l/cabeça)
Abate	1000
Abate + Industrialização da Carne	1000-3000
Abate + Industrialização da Carne + Graxaria	3864
Abate + Graxaria	1700

Fonte: PACHECO, 2008.

Existem no mercado diversas tecnologias para melhorar o aproveitamento do uso da água. Entre essas estão os sensores, a nanotecnologia, os drones, os algoritmos de inteligência artificial e os sistemas de modelagem de informação da construção (BIM). Os sensores têm diversas aplicações, como monitoramento do caminho da água e dos resíduos, medição dos padrões de qualidade da água em tempo real, facilitando para os responsáveis a identificação de vazamentos ou padrões inadequados de qualidade nas indústrias frigoríficas, como por exemplo, nos processos de recepção dos animais e a lavagem das carcaças (SCHENEIDER et al., 2017).

A nanotecnologia para utilização na água está sendo desenvolvida principalmente para limpeza dos poluentes residuais da indústria. Assim as nanopartículas, com membranas para manipular os átomos e moléculas que estão na água, realizam a sua purificação com o potencial de remover em torno de 96% dos corantes aniônicos e assim permitir a reutilização da água para outros processos (IPEA, 2020).

Os drones têm sido cada vez mais utilizados para diversos fins, mas a sua principal função é o mapeamento de áreas e dos reservatórios aquíferos, verificação das construções e dos impactos e riscos que os sistemas aquáticos poderão sofrer em função da instalação de uma indústria frigorífica nova, por exemplo. A utilização dessa tecnologia já se mostra um diferencial no mercado, porém no Brasil ainda não é comum.

A inteligência artificial é empregada principalmente para detectar a maneira mais eficiente de tratar uma determinada água residual, com isso, ela é capaz de identificar através de análise dos compostos que estão suspensos na água residual e ao traçar o melhor tratamento para esses resíduos automaticamente, melhorando a eficiência nos protocolos de limpeza e diminuindo os gastos. Além disso, a inteligência artificial por meio de dados históricos, consegue prever o consumo e a disponibilidade de água para o futuro próximo e assim melhorar o planejamento e a utilização deste recurso (ISQ, 2018).

O sistema de modelagem de informação da construção (BIM) visa a correta modelagem do projeto, possibilitando escolher a melhor maneira de tratar e reutilizar a água antes da construção, melhorando o aproveitamento da água nas diferentes etapas do abate. Pela verificação de como os recursos hídricos serão empregados em cada etapa, pode-se estabelecer procedimentos para a reutilização destes recursos e testá-los com simulações antes de efetivar os projetos.

Com isso é necessário verificar quais ferramentas podem ser utilizadas para cada objetivo e assim, estabelecer as metas necessárias para o melhor uso dos recursos hídricos, controlando os impactos e medindo-os para ter certeza que a ferramenta escolhida foi a correta.

3. Conclusões

Existem ainda diversas lacunas, tanto na aplicabilidade das tecnologias que estão disponíveis no mercado, como também na mensuração dos seus impactos na economia das empresas e no melhor aproveitamento dos recursos naturais, merecendo atenção dos gestores e pesquisadores para escolher as melhores ferramentas nas diferentes situações. Assim sendo, é necessária a constante gestão dos recursos hídricos e seus aproveitamentos, visando à diminuição do desperdício e com isso melhorando a utilização da água e seus resíduos no processamento da produção de carnes.

Referências bibliográficas

- ABEL, Guy J. et al. Meeting the Sustainable Development Goals leads to lower world population growth. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 113, n. 50, p. 14294-14299, 2016.
- ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. Beef Report: Perfil da Pecuária no Brasil 2020. Disponível em: <http://abiec.com.br/publicacoes/beefreport2020>.
- FERREIRA, W. R; TARGA M. S.; LABINAS A. M. O USO DA ÁGUA NA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO. *Repositório de Ciências Ambientais*, v. 1, n. 2, p. 1-10, 2019.
- IPEA. Crises Hídricas: tecnologia e inovação no combate à insuficiência de água, 2020. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/96-crises-hidricastecnologia-e-inovacao-no-combate-a-insuficiencia-de>.
- ISQ. Inteligência artificial cria circuitos de água mais eficientes, 2018. Disponível em: <https://www.isq.pt/inteligencia-artificial-revoluciona-gestao-energia-na-industria/>.
- KRIEGER, E.I.F; RAYA-RODRIGUEZ M. T. BALANÇO HÍDRICO EM UM MATADOURO DE SUÍNOS E AVALIAÇÃO DO USO DA ÁGUA EM POCILGAS DE ESPERA, 2017.
- PACHECO, J. W. F.; YAMANAKA, H. T. Guia técnico ambiental de abate (bovino e suíno). São Paulo: CETESB, 2008. (Série P+L).2006. 98p.
- SCHNEIDER, C. et al. Aplicação do conceito, restrito, de indústria 4.0 à gestão da demanda hídrica em um frigorífico. In: XXXVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, Joinville, SC, 2017.
- SHULLA, Kalterina et al. Channels of collaboration for citizen science and the sustainable development goals. *Journal of Cleaner Production*, p. 121735, 2020.
- WORLD ECONOMIC FORUM. 3 actions business leaders can take to help solve our water crisis, World Economic Forum Annual Meeting, 2020. Disponível em: <https://www.weforum.org/agenda/2020/01/3-actions-business-leaders-can-take-to-tackle-the-worlds-water-crisis/>.

Criação Animal Agroecológica: o futuro da pecuária

Agroecological Animal Husbandry: the future of livestock

Eduardo Antunes Dias¹

¹Instituto de Ciências Biológicas (ICB) - Licenciatura em Educação do Campo e Bacharelado em Agroecologia - Universidade Federal do Rio Grande (FURG) - Campus São Lourenço do Sul/RS

Palavras-chave: Agroecologia, carne orgânica, sustentabilidade.

1. Introdução

O distanciamento da produção de alimentos com base em processos biológicos naturais teve início com a Revolução Industrial, em 1760. A partir deste marco histórico, o ser humano acelera o processo de controle e de transformação da natureza, associando cada vez mais o animal à máquina. Dez anos após esta revolução, o cientista agrário inglês Robert Bakewell inicia o processo de seleção de raças ovinas, bovinas e equinas de acordo com suas aptidões. Em 1950, a Revolução Verde redireciona todo o aparato da indústria bélica criado nas grandes Guerras Mundiais para a produção de insumos, forçando a criação animal em escala com base em sistemas confinados (LAZZARINI; SOUZA, 2013). Já durante os anos 80, a biotecnologia começa a tomar força sob a justificativa de uma maior demanda de alimentos por uma população mundial crescente, fazendo com que a genética avance na criação de linhagens de alto desempenho dependentes de ambientes controlados, automatizados e com alta densidade animal. Neste contexto, começam a surgir questionamentos sobre a forma com que os animais são explorados, como verdadeiras máquinas de produção de proteína (PRODUÇÃO ANIMAL AGROECOLÓGICA, 2011). Em 1992, o Conselho de Bem-Estar Animal do Reino Unido propõe as Cinco Liberdades (Livres de Fome e Sede; Livres de Desconforto; Livres de Dor, Lesões e Doenças; Livres para Expressar o seu Comportamento Natural; Livres de Medo e Estresse) a partir de recomendações realizadas em 1965 pelo Comitê Brambell. Nos Estados Unidos, surge em 2003 a campanha “segunda-feira sem carne” e em 2009 o “Welfare Quality”[®] simplifica os parâmetros adotados na avaliação do bem-estar animal para: Condições de Alimentação, do Alojamento, do Estado Sanitário e do Comportamento (MANTECA et al., 2013). Vale lembrar que outros tipos de agricultura, como a Permacultura (Holmgren e Molisson) com seus 12 princípios, e a Agricultura Natural (Okada e Fukuoka), como seu modo de nada fazer, já faziam o contraponto à agricultura convencional desde a década de 70.

2. Desenvolvimento

A Agroecologia é diversa na sua concepção, é contra-hegemônica, busca trabalhar com a economia solidária em circuitos curtos e com a soberania alimentar como eixo transversal, colocando em contato direto aquele que adquire o alimento com aquele que o produz, criando assim um relacionamento baseado na confiança. Outro ponto crucial da Agroecologia é o resgate da memória biocultural surgida em territórios que contém centros de diversidade biológica, de diversidade lingüística, com populações tradicionais e de origem e difusão agrícola e pecuária. O Brasil é um dos 10 países que apresenta uma rica memória biocultural ainda a ser revelada (TOLEDO, 2015). Este resgate visa substituir os insumos externos (agroquímicos), do qual o agronegócio tanto depende, por saberes populares (processos biológicos, diversificação das espécies cultivadas/criadas, boas práticas de manejo, práticas de conservação do solo, manejo integrado no controle de espécies espontâneas, etc.), algo que os povos originários já desenvolveram no decorrer da sua existência (SUMMARY FOR DECISION MAKERS, 2008). Além de resgatar toda essa cultura diversa do fazer na terra (Agri-Cultura) ao priorizar as tecnologias de processos, a Agroecologia vai além, insere o componente ecológico nas práticas do campo. A criação de ruminantes,

principalmente de bovinos, pode ser sustentável se, para esta atividade, forem utilizadas somente as áreas de pastagens nativas do planeta, pois são mais de três milhões e quinhentos mil hectares mundiais para espécies que simbioticamente coevoluiram convertendo celulose e carboidratos vegetais em proteína animal de alto valor biológico. Regiões como o Pampa no Rio Grande do Sul (RS), com seu mosaico de diferentes paisagens, e o Pantanal do Mato Grosso (MT) e do Mato Grosso do Sul (MS), com suas planícies alagadas, são propícios para este tipo de atividade em função da vocação destes Biomas. Inclusive, neste sentido, o RS possui uma vasta memória biocultural, já que a colonização desta região tinha como base econômica, desde a época das Missões Jesuítas, a produção de charque (MAZURANA, 2016). Um dos povos mais tradicionais encontrados no Pampa é o Pecuarista Familiar, que com seus saberes e práticas tradicionais, cria o gado com base somente na luz do sol, na água da chuva e na pastagem natural (WAQUIL, 2016). Porém, umas das maiores preocupações da bovinocultura é com a manutenção das forragens, já que estudos apontam que de 50% a 77% das pastagens do país apresentam algum grau de degradação (NOGUEIRA, 2017). Para evitar este desastre, existem técnicas amplamente difundidas, como o Pastoreio Racional Voisin, com as suas três leis (do Repouso, da Ocupação e do Rendimento Máximo) que monitoram o estágio fenológico da planta para determinar a entrada ou a saída dos animais de áreas de pastagens (BERTON; RICHTER, 2011). Já a Agricultura Regenerativa (ou gerenciamento holístico) de Alan Savory (SAVORY, 2020) utiliza o efeito manada para regenerar áreas totalmente degradadas. Já a Alianza del Pastizal (Brasil, Uruguai, Argentina e Paraguai) criou o Índice de Conservação do Pasto (ICP), onde os produtores associados devem preservar 50% de suas áreas com pastagens nativas para receberem uma certificação e consequentemente agregarem maior valor ao produto final (PARERA; CARRIQUIRY, 2014). Por parte da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), estudos apontam para uma oferta forrageira de 12% de matéria seca por dia em relação ao peso vivo do animal (kg MS/100 kg PV) para a manutenção da estrutura do pasto (PILLAR, 2009) e o monitoramento do comportamento de pastejo do animal do Pastoreio Rotatínio para determinar o tempo correto de remoção dos animais das estações de alimentação (FRANCO, 2013). A EMBRAPA também preconiza técnicas simples que utilizam a secagem de amostras de pasto em forno doméstico de microondas para calcular a quantidade de matéria seca por área disponível para a alimentação dos bovinos (OLIVEIRA et al., 2015). Com estas práticas, além do período de descanso de áreas (vedação ou diferimento) e da redução do consumo de carne (segundo o “American Institute for Cancer Research”, o ideal seria entre 350g-500g, três vezes por semana), será possível mitigar a produção de gases de efeito estufa por meio do sequestro do carbono, além de promover a manutenção da diversidade botânica do sistema, conforme demonstrou um estudo da UFRGS de 2015, quando foram identificadas mais de 57 espécies botânicas diferentes em um metro quadrado de campo nativo utilizado pela pecuária (PILLAR; LANGE, 2015). O Bioma Pampa já chegou a produzir carne orgânica, atingindo o auge de produção em 2013 com mais 200 fazendas e 400.000 hectares certificadas pela empresa holandesa Control Union Certification. Porém, a falta regularidade e de escala acabou prejudicando esta cadeia produtiva. Por outro lado, a Associação Brasileira Pecuária Orgânica (ABPO) - Pantanal Orgânico, em pareceria com a empresa Korin, conta com mais de 18 fazendas e 140.000 hectares na região da Nhecolândia/MS e está em franca expansão mercadológica. No RS, a Associação para o Desenvolvimento Sustentável do Alto Camaquã (ADAC) também continua ativa no mercado de carne de ovinos e de lã orgânica. O que não se pode tolerar é a derrubada da floresta Amazônica para a plantação de pasto ou a silvicultura de pinus ou eucalipto no bioma Pampa, uma verdadeira contradição. A avicultura Colonial ou Caipira também tem muito para contribuir na Agroecologia por meio da criação de galinhas e de frangos em sistemas de aviários móveis em pasto (trator de galinhas), por promover a ciclagem de nutrientes do esterco (nitrogênio), o controle de insetos e o revolvimento do solo pelas aves, preparando assim os canteiros para a produção vegetal (GUELBER SALES, 2005). O Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar Livre (SISCAL) também é uma ótima opção para promover a lavragem e a adubação do solo com base no bem-estar animal (COSTA; MONTICELLI, 1994). A criação de abelhas

sem ferrão (ASF) é compatível tanto para regiões rurais, quanto em urbanas, por dispensar a necessidade da utilização de equipamentos de proteção individual. Além da produção de mel, enxames, pólen, própolis e da polinização em estufas vegetais e pomares, as caixas de ASF são um excelente material didático para aulas sobre a biologia de insetos em campanhas de educação ambiental (WITTER, 2014). Além disso, o Brasil possui mais de 400 espécies de abelhas, cada uma com suas propriedades organolépticas específicas para o mel. A Aquaponia também é outra prática interessante por ser possível de ser desenvolvida em pequenas áreas, onde as bactérias nitrosomonas e nitrobacter promovem a purificação da água dos peixes por meio da disponibilização do nitrogênio para os vegetais cultivados neste mesmo sistema (CARNEIRO et al., 2015). A piscicultura, por si só, já é um ecossistema aquático provido de fauna e flora bioindicadora da sanidade ambiental, como a macrófita *Azzola* sp. que também serve de alimento para os peixes e aves. Neste sentido, a EMBRAPA Meio-Norte desenvolveu um pequeno tanque que serve como a principal fonte de suprimento de água para a propriedade associado à criação de peixes chamado de Sisteminha (GUILHERME et al. 2019). Com foco na ciclagem de nutrientes e na produção de húmus, um minhocário campeiro feito de bambu (SHIEDECK, 2004) ou uma composteira de moscas soldado-negro (*Hermetia illucens*) (SILVA et al, 2018) reciclará a matéria orgânica que sobra da produção vegetal, fornecendo assim adubo para as plantas e alimento para peixes e aves.

3. Conclusões

Antes de qualquer tipo de conceituação, a criação animal agroecológica deve ter como a centralidade da ação a sustentabilidade plena em todas as suas dimensões: Política; Social e Econômica; Ecológica e Técnico-Produtiva (CASSARINO et al., 2013). A sua lógica não consiste na maximização da produção, mas na otimização dos processos. Para isso, é necessário focar na emergência do sistema, ou seja, em toda a energia necessária para um ecossistema produzir um recurso, bem como a sua entropia, que é a perda de energia para outros meios em consequência do grau de desordem deste sistema (GLIESSMAN, 2000). Neste sentido, quanto maior o aproveitamento de resíduos dentro do próprio sistema, menor será esta entropia e maior será a eficiência emergética nos processos. A integração entre a criação de diferentes espécies que compõem um agroecossistema o retroalimentará sem a necessidade da aquisição de insumos externos, alcançando-se assim um verdadeiro estado de autonomia e de sustentabilidade. Por tudo isso, a Agroecologia, com todas as suas dimensões, congrega os ideários de todas as outras agriculturas não convencionais, como a Biodinâmica, a Orgânica, a Biológica, a Natural e a Permacultura. Por fim, a Agreocologia já pode ser considerada uma realidade irreversível devido à emergência causada pela crise ambiental e civilizatória pela qual o planeta passa em consequência de ações antrópicas descontroladas e, com certeza, é a nova revolução agrícola do século 21!

Referências

- BERTON, C. T.; RICHTER, E. M. Referências Agroecológicas Pastoreio Racional Voisin (PRV). CPRA:Curitiba, 2011. Disponível em: <<http://www.cpra.pr.gov.br/arquivos/File/CartilhaPRV.pdf>>. Acesso em 02/09/2020.
- CARNEIRO, P. C. F; MORAIS, C. A. R. S; NUNES, M. U. C.; MARIA, A. N.; FUJIMOTO, R. Y. Montagem e Operação de um Sistema Familiar de Aquaponia para Produção de Peixes e Hortaliças. Circular Técnica 72. EMBRAPA Tabuleiros Costeiros, Aracaju, Dezembro de 2015. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/144938/1/CT-72.pdf>>. Acesso em 02/09/2020.
- CASSARINO, J. P.; FERREIRA, A. D. D.; MAYER, P. H. Agricultura, campesinato e sistemas agroalimentares: uma proposta de abordagem para a transição agroecológica. Cronos: R. Pós-Grad. Ci. Soc. UFRN, Natal, v. 14, n.2, p.129 - 152 jul./dez. 2013. Disponível em: <

https://www.researchgate.net/publication/322326491_Agricultura_campesinato_e_sistemas_agroalimentares_uma_proposta_de_abordagem_para_a_transicao_agroecologica>. Acesso em 02/09/2020.

COSTA, O. A. D., MONTICELLI, C. J. Sugestões para a implantação de um sistema intensivo de suínos criados ao ar livre (SISCAL). Periódico técnico-informativo elaborado pela EMBRAPA–CNPSA Ano III – No 14 – Agosto/1994. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/sudi014.pdf>. Acesso em 02/09/2020.

FRANCO, M. O boi é quem manda - Pastejo Rotatínuo. Revista DBO, Novembro/2013. Disponível em: <<https://manualzz.com/doc/16964657/o-boi-%C3%A9-quem-manda.pdf>>. Acesso em 02/09/2020.

GLIESSMAN, S. R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000. 658p.

GUELBER SALES, M. N. Criação de galinhas em sistemas agroecológicos. Vitória, ES: Incaper, 2005. 284 p. Disponível em: <<https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/item/791/1/livrocriacaodegalinhamarciasales.pdf>>. Acesso em 02/09/2020.

GUILHERME, L. C.; SOBREIRA, R. S.; OLIVEIRA, V. Q. Sisteminha Embrapa - UFU – FAPEMIG: Sistema Integrado de Produção de Alimentos - Módulo1: tanque de peixes. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2019. 63p. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1111791/1/SisteminhaEmbrapaUFUFapemigBaixa2019.pdf>>. Acesso em 02/09/2020.

LAZZARINI, F. M.; SOUZA, A. S. Revolução Verde: impactos sobre os conhecimentos tradicionais. Anais do 4º Congresso Internacional de Direito e Contemporaneidade, UFSM, 8-10 de novembro de 2017.

MANTECA, X.; da SILVA, C. A.; BRIDI, A. M.; DIAS, C. P. Bem-estar animal: conceitos e formas práticas de avaliação dos sistemas de produção de suínos. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 34, n. 6, suplemento 2, p. 4213-4230, 2013.

MAZURANA, J. Povos e Comunidades Tradicionais do Pampa. Porto Alegre : Fundação Luterana de Diaconia, 2016. 224 p. Disponível em: <<https://fld.com.br/wp-content/uploads/2019/06/Livro-povos-e-comunidades-tradicionais-do-pampa.pdf>>. Acesso em 02/09/2020.

NOGUEIRA, M. P. Pecuária: autoconhecimento e desafios. Rally da Pecuária. 27/11/2017. Disponível em: <<http://www.rallydapecuaria.com.br/node/434>>. Acesso em 02/09/2020.

OLIVEIRA, J. S.; MIRANDA, J. E. C.; CARNEIRO, J. C.; OLIVEIRA, P. S.; MAGALHÃES, V. M. A. Como medir a matéria seca (MS%) em forragem utilizando forno de micro-ondas. Comunicado Técnico 77. EMBRAPA Juiz de Fora / MG, Nov./2015. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1034878/1/COT77Teormatseca.pdf>>. Acesso em 02/09/2020.

PARERA, A.; CARRIQUIRY, E. Manual de Prácticas Rurales asociadas al Índice de Conservación de Pastizales Naturales (ICP). Aves Uruguay:Buenos Aires, 2014. 204 pp. Disponível em: <http://www.alianzadelpastizal.org/wp-content/files_mf/1426791405ManualICPfinal.pdf>. Acesso em 02/09/2020.

PILLAR, V. P. Campos Sulinos - conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília: MMA, 2009. 403 p. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/publicacoes/biomas/category/64-pampa.html?download=1060:campos-sulinos-conservacao-e-uso-sustentavel-da-biodiversidade>>. Acesso em 02/09/2020.

PILLAR, V. P.; LANGE, O. Os Campos do Sul/ Porto Alegre: Rede Campos Sulinos – UFRGS, 2015. 192 p. Disponível em: <http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br/Camposdosul/Campos_do_Sul_TELA.pdf>. Acesso em 02/09/2020.

PRODUÇÃO ANIMAL AGROECOLÓGICA I - 4º Semestre. Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Apostila do Curso de Graduação Tecnológica em Agricultura Familiar e Sustentabilidade, Brasília: MEC, 2011.

SAVORY, A. Management must be holistic. Disponível em: < <https://savory.global/holistic-management/>>. Acesso em 02/09/2020.

SILVA, K. R.; COSTA, C. A.; OLIVEIRA, I. V.; CRUZ, W. P. Criação de larvas da mosca soldado negra (*Hermetia illucens*) e compostagem de resíduos orgânicos. Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 – Anais do VI CLAA, X CBA e V SEMDF – Vol. 13, Nº 1, Jul. 2018.

SHIEDECK, G.; GONÇALVES, M. M.; SCHWENGBER, J. E. Minhocultura e produção de húmus para a agricultura familiar. Circular Técnica 57. EMBRAPA Clima Temperado : Pelotas, Dezembro de 2006. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/30814/1/Circular-57.pdf>>. Acesso em 02/09/2020.

SUMMARY FOR DECISION MAKERS OF THE LATIN AMERICA AND CARIBBEAN (LAC) REPORT. International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development (IAASTD). Johannesburg - South Africa, 7-11 April 2008. Disponível em: <<https://www.globalagriculture.org/fileadmin/files/weltagrarbericht/IAASTDBerichte/SDMLatinAmericaCaribbean.pdf>>. Acesso em 02/09/2020.

TOLEDO, V. M. A memória biocultural: a importância ecológica das sabedorias tradicionais. São Paulo: Expressão Popular, 2015. 272p. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/338095301_A_MEMORIA_BIOCULTURAL/link/5dfdaa394585159aa48d332e/download>. Acesso em 02/09/2020.

WAQUIL, P. D. Pecuária familiar no Rio Grande do Sul: diversidade social e dinâmicas de desenvolvimento. Porto Alegre : Editora da UFRGS, 2016, 288p. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/pgdr/publicacoes/livros/outras-publicacoes/pecuaria-familiar-no-rio-grande-do-sul-livro>>. Acesso em 02/09/2020.

WITTER, S. Manual de boas práticas para o manejo e conservação de abelhas nativas (meliponíneos). 1. ed. - Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 2014. 141 p. Disponível em: <<https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201611/21110058-manual-para-boas-praticas-para-o-manejo-e-conservacao-de-abelhas-nativas-meliponineos.pdf>>. Acesso em 02/09/2020.

DEJETOS DE CÃES: DE MELHOR AMIGO A PROBLEMA AMBIENTAL
Como reverter esse quadro?

DOG WASTES: FROM THE BEST FRIEND TO THE ENVIRONMENTAL PROBLEM
How can this situation be reversed?

Janine França¹ e Marcos Borges Santa Rosa²

^{1,2} Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Medicina Veterinária

1. Introdução

O cão recebe título de “*melhor amigo do homem*” dentro das diferentes sociedades no mundo. Aspecto esse relacionado a função exercida por essa espécie (*Canis lupus familiaris*) nos lares familiares, bem como, do forte benefício oriundo da relação homem-animal. Além disso, os cães desempenham papéis efetivos de serviços tais como cães de trabalho: pastoreio, resgate, cão guia, em terapias assistidas por animais, etc. Porém, um fator primordial que muito impacta nessa relação é o manejo de dejetos de cães, que é negligenciado por muitos tutores, além, do desconhecimento do impacto ambiental causado, desde contaminação do solo e água, até o risco de zoonose.

Segundo Taylor (2004) *apud* Martínez-Sabater *et. al.* (2019), um único cão produz média 340g de fezes/dia, e a quantificação de dejetos caninos está associada a censos. Assim, no Brasil de acordo com a ABINPET a população de cães estimada no ano de 2019, foi de 55,1 milhões. No entanto, não há programas e/ou ações efetivos de aproveitamento de dejetos e poucos trabalhos são direcionados a área de impactos ambientais e sustentabilidade quando se trata de manejo de dejetos de cães no Brasil. Dessa maneira, o tema em questão é de grande valia visto, a crescente geração de dejetos de cães que podem levar a problemas de saúde e ambientais, especialmente em áreas urbanas.

2. Desenvolvimento

2.1 Efeitos negativos da presença de fezes caninas no ambiente

Cães e gatos vivem em contato próximo com humanos e a presença de fezes de cães em ambientes urbanos devido ao hábito dos tutores de cães de não retirar as fezes da rua, pode representar um problema de higiene e saúde pública, pois, as fezes podem conter vários tipos de microrganismos patogênicos para humanos (CINQUEPALMI *et al.*, 2013). Os cães são considerados reservatórios, agentes de disseminação e fontes de infecção de grande número de agentes infecciosos. De acordo com a Organização Mundial da Saúde, um cão pode transmitir ao ser humano até 53 doenças zoonóticas causadas por vírus, bactérias, fungos e parasitas de importância médica e veterinária. Além disso, nos países em desenvolvimento, em áreas rurais e urbanas, há presença de ovos, larvas, cistos e oocistos de parasitas intestinais caninos nas amostras de solo contaminado obtidas em *playgrounds*, parques e jardins. Assim, o solo é considerado uma forma de transmissão de diferentes agentes etiológicos zoonóticos e, portanto, a contaminação fecal profusa do ambiente através de cães infectados, aumentam a transmissão de zoonoses (MARTÍNEZ-BARBABOSA *et. al.*, 2017).

Associado a esse grande potencial zoonótico das fezes de cães, os problemas relacionados com a geração e gestão desses dejetos e a contaminação ambiental associada, foram amplamente esquecidos e, surpreendentemente, existem relativamente poucas publicações disponíveis relacionadas com o manejo de dejetos de cães segundo (OKOROIGWE *et al.*,

2014). Outro efeito negativo é a presença de bactérias resistentes em um ambiente urbano, que podem representar um perigo para a saúde pública que requer medidas de controle por parte das autoridades competentes. Essas bactérias são patógenos que atuam no trato intestinal e causam diarreia, tais como: *Campylobacter*, *Salmonella*, *Yersinia* e *E. Coli* (CINQUEPALMI *et al.*, 2013).

Os dejetos de cães também são ameaças à qualidade da água, Yavor *et al.* (2020), avaliando o impacto ambiental de um cão, nas etapas do ciclo de vida, verificaram que a categoria de eutrofização de água doce é principalmente determinada pelo impacto da urina ($\cong 44\%$) e das fezes do cão ($\cong 43\%$). Isso é causado principalmente pelo fósforo contido nos dejetos e as fezes também têm contribuição significativa ($\cong 50\%$) como potencial de ecotoxicidade nesse categoria.

2.2. Educação ambiental frente a problemática dos riscos e descarte de dejetos caninos

No caso de dejetos de cães, motivar os indivíduos a agirem com responsabilidade é uma escolha especialmente óbvia e portanto, é importante entender como motivar os indivíduos a recolherem os dejetos de cães. Uma ação motivadora, no entanto, pode ser desafiadora, visto que campanhas que visam encorajar o comportamento pró-ambiental geralmente falham (BLUMSTEIN e SAYLAN, 2007). Segundo pesquisas relatadas por Ebinger (2019), o caminho considerado, geralmente é começar pela informação, o que leva à formação de valores e esses valores influenciam os comportamentos. A transição de uma atitude para um comportamento pode ser especialmente uma barreira desafiadora. Rubel *et al.* (2019), avaliando a percepção dos visitantes de espaços verdes públicos em Buenos Aires na Argentina, verificaram que 65% dos entrevistados não relacionam a contaminação fecal a riscos para a saúde humana e a presença das fezes nesses locais estavam associadas apenas à sujeira (77%) e odor (30,8%), descartando o principal risco para a saúde.

É válido ressaltar que na cidade de Buenos Aires, diferentes medidas foram implementadas a fim de reduzir a contaminação fecal canina em espaços verdes. Apesar da implementação dessas medidas, a contaminação por fezes caninas nas praças da cidade continuou a aumentar. Esta falha pode ser devido a vários fatores, como um aumento na população canina e uma aplicação deficiente de medidas de monitoramento. Além disso, essas falhas podem ainda ser atribuídas a barreiras psicológicas tais como a falta de consciência para o problema ou soluções, baixos valores ambientais e a inconveniência de certas ações de controle (RUBEL *et al.*, 2019).

No Brasil também existem legislações frente à temática posse responsável de animais, que envolve não só a vacinação e cuidados de higiene com o animal, mas também a responsabilidade do tutor em respeitar a sociedade e ambientes, com o recolhimento e descarte correto dos dejetos oriundos dos *pets*. Lima *et al.* (2010), avaliaram a percepção sobre o conhecimento e profilaxia das zoonoses e posse responsável de 64 pais de alunos do pré-escolar, verificaram que apenas 23,4% dos pais tinham conhecimento que algumas parasitoses transmitidas por fezes de cães e gatos são zoonoses, concluindo assim, que, a conscientização dos pais, não apenas sobre doenças transmitidas por animais, mas sobre posse responsável, é um ponto chave para reduzir os riscos de transmissão de zoonoses, pois, ainda 1,8 % não sabiam reconhecer o significado do termo zoonoses e 16% souberam reconhecer pelo menos um tipo de zoonose e os principais cuidados mencionados com os *pets* foram: vacinação antirrábica (92,2%), uso de anti-helmínticos (76,6%) e consultas veterinárias (82,8%).

Segundo Latif *et al.*, (2013), em pesquisa a respeito de valores ambientais e educação, concluíram que a educação ambiental influenciou os valores ambientais, que acabaram por determinar o comportamento ambiental. Ebinger (2019), verificou que quando as pessoas são informadas sobre os impactos prejudiciais dos dejetos dos cães, os valores ambientais podem prever o comportamento de descarte dos mesmos. Entretanto, sabe-se que o conhecimento é um condutor imperfeito do comportamento, e algumas destas imperfeições podem advir da forma como a educação ambiental é apresentada. Essa falta de responsabilidade humana para com o futuro, advém da incapacidade de perceber a gravidade dos problemas, tornando desafiador desenvolver planos de aprendizagem para comportamentos pró-ambientais. Para Blumstein e Saylan

(2007), o ensino da educação ambiental deve ser voltado a porquê certos comportamentos são problemáticos e como corrigi-los.

2.3 Ações de beneficiamento de dejetos de cães

Devido ao grande potencial patogênico presente nos dejetos de cães, para seu uso correto no ambiente, segundo Martínez-Sabater *et. al.* (2019), um tratamento é necessário para controlar e reduzir a carga patogênica desses resíduos orgânicos. Assim, a presença nos dejetos caninos de grandes quantidades de macronutrientes essenciais às plantas, orienta seu processamento para a compostagem ou digestão anaeróbica. Os dejetos caninos possuem em média 0,7% de nitrogênio, 0,25% de P_2O_5 e 0,02% de K_2O , em comparação, ao dejetos de bovinos ambos na matéria natural. A compostagem das fezes dos cães pode ser uma opção adequada para o subsequente uso em revegetação e paisagismo. O composto ajuda a melhorar a estrutura do solo que contribui para uma boa aeração e capacidade de retenção de umidade. Por possuir alta salinidade não é recomendado para germinar mudas e não deve ser usado em culturas para consumo humano (USDA, 2005). Cinquepalmi *et al.* (2013), utilizando a digestão anaeróbia misturando dejetos de cão com dejetos de bovino, verificaram uma adequada produção de biogás, em qualidade e quantidade.

3. Conclusões

São necessárias ações efetivas para a implementação de programas de educação ambiental e de saúde para a população, no que tange o descarte de dejetos de animais de estimação como cães e seus riscos à saúde humana e animal, bem como, do aproveitamento desses dejetos, visto seu potencial uso na produção de biogás e biofertilizante, resultando em menores impactos ambientais e riscos à saúde, contribuindo com a sustentabilidade e a permanência da visão positiva a imagem do “melhor amigo do homem”.

Referências bibliográficas

- ABINPET. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO. Dados de Mercado. Disponível: <<http://abinpet.org.br/mercado/>>. Acessado: 30/09/2020
- CINQUEPALMI, V. *et. al.* Environmental Contamination by Dog's Faeces: A Public Health Problem? Int. J. Environ. Res. Public Health 2013, 10
- BLUMSTEIN, D. T.; SAYLAN, C. (2007). The failure of environmental education (and how we can fix it). PLoS Biol. 2007 May; 5(5): e120.
- EBINGER, K. (2019). Upholding Civic Doody: Environmental Awareness Explains Pro-Environmental Behavior in the Context of Dog Waste Disposal. University of Colorado, Thesis. p.29 Disponível em: < <https://scholar.colorado.edu/downloads/x920fx41t>>. Acessado em: 25/09/2020
- LATIF, S. A. *et. al.* (2013). Role of environmental knowledge in creating pro-environmental residents. Social and Behavioral Sciences 105: 866—874.
- LIMA, A. M. A. *et. al.* Percepção sobre o conhecimento e profilaxia das zoonoses e posse responsável em pais de alunos do pré-escolar de escolas situadas na comunidade localizada no bairro de Dois Irmãos na cidade do Recife (PE). Ciência & Saúde Coletiva, 15(Supl. 1):1457-1464, 2010
- MARTÍNEZ-BARBABOSA, I. *et al.*. Presence of Zoonotic Helminths in Dog Feces and Soil in the Chapultepec Forest of Mexico City. Integr J Vet Biosci, Volume 1(2): 1–5, 2017
- MARTÍNEZ-SABATERA, E. *et. al.* Comprehensive management of dog faeces: Composting versus anaerobic digestion. Journal of Environmental Management 250 (2019) 109437

OKOROIGWE, E.C., IBETO, C.N., EZEMA, C.G., 2014. Experimental study of anaerobic digestion of dog waste. *Sci. Res. Essays* 9 (6), 121–127.

RUBEL, D. *et. al.* Factors affecting canine fecal and parasitic contamination of public green spaces of Buenos Aires city, Argentina, and visitors' perception of such contamination. *Journal of Urban Ecology*, 2019, Vol. 5, n. 1

USDA. United States Department of Agriculture. Composting Dog Waste. December. 2005.

Disponível em: < https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/nrcs142p2_035763.pdf>.

Acessado em: 01/10/2020

YAVOR, K. M.; LEHMANN, A.; FINKBEINER, M. Environmental Impacts of a Pet Dog: An LCA Case Study.

Sustainability 2020, 12, 3394

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA BOVINOCULTURA DE CORTE A PASTO NO BRASIL, POR ONDE COMEÇAR?

Gustavo Pereira Viana ¹, Thauane Ariel Valadares de Jesus¹ e Laya Kannan Silva Alves²

¹ Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia

² Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo

1. Introdução

O Brasil possui o maior rebanho bovino comercial do mundo, e ocupa o segundo lugar no ranking de produção mundial de carne bovina (VALLE; PEREIRA, 2019), estima-se que o rebanho nacional possua cerca de 193,4 milhões de animais, destes, 157 milhões tem aptidão para corte (ANUALPEC, 2018). Além disso, a carne bovina é um item bastante presente na mesa do consumidor brasileiro consumo per capita de carne bovina no país é estimado em 37,05 kg/ano (FAO, 2017). No entanto, espera-se que a demanda por produtos de origem animal aumente, de 60 para 130 milhões de toneladas, até o ano de 2050, devido ao crescimento populacional estimado, sendo a carne bovina responsável por 70% deste acréscimo de produção (COOKE et al, 2020), e, junto a essa necessidade de produzir cada vez mais, existe também a preocupação com a forma como se produz, em decorrência da limitação e escassez dos recursos.

O termo desenvolvimento sustentável foi inicialmente estabelecido no relatório de Brundtland em 1987, pode ser entendido como um processo de transformação em que há exploração racional dos recursos, permitindo que tanto a geração atual quanto as gerações futuras possam suprir suas necessidades (CMMAD, 1991). Desta forma, para que um sistema de produção animal possa ser considerado sustentável o desenvolvimento econômico, social e os recursos ambientais devem estabelecer uma relação de equilíbrio.

Portanto, faz-se cada vez mais necessário discutir sobre a temática da sustentabilidade na produção animal - no contexto social, econômico e ambiental. Diante disso, objetiva-se com este estudo apresentar os principais aspectos ligados à bovinocultura de corte em pastagens no Brasil, evidenciando o importante papel da sustentabilidade dentro de toda a cadeia produtiva.

2. Desenvolvimento

A indústria de carne bovina é vasta e abrangente, estende-se desde o setor de insumos até o produto destinado ao consumidor, envolvendo neste processo diversas empresas, bens, serviços e pessoas (MALAFAIA et al, 2019). Há entre os agentes que compõem a cadeia produtiva grande heterogeneidade, variando de pecuaristas altamente capitalizados até pequenos produtores, ambos enfrentando o desafio de produzir alimentos conforme a disponibilidade de recursos (MALAFAIA et al, 2019).

A pecuária brasileira é desenvolvida majoritariamente a pasto de forma extensiva, isto se torna possível devido à grande extensão territorial do país, que possui uma área estimada em 159,5 milhões de hectares de pastagens (IBGE, 2017), consequentemente, a pecuária é considerada uma atividade altamente impactante ao meio ambiente. Os danos ambientais associados a ela, como degradação do solo, contaminação por resíduos, interferência nos recursos hídricos e gases de efeito estufa (GEE) tem ganhado mais notoriedade, tornando-se indispensável o desenvolvimento de novas tecnologias e alternativas eficazes que viabilizem o desenvolvimento da produção pecuária de maneira sustentável (ABRÃO; FERNANDES; PESSOA, 2016).

Com o processo de globalização o setor produtivo ficou cada vez mais pressionado a atender critérios de qualidade e segurança alimentar, o que resultou em uma reestruturação. Apesar disso, a cadeia produtiva tem se reorganizado sem deixar de lado a eficiência e eficácia nos processos produtivos, incorporando ao produto final novos valores ligados à

sustentabilidade, visando uma produção socialmente justa, em conformidade com as leis ambientais e viável economicamente (VALLE; PEREIRA, 2019).

Para Pedreira e Primavesi (2012) baixos índices zootécnicos são preocupantes para a questão ambiental tendo em vista que a causa da baixa produtividade, na maioria das vezes, está atrelada a desequilíbrios no sistema pastoril por falhas nos ajustes de lotação e manutenção das pastagens, tornando-as cada vez mais degradadas e comprometendo o recursos naturais. Somado a isto, estão o baixo potencial genético, manejo nutricional e sanitário inadequados do rebanho (HOFFMANN et al, 2014) que podem limitar o desenvolvimento da bovinocultura de corte a pasto de forma econômica e ecologicamente viável. Angelo e Rittl (2019) ressaltam que o Brasil tem potencial para dobrar a taxa de lotação animal das pastagens que atualmente é próxima 1 unidade animal (UA)/hectare e melhorar a eficiência produtiva por área.

A carne bovina é uma *commoditie* que tem dispendido alto custo de água por unidade produzida (GERBER et al., 2015). A água é um fator de extrema importância para a existência de vida no planeta e, conseqüentemente, indispensável a todas as produções animais (PALHARES; MORELLI; COSTA JUNIOR, 2017). Devido sua essencialidade, o consumo de água pela bovinocultura de forma direta e indireta deve ser otimizada, para que este recurso finito não seja limitante ao desenvolvimento da atividade em um cenário futuro. Palhares, Morelli e costa (2017) demonstram que a eficiência hídrica no setor pecuário pode ser alcançada com a melhoria dos índices zootécnicos, aumento da eficiência alimentar e da produção dos componentes vegetais do sistema produtivo.

Além disso, o Brasil é o sétimo país que mais emite GEEs no mundo, o setor agropecuário foi responsável por emitir 492,2 milhões de CO₂ (dióxido de carbono) em 2018, sendo 77% deste total atribuído a pecuária (69% bovinocultura de corte e 8% leite) (ANGELO; RITTTL, 2019). Segundo os mesmos autores, as principais fontes diretas e indiretas de emissão dos GEE pela agropecuária são a emissão de metano (CH₄) pela fermentação ruminal, produção de dejetos, utilização de fertilizantes nitrogenados em solos agrícolas, queima de resíduos, desmatamento, calagem e uso de maquinários. Apesar disso, nos últimos anos a quantidade de CO₂ emitida por quantidade de alimento produzido diminuiu, denotando que é possível se destacar no mercado obtendo boa produtividade com baixa emissão de GEEs graças a tecnificação da atividade, produzindo um produto com valor agregado (ANGELO; RITTTL, 2019).

Entre as alternativas para a incorporação da produção sustentável destacam-se a integração lavoura-pecuária floresta (GRIGOL et al, 2019) e integração lavoura-pecuária, apresentadas como excelentes alternativas para a diversificação e intensificação do uso da terra de forma racional, otimizando os ganhos dos componentes animal e vegetal do sistema produtivo (GLÉRIA et al, 2016). Estes sistemas são baseados na combinação entre atividades pecuárias, agrícolas e/ou florestais, e contribuem para a recuperação de áreas degradadas elevando os atributos do solo e permitindo uma conversão mais eficiente dos recursos naturais (GRIGOL et al, 2019).

3. Conclusões

A pecuária de corte brasileira possui potencial para desenvolver-se de forma sustentável, aumentando a eficiência na utilização dos recursos naturais de forma racional sem comprometer a longevidade da atividade. Este é um processo longo que exigirá o envolvimento dos membros atuantes da cadeia produtiva de forma coletiva, para desenvolvimento de práticas e tecnologias que minimizem os impactos causados ao meio ambiente, permitindo alcançar bons índices produtivos e rentabilidade financeira.

Referências bibliográficas

- ABRÃO, F. O.; FERNANDES, B.C.; PESSOA, M. S. Produção sustentável na bovinocultura: princípios e possibilidades. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, Viçosa, v. 6, n. 4, p. 61-73, 2016. doi:[10.21206/rbas.v6i4.380](https://doi.org/10.21206/rbas.v6i4.380)
- ANGELO, C.; RITTL, C. **Análise das emissões brasileiras de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas do Brasil 1970-2018**. SEEG, [s. l.]. 2019. Disponível em: <https://seeg-br.s3.amazonaws.com/2019-v7.0/documentos-analiticos/SEEG-Relatorio-Analitico-2019.pdf>. Acesso em: 21 set. 2018.
- ANUALPEC 2018: anuário da pecuária brasileira. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2018. 280 p.
- CMMAD. Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso Futuro Comum**, 2 ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991. 430p.
- COOKE, R. F. *et al.* Cattle adapted to tropical and subtropical environments: social, nutritional, and carcass quality considerations. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 98, n. 2, p. 1-76, 2020. doi: <https://doi.org/10.1093/jas/skaa014>
- FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/FBS>. Acesso em: 16 de set. de 2020.
- GERBER, P. J. *et al.* Environmental impacts of beef production: Review of challenges and perspectives for durability. **Meat science**, Barking, v. 109, p. 2-12, 2015. doi: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2015.05.013>.
- GLÉRIA, A. A. *et al.* Produção de bovinos de corte em sistemas de integração lavoura pecuária. **Archivos de zootecnia**, Córdoba, v. 66, n. 253, p. 141-150, 2017. doi: <https://doi.org/10.21071/az.v66i253.2138>
- GRIGOL, N. S. *et al.* Bovinocultura de corte e SAN: percepção de sustentabilidade de agentes da cadeia. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 26, p.1-11, 2019. doi: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8653853/19281>
- HOFFMANN, A. *et al.* produção de bovinos de corte no sistema de pasto-suplemento no período seco. **Nativa**, Sinop, v. 2, n. 2, p. 119-130, 2014. doi: [10.14583/2318-7670.v02n02a10](https://doi.org/10.14583/2318-7670.v02n02a10).
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Censo agropecuário: resultados definitivos**. Disponível em: https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo_agro/resultadosagro/pecuaria.html. Acesso em: 16 de set. de 2020.
- MALAFIA, G. C. *et al.* A Sustentabilidade na Cadeia Produtiva da Pecuária de Corte Brasileira. In: BUNGENSTAB, D. J. *et al.* ILPF: inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta. Brasília, Distrito Federal: Embrapa, 2019. p. 117-130.
- PALHARES, J. C. P.; MORELLI, M.; JUNIOR COSTA, C. Impact of roughage-concentrate ratio on the water footprints of beef feedlots. **Agricultural Systems**, Essex, v. 155, p. 126-135, 2017. doi: <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2017.04.009>
- PEDREIRA, M. S.; PRIMAVESI, O. Aspectos ambientais na bovinocultura. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de Ruminantes**. 2 ed. Jaboticabal: Funep, 2011. p. 521-535.
- VALLE, E. R.; PEREIRA, M. A. **Histórico e avanços do Programa Boas Práticas Agropecuárias – Bovinos de Corte (BPA) entre 2003 e 2019**. 1 ed. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2019.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pela concessão da bolsa, projeto nº 2019/17453-4. À Coordenação Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa – Código de Financiamento 001.

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E OS SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND INTEGRATED CROP-LIVESTOCK SYSTEM

Gustavo Lineu Sartorello^{1*}, Andréia Bonelli de Souza² e Augusto Hauber Gameiro¹

¹ Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Produção Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo

² Programa de Pós-Graduação em Gestão e Inovação na Indústria Animal da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo

* autor correspondente: gsartorello@gmail.com

1. Introdução

A sociedade pressiona os envolvidos nos sistemas de produção para serem mais sustentáveis, no sentido de suprir as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem as suas próprias necessidades (BRUNDTLAND, 1987). Nesse sentido, a produção animal tem recebido críticas devido aos baixos índices de eficiência produtiva quando comparados a culturas agrícolas. Há implicações também relacionadas à produção agrícola como, por exemplo, a demanda crescente pelo uso de fertilizantes.

Ações precisam ser providenciadas para a melhoria da eficiência produtiva da pecuária em termos de produção de Mcal/ha, emissão de CO₂-eq, ciclagem de nutrientes pela produção agrícola, dentre outros. Por isso, pesquisadores, agentes políticos e a sociedade como um todo têm refletido a respeito e buscado propor soluções mais adequadas de produções mais sustentáveis.

2. Ações para promover desenvolvimento sustentável

A Organização das Nações Unidas (ONU) a fim de propor desenvolvimento sustentável elaborou em 2015 os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) como agenda até 2030 (ONU, 2015). Apesar de vários ODS permearem a produção agrícola e pecuária, foi no ODS 15 – “vida terrestre” – que foram especificadas as ações a serem adotadas para proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas e, para deter e reverter a degradação da terra e a perda da biodiversidade.

É compromisso da agricultura manter a devida qualidade de água potável – ODS 06 –, pois há casos de contaminações de água em superfície e subsuperfície pelo uso excessivo de fertilizantes. A adoção de medidas para alcançar a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais foram apresentadas no ODS 12 – assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis. A produção agrícola e pecuária também está diretamente relacionada ao ODS 2 – que trata sobre a fome zero e agricultura sustentável. A promoção do crescimento econômico sustentável foi apresentada no ODS 08. As medidas contra a mudança do clima – ODS 13 – não trataram diretamente de ações a serem feitas no setor agropecuário e, sim, de capacidades para o planejamento relacionado à mudança do clima e à gestão eficaz.

A busca para incentivar e promover meios de implementar e fortalecer as ações para tal desenvolvimento foram discutidas no ODS 17. A proposta desse objetivo – ODS 17 – era que houvesse cooperação internacional de países desenvolvidos para fazer ações conjuntas com os países em desenvolvimento. Essas medidas deveriam ser relacionadas à promoção do desenvolvimento sustentável em tecnologias, capacitação, comércio e quanto às questões sistêmicas na coerência de políticas institucionais (ONU, 2015). Nesse sentido, o Governo Federal Brasileiro em acordo com as medidas para reduzir as emissões de gases de efeito estufa

(GEE) providenciou e instituiu a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) desde 2009, pela Lei 12.187/2009, (BRASIL, 2009). Naquela oportunidade foi debatido e desenvolvido o “Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura”, também denominado “Plano da Agricultura de Baixa Emissão de Carbono” (ou apenas “Plano ABC”) (BRASIL, 2018).

O Plano ABC tinha como metas a mitigação de emissões de GEE com a ampliação de áreas florestais, expansão de técnicas que não revolvem o solo para plantio de culturas anuais (sistema de plantio direto, por exemplo), uso de tecnologias para tratamento de dejetos animal, bem como a recuperação de áreas de pastagens degradadas e expansão de sistemas de integração de agricultura-pecuária-floresta (BRASIL, 2018). Desta forma, o Governo tornou público o seu interesse em fomentar produtores dispostos a adotar medidas em prol de mitigar as emissões de GEE, já que a Embrapa havia desenvolvido pesquisas e tecnologias com sistemas integrados em clima tropical.

3. Sistemas integrados de pecuária e agricultura

Os sistemas integrados de pecuária e agricultura (SIPAS) podem ser caracterizados como sistemas de produção que, em algum grau, integram as atividades agrícolas e pecuárias, de modo a obter benefícios com as interações delas resultantes (THORNTON; HERRERO, 2015). Os sistemas integrados, podem ocorrer dentro e entre propriedades, mas isso implica em um alto grau de integração de funções em vez de mera diversificação, onde o gado e as culturas existem lado a lado sem estarem relacionados de maneira significativa (SCHIERE; IBRAHIM; VAN KEULEN, 2002).

A fim de elucidar os benefícios que as atividades integradas poderiam gerar para a produção agrícola e pecuária, Schiere, Ibrahim, Van Keulen (2002) desenvolveram estudo sobre o potencial da pecuária na busca pela sustentabilidade de sistemas integrados. Utilizando a programação linear os autores desenvolveram modelo de matriz de maximização de recursos para explorar as opções e restrições, ao invés de predições, de formas de integração mais sustentáveis. Dentre os resultados encontrados os autores relataram que, inevitavelmente, os sistemas agrícolas alimentam maior número de pessoas, em quilos de proteína e energia, do que pecuária. No entanto, ao considerar o tempo na análise, os resultados foram que no longo prazo a integração de agricultura e pecuária poderia alimentar um maior número de pessoas por hectare, pois maior quantidade de Mcal/ha seria produzida. Isso é um típico *trade-off* no curto e longo prazo entre produção de alimentos e matéria orgânica no solo.

Gerber et al. (2013) encontraram resultados promissores com sistemas integrados em relação à intensidade de emissões GEE (quilos de CO₂-eq por quilo de produto). Os resultados daquele estudo apontaram que para sistemas especializados de bovinos de corte em pastejo as intensidades de emissões foram de 102,2 kg CO₂-eq por kg produto, enquanto que para os sistemas integrados foram de 56,2 kg CO₂-eq por kg produto. Isso reflete uma redução superior a 50% nos índices de emissão de CO₂-eq, o que parece ser significativo para a produção de ruminantes, já que historicamente são bastante ineficientes em relação a outras espécies.

A técnica de recuperação das pastagens e o adequado manejo colaboram para a mitigação dos GEE. Estimativas, em níveis globais, apontaram que 409 milhões de toneladas de CO₂-eq poderiam ser mitigadas anualmente pela adoção de melhores práticas de manejo das pastagens (GERBER et al., 2013). Isso significaria uma redução de, aproximadamente, 10% das emissões feitas pela produção de bovinos. As estratégias baseadas no uso da terra são alternativas que possuem alto potencial de mitigação de CO₂-eq (HERRERO et al., 2015).

A melhoria do manejo das pastagens, por consequência, melhora outros aspectos nos sistemas de produção de bovinos o que implicam em mais reduções de GEE, como as estratégias relacionadas a reprodução. Gerber et al. (2013) identificaram que o manejo de estratégias reprodutivas tem de médio a alto potencial de mitigação de GEE. Ações relacionadas ao manejo de dejetos têm algum efeito potencial benéfico também.

A biodisponibilidade de N da matéria orgânica do solo, em relação à biomassa microbiana, em sistemas diversificados é maior quando comparado a sistemas menos diversos (KING; HOFMOCKEL, 2017). Assim, a ciclagem de nitrogênio (N) e carbono (C) pode ser promovida por microrganismos no solo pela interação na rotação de culturas, reduzindo parcialmente a necessidade de N inorgânico. A ciclagem de nutrientes é incrementada devido as relações diretas entre o solo, as culturas agrícolas e os dejetos (THORNTON; HERRERO, 2015).

4. Conclusões

A maximização da autonomia e a diversificação da produção parecem ser os aspectos mais promissores das SIPAS. O aspecto de autonomia relaciona-se mais com a dependência de *inputs* do próprio sistema, pois, as SIPAS são baseadas na interdependência interna. Então, a falha de um componente pode implicar em desequilíbrio de todo o sistema. A diversificação de unidades produtos propicia a lógica da economia de escopo ao combinar diferentes produtos.

Referências bibliográficas

- BRASIL. **PNMC - Política Nacional sobre Mudança do Clima**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L12187.htm>. Acesso em: 1 ago. 2019.
- BRASIL. **Plano ABC - Plano Agricultura de Baixa Emissão de Carbono**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc>>. Acesso em: 1 ago. 2019.
- BRUNDTLAND, G. H. **Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future**. Oslo: [s.n.]. Disponível em: <<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>>.
- GERBER, P. J. et al. **Tackling climate change through livestock – A global assessment of emissions and mitigation opportunities**RomeFood and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), , 2013. Disponível em: <www.fao.org/publications>
- HERRERO, M. et al. Livestock and the environment: What have we learned in the past decade? **Annual Review of Environment and Resources**, v. 40, n. 1, p. 177–202, 2015.
- KING, A. E.; HOFMOCKEL, K. S. Diversified cropping systems support greater microbial cycling and retention of carbon and nitrogen. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 240, p. 66–76, 2017.
- ONU. **Plataforma agenda 2030: acelerando as transformações para a agenda 2030 no Brasil**. Disponível em: <<http://www.agenda2030.com.br/>>. Acesso em: 11 nov. 2019.
- SCHIERE, J. B.; IBRAHIM, M. N. M.; VAN KEULEN, H. The role of livestock for sustainability in mixed farming: criteria and scenario studies under varying resource allocation. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 90, n. 2, p. 139–153, 2002.
- THORNTON, P. K.; HERRERO, M. Adapting to climate change in the mixed crop and livestock farming systems in sub-Saharan Africa. **Nature Climate Change**, v. 5, n. 9, p. 830–836, 2015.

DIFERIMENTO COMO ESTRATÉGIA PARA INTENSIFICAR A PRODUÇÃO DO CAPIM MARANDU EM SISTEMA SILVIPASTORIL

DEFERRAL AS A STRATEGY TO INENSIFY THE PRODUCTION OF MARANDU GRASS IN SILVOPASTORAL SYSTEM

Regina Pereira Lages^{*1}, Antônio Clementino dos Santos², Raphael Pavesi de Araújo³, Tiago Barbalho André¹, Juliana Silva de Oliveira¹, Warley Silva Lino⁴

*Parte da dissertação de mestrado da primeira autora, financiada pelo CNPq.

¹Discente do programa de Pós-Graduação em Ciência Animal Tropical - PPGCAT/UFT

²Professor Associado IV, Bolsista em Produtividade CNPq. EMVZ/UFT

³Professor do Instituto Federal do Tocantins - IFTO

⁴Discente de Graduação em Agronomia - IFTO

1. Introdução

A bovinocultura brasileira encontra nas pastagens cultivadas sua principal fonte de alimento para o rebanho. Mas como resultado do modelo de produção praticado ao longos de diversos anos, cerca de 70% do total das áreas de pastagem existentes no país se encontrem degradadas ou em estágios de degradação (DIAS-FILHO., 2014). Este cenário surge como reposta a um modelo de produção ineficaz, que inviabiliza as relações ecológicas no sistema, resultando em ineficiência econômica, zootécnica e social, interferindo negativamente no meio ambiente, e ainda levando a perda do potencial produtivo do sistema, que em última análise, reinicia-se com aberturas de novas áreas.

Diante desse problemática os sistemas silvipastoris mostram-se como uma alternativa viável para recuperação das áreas degradadas diminuindo a pressão nas florestas nativas, promovem a diversificação produtiva á propriedade rural, além de reter maior umidade no solo, melhora o microclima do ambiente, favorecendo o bem-estar e conforto térmico animal (DENIZ et al., 2019).

Além das características limitantes que os solos em estágios de degradação acometem as produção forrageira, tem-se ainda a sazonalidade produtiva conferida sobretudo pelas variações climáticas, que ocasionam déficit hídrico em períodos específicos do ano, onde ocorre uma queda acentuada na produtividade das gramíneas afetando diretamente a disponibilidade de alimento para os animais em pastejo.

O diferimento ou vedação da pastagem consiste em deixar a pastagem vedada, sem a presença de animais na área ao final da estação de crescimento, favorecendo o acúmulo de forragem para que seja utilizada no período que corresponde a entressafra. Segundo Rodrigues Júnior et al., (2015) o diferimento de pastagens com *Urochloa brizantha* cv. marandu é uma técnica viável.

Objetivou-se com este estudo avaliar a produção de forragem do capim marandu sob os sistemas convencional e silvipastoril com diferentes períodos de diferimento.

2. Metodologia

O estudo foi desenvolvido na fazenda experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, campus Colinas do Tocantins - TO, localizado na região norte do estado às margens da rodovia BR-153, a uma latitude de 8°05'22" S e a longitude de 48°28' 33" W, à 223 de altitude.

Foi avaliado os efeitos do diferimento com 60, 90, 120 e 150 dias, sob três sistemas: pleno sol (PS) e silvipastoril com 12 m (SSP12) e 18 m (SSP18) entre os renques das árvores, durante dois anos consecutivos (2019 e 2020). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) em arranjo fatorial 3 x 4, com três repetições. O início do experimento foi de março

a agosto de cada ano. Para implantação do experimento todas as áreas foram uniformizadas com corte a 20 cm do solo. As avaliações das características produtivas da gramínea, foram realizadas através de três amostragens por parcela, utilizando-se um quadro metálico de 0,25 m² (lançado duas vezes em pontos uniformes) para coletar toda a massa de forragem em seu interior, respeitando a altura de resíduo de 20 cm.

Após cada corte, o material foi pesado, em seguida realizou-se a separação dos componentes morfológicos do capim Marandu (lâmina foliar, colmo + bainha e material morto) de cada parcela experimental. As amostras foram submetidas à secagem em estufa de circulação de ar forçada, a 55°C por 72 horas ou até peso constante. Em seguida foram novamente pesadas para determinar a massa seca dos componentes. Todas as análises estatísticas foram realizadas ao nível de 5% de probabilidade de erro.

3. Resultados

A produtividade de massa seca total (MST) do capim marandu foi afetada pelo período de diferimento ($P < 0,05$) (Figura 1). A forrageira demonstrou crescimento linear com o avançar dos dias de vedação. Em períodos onde a disponibilidade de alimento mostra-se como um fator limitante, uma pastagem diferida deve garantir considerável acúmulo de forragem, que seja suficiente para alimentar o rebanho e propiciar a maior taxa de lotação possível para o período.

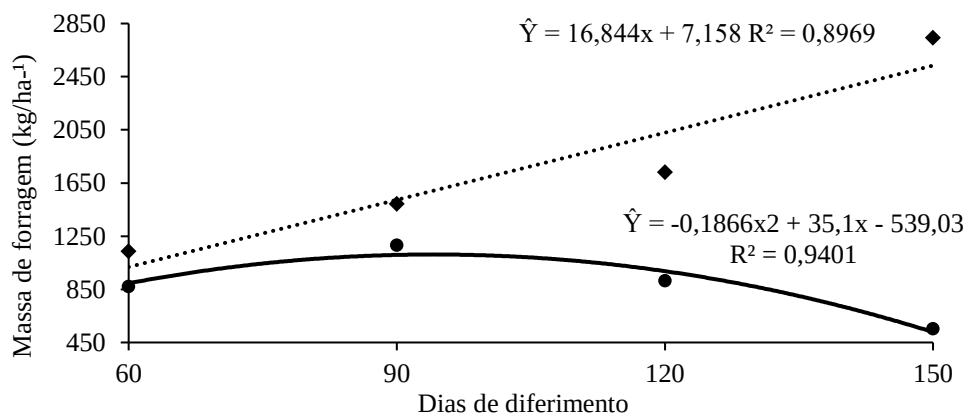


Figura 1 - Massa seca total (MST- ♦) e massa seca verde (MSV- ●) durante períodos de diferimento do capim marandu.

O modelo quadrático foi o que melhor se ajustou a produção de massa seca verde (MSV) ($P < 0,05$), que teve sua produção máxima aos 94 dias da pastagem diferida, a partir desse período nota-se decréscimo sucessivo na produção. Até os 94 dias de vedação a planta encontra condições favoráveis ao seu desenvolvimento, com a presença de umidade no solo e o efeito da transição água-seca ainda não atua de forma intensa.

A partir desse período a diminuição severa de disponibilidade hídrica afeta sobremaneira a manutenção e desenvolvimento de tecidos vegetativos na pastagem, motivo pelo qual a senescência dos tecidos ocorre de forma acelerada. Além do acúmulo de forragem, é importante conhecer sua composição, pois isto vai inferir no seu valor nutritivo e potencial de consumo pelo animal.

Os animais consomem preferencialmente massa verde, com destaque para as folhas que se posicionam no ponto mais alto do dossel forrageiro e possuem o melhor valor nutricional (SILVA, 2011). Assim, a quantidade de MSV constitui a fração da pastagem realmente disponível ao animal e, por isto, influencia o seu desempenho, de modo que a redução do período de diferimento é estratégia de manejo que otimiza a seletividade dos bovinos (SANTOS et al., 2016). A produção de MST e MSV comportam-se de maneira antagônicas frente aos períodos de

diferimento, isso permite inferir que parte considerável da produção e MST é composta por material morto e com baixo valor nutricional.

Os sistemas avaliados não diferiram ($P>0,05$), assim, a distância utilizada entre os renques das árvores não condicionam fatores limitantes, pois o sombreamento excessivo limita o crescimento das gramíneas (PANDEY et al., 2011). Esses resultados estão de acordo com os encontrados por Paciullo et al., (2009), onde observaram que em sistema silvipastoril com sombreamento moderado não afetou o desenvolvimento da gramínea e nem ao desempenho animal. É possível que a restrição hídrica tenha atuado de maneira pontual na resposta do capim marandu ao diferimento.

4. Conclusões

A produção de massa seca total aumentou com o incremento da vedação, mas a massa seca verde reduziu com o avançar do diferimento. Afim de conciliar produção e composição morfológica da forragem na região de Colinas, estado do Tocantins, deve-se adotar o período de aproximadamente 94 dias de vedação, a partir do início de março. Os espaçamentos de 12 m e 18 m entre os renques das árvores nos sistemas silvipastoris não condicionam limitações a produção do capim marandu.

Referências bibliográficas

- DIAS-FILHO, M. B. Diagnóstico das pastagens no Brasil. Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 36p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos 402. ISSN 1983-0513).
- DENIZ, M.; SCHMITT FILHO, A. L.; FARLEY, J.; QUADROS, S. F. de; & HÖTZEL, M. J. High biodiversity silvopastoral system as an alternative to improve the thermal environment in the dairy farms. **International journal of biometeorology**, v.63, n.1, p.83-92, 2019.
- PACIULLO, D. S. C.; LOPES, F. C. F.; JUNIOR, J. D. M.; VIANA FILHO, A.; RODRIGUEZ, N. M.; MORENZ, M. J. F.; & AROEIRA, L. J. M. Características do pasto e desempenho de novilhas em sistema silvipastoril e pastagem de braquiária em monocultivo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, n.11, p.1528-1535, 2009.
- PANDEY, C. B.; VERMA, S. K.; DAGAR, J. C.; & SRIVASTAVA, R. C. Forage production and nitrogen nutrition in three grasses under coconut tree shades in the humid-tropics. **Agroforestry Systems**, v.83, n.1, p.1-12, 2011.
- RODRIGUES JÚNIOR, C.T.; CARNEIRO, M.S.S.; MAGALHÃES, J.A.; PEREIRA, E.S.; RODRIGUES, B.H.N.; COSTA, N.L.; PINTO, M.S.C.; ANDRADE, A.C.; PINTO, A.P.; FOGAÇA, F.H.S.; CASTRO, K.N.C. Produção e composição bromatológica do capim-Marandu em diferentes épocas do ano. **Semina: Ciências Agrárias**, v.36, n.3, p. 2141-2154, 2015.
- SILVA, Arejacy Antônio Sobral. **Altura inicial e adubação nitrogenada em pastos diferidos de capim-braquiária**. 2011. 54 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2011.
- SANTOS, M. E.; FONSECA, D. M.; SOUSA, D. O. Seletividade aparente de bovinos em pastos de capim-braquiária sob períodos de diferimento. **Arq. Brasileira Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.68, n.6, p.1655-1663, 2016.

Agradecimentos: Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pelo incentivo financeiro através de concessão de bolsa.

EFEITO DE ASPECTOS REPRODUTIVOS SOBRE A PRODUÇÃO LEITEIRA DE NOVILHAS

EFFECTS OF REPRODUCTIVE ASPECTS ON DAIRY PRODUCTION OF HEIFERS

Isadora de Ávila Caixeta¹, Bruna Silvestre Veloso¹, Taynara Freitas Avelar de Almeida¹, Ana Lígia Braga Mezzina¹, Natascha Almeida Marques da Silva² e Camila Raineri²

¹ Graduação em Zootecnia, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia.

² Docente, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia.

1. Introdução

O Brasil é o terceiro maior produtor de leite bovino do mundo (FAOSTAT, 2020), tendo produzido em 2017 mais de 33 bilhões de litros (IBGE, 2017). No país esta produção possui um caráter fortemente familiar, com 81% dos estabelecimentos produtores enquadrados na agricultura familiar, bem como 67% das vacas ordenhadas, 64% do leite produzido e 63% do valor gerado pela produção (IBGE, 2017). Assim, trata-se de um produto estratégico sob o ponto de vista socioeconômico.

Segundo Barbieri (2007), pode-se dizer que uma organização é sustentável quando ela respeita as dimensões ambiental (respeitando a capacidade de suporte do meio ambiente), social (sendo instrumento de justiça social) e econômica (sendo economicamente eficiente). A busca pela identificação de gargalos produtivos e o fornecimento de subsídios para a gestão técnica e econômica das propriedades, especialmente das inseridas na agricultura familiar, contribuem para as dimensões econômica e social dos sistemas de produção. Este é o enfoque do presente trabalho.

Segundo Freitas (2010), o modo de criação das novilhas leiteiras interfere diretamente na sua produção futura. Assim, a produção durante a primeira lactação das novilhas é um indicador importante de eficiência produtiva, pois aponta o potencial produtivo futuro das vacas.

O objetivo deste trabalho foi identificar fatores reprodutivos que influenciam na produção à primeira lactação de novilhas leiteiras em uma propriedade comercial e estimar uma função para determinar o valor marginal de cada característica.

2. Metodologia

Realizou-se um estudo de caso, em que se coletaram dados primários de controle zootécnico de rotina de uma propriedade de produção de leite bovino da cidade de Patrocínio, estado de MG. Coletou-se as informações individuais de 54 fêmeas, de seu nascimento até a finalização de sua primeira lactação.

As variáveis analisadas foram: i) peso ao nascer; ii) peso aos 90 dias; iii) ganho médio diário aos 90 dias; iv) idade à primeira cobertura; v) ocorrência de retenção de placenta e/ou aborto; vi) ocorrência de indução farmacológica de lactação.

A normalidade dos dados foi demonstrada pelo método de Kolmogorov-Smirnov. Duas técnicas estatísticas distintas foram usadas nas análises, tendo a produção de leite na primeira lactação, em litros, como variável dependente. As variáveis qualitativas foram testadas individualmente por análise de variância, sendo o teste F usado para comparar as estimativas de cada tratamento. Quando detectada significância ao nível de 5%, o teste de Tukey foi aplicado para comparar as médias. As variáveis quantitativas foram individualmente analisadas por regressão linear simples, com significâncias testadas pela estatística T. Quando detectada significância ao nível de 5%, as estimativas dos modelos forneceram o efeito da variável sobre a produção.

3. Resultados e discussão

As variáveis peso ao nascer ($F=0,5960$), peso aos 90 dias ($F=0,8390$) e ganho médio diário ($F=0,9750$) não influenciaram a produção na primeira lactação das novilhas. Isto provavelmente ocorreu pelos animais apresentarem desempenho em ganho de peso considerado pela literatura dentro da faixa normal (BRICKELL et al., 2009), e pela homogeneidade dos dados.

Já a idade à primeira cobertura apresentou efeito significativo ($F=0,0060$), sendo cada dia a mais em aberto associado a uma redução de 7,5 litros na lactação. Van Amburgh et al. (1998) e Mohd Nor et al (2013) também demonstraram que novilhas que pariram jovens produziram mais litros de leite, indicando uma maior rentabilidade durante sua vida produtiva.

As variáveis retenção de placenta acompanhada ou não de aborto ($F<0,001$) e indução da lactação ($F<0,001$) ocasionaram redução da produção na primeira lactação. Em relação às novilhas que não apresentaram estas complicações, as fêmeas acometidas com retenção de placenta tiveram produção inferior em 558,4 litros de leite, e as que sofreram aborto seguido de retenção de placenta apresentaram redução de aproximadamente 3.600 litros na primeira lactação.

A indução a lactação consiste em induzir a lactação através de hormônios, iniciando a secreção de leite sem ter havido prenhez (PESTANO et al., 2015). Animais cujas lactações foram induzidas farmacologicamente apresentaram produção inferior em 2.654 litros em relação às demais fêmeas. Os dados na Tabela 01 demonstram as consequências econômicas destes eventos.

Tabela 01 – Impacto econômico de aspectos reprodutivos sobre a produção leiteira das novilhas

Variáveis	Tratamentos	Produção média (litros/lactação)	Diferença na receita do leite ¹
Retenção de placenta	Sem retenção	8.513,73	-
	Com retenção	7.955,33	- R\$ 1.060,96
	Com aborto	4.913,12	- R\$ 6.841, 16
Idade à primeira cobertura	447 dias ²	-	-
	447 dias + 21 dias ³	-157,81	-R\$ 299,85
Indução de lactação	Sem indução	8.396,91	-
	Com indução	5.742,64	- R\$ 5.043,11

¹ Considerando valor praticado em julho de 2020 pelo laticínio, de R\$ 1,90/litro. ² Idade média à primeira cobertura no rebanho. ³ Idade média à primeira cobertura + um ciclo estral.

A retenção de placenta possui causas multifatoriais, podendo resultar de fatores nutricionais, infecciosos e de manejo, o que dificulta o seu tratamento. Quando associada a aborto, pode ocorrer por imaturação da placenta, não havendo desprendimento dos placentomas, e não gerando a intensidade necessária das contrações uterinas para sua expulsão (CORASSIN et al., 2011). A quantificação das perdas demonstra que vale a pena investir nas medidas profiláticas citadas por estes autores, como vacinações e realização de um bom manejo alimentar no período de transição.

Aumentos discretos na idade à primeira cobertura podem ter impactos econômicos importantes para a tomada de decisão. O atraso em 21 dias ocasionado pela falha em identificar um cio implicaria na redução da produção em 158 litros na primeira lactação. Considerando as fêmeas de idades mínima (308 dias) e máxima (615 dias) à cobertura, haveria diferença de 2.307 litros. Isto é relevante para avaliar a viabilidade de investimentos em práticas como inseminação em tempo fixo ou melhoria de práticas de identificação de cio.

A menor da receita do leite em fêmeas cujas lactações foram induzidas, associadas ao custo do protocolo de indução de lactação, de cerca de R\$ 290,00 por novilha, soma R\$ 5.333,11 por cabeça. Assim, convém que o produtor avalie a viabilidade deste manejo frente às outras

alternativas, como realizar uma nova tentativa de concepção. Assim, a comparação do custo dos dias em aberto com o de indução da lactação pode indicar a decisão mais viável a ser tomada.

4. Conclusões

Os fatores que apresentaram efeito sobre a produção à primeira lactação das novilhas e diferença na receita do leite foram a idade à cobertura (–R\$ 299,85) para cada ciclo estral a mais em aberto), a ocorrência de retenção de placenta com (–R\$ 6.841,16) ou sem aborto (–R\$ 1.060,96) e a indução de lactação (–R\$ 5.043,11). Conhecendo as implicações econômicas de cada um destes itens, o produtor tem subsídios para saber quanto pode gastar em manejos que evitem tais prejuízos, de forma a melhorar o resultado e a sustentabilidade da produção.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de Iniciação Científica para realização do trabalho.

Referências bibliográficas

BARBIERI, J. C. Organizações inovadoras sustentáveis. In: BARBIERI, J. C.; SIMANTOB, M. **Organizações inovadoras sustentáveis: uma reflexão sobre o futuro das organizações**. São Paulo, Atlas, 2007.

BRICKELL JS, BOURNE, N.; MCGOWAN, M.M.; WATHES, D.C. Effect of growth and development during the rearing period on the subsequent fertility of nulliparous Holstein-Friesian heifers. **Theriogenology**, v. 72, p. 408-416, 2009.

CORASSIN, C. H., MACHADO, P. F., COLDEBELLA, A., CASSOLI, L. D.; SORIANO, S. Importância das desordens do parto e seus fatores de risco sobre a produção de leite de vacas Holandesas. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 3, p. 1101-1110, 2011.

FAOSTAT. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. 2020. **Livestock Primary**. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL>.

FREITAS, J.A.; PINTO, P.H.N.; FRONCHETTI, D.R.; MOTA, M.F.; LANA, R.P.; SOUZA, J.C. de. Influência de diferentes taxas de crescimento de novilhas holandesas sobre a produção de leite e idade ao primeiro parto. **Revista Brasileira de Ciência Veterinárias**, v. 17, n. 2, 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2017. **Censo Agropecuário Brasileiro**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>

MOHD NOR, N.; STEENEVELD, W.; VAN WERVEN, T.; MOURITS, M.C.M.; HOGVEEN, H. First-calving age and first-lactation milk production on Dutch dairy farms. **Journal of Dairy Science**, v. 96, n. 2, p. 981-992, 2013.

PESTANO, H.S.; HAAS, C.S.; SANTOS, M.Q.; OLIVEIRA, F.C.; GASPERIN, B.G. Indução artificial de lactação em bovinos: histórico e evolução. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.39, n.3, p.315-321, 2015.

VAN AMBURGH, M.E.; GALTON, D.M.; BAUMAN, D.E. et al. Effects of three

prepubertal body growth rates on performance of Holstein heifers during first lactation. **Journal of Dairy Science**, v. 81, p. 527- 538, 1998.

EFEITOS NO CLIMA SOB A PERCEPÇÃO DA SOCIEDADE

EFFECTS ON THE CLIMATE AS PERCEIVED BY SOCIETY

Gustavo Lineu Sartorello^{1*}, Danny Alexander Rojas-Moreno² e Augusto Hauber Gameiro¹

¹ Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Produção Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo

² Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo

* autor correspondente: gsartorello@gmail.com

1. Introdução

Todo e qualquer organismo modifica o seu ambiente – e o *homo sapiens* não é exceção – em grandes proporções essas alterações implicam em perdas da diversidade biológica que são irreversíveis (invasão de plantas e extinção de pássaros), alterações nos fluxos biogeoquímicos (nitrogênio e fósforo), transformação do uso da terra, acidificação dos oceanos, mudanças no uso da água e degradação da camada de ozônio (STEFFEN et al., 2015). Algumas dessas alterações são mais discutidas e perceptíveis como é o caso do uso terra, em que frequentemente são mais noticiadas. Por exemplo, a mudança do uso da terra está associada a produção de bens e serviços e a alteração desse sistema afeta a estrutura e funcionamento de ecossistemas como atmosfera, sistemas aquáticos e terras ao redor. Por isso, o objetivo deste trabalho foi revisar as principais alterações e proporções das ações antrópicas sobre o ambiente e propor reflexão sob o aspecto social a respeito.

2. Contextos das ações antrópicas

As alterações humanas no ecossistema marinho são mais difíceis de serem quantificados, apesar de diversos tipos de informações sugerirem tais alterações. Há estimativas em níveis globais de que 50% dos ecossistemas dos mangues tem sido transformado ou destruído pela ação humana. Alterações na temperatura, salinidade e nutrientes das águas oceânicas tem favorecido a proliferação de alguns tipos de algas e microrganismos produto da eutrofização, mudando os níveis estáveis de oxigênio e afetando a vida nestes ecossistemas. O sistema marinho tem sido indicado como o componente mais alterado pelo ser humano (VITOUSEK et al., 1997).

Para o uso da água alterações significativas têm sido notadas, apesar da abundância, de modo geral, apenas pequena parcela está disponível para consumo. A agricultura consome parcela significativa desse total, aproximadamente, 70%. Conflitos em torno do uso da água parecem ser evidentes – dentre as questões de segurança ambiental que as nações enfrentam – pois, um adequado suprimento de água parece ser o mais importante (VITOUSEK et al., 1997).

A extinção de espécies e invasão de plantas ocorrem naturalmente, é um processo cíclico na natureza. Entretanto, a atividade humana tem acelerado esse ritmo. Cálculos recentes apontaram que as taxas de extinção de espécies são agora cerca de 100 a 1000 vezes superiores às eras de domínio da Terra pela humanidade (VITOUSEK et al., 1997).

Partículas invisíveis a olho nu como o Nitrogênio (N) e Fósforo (P) fazem parte de ciclos vitais a vida na Terra. Algumas vezes partículas como essas são ignoradas pela maioria das pessoas, já que alterações em suas concentrações atmosféricas não são

perceptíveis no dia-a-dia. No entanto, o adequado gerenciamento de uso desses nutrientes é central para a produção agrícola e pecuária. A industrialização da agricultura ampliou drasticamente o uso desses nutrientes, com resultados positivos na produção e estabilidade de alimentos, mas associados a alto risco ambientais e depleção das fontes. Estimativas apontaram que estaria sendo utilizado mais recursos de N e P do que a capacidade do planeta tem em fornecer (STEFFEN et al., 2015).

Esforços têm sido feitos para controle da concentração de dióxido de carbono (CO₂) atmosférico e indicadores estimavam em 2015 concentrações de 398,5 ppm de CO₂, sendo o limite planetário entre 350 e 450 ppm de CO₂ (STEFFEN et al., 2015).

Abordagens relativas à concentração de CO₂ e do fluxo de N e P têm sido constantes no ambiente agrícola e pecuário. Isso porque os recursos naturais necessários para produzir alimentos não são renováveis em sua maioria. Estimativas feitas pela FAO sugerem que a produção pecuária emite algo em torno de 7,1 gigatoneladas de CO₂-eq ao ano para cálculos de 2005, isso foi 14,5% de todas as emissões antropogênicas. Desse total, o metano (CH₄) correspondia a 44%, óxido nitroso (N₂O) 29% e CO₂ 27% (GERBER et al., 2013).

3. A sociedade

A população, de modo geral, tem dificuldades de entender as mudanças climáticas. Para Grundmann (2016) a mudança climática não é apenas um problema científico, mas também social. As políticas climáticas não deveriam ser originadas apenas da ciência climática, mas elaboradas conjuntamente com a sociedade em um processo pragmático de tomada de decisão, no qual muitos outros elementos estão envolvidos, como custos e benefícios, aceitabilidade, conveniência política dentre outros. É um problema complexo, que para ser resolvido precisa ser reavaliado repetidas vezes. Problemas complexos como o das mudanças climáticas não têm uma regra única e definitiva.

Hornsey et al. (2016) realizaram uma meta-análise sobre as variáveis demográficas (sexo, idade, renda, educação, raça, filiação política e ideologia política), psicológicas – que se acredita serem um pano de fundo para as mudanças climáticas – e, outras variáveis a jusante. As correlações entre a crença na mudança climática e a afiliação e ideologia política foram de efeito pequeno a médio. As pessoas que acreditavam mais nas mudanças climáticas eram mais jovens, mais instruídas e com melhores recursos financeiros, mas esses efeitos foram pequenos.

O novo paradigma ecológico – a confiança nos cientistas e a percepção científica – foi mais correlacionado com a crença na mudança climática para efeitos de médio a grande. Os resultados da análise indicaram que a crença nas mudanças climáticas era mais pronunciada para as pessoas que possuíam um nível mais alto de conhecimento. Por fim, observou-se que pessoas com crenças nas mudanças climáticas tiveram um comportamento mais intencional e pró-ambiental do que ações concretas para mitigar os efeitos deletérios das mudanças climáticas (HORNSEY et al., 2016).

Os fatores que influenciam as decisões e o comportamento no nível individual têm recebido significativamente menos atenção. Clayton et al. (2015) sugeriram que seria necessário examinar as identidades sociais e entender como as crenças sobre as mudanças climáticas se tornaram ideologicamente polarizadas e desenvolver uma comunicação educacional adaptada para evitar interpretações errôneas.

4. Conclusões

Os limites planetários de sustentabilidade são um problema complexo e envolve muitos fatores; portanto, a colaboração interdisciplinar entre pesquisadores, organizações não-governamentais e comunidades em todos os níveis deve ser incentivada. Um grande conjunto de disciplinas, incluindo psicologia, comunicação, sociologia, ciência política, agricultura, ciência climática e estudos de mídia estão correlacionados.

Mais pesquisas devem ser feitas sobre como os vieses do processamento de informações afetam a percepção das pessoas sobre o clima o que é mais complexo. O impacto das mudanças climáticas no bem-estar humano, as possibilidades de adaptações positivas e formas de incentivar as mudanças climáticas devem ser exploradas com mais detalhes.

As consequências globais da atividade humana não acontecerão nos próximos anos; elas (as alterações) já estão afetando o tempo presente. “Nós estamos mudando o planeta Terra mais rapidamente do que nós podemos entendê-lo” (VITOUSEK et al., 1997).

Referências bibliográficas

- CLAYTON, S. et al. Psychological research and global climate change. **Nature Climate Change**, v. 5, n. 7, p. 640–646, 2015.
- GERBER, P. J. et al. **Tackling climate change through livestock – A global assessment of emissions and mitigation opportunities**RomeFood and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), , 2013. Disponível em: <www.fao.org/publications>
- GRUNDMANN, R. **Climate change as a wicked social problem****Nature Geoscience**. [s.l.] Nature Publishing Group, 2016. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/ngeo2780>>.
- HORNSEY, M. J. et al. Meta-analyses of the determinants and outcomes of belief in climate change. **Nature Climate Change**, v. 6, n. 6, p. 622–626, 2016.
- STEFFEN, W. et al. Planetary boundaries : guiding human development on a changing planet. **Science**, v. 347, n. 6223, p. 1–10, 2015.
- VITOUSEK, P. M. et al. Human Domination of Earth’s Ecosystems. **Science**, v. 277, n. 5325, p. 494–499, 1997.

**EFICÁCIA DE ÓLEOS OZONIZADOS CONTRA *Staphylococcus* COAGULASE-
NEGATIVOS ISOLADAS DE MASTITE SUBCLÍNICA OVINA**

**EFFICACY OF OZONED OILS AGAINST *Staphylococcus* COAGULASE NEGATIVE
ISOLATED FROM SUBCLINICAL MASTITIS SHEEP**

Juliana Egas Rodrigues da Cunha¹; Lara Oliveira Silva¹; Heigly Eduarda Silva Ribeiro¹; Gabriel Pinheiro Pomim¹; Pedro Manoel de Souza Neves¹; Danila Fernanda Rodrigues Frias²

¹ Discente do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Brasil, Fernandópolis, São Paulo

² Professora Titular, Universidade Brasil, Fernandópolis, São Paulo

1. Introdução

Dentre os principais problemas sanitários em ovinos, pode-se citar a mastite. Esta enfermidade causa grande prejuízo econômico aos produtores devido a queda da produtividade das ovelhas e também devido à redução significativa nos teores de proteína e gordura do leite, o que influencia de forma negativa no desenvolvimento da cria. Além disso, a doença também oferece riscos à saúde pública, pois a mesma pode ser causada por patógenos de caráter zoonótico (CONTRERAS, et al., 2007; MORONI, et al., 2007).

A principal forma de tratamento dos casos de mastite é por meio do uso de antimicrobianos, porém, o uso indiscriminado destas substâncias, tanto na medicina humana quanto na medicina veterinária, vem promovendo, de forma acelerada, o aumento a resistência múltipla de agentes patogênicos as estas drogas. Além disso, o aumento do uso destes fármacos pode promover riscos à saúde pública devido a resíduos que os mesmos deixam nos alimentos (SOUZA et al., 2017).

Esta situação reforça a necessidade de desenvolvimento de novas pesquisas para tratamento de agentes causadores de mastite ovina, e a utilização óleos ozonizados pode se tornar uma alternativa para o tratamento, uma vez que, a ação benéfica do ozônio já foi comprovada (KINDELÁN, 2012).

Neste contexto o trabalho teve por objetivo avaliar a eficácia de óleos ozonizados no controle de *Staphylococcus* coagulase negativas isoladas de mastite subclínica de ovelhas.

2. Metodologia

O projeto de pesquisa que deu origem a esse estudo foi aprovado pela Comissão de Ética para Uso de Animais – CEUA/Universidade Brasil, sob protocolo nº 1900004.

Foram selecionadas cinco cepas de *Staphylococcus* coagulase negativas isoladas de ovelhas com mastite subclínica que estavam armazenados no laboratório de Microbiologia da Universidade Brasil, Campus Fernandópolis.

Foram utilizados óleos comerciais (Ozonebalm[®]) de oliva, girassol e coco ozonizados para a realização dos testes de susceptibilidade.

As cepas de *Staphylococcus* coagulase negativas foram semeadas em ágar TSA e levadas a incubadora (BOD) a temperatura de 37°C durante 24 horas. Em seguida, foram suspensas em solução salina (0,9%) obedecendo a escala MC Farland de diluição para se obter a turvação relacionada a 1,5 x 10⁸ unidades formadoras de colônia (UFC).

Para o teste de susceptibilidade as bactérias foram semeadas na superfície de placas de Petri contendo Ágar TSA com a utilização de swab estéril, e após duas horas, foram adicionados os discos de papel filtro contendo 10, 15, 20 e 25µL do óleo ozonizado. Como controle de inibição, foi adicionado no centro de cada placa um disco de antibiótico ciprofloxacina 5µg.

Como controle, placas de TSA após inoculação receberam os discos de papel filtro com 10, 15, 20 e 25µL de solução salina e o disco de antibiótico ciprofloxacina 5µg.

Todas as placas foram levadas à estufa BOD a 37° e a leitura foi realizada após 24 horas, pela medição de halos de inibição de crescimento.

Todos os resultados obtidos foram tabulados e submetidos à análise de acordo com a avaliação pela escala de Duraffourd (DURAFFOURD et al., 1987).

3. Resultados

Os resultados referentes ao teste de susceptibilidade de *Staphylococcus* coagulase negativas, frente aos óleos ozonizados estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Halo de inibição médio (mm) do teste de susceptibilidade de cepas de *Staphylococcus* coagulase negativas frente a óleos ozonizados em diferentes concentrações.

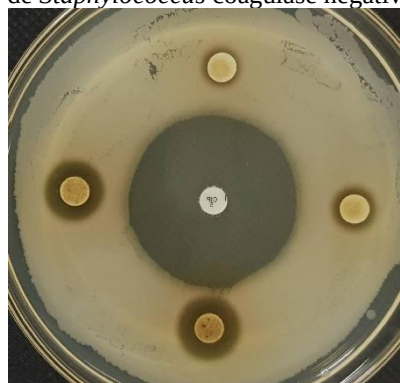
Testes	Concentrações			
	10 µL	15 µL	20 µL	25 µL
COCO	0	0	0	0
GIRASSOL	0	0	0	0
OLIVA	0	0	9	12
CIPROFLOXACINA	30	30	30	30
TESTEMUNHA	0	0	0	0

Fonte: Elaborada pelos autores

Os resultados apresentados demonstraram que o óleo ozonizado de oliva apresentou efeito inibitório frente as cinco cepas de *Staphylococcus* coagulase negativas isoladas de casos de mastite subclínica de ovinos em concentração acima de 20 µL. Os óleos ozonizados de girassol e coco não apresentaram eficácia perante o microrganismo avaliado.

Os halos de inibição encontrados na avaliação (Figura 1) das cinco cepas variaram de 8 a 10mm (média 9mm) na concentração de 20 µL, e de 10 a 14 mm (média 12 mm) na concentração de 25 µL, o que demonstrou que as cepas analisadas apresentaram sensibilidade baixa ao óleo ozonizado testado nestas concentrações de acordo com a escala de Duraffourd. Esta escala considera sensibilidade baixa, para diâmetro entre 8 e 14 mm (DURAFFOURD et al., 1987).

Figura 1. Teste de susceptibilidade de *Staphylococcus* coagulase negativas frente ao óleo ozonizado de oliva



Fonte: Arquivo pessoal

Pesquisa realizada por Diaz et al. (2006), detectou ação inibitória dos óleos de girassol e oliva ozonizados frente a cepas padrão de *Staphylococcus aureus* e *E. coli*. Montevecchi et al. (2013) relataram efeito o óleo ozonizado de oliva frente a *Staphylococcus aureus*.

4. Conclusões

Conclui-se que, as cepas *Staphylococcus* coagulase negativas isoladas de mastite subclínica de ovinos apresentaram baixa sensibilidade *in vitro* ao óleo ozonizado de oliva. Este fato demonstra a necessidade de mais estudos com relação ao uso de óleos ozonizados a microrganismos causadores de mastite ovina, principalmente para avaliar a utilização de doses mais elevadas na tentativa de viabilizar sua utilização *in vivo*, pois o óleo apresentou, mesmo que baixa, ação inibitória do patógeno.

Referências bibliográficas

CONTRERAS, A.; SIERRA, D.; SÁNCHEZ, A.; CORRALES, J. C.; MARCO, J. C.; PAAPE, M.; GONZALO, C. Mastitis in small ruminants. **ELSEVIER: Small Ruminant Research**, v.68, p.145-153, 2007.

DÍAZ, M.F.; HERNÁNDEZ, R.; MARTÍNEZ, G.; VIDAL, G.; GÓMEZ, M.; FERNÁNDEZA, H.; GARCÉS, R. Comparative Study of Ozonized Olive Oil and Ozonized Sunflower Oil. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v.17, n. 2, p.403-407, 2006.

DURAFFOURD, C.; LAPRAZ, J.; D' HERVICOURT, L. **Cuadernos de fitoterapia clínica**. 1ed. Barcelona: MASSON S.A.; 1987.

KINDELÁN, L.; CORDIES, B.; MIRANDA, M. Buenas prácticas clínicas de enfermería en la aplicación de ozonoterapia en pacientes con afecciones crónicas. **Revista Cubana de Enfermería**, v.32, n.4, p.126-136, 2016.

MONTEVECCHI, M.; DORIGO, A.; CRICCA, M.; Y CHECCHI, L. Comparison of the antibacterial activity of an ozonated oil with chlorhexidine digluconate and povidone-iodine. A disk diffusion test. **The new microbiologica**, p.289-302, 2013.

MORONI, P.; PISONI, G.; VARISCO, G.; BOETTCHER, P. Effect of intramammary infection in Bergamasca meat sheep on milk parameters and lamb growth. **Journal of Dairy Research**, v.74, p.340-344, 2007.

SOUZA, C.N.; ALMEIDA, A.C.; XAVIER, M.T.R.; COSTA, J.P.R.; SILVA, L.M.V.; MARTINS, E.R. Atividade antimicrobiana de plantas medicinais do cerrado mineiro frente a bactérias isoladas de ovinos com mastite. **Revista UNIMONTES Científica**, v. 19, n.2, p.51-61, 2017.

Agradecimentos

Universidade Brasil

ESTRUTURA DO CAPIM MARANDU DURANTE O DIFERIMENTO EM SISTEMA SILVIPASTORIL

MARANDU GRASS STRUCTURE DURING DEFERRAL IN SILVIPASTORAL SYSTEM

Regina Pereira Lages^{*1}, Antônio Clementino dos Santos², Raphael Pavesi de Araújo³, Ricardo Vagmacker da Silva⁴, Warley Silva Lino⁴, Witória Maria Cavalcante Lins⁴

*Parte da dissertação de mestrado da primeira autora, financiada pelo CNPq.

¹Discente do programa de Pós-Graduação em Ciência Animal Tropical - PPGCAT/UFT

²Professor Associado IV, Bolsista em Produtividade CNPq. EMVZ/UFT

³Professor do Instituto Federal do Tocantins - IFTO

⁴Discente de Graduação em Agronomia - IFTO

1. Introdução

A busca por modelos de produção com viés conservacionista é uma realidade que esta apresenta nos mais diversos setores. A preocupação com meio ambiente conduz os sistemas produtivos a novos patamares, onde a produção não se trata mais de um único objetivo isolado, mas sim de um conjunto de práticas que leva em consideração a sustentabilidade do meio, buscando produzir de forma eficiente e sustentável.

Na pecuária, que tem nas pastagem a sua principal fonte de alimento para o rebanho, os sistemas silvipastoris (SSP) é um importante aliado que garante diversidade aos sistema. O SSP atuam como alternativa ao monocultivo extensivista, sendo um modelo de produção com viés conservacionista. O sistema possibilita a recuperação de faixas de terras desfavorecidas ou degradadas, estimulando a produção de forragem e ainda promove a cobertura dos solos abertos, e confere diversidade ao sistema produtivo (YADAV et al., 2014).

A sazonalidade na produção das forrageiras tropicais é um desafio que os produtores enfrentam no enfrentam na produção á pasto. No período das águas é possível obter produções que são capazes de suprir a demanda dos animais, mas no período marcado pelo déficit hídrico (seca) a produção forrageiras decresce causando serias limitações aos sistema. O diferimento ou vedação da pastagem é uma técnica que visa promover o acúmulo de forragem para ser utilizado no período de escassez de alimento.

A escolha da gramínea e o tempo de diferimento são etapas importantes, pois a manutenção do valor nutritivo, a produtividade e a tolerância ao sombreamento são características desejadas. Para o diferimento e a utilização em sistemas silvipastoris alguns autores recomendam a *Urochloa brizantha* cv. Marandu (LORETO et al., 2019; CABRAL et al., 2017; EUCLIDES et al., 2007). Objetivou-se com este estudo avaliar a produção dos componentes morfológicos folha e colmo na cultivar marandu sob os sistemas convencional e silvipastoril com diferentes períodos de diferimento.

2. Metodologia

O estudo foi desenvolvido na fazenda experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, campus Colinas do Tocantins - TO, localizado na região norte do estado às margens da rodovia BR-153, a uma latitude de 8°05'22" S e a longitude de 48°28' 33" W, à 223 de altitude. A área compreende 1,2 hectares, implantada no ano de 2016, com o plantio do *Eucalyptus urophylla* no sentido Leste-Oeste, e do *Urochloa brizantha* cv. Marandu

Foi avaliado os efeitos do diferimento com 60, 90, 120 e 150 dias, sob três sistemas: pleno sol (PS) e silvipastoril com 12 m (SSP12) e 18 m (SSP18) entre os renques das árvores, durante dois anos consecutivos (2019 e 2020). O delineamento utilizado foi o inteiramente

casualizado (DIC) em arranjo fatorial 3 x 4, com três repetições. O início do experimento foi de março a agosto de cada ano. Para implantação do experimento todas as áreas foram uniformizadas com corte a 20 cm do solo. As avaliações das características produtivas da gramínea, foram realizadas através de três amostragens por parcela, utilizando-se um quadro metálico de 0,25 m² (lançado duas vezes em pontos uniformes) para coletar toda a massa de forragem em seu interior, respeitando a altura de resíduo de 20 cm.

Após cada corte, o material foi pesado, em seguida realizou-se a separação dos componentes morfológicos do capim Marandu (lâmina foliar, colmo + bainha e material morto) de cada parcela experimental. As amostras foram submetidas à secagem em estufa de circulação de ar forçada, a 55°C por 72 horas ou até peso constante. Em seguida foram novamente pesadas para determinar a massa seca dos componentes. Todas as análises estatísticas foram realizadas ao nível de 5% de probabilidade de erro.

3. Resultados

O modelo quadrático foi o que melhor se ajustou a produção de massa seca foliar (MSF) ($P < 0,05$) (Figura 1 A). Com o avanço do diferimento a gramínea decresceu a produção foliar verde, este resultado já era esperado pois um maior período de vedação faz com que os fatores abióticos atuem de forma mais severa, sobretudo em razão do déficit hídrico, característico do período estudado, impedindo a síntese de novos tecidos e causando a senescência dos já existentes.

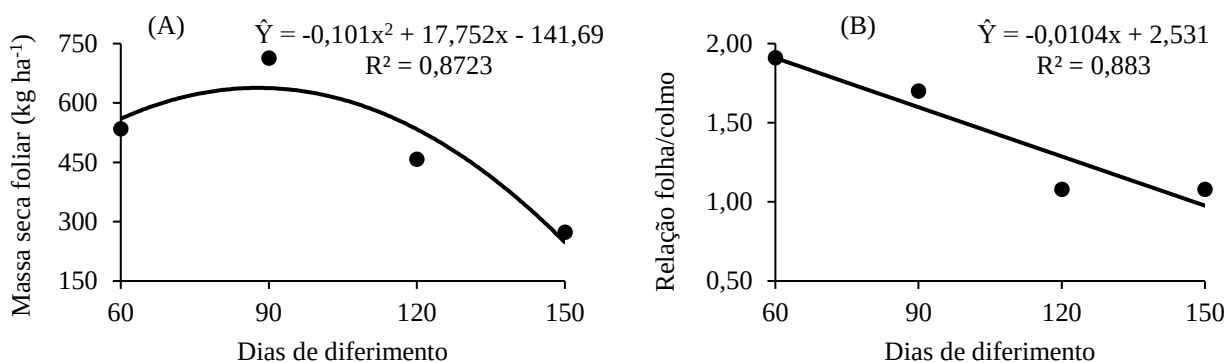


Figura 2 - Massa seca foliar (A) e relação folha/colmo (B) do capim marandu sob dias de diferimento.

A produção máxima de folhas ocorreu a proximamente 88 dias de vedação. As folhas são um dos principais componentes na morfologia da planta forrageira, pois além de ser responsáveis por parte significativa da fotossíntese realizada pelas plantas, também são as primeiras porções consumidas pelos animais em pastejo. Por isso garantir um aporte foliar é uma característica desejada no pasto vedado.

A relação folha/colmo apresentou efeito linear decrescente ($P < 0,05$) com avançar do diferimento. Essa relação em uma pastagem é tradicionalmente aceita como um indicativo de sua qualidade, pois uma maior volume de colmo na pastagem confere baixo valor nutritivo, além de não ser o principal componente da dieta dos animais. Durante o período de diferimento a forragem cresce até um ponto onde a folha intercepta o máximo de luz incidente possível, a partir desse estágio inicia-se uma competição e como consequência, o alongamento do colmo na tentativa de exposição foliar no ponto mais alto do dossel.

O pasto diferido por 60 dias apresentou a maior relação folha/colmo, essa característica é resultado do menor intervalo de crescimento das plantas, e também por estas terem se beneficiado das condições ambientais favoráveis com a maior umidade presente no solo, quando comparado

com os outros intervalos de vedação, resultado semelhante foram observados por Santos et al., (2010) ao avaliar a estrutura do capim braquiária durante o diferimento.

Para a produção foliar e a relação FL/CL o maior intervalo de vedação associado ao restrição hídrica foram os principais responsáveis pelo perfil produtivo do capim marandu, já que os sistemas avaliado não demonstrou diferença ($P>0,005$), assim o arranjo adotado no plantio não conferem limitações ao sistema, atribuído sobretudo ao sombreamento excessivo.

4. Conclusões

O período em que o pasto permanece diferido interfere na produção foliar e na relação folha/colmo. A forragem vedada por 88 dias apresentou a maior produção foliar. Ocorre decréscimo na FL/CL sob maior tempo de diferimento. O espaçamentos de 12 m e 18 m entre os renques das árvores nos sistemas silvipastoris não conferem restrições ao desenvolvimento do capim marandu.

Referências bibliográficas

CABRAL, C. E. A.; BARROS, L. V.; ABREU, J. G. de.; GOMES DA SILVA, F.; CABRAL, C. H. A.; BEHLING NETO, A.; ANDRADE, F. C. F.; SALES, K. C.; HERRERA, D. M.; DELLARME LINDA, T. M. M. Marandu palisade grass intercropped with densely spaced teak in silvopastoral system. **Semina: Ciências Agrárias**, v.38, n.4. p. 2075-2082, 2017.

EUCLIDES, V. P. B.; FLORES, R.; MEDEIROS, R. N.; & DE OLIVEIRA, M. P. Deferred pastures of brachiaria cultivars Basilisk and Marandu, in the Cerrados region. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.2, p.273-280, 2007.

LORETO, R. D.; ABREU, J. G.; CABRAL, L. S.; BEHLING NETO, A., MENDES, L. M. F.; CABRAL, C. E. A.; BARROS, L.V.; FAVARE, H. G.; HERRERA, D. E.; HERRERA, L. D. S. Adubação nitrogenada do capim-marandu sob diferentes períodos de diferimento. **Journal of Experimental Agriculture International**. v.34, n.2, p.1-8, 2019.

SANTOS, M. E. R., DA FONSECA, D. M., GOMES, V. M., BALBINO, E. M., & MAGALHÃES, M. A. Estrutura do capim-braquiária durante o diferimento da pastagem. **Acta Scientiarum: Animal Sciences**, v.32, n.5, p.139-145, 2014.

YADAV, R. P.; SHARMA, P.; ARYA, S. L.; PANWAR, P. Acacia nilotica-based silvipastoral systems for resource conservation and improved productivity from degraded lands of the Lower Himalayas. **Agroforestry systems**, v.88, n.5, p.851-863, 2014.

Agradecimentos: Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pelo incentivo financeiro através de concessão de bolsa.

EUTANÁSIA DE SUÍNOS EM GRANJAS BRASILEIRAS: ONDE ESTAMOS ERRANDO? PIG EUTHANASIA IN BRAZILIAN FARMS: WERE ARE WE MAKING MISTAKES?

Laya Kannan Silva Alves^{1,2*}, Rafaella Fernandes Carnevale¹, Bruno Bracco Donatelli Muro¹,
Rafael Araújo Nascimento², Cesar Augusto Pospissil Garbossa¹

¹ Laboratório de Pesquisa em Suínos, Departamento de Nutrição e Produção Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo

² Laboratório de Análises Socioeconômicas e Ciência Animal, Departamento de Nutrição e Produção Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo

1. Introdução

O termo “eutanásia” é derivado do grego, onde “eu” representa “bom” e “thanatos”, representa “morte”, sendo traduzido literalmente como boa morte, ou morte sem sofrimento (BRASIL, 2019). A realização da eutanásia no momento oportuno é um tópico importante para os sistemas agroindustriais e o interesse acerca do tema têm se expandido dentro de diversos segmentos da ciência, educação, saúde, bem como da sociedade civil como um todo. A tomada de decisão pela eutanásia é multifatorial e complexa, e garantir que o procedimento seja realizado no momento adequado é desafiador (MULLINS et al., 2017).

No sistema de produção de suínos, a eutanásia é uma prática comumente utilizada em animais doentes ou em sofrimento, e é uma parte fundamental da proteção do bem-estar dos suínos, uma vez que é inaceitável permitir que um animal sofra sem razão (CAMPLER et al., 2018). Manter no plantel um animal que não está saudável e não apresenta chances de melhora, mesmo com tratamento, é uma decisão errada. Além de se tornar uma fonte de infecção para outros animais, um suíno enfermo pode permanecer em sofrimento desnecessário, causando aumento de custos de produção e mão-de-obra, e menor desempenho. É necessário um rápido diagnóstico para tomada de decisão pela eutanásia ou não dos animais, no entanto, muitas vezes, os produtores não se sentem confiantes em optar pelo procedimento nas granjas, visto que não passaram por um treinamento formal ou algum tipo de orientação (BRASIL, 2019). Em estudo realizado por Dalla Costa et al. (2019) entrevistou-se 306 colaboradores que atuam diretamente na suinocultura brasileira, e destes, apenas 7% relataram que receberam algum tipo de treinamento sobre como decidir ou não pela eutanásia de leitões debilitados, e como realizar o procedimento, se necessário.

Na produção de suínos da atualidade, é praticamente impossível que o responsável técnico pela propriedade esteja presente em todos os momentos em que a eutanásia é necessária (DALLA COSTA et al., 2019). Por este motivo, produtores e colaboradores da suinocultura precisam estar aptos para a tomada de decisão e para a realização do procedimento de eutanásia, de forma efetiva e segura, e cabe aos responsáveis técnicos treinar a equipe e garantir que isso aconteça (TURNER; DOONAN, 2010).

Partindo da premissa de que suínos são animais sencientes, capazes de sentir, interpretar e responder a estímulos dolorosos e de sofrimento, torna-se essencial estabelecer e conhecer as diretrizes e padrões que garantem o cumprimento dos princípios do bem-estar animal e o respeito aos parâmetros éticos.

O presente trabalho pretende iniciar uma discussão teórica acerca da prática da eutanásia na suinocultura brasileira, abordando a importância de se realizar a eutanásia no momento adequado, os métodos legalizados comumente utilizados e as implicações da realização do procedimento para o colaborador que o realiza.

2. Desenvolvimento

a. Importância realização da eutanásia no momento adequado

O primeiro ponto de atenção acerca do tema é decidir quando os animais devem ser eutanasiados. O atraso dessa decisão é uma fonte importante e evitável de sofrimento (CFMV 2012). Para que isso seja evitado todas as granjas devem ter regras claras para eutanásia de suínos. Os procedimentos a serem utilizados devem ser eficazes, simples de realizar, seguros para o

operador, irreversíveis para os animais e se possível ter preço acessível (CAMPLER et al., 2018). A tomada de decisão do momento de eutanasiar um animal deve seguir alguns critérios: quando o suíno estiver impossibilitado de acessar o bebedouro ou comedouro; quando em estado de desnutrição ou caquexia; quando aparentarem dor ou sofrimento intenso onde as condições na granja mostraram-se incapazes de reduzir estas sensações (Dias et al., 2014).

A decisão de alguns colaboradores por esperar a morte natural dos animais pode ser um sinal de desconforto ao realizar a eutanásia (RAULT et al., 2017), o que pode ser evitado com treinamentos (DALLA COSTA et al., 2019). Dessa forma minimizando impactos psicológicos e desconfortos (CAMPLER et al., 2018; MAUNDER E MAGUIRE, 2017). Além disso os animais devem ser eutanasiados em ambiente silencioso e adequado, respeitando o comportamento da espécie (CFMV, 2012). Essa é uma demanda, também, da população, como mostrou uma pesquisa chinesa em que 74% dos entrevistados julgaram a prática de eutanasiar animais perto de companheiros de baia ou dentro do galpão como inadequada (YOU et al., 2014).

b. Métodos mais comuns de eutanásia utilizados no Brasil

A escolha do método eutanásia deve levar em consideração fatores como facilidade de aplicação, nível de eficácia, segurança para colaboradores e custo (WOODS et al., 2010). Pesquisa realizada em 370 granjas brasileiras revelou que os métodos mais utilizados são a concussão, principalmente realizada por golpe na cabeça com um martelo ou contra a parede, seguida de eletrocussão com dispositivos elétricos caseiros e, por fim, perfuração cardíaca (DALLA COSTA et al., 2019). Nesse mesmo estudo, foi verificado que a maioria dos colaboradores não realizava a sangria nos animais.

O traumatismo craniano por concussão é aceito por algumas organizações como um método humanitário, pois é fácil de realizar e, se feito corretamente, resulta em morte instantânea. No entanto, esse método não é aceitável para leitões com peso corporal superior a 5 kg (WOODS et al., 2010). Além de ser de difícil aceitação pela sociedade, a eficiência desse método é dependente de fatores humanos, como habilidade e treinamento, que influenciam na força do golpe empregada, precisão, local da cabeça que recebe o impacto, velocidade e fadiga do colaborador (OLIVEIRA et al., 2018)

Para que a eletrocussão produza rápida inconsciência e parada cardíaca, o atordoamento deve ser realizado através do posicionamento do eletrodo na cabeça (somente cabeça) ou cabeça e tórax (AVMA 2001). Porém os colaboradores em granjas brasileiras usualmente posicionam os eletrodos em uma orelha e na cauda. Este método de eletrocussão pode produzir parada cardíaca sem induzir rápida inconsciência (DENICOURT et al., 2010). Além disso, equipamentos caseiros não permitem controle dos parâmetros elétricos (tensão, corrente e frequência), o que pode comprometer a segurança do operador e eficácia do método. Por essas razões, este método, posicionando os eletrodos na orelha e cauda e com aparelhos caseiros, não é aceitável pela legislação em vigor (CFMV 2012).

A legislação brasileira exige que, durante a eutanásia na granja e antes do abate comercial, todos os animais estejam inconscientes (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2000). O que torna a prática de perfuração cardíaca inaceitável. Este método é usado com base na crença de que o procedimento que favorece o bem-estar em comparação com concussão com traumatismo craniano pois minimiza as convulsões. Porém convulsões são erroneamente consideradas um sinal de consciência (VERHOEVEN et al., 2014). Colaboradores que relatam usar este método também declaram não ter recebido nenhum tipo de treinamento ou orientação sobre métodos de eutanásia.

Dois dos métodos de eutanásia mais usados no país não são legalmente aceitáveis o que evidencia a necessidade de métodos alternativos (como o uso de anestésicos ou atordoadores elétricos aprimorados), além do treinamento adequado.

c. Implicações da realização da eutanásia para o colaborador que executa o procedimento

Como a presença do técnico responsável em todas as eutanásias é inviável em granjas comerciais, é de extrema importância que os colaboradores recebam treinamento e orientações adequadas, para que possam decidir o método mais adequado, bem como, o momento de realizar o procedimento. Porém, a maioria dos funcionários, de 42% das granjas do país,

não compareceu a nenhum evento de treinamento organizado ou recebeu orientação veterinária sobre métodos de eutanásia.

Ainda, 96% dos colaboradores declarou se sentir desconfortável com o ato de eutanásia e 24% deles se sentem desconfortáveis e deprimidos durante e após a realização do procedimento. A sensação de desconforto é maior nos colaboradores que participaram de sessões de treinamento para a aplicação correta dos métodos de eutanásia em comparação com aqueles que não o fizeram (DALLA COSTA et al., 2019).

3. Conclusões

No Brasil, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento vem se esforçando em desenvolver materiais técnicos de qualidade acerca do tema da eutanásia, no entanto, ainda é necessário que colaboradores da suinocultura passem por treinamentos adequados, para que possam realizar a prática da eutanásia com eficácia e segurança. É importante também que equipamentos acessíveis e de fácil utilização sejam adquiridos, a fim de facilitar o cotidiano dentro da porteira.

Referências

- AVMA 2000: report of the AVMA panel on euthanasia. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 218, p. 669-696, 2001.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Eutanásia de suínos em granjas**. Secretária de Inovação, Desenvolvimento Rural e Irrigação, 2019.
- CAMPLER, M. R. et al. Caretaker attitudes toward swine euthanasia. **Translational Animal Science**, v. 2, n. 3, p. 254–262, 2018.
- CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA VETERINÁRIA. Resolução Nº 1000, De 11 De Maio De 2012 - Dispõe sobre procedimentos e métodos de eutanásia em animais e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, p. 124–125, 2012.
- DALLA COSTA, F. A. et al. On-farm pig dispatch methods and stockpeople attitudes on their use. **Livestock Science**, v. 221, n. August 2018, p. 1–5, 2019.
- DENICOURT, M. et al. Using an Electrical Approach to Euthanize Pigs On-Farm: Fundamental Principles to Know, in: Annual Meeting: Implementing Knowledge. **AASVA—American Association of Swine Veterinarians**, p. 451-468, 2010.
- DIAS, C. P; SILVA, C.A; MANTECA, X. **Bem estar dos suínos**. 1ª Edição. Londrina: o Autor, 2014.
- MAUNDER, E.Z; MAGUIRE, D. Breaking bad news: the need for a coping mechanism in paramedicine. **International Paramedic Practice**, v. 7, p. 3-7., 2017
- Ministério da Agricultura, D.A. de Instrução Normativa No 3, de 17 de janeiro de 2000. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, p. 1-8, 2000.
- MULLINS, C. R. et al. Determination of swine euthanasia criteria and analysis of barriers to euthanasia in the United States using expert opinion. **Animal Welfare**, v. 26, n. 4, p. 449–459, 2017.
- OLIVEIRA, S. E. O. et al. Effectiveness of pneumatically powered penetrating and non-penetrating captive bolts in stunning cattle. **Meat Science**, v. 140, n. September 2017, p. 9–13, 2018.
- RAULT, J. L; HOLYOAKE, T; COLEMAN, G. Stockperson attitudes toward pig euthanasia. **Journal of Animal Science**, v. 95, p. 949-957, 2017.
- TURNER, P. V.; DOONAN, G. Developing on-farm euthanasia plans. **Canadian Veterinary Journal**, v. 51, n. 9, p. 1031–1034, 2010.
- VERHOEVEN, M. T. W. et al. Indicators used in livestock to assess unconsciousness after stunning: A review. **Animal**, v. 9, n. 2, p. 320–330, 2014.
- WOODS, J; SHEARER, J.K; HILL, J. Recommended on-farm euthanasia practices. T. Grandin. **Improving Animal Welfare: A Practical Approach**, CABI, Wallingford, p. 186-2013, 2010.
- YOU, X. et al. A survey of Chinese citizens' perceptions on farm animal welfare. **PLoS ONE**, v. 9, n. 10, p. 1–10, 2014.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelas bolsas pós-graduação, processos sob os números: 2019/17453-4, 2019/23320-7 e 2020/02731-6.

IMPACTOS AMBIENTAIS DA PECUÁRIA

ENVIRONMENTAL IMPACTS OF LIVESTOCK

Andréia Bonelli de Souza¹, Laya Kannan Silva Alves², Gustavo Lineu Sartorello² e
Augusto Hauber Gameiro²

¹ Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo.

² Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.

1. Introdução

A agropecuária sustentável vem sendo amplamente discutida pela comunidade científica em todo o mundo, para se propor a adoção de tecnologias, práticas gerenciais e metodologias inovadoras. Os sistemas de produção agropecuários, inevitavelmente, deverão passar por um processo de transição, buscando alternativas tecnológicas consideradas mais sustentáveis (MARTINS et al., 2015).

De acordo com o Relatório Brundtland (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1998) a sustentabilidade busca um desenvolvimento capaz de harmonizar as necessidades básicas da população com a atividade econômica, atentando-se para a promoção social de todos os envolvidos. Além disso, a preocupação não é somente com a geração atual, mas também que as futuras tenham direito aos benefícios do desenvolvimento atual e condições para a sua reprodução futura, no mínimo semelhantes as condições atuais. Desta forma, o objetivo foi propor discussão teórica acerca dos principais impactos negativos ao meio ambiente e as sugestões de ações para reduzi-los pela produção pecuária.

2. Desenvolvimento

2.1 Contexto geral

Impacto ambiental é o resultado de alterações das propriedades físicas provenientes das ações humanas, que afetam a saúde, segurança e bem estar da população, bem como as atividades sociais e econômicas. A perturbação das propriedades físicas do ambiente refletem na fauna e flora daqueles ecossistemas envolvidos em termos de condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e da qualidade dos recursos ambientais (NARDI et al., 2010).

Produção sustentável é definida por práticas de sistemas, integrados ou não, de produção animal e vegetal em condições locais que lhe são específicas e que possam prosperar no longo prazo, sem diminuir o potencial produtivo do ambiente no qual estão inseridos. Países dedicam-se a propor formas de promover práticas sustentáveis em suas atividades, garantindo assim certo reconhecimento internacional com a diferenciação nos produtos, atendendo um mercado específico e com valor agregado nos produtos (MARTINS et al., 2015).

A biodiversidade tem sido afetada negativamente com os impactos ocasionados pelos sistemas convencionais de produção pecuária e que são adotados regularmente. Espécies de animais e plantas foram levadas à extinção, o solo, as propriedades físico-químicas deterioradas, fontes de água doce, que, por vezes, são utilizadas de forma indiscriminada e/ou contaminadas com defensivos agrícolas (NARDI et al., 2016).

2.2 Ações em prol da produção sustentável

Preconiza-se que os dejetos dos animais não poluam as águas e o ar, para isso, uma alternativa seria a instalação de biodigestor, que confere o devido tratamento para estabilizar e esterilizar os dejetos para serem utilizados com fertilizantes (MARTINS et al., 2015). Segundo Nardi et al. (2016) o biodigestor apresenta diversos benefícios, pois além da diminuição da emissão dos gases de efeito estufa, o biodigestor contribui com a diminuição de custos, pois com o uso do biodigestor consegue-se produzir energia e biofertilizantes.

Pela perspectiva do sistema de proteção ambiental, a produção de forragem e alimentos a serem utilizados nas dietas devem ser o mais natural possível e, de preferência, devem ser produzidos na própria propriedade, diminuindo assim o consumo de energia fóssil a ser imputado nesse sistema, em detrimento do transporte (MARTINS et al., 2015).

A aplicação de tecnologias e práticas de produção que reduzem significativamente a emissão de gases causadores do efeito estufa (GEE) ainda não são amplamente adotadas pelos produtores, especialmente nos países emergentes e em desenvolvimento. Para que isso ocorra é necessário adequar políticas públicas incluindo incentivos para a adoção de tecnologias e boas práticas de produção, investir em treinamento e capacitação da mão-de-obra e a conscientização dos proprietários e demais participantes das cadeias produtivas (ARCURI; BERNDT, 2015).

A eficiência de conversão alimentar que é influenciada tanto pela genética do animal e quanto pela forragem, depende também do manejo do cocho e uso de aditivos alimentares. O manejo dos dejetos e do rebanho podem proporcionar maior eficiência econômica e garantir a recuperação e a reciclagem de nutrientes e energia ao longo da cadeia produtiva. (ARCURI; BERNDT, 2015).

Os ecossistemas naturais precisam estar em harmonia com a atividade produtiva, permitindo a reprodução de ciclos de vida das demais espécies do meio próximo. O sistema pecuário não pode ser um fator de destruição das paisagens naturais e deve ter respeito as unidades de conservação de espécies ameaçadas (MARTINS et al., 2015).

a. Produtividade versus sustentabilidade

A melhoria da produtividade animal pode apresentar ganhos na sustentabilidade, uma vez que, se realizada de forma eficiente e técnica pode reduzir o uso de recursos e emissões de GEE, ao mesmo tempo em que melhora a viabilidade econômica do sistema (CAPPER, 2013).

Esses sistemas incluem produção de leite e carne, taxas de crescimento, eficiência alimentar, taxa de parto, controle de parasitas e uso de tecnologias que estimulam o crescimento. Por outro lado, efeitos negativos podem emergir devido à excessiva utilização de recursos naturais não renováveis e a poluição ambiental, podendo acarretar em escassez de água, combustível e fertilizantes e alimentos em um futuro próximo (DE PAULA LANA, 2009).

3. Conclusões

Embora a pecuária ainda esteja em processo de transição para alternativas tecnológicas mais sustentáveis o processo é lento devido a complexidade de fatores e ao desafio para conseguir amenizar os impactos causados ao meio ambiente. Ainda que alguns dos problemas sejam conhecidos, o processo de melhoria exige bastante atenção e conscientização dos produtores e técnicos do setor, em relação a eficiência de uso dos recursos limitantes.

Referências Bibliográficas

- ARCURI, Pedro Braga, BERNDT, Alexandre. Uma visão internacional da sustentabilidade na pecuária leiteira. In MARTINS, P. C; et. al. Sustentabilidade ambiental, social e econômica da cadeia produtiva do leite: Desafios e perspectivas. Brasília, DF, Embrapa, 2015. Cap. 9, 169-187. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1037590/1/Capitulo9ArcuriBerndt.pdf>>. Acesso em 01 de setembro de 2020.
- CAPPER, J.L. **Should we reject animal source foods to save the planet?** A review of the sustainability of global livestock production, 2013. South African Journal of Animal Science, 43, n3. DOI: [10.4314/sajas.v43i3.1](https://doi.org/10.4314/sajas.v43i3.1) . Acesso em 18 de agosto de 2020.
- NARDI, Alessandro Carlos; LOCH, Patricia; CONTO, Angela Gabriela De; MENEGHATTI, Marcelo Roger; FARIÑA, Luciana Oliveira De. Impactos ambientais da pecuária de leiteira agricultura familiar. Revista Competitividade e Sustentabilidade –ComSus, Paraná, v. 3, n. 2, p. 49-66, Jul/Dez. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/2359-5876.20160011>. Acesso em 30 de agosto de 2020.
- KAYSER, Arno Leandro. A sustentabilidade da bovinocultura de leite: a perspectiva do sistema de proteção ambiental. In MARTINS, P. C; et. al. Sustentabilidade ambiental, social e econômica da cadeia produtiva do leite: Desafios e perspectivas. Brasília, DF, Embrapa, 2015. Cap. 16, 340-342. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1021902/sustentabilidade-ambiental-social-e-economica-da-cadeia-produtiva-do-leite-desafios-e-perspectivas>>. Acesso em 01 de setembro de 2020.
- CONAMA. Conselho nacional do Meio Ambiente. Resolução 01/86 (23 de janeiro de 1986). Disponível em: <<http://www.ima.al.gov.br/wizard/docs/RESOLU%C3%87%C3%83O%20CONAMA%20N%C2%BA001.1986.pdf>>. Acesso em: 02 de setembro de 2020.
- LANA, Rogério de Paula. **Uso racional de recursos naturais não-renováveis: aspectos biológicos, econômicos e ambientais**, 2009. Revista Brasileira de Zootecnia, vol.38, Viçosa
Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982009001300033>

Agradecimentos

À Fundação do Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pela concessão da bolsa, projeto sobre o processo de nº 2019/17453-4.

INFLUÊNCIA DO USO DE AGROTÓXICOS NA AGRICULTURA NA PRODUÇÃO DE MEL E NO DESENVOLVIMENTO DAS ABELHAS SEM FERRÃO

INFLUENCE OF AGROTOXIC USE ON AGRICULTURE ON HONEY PRODUCTION AND DEVELOPMENT OF STINGLESS BEES

Mayara Faleiros Quevedo¹ e Tiago Maurício Franco¹

¹ Escola de Artes, Ciências e Humanidades – Universidade de São Paulo (EACH-USP)

1. Introdução

Até o fim do ano de 2050, estima-se que a população mundial estará em torno de 9,7 bilhões de pessoas (UNITED NATIONS, 2019) e com o crescimento constante da população humana, aumenta também a demanda por alimentos, commodities agrícolas, terras cultiváveis e biocombustíveis. Assim, a capacidade de suporte ambiental diante da demanda de produção e da alocação de recursos político-ambiental para atender a pressão sobre o sistema global, envolve um desafio de grandes escalas (LAMBIN, 2012).

Para a manutenção da humanidade no planeta, há necessidade da utilização de recursos proveniente dos ecossistemas, os chamados serviços ecossistêmicos, dentre eles, a polinização de culturas (DAILY, 1997). Nesse cenário, as abelhas desempenham um papel fundamental para o ecossistema, pois polinizam a maioria das plantas com flores e são consideradas as maiores agentes de polinização (IMPERATRIZ-FONSECA et al., 2004).

2. Desenvolvimento

O Brasil é um dos maiores produtores agropecuários do mundo e o segundo país que mais exporta esses produtos, desempenhando um importante papel na economia local. Para manter tal produção, este setor utiliza intensivamente sementes transgênicas e insumos químicos, como fertilizantes e agrotóxicos (PIGNATI, 2017).

Cerca de 90% da biodiversidade brasileira está presente em áreas intensiva ou extensivamente exploradas em atividades econômicas, o que significa que o manejo agrícola adequado é o principal meio de assegurar a viabilidade da diversidade biológica. Contrariamente, o modelo de desenvolvimento adotado pelo Brasil e pela maioria dos países ocidentais, figura como a raiz do problema de perda da biodiversidade (GARAY; DIAS, 2001).

As abelhas sem ferrão, também conhecidas por abelhas indígenas ou meliponíneos, são abelhas sociais distribuídas em regiões tropicais do planeta. Nos trópicos americanos é onde se encontram a maior diversidade dessas abelhas, com aproximadamente 400 espécies descritas. (WITTER, 2014). Embora as abelhas sem ferrão possam estar relacionadas às atividades econômicas bem estabelecidas, como produção de mel, cera e própolis, a grande importância desses organismos, é o papel chave que desempenham nos processos ecossistêmicos em que estão envolvidas (IMPERATRIZ-FONSECA et al., 2004).

As abelhas são geralmente contaminadas com pesticidas durante as atividades de forrageamento que envolvem coleta e ingestão de recursos florais ou por fumigação através de substâncias pulverizadas (FRAZIER et al., 2015). Em abelhas eussociais, a contaminação de indivíduos forrageiros pode afetar indiretamente o desempenho de toda a colônia, por meio de

contaminação de centenas de abelhas no ninho, incluindo a rainha, tal fenômeno é possível, pois algumas abelhas sociais, compartilham recursos dentro da colmeia (WU-SMART; SPIVAK, 2016).

Alguns estudos têm utilizado o mel de abelhas como bioindicador da contaminação ambiental em áreas industriais e rurais, pois as abelhas viajam por longas distâncias para coletar néctar, pólen e água, ficando expostas a uma grande variedade de poluentes. O monitoramento de resíduos no mel auxilia na avaliação do potencial de risco destes produtos à saúde do consumidor, bem como fornece informações sobre a utilização de produtos químicos fora dos padrões estabelecidos nos campos de colheita e lugares próximos às colmeias (BALAYIANNIS; BALAYIANNIS, 2008).

Assim como a composição específica do mel de abelhas depende da origem botânica do mesmo, os contaminantes que podem estar presentes também dependem das culturas que se encontram ao redor das colmeias (ALIFERIS et al., 2010). A aplicação de agrotóxicos na agricultura e as emissões de poluentes industriais contaminam o solo, o ar, a água, bem como as flores as quais as abelhas coletam néctar e pólen, ocasionando uma contaminação indireta do mel (RIAL-OTERO et al., 2007).

Muitos pesquisadores apontam os inseticidas neonicotinoides, altamente tóxicos, como uma das principais causas do desaparecimento das abelhas. Esses inseticidas apresentam atividades enzimáticas que atuam fisiologicamente no olfato e na memória das abelhas, bem como no comportamento de voo das mesmas, causando problemas nas atividades forrageiras e, em especial, nas atividades de navegação e orientação, dificultando a localização de suas colônias após as atividades de forrageamento, o que, em parte, explica o desaparecimento das abelhas, porém, sem deixar vestígios de morte (IMPERATRIZ-FONSECA et al., 2012).

As populações de abelhas estão ameaçadas pelas atividades antrópicas que não se comprometem em manter as populações de abelhas saudáveis. Mudanças climáticas, espécies invasoras, monoculturas com menos recursos florais e locais de nidificação, aplicações de altas doses de pesticidas têm efeitos negativos sobre as abelhas (POTTS et al., 2010), além disso, doses subletais de pesticidas foram ligados a mudanças comportamentais em indivíduos a nível de colônia (FORFERT; MORITZ, 2017). O uso de agrotóxicos reduz a taxa de visitação de flores, coleta de pólen e sonicação, que pode resultar em déficit de polinização e um déficit de suprimento de alimento dentro da colmeia (WHITEHORN et al., 2017).

3. Conclusões

O interesse no estudo da contaminação ambiental por compostos químicos, bem como os seus efeitos e consequências na saúde das abelhas vem crescendo nas últimas décadas. Grande parte desta contaminação deve-se ao crescente desenvolvimento industrial, bem como ao aumento na produção de alimentos, os quais proporcionaram ao homem uma qualidade de vida jamais alcançada. Porém, juntamente com os benefícios destas atividades, vieram o aumento da exposição a substâncias nunca antes presentes no ambiente, e, como consequência de seu uso indiscriminado, a ampla contaminação do meio ambiente e da cadeia alimentar. Em diversos países, a maioria das análises residuais de produtos das abelhas (mel, cera, própolis) tem revelado algum tipo de agrotóxico (WOODCOCK et al, 2017). O futuro da segurança alimentar global poderá depender mais da manutenção dos serviços ecossistêmicos essenciais simultaneamente com a produção de alimentos do que a mera disponibilidade de terras cultiváveis (LAMBIN, 2012).

Referências bibliográficas

- ALIFERIS, K.A., TARANTILIS, P.A., HARIZANIS, P.C., & ALISSANDRAKIS, E. Botanical discrimination and classification of honey samples applying gas chromatography/mass spectrometry fingerprinting of headspace volatile compounds. **Food Chemistry**, v. 121, p. 856-862, 2010.
- BALAYIANNIS, G.; BALAYIANNIS, P. Bee honey as an environmental bioindicator of pesticides' occurrence in six agricultural areas of Greece. **Archives of Environmental Contamination and Toxicology**, v. 55, p. 462-470, 2008.
- DAILY, G. C. **Nature's services**. Island Press, Washington, DC. [Cap. 1 e 2] p. 1-19, 1997.
- FORFERT, N., MORITZ, R.F. A. Thiacloprid alters social interactions among honey bee workers (*Apis mellifera*). **J. Apic. Res.** v. 56 (4), p. 467–474, 2017.
- FRAZIER, M.T., MULLIN, C.A., FRAZIER, J.L., ASHCRAFT, S.A., et al. Assessing honey bee (Hymenoptera: Apidae) foraging populations and the potential impact of pesticides on eight US crops. **J. Econ. Entomol.** v. 108 (5), p. 2141–2152, 2015.
- GARAY, I; DIAS, B. **Conservação da biodiversidade em Ecossistemas Tropicais**. Petrópolis: Editora Vozes, ISBN: 85.326.2529-0, 2001.
- IMPERATRIZ-FONSECA VL, CONTRERA FAL, KLEINERT AMP. A Iniciativa Brasileira dos Polinizadores e a meliponicultura. In: Anais do XV Congresso Brasileiro de Apicultura e I Congresso Brasileiro de Meliponicultura, Natal, 2004.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. GONÇALVES, L. S.; FRANCOY, T. M.; SILVA, P. N. O desaparecimento das abelhas Melíferas (*Apis mellifera*) e as perspectivas do uso de abelhas não Melíferas na polinização. In: SEMANA DOS POLINIZADORES, 3, Petrolina. Palestras e resumos. Petrolina: Embrapa Semiárido. p. 213-226, 2012.
- LAMBIN, ERIC F. Global land availability: Malthus versus Ricardo. **Global Food Security**, v. 1, n. 2, p. 83-87, 2012.
- PIGNATI, W. A. et al. Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a Vigilância em Saúde. **Ciênc. Saúde coletiva [online]**, v. 22, n. 10, p.3281-3293. ISSN 1413-8123, 2017.
- POTTS, S.G., BIESMEIJER, J.C., KREMEN, C., NEUMANN, P., et al. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. **Trends Ecol. Evol.** V. 25 (6), p. 345–353, 2010.
- RIAL-OTERO, R. et al. Chromatographic-based methods for pesticide determination in honey: An overview. **Talanta**, v. 71, p. 503-514, 2007.
- UNITED NATIONS, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Population Prospects 2019: Highlights (ST/ESA/SER.A/423), 2019.
- WHITEHORN, P.R., WALLACE, C., VALLEJO-MARIN, M. Neonicotinoid pesticide limits improvement in buzz pollination by bumblebees. **Sci. Rep.** v. 7, 2017.
- WITTER, SIDIA. **Manual de boas práticas para o manejo e conservação de abelhas nativas (meliponíneos)**. 1 ed. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 2014.
- WOODCOCK et al. Country-specific effects of neonicotinoid pesticides on honey bees and wild bees. **Science**, v. 356, p. 1393 – 1395, 2017.
- WU-SMART, J., SPIVAK, M. Sub-lethal effects of dietary neonicotinoid insecticide exposure on honey bee queen fecundity and colony development. **Sci. Rep.** v. 6, 2016.

LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DE MODELOS DE SIMULAÇÃO PARA SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

PROGRAMMING LANGUAGE IN DEVELOPING SIMULATION MODELS FOR INTEGRATED CROP-LIVESTOCK SYSTEM

José Carlos de Oliveira Júnior^{1*}, Gustavo Lineu Sartorello² e Augusto Hauber Gameiro²

¹ Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo;

² Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Produção Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo

* autor correspondente: joca juni@usp.br

1. Introdução

Na produção agropecuária as decisões nem sempre são tomadas com base em intuições ou experiência é preciso uma análise mais elaborada do processo (Reijers, 2016). As análises tornaram-se mais elaboradas com a revolução computacional devido a capacidade de processar um maior volume de informações. Os computadores para compreender essas informações e servir de suporte a decisões exigem uma construção de um fluxo lógico e escrita em linguagem própria para executar tais comandos. Por isso, o objetivo deste estudo foi descrever um breve direcionamento das principais abordagens teóricas em linguagem de programação para a elaboração de modelos de simulação em sistemas integrados de produção agropecuária.

2. Desenvolvimento

2.1 Pensamento computacional

A lógica de programação foi um método desenvolvido para solucionar e compreender problemas utilizando conceitos da Ciência da Computação (Wing, 2006). A partir do conhecimento desse método torna-se possível transformar o computador, que a princípio é uma ferramenta de transferência de informação, em uma ferramenta de formulação de conhecimento (Wall, 2008). Esse método consiste na identificação das etapas para a solução do problema de forma eficiente e rápida e na instrução da máquina para executar os comandos. A máquina utiliza linguagem diferente da humana, então se faz obrigatório a tradução dessa informação de modo que a máquina realize as etapas para solução do problema, essa tradução chama-se programação (Blikstein, 2008).

Várias linguagens de programação foram desenvolvidas, no entanto, algumas delas tiveram mais êxito ao aproximarem os objetos do mundo real com os utilizados na programação surgindo, assim, a programação orientada a objeto. Foi permitido ao programador adicionar características, atributos e/ou detalhes ao que se pretendia com mais agilidade e os objetos puderam também interagir entre si, o que permitiu se envolverem em ações e/ou reações uns aos outros ou característica que podem ser agrupados em classes de semelhantes (Deitel e Deitel, 2003; Claro e Sobral, 2008). A linguagem Java é orientada ao objeto, teve sua primeira versão em 1996 e ganhou popularidade pelo fato de ser utilizada em navegadores da World Wide Web (WWW) e pela sua simplicidade (Deitel e Deitel, 2003). Por ser uma linguagem que permite descrever as ações e manifestar as características dos objetos tornou-se uma ferramenta ideal para os modelos de simulação.

2.2 Modelos de simulação

A simulação é um processo de projetar um modelo computacional de um sistema real e conduzir experimentos para entender seu comportamento e/ou avaliar estratégias para sua operação (Pegden et al., 1995). Assim a simulação busca descrever comportamentos do sistema, construir teorias e hipóteses considerando as observações efetuadas e, usar o modelo para prever futuras alterações, isto é, efeitos produzidos por alterações no sistema ou no método empregado. Os métodos de simulação adequados para as observações do mundo real são os sistemas dinâmicos (SD), a simulação de eventos discretos (SED) e aquelas simulações baseada em agentes (SBA), nos quais cada um envolve o uso de diversas técnicas (Borshchev, 2013).

Modelos SD procuram descrever a dinâmica do sistema e a principal característica são as retroalimentações (*loops*); as variáveis assumem quaisquer valores dentro de um intervalo real (Borshchev, 2013). A SED possibilita que as variáveis de estado mudem somente quando ocorrer um evento em determinado período (Hillier and Lieberman, 2006). Um dos propósitos do SED é que os programadores considerem o sistema que está sendo modelado como um processo, em que uma sequência de operações está sendo desempenhado entre as entidades.

Recursos e entidades presentes em SD e SED, respectivamente, são passivas, isso é completamente diferente do que acontece em SBA (Borshchev, 2013). A individualidade dos agentes permite características diversas como a autonomia para comportamento mais apropriado, a interatividade com outros agentes e o ambiente e a adaptação durante o processo de simulação (Macal, 2016). Nesse método o nível de abstração é dependente do programador, podendo assumir quaisquer níveis.

Outra possibilidade é a mistura dos métodos de simulação propiciando os modelos híbridos de simulação (HS). Essa mistura tem um apelo forte para os programadores em Pesquisa Operacional, pois muito dos problemas do mundo real são complexos e com muitas características diferentes, por isso, raramente o uso de um único método seria o suficiente para propor modelo adequado.

2.3 Aplicações

As aplicações dos modelos de simulação são limitadas aos softwares que estão disponíveis no mercado, e vários são eles. No entanto, com capacidade de integrar os vários métodos em um único modelo passa a ser restrito. O AnyLogic é uma ferramenta multimétodo para a criação dos modelos. Esse software foi desenvolvido pela The AnyLogic Company e é líder no mercado de simulações dinâmicas e pioneiro na integração entre métodos de simulação (Gringryev, 2015).

Nas ciências agrárias diversos modelos de simulação têm sido desenvolvidos e cada um deles com os próprios vieses. Portanto, torna-se importante identificar modelos adequados que contemplem a produção agrícola e pecuária para avaliar e propor soluções em relação as condições climáticas, disparidades inter-regionais no clima, qualidade do solo, fatores sazonais ao longo do tempo, disponibilidade de capital, entre outros (Weintraub e Romero, 2006). Alguns desses fatores são mensuráveis e podem ser quantificados a partir de informações históricas, experiências de produtores ou gestores agrícolas.

3. Conclusões

A linguagem de programação permite a conexão entre os sistemas reais e os modelos, tornando assim imprescindível para o programador que busca através dos modelos auxílio nas soluções, viabilizando as tomadas de decisões. Os modelos de simulação permitem o desenvolvimento de diversos cenários, assim auxiliam na análise de tecnologias, mudanças climáticas e dos indicadores. Quanto mais esses modelos tornam-se assertivos, melhor podem representar a execução de experimentos de campo e com isso minimizar o uso de recursos das instituições. Por fim, devido à importância deste assunto é relevante questionar sobre a formação dos profissionais das ciências agrárias quanto ao conhecimento de áreas das Ciências da Computação.

Referências bibliográficas

BLIKSTEIN, P. **O Pensamento Computacional**, 2008. . Disponível em:
<http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol_pensamento_computacional.html>. Acesso em: 10 out. 2019.

BORSHCHEV, A. **The big book of simulation modeling : multimethod modeling with AnyLogic 6**. [s.l.] AnyLogic North America, 2013.

BORSHCHEV, A; FILIPPOV, A. **From system dynamics and discrete event to practical agent based modeling: reasons, techniques, tools**. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE SYSTEM DYNAMICS SOCIETY, 22.,2004, Oxford, England, **Proceedings...** Oxford: System Dynamics Society, 2004

CLARO, D. B.; SOBRAL, J. B. M. **Programação em JAVA**. p. 89, 2008. Disponível em:

<<http://www.carlosmatos.com.br/images/noticias/1157/arquivo.pdf>>.

DEITEL, H. M.; DEITEL, P. J. **Java**: Como programar. 4. ed. Porto Alegre-RS: ARTMED, 2003.

GRINGRYEV, I. **AnyLogic 7 in three days**: a quick course in simulation modeling. Hampton, NJ: AnyLogic North America, 2015

HILLIER, F.S.; LIEBERMAN, G. L. **Introdução à pesquisa operacional**. 8. Ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

MACAL, C. M. Everything you need to know about agent-based modelling and simulation.

Journal of Simulation, v. 10, n. 2, p. 144–156, 02 outubro 2020. Disponível em:

<<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1057/jos.2016.7>>.

PEGDEN, C.D., Shannon, R.E., Sadowski, R.P., 1995. **Introduction to simulation using SIMAN**. McGraw-Hill, New York

WALL, T. PAPERT , Seymour. **A máquina das crianças** : repensando a escola na era da informática . Tradução de Sandra Costa . Porto Alegre : Artes Médicas , 2008 . A máquina das crianças , numa escola com / sem futuro. p. 227–231, 2008.

WEINTRAUB, A.; ROMERO, C. [Operations Research Models and the Management of Agricultural and Forestry Resources: A Review and Comparison](#), INFORMS Journal on Applied Analytics, 36, 5, 446-457, 2006.

WING, J. M. (2006). “**Computational Thinking**”. Communications of the ACM. March, Vol. 49, No. 13.

MODELO ALTERNATIVO EM SUBSTITUIÇÃO AO USO DE ANIMAIS NO ENSINO PRÁTICO DO TESTE DE TUBERCULINIZAÇÃO: RELATO DE EXPERIÊNCIA

ALTERNATIVE MODEL REGARDING THE SUBSTITUTION IN THE USE OF ANIMALS IN PRACTICAL TEACHING OF THE TUBERCULINIZATION TEST: EXPERIENCE REPORT

Paula Regina Barros de Lima¹, Kalina Maria de Medeiros Gomes Simplício¹, Ana Cláudia Campos¹, Roseane Nunes de Santana Campos¹; Armando de Amorim Oliveira¹, Emilly Santos Pereira¹

¹ Núcleo de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Sergipe/ Campus do Sertão, Nossa Senhora da Glória, Sergipe.

1. Introdução

A utilização de animais para fins didáticos vem sendo questionada tanto pela sociedade civil, quanto pelo meio acadêmico e de pesquisa. Em todo o mundo, tem-se ressaltado a importância da substituição do uso de animais por técnicas que se baseiem em considerações éticas, metodológicas, psicológicas e ambientais (GREIF & TRÉZ, 2000).

Para PAIXÃO (2008), as instituições de ensino superior devem nortear políticas educacionais, especialmente as inerentes à humanização do futuro profissional, desenvolvendo novos métodos eficientes de ensino-aprendizagem que assegurem níveis adequados de bem-estar animal. A necessidade de implantar alternativas ao uso de animais, que estejam de acordo com o princípio dos 3Rs e que primem pela redução do sofrimento animal deve ser considerada prioridade em nosso país (BONES & MOLENTO, 2012). Neste contexto, a disposição dos alunos pela substituição do uso de animais tem ganhado impulso e a ideia da criação de um banco de métodos alternativos institucional vem sendo bem aceita (RODRIGUES et al., 2011).

Segundo a Resolução nº 3 de 15 de agosto de 2019, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Medicina Veterinária, diz que o referido curso deve estabelecer, dentre outras ações pedagógicas, o desenvolvimento de condutas com responsabilidade técnica e social, tendo como princípios o respeito ao bem-estar animal, a sustentabilidade ambiental, a observância da ética e o atendimento às expectativas humanas e sociais no exercício de suas atividades. A Organização Mundial de Saúde Animal (OIE), também tem demonstrado preocupação com a formação de médicos veterinários e a sustentabilidade dos métodos de ensino (OIE, 2012).

Além dos diversos aspectos positivos inerentes à ética, moral, integridade psicológica e social dos discentes, os métodos humanitários podem trazer para a universidade economia considerável e envolvimento multidisciplinar entre profissionais. Ainda, a avaliação da eficiência destes métodos vem demonstrando que o aprendizado é tão bom quanto o tradicional e apresenta a vantagem de tornar os estudantes sensíveis ao sofrimento animal, desvinculando a ideia de que o animal é um mero objeto de estudo, descartável como qualquer outro recurso didático (TOLEDO & HERMOSILLA, 2008; ZANETTI, 2009).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), no regulamento técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT), preconiza o Teste Cervical Comparativo (TCC), por meio da tuberculinização intradérmica para diagnóstico indireto da tuberculose bovina, avaliando-se o grau da reação de hipersensibilidade tardia gerada. São injetadas tuberculinas sintéticas, derivados protéicos purificados de *Mycobacterium bovis* e *M. avium*. Essa administração é tarefa exclusiva de médicos veterinários habilitados em curso específico em instituições reconhecidas pelo MAPA (BRASIL, 2017). Esse treinamento

requer o uso de bovinos previamente sensibilizados com inóculos inativados de *Mycobacterium*, visando a demonstração dos diversos resultados possíveis aos participantes.

No entanto, é importante que, ainda na graduação, alunos de medicina veterinária se familiarizem com essa técnica diagnóstica. Isso requer do docente a elaboração prévia de plano de aula robusto, infraestrutura na universidade para manutenção de animais e equipamentos, controle rigoroso e recursos para aquisição de tuberculinas e inóculos inativados, bem como dedicação para registros em relatórios mensais ao Serviço Veterinário Oficial (SVO). Outro inconveniente reside em ter que se deslocar com os alunos mais de uma vez a fazenda, sendo uma para a inoculação e a outra para leitura e interpretação do resultado, 72 horas depois. Caso os testes fossem realizados em parceria com outras propriedades rurais, haveria, além do estresse causado pela contenção dos animais, o sacrifício de bovinos positivos após a notificação obrigatória ao SVO, o que restringiria o acesso posterior da universidade nessa e em outras propriedades cientes do fato.

Assim, objetivando minimizar os efeitos negativos que envolvem o ensino-aprendizagem do teste cervical comparativo nos cursos de graduação, os docentes do Núcleo de Medicina Veterinária do Campus do Sertão da Universidade Federal de Sergipe elaboraram protótipos artesanais da região cervical de bovinos para que os discentes treinassem a realização da técnica, desde a tricotomia até a tomada de decisão do médico veterinário frente a um resultado positivo para tuberculose bovina.

2. Metodologia

Foram confeccionadas regiões cervicais laterais de bovino, em tecido, preenchido por manta acrílica e com elevações circulares simulando reações alérgicas intradérmicas, as quais, propositalmente promoviam valores de dobra da pele em milímetros capazes de promover resultados negativos, inconclusivos e positivos ao teste. Os animais eram numerados com brincos de identificação individual e suspensos em um suporte de madeira para facilitar o manuseio pelos discentes. A tricotomia era substituída por feltro, objetivando demonstrar as distâncias entre os locais de aplicação das tuberculinas (Figuras 1A e 1B). O cutímetro era utilizado para medir a dobra da pele e duas seringas multidose automáticas utilizadas para simularem a inoculação, ressaltando a importância do local correto de aplicação de cada tuberculina.



Figura 1. A. Protótipos da região cervical lateral de bovinos; B. Verificação de detalhes importantes durante a execução da prova de tuberculinização, como identificação dos animais, área a ser tricotomizada e distância entre sítios de aplicação das tuberculinas; C. Leitura dos resultados com cutímetro.

Na ocasião da interpretação dos resultados, o aluno desenvolvia também a habilidade de explicar ao produtor o destino dos animais, os procedimentos a serem adotados no estabelecimento e o fluxo da notificação ao SVO para as providências cabíveis de acordo com o resultado do teste.

3. Resultados

Durante a aula prática, os alunos se concentraram meticulosamente nos pontos importantes da técnica, como: espaço entre as áreas a serem tricotomizadas; ordem de inoculação das tuberculinas; manuseio e leitura do cutímetro; preenchimento correto dos formulários oficiais e interpretação dos resultados.

Evidências de aprendizagem foram verificadas pelos docentes em todas as etapas da prática de módulo, onde depoimentos dos alunos revelaram satisfação com o método substitutivo do uso de animais no ensino, inclusive ressaltando que se não tivesse sido empregada dessa forma, talvez não tivessem a oportunidade de vivenciar a prática durante a graduação.

4. Conclusões

O protótipo criado contribuiu no processo didático, permitindo que os objetivos de aprendizagem da aula prática sobre o Teste Cervical Comparativo fossem atingidos com mais facilidade. Estimulou ainda, o interesse de professores e alunos para desenvolver métodos substitutivos ao uso de animais, contribuindo com o ensino de forma ética e priorizando o bem-estar animal.

Referências bibliográficas

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 10, de 03 de março de 2017. Art. 1º **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, n 116, 20 jun. 2017. Seção 1, p. 4.
- BRASIL. Ministério da Educação/Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior. Resolução nº 3 de 15 de agosto de 2019. Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Medicina Veterinária. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 16 ago. 2019. Seção 1, p. 199.
- OIE. World Organisation for Animal Health. **Recommendations on the Competencies of graduating veterinarians ('Day 1 graduates') to assure National Veterinary Services of quality**. Paris: OIE, 2012. Disponível em: https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Support_to_OIE_Members/Vet_Edu_AHG/DAY_1/DAY_ONE-B-ang-vC.pdf. Acesso em: 02 maio 2020.
- PAIXÃO. R.L. Métodos substitutivos ao uso de animais vivos no ensino: repensando o que aprendemos com os animais no ensino. In: I CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOÉTICA E BEM-ESTAR ANIMAL E I SEMINÁRIO NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA E BIOTECNOLOGIA ANIMAL, 2008, Pernambuco. **Anais [...]**. Recife: Conselho Federal de Medicina Veterinária, 2008.
- RODRIGUES, G.S.; SANDERS, A.; FEIJÓ, A.G.S. Estudo exploratório acerca da utilização de métodos alternativos em substituição aos animais não humanos. **Revista Bioética**, v.19, p. 577-596. 2011.
- TOLEDO, M.; HERMOSILLA, L. ESGB – ferramenta para o estudo do sistema gástrico bovino utilizando técnicas de realidade virtual. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária** v.7, n.10, 2008. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/WrDNvCtfUSTAUCI_2013-5-28-10-58-56.pdf. Acesso em: 29 abr. 2020.
- ZANETTI, M. B. F. O uso experimental de animais como instrumento didático nas práticas de ensino no curso de Medicina Veterinária. In: ENCONTRO SUL BRASILEIRO DE PSICOPEDAGOGIA, 3., 2009, Curitiba. **Anais [...]** Curitiba: PUC-PR, 2009. p. 8.570-8.582.

**MUDANÇAS NO PADRÃO ALIMENTAR COMO MEDIDA DE MITIGAÇÃO DO
EFEITO ESTUFA: ASPECTOS HISTÓRICOS SOBRE O CONSUMO DE CARNE**

**CHANGES ON FOOD CONSUMPTION BEHAVIOUR AS A MEASURE TO MITIGATE
THE GREENHOUSE EFFECT: HISTORICAL ASPECTS OF MEAT CONSUMPTION**

Ricardo Barboza Alves¹, Vanessa Theodoro Rezende¹ e Augusto Hauber Gameiro¹

¹ Grupo de Estudo da História da Agropecuária e da Ecologia (GEHÆ), Laboratório de Análises Socioeconômicas e Ciência Animal (LAE), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ), Universidade de São Paulo (USP).

1. Introdução

Mesmo não sendo um hábito do consumidor pensar sobre suas escolhas diárias por alimento, estas escolhas têm um grande impacto no ambiente e na mudança climática do planeta. Foi estimado que cerca de 20% a 30% do total dos impactos ambientais no planeta são derivados da produção de alimentos (HARTMANN; SIEGRIST, 2017). Sabe-se que o impacto ambiental da produção de proteína de origem animal é superior ao impacto das proteínas de origem vegetal. A produção de bovinos apresenta as maiores taxas de emissões de gases do efeito estufa seguido pelas produções de aves e suínos. Mas esta emissão é dependente do sistema de criação adotado, onde observa-se que sistemas extensivos de criação, mesmo colaborando com o sequestro de carbono do ambiente, são mais impactantes do que os sistemas intensivos de criação (BONNET et al., 2020).

As primeiras espécies humanas evoluíram por volta de 7 milhões de anos, quando romperam com os macacos, e durante a maior parte do tempo viveram como caçadores de animais silvestres e coletores de plantas (DIAMOND, 2018). Sabe-se que os humanos viviam como simples predadores que exploraram o local. No entanto, as condições dessa exploração tornam-se anecúmenas, o que provocou a busca por novos espaços, adequados para exploração das espécies selvagens, vegetais ou animais. Tais migrações provocaram um processo de convivência com meios ambientes diferentes, que junto com o processo evolutivo da hominização – conjunto de mudanças biológicas, técnicas e culturais da espécie humana –, possibilitaram os humanos exercerem alterações nos ecossistemas naturais originais, o que os transformou em ecossistemas cultivados, artificializados e explorados por seus cuidados (MAZOYER; ROUDART, 2010).

Desta forma, o homem passou a modificar seu convívio com o meio ambiente de forma a domesticar plantas e animais, o que aconteceu no período do neolítico por volta de 10 mil anos, com a Revolução Agrícola. No que se refere à domesticação de animais, poucas espécies foram viáveis para serem produzidas de forma controlada. Entretanto, a criação de animais possibilitou uma reserva de alimentos sempre disponível sem o perigo da caça e suas incertezas, e que também veio a possibilitar duas outras melhorias: o uso do estrume como adubo, o que aumentou a produção de alimentos; e o uso dos animais com energia de tração, puxando arados e possibilitando o cultivo de terras incultiváveis (DIAMOND, 2018).

Sabe-se que a maioria das sociedades agrícolas priorizava o cultivo de espécies vegetais (HARARI, 2017), no entanto, as contribuições trazidas pela criação de animais construiu uma amálgama entre as atividades, o que foi transferido com as novas migrações dessas populações, a partir do processo de formação das civilizações, dos impérios e suas conquistas, no qual o dominador reproduzia nas áreas conquistadas seu modelo de exploração agrário-pastoril.

O presente estudo tem por objetivo a análise das condicionantes relacionadas ao consumo de carne dos humanos, considerando os problemas decorrentes da ampliação das atividades de criação de animais na capacidade de equilíbrio da biosfera mundial, bem como

o impacto das medidas agrônômicas e zootécnicas para mitigar o avanço dos gases do efeito estufa. O debate a respeito do tema do consumo de carne tem por intento a busca de elementos capazes de compreender as dinâmicas dos consumidores e suas resistências por outros produtos, bem como compreender o avanço das ideias da sustentabilidade dentro da esfera dos consumidores.

2. Desenvolvimento

O sistema de produção de alimentos como um todo é passível de mudanças para minimizar os efeitos ambientais nos diversos ecossistemas. Na produção agrícola, deve-se pensar em reduzir as emissões por meio da reciclagem de nutrientes e melhor aproveitamento de resíduos humanos e animais nas lavouras. Na pecuária, a melhoria na eficiência do uso de nutrientes e na conversão alimentar tem se mostrado uma alternativa na redução dos impactos ambientais desta atividade. Além disso, estudos mostram que quanto mais próximo do sistema agrícola, mais eficiente é o reaproveitamento de dejetos de animais e a ciclagem de nutrientes. Finalmente, ao nível de consumo humano, a readequação das dietas para não apenas preencher os níveis calóricos, mas sim atender as demandas nutricionais dos seres humanos, se mostra um fator importante e eficiente para mitigação de gases de efeito estufa (BILLEN; LASSALETTA; GARNIER, 2015).

Atualmente ainda há muita diferença regional em relação ao consumo de proteínas pelo ser humano, variando de 3,3 a 6,5 kg N *per capita*⁻¹.ano⁻¹, com média de 15% a 58% de uso de proteína animal. Observa-se que o rápido crescimento populacional, aliado à maior concentração da população em zonas urbanas e ao aumento da renda *per capita* favoreceram o aumento de demanda por alimentos. As populações de países em desenvolvimento têm sido responsáveis pela transformação nas dietas e pelo aumento no consumo de proteínas de origem animal no planeta. As dietas tradicionais, baseadas em cereais e outros alimentos básicos, deram lugar a padrões de consumo de alimentos bem mais semelhantes aos encontrados em países desenvolvidos, nos quais carnes, ovos, peixes e laticínios desempenham um papel importante (BILLEN; LASSALETTA; GARNIER, 2015; BOLAND et al., 2013).

Dentro desta perspectiva de avanço da globalização com uma padronização do sistema produtivo e de consumo dentro de outras áreas seguidoras do modelo das nações industrializadas ricas, a Organização das Nações Unidas (ONU) intensificou a busca de formas de desenvolvimento relacionadas à sustentabilidade com um melhor aproveitamento dos recursos naturais e com o combate à pobreza dentro do quadro da justiça distributiva (VOGT, 2009). Assim, rapidamente a questão dos impactos produtivos no meio ambiente ganhou grande força no cenário político e no meio acadêmico com a proliferação de pesquisas e políticas de implantação de produtos com um impacto menor nos recursos naturais.

Por consequência, torna-se fundamental a aplicação de estudos para entender a dinâmica do consumo de carne e como os consumidores se posicionam em relação ao impacto da sua cadeia produtiva no meio ambiente, para que possa haver formas de buscar a reestruturação do sistema social dentro da esfera da sustentabilidade. Isso, com o intuito de usar os recursos naturais com responsabilidade por meio de um processo contínuo que vise o desenvolvimento econômico, social e ambiental com a preservação do capital natural, e que valorize o respeito das características sociais, políticas e culturais das populações conforme sua ocupação territorial e do ecossistema ocupado (ROTMANS; LOORBACH, 2009).

Em revisão conduzida por Hartmann e Siegrist (2017), concluiu-se que parte da população não está ciente do impacto ambiental acerca do consumo de carne, e que muitas vezes aceitam reduzir o consumo de carne por orientação médica, ou buscando um estilo de vida mais saudável e uma dieta mais balanceada. Na questão sobre os substitutos da carne, a maioria dos entrevistados respondeu que faria a troca se o produto mantivesse características sensoriais, mas poucos estudos foram conduzidos nesse sentido. A substituição de carne por produtos industrializados proteicos parece ser uma alternativa viável para a indústria de alimentos.

3. Conclusões

O consumo de alimentos de forma com vistas à sustentabilidade, deve seguir políticas globais junto com políticas locais que visem a formação de cadeias produtivas voltadas para os ecossistemas das localidades com o desenvolvimento de agriculturas conforme as características do meio ambiente e que busquem uma valorização das condições econômicas, políticas e de desenvolvimento social. Assim, deve-se buscar a extensão de conhecimentos para os produtores em relação à produção sustentável, para que possam entender como deve ser produzido o alimento sustentável e como a integração com a natureza trará ganhos econômicos e sociais aos envolvidos. A partir do desenvolvimento desse sistema produtivo integrado haveria uma maior oferta de produtos sustentáveis nos mercados consumidores, o que possibilitaria a oferta de produtos com maior qualidade e respeito aos recursos naturais. Além disso, torna-se necessário uma maior conscientização da população sobre o meio ambiente e os impactos ambientais, para dar capacidade para sociedade escolher seus hábitos e criar um consumo mais responsável.

Referências bibliográficas

- BILLEN, G.; LASSALETTA, L.; GARNIER, J. A vast range of opportunities for feeding the world in 2050: trade-off between diet, N contamination and international trade. **Environmental Research Letters**, v. 10, n. 2, p. 025001, 1 fev. 2015.
- BOLAND, M. J. et al. The future supply of animal-derived protein for human consumption. **Trends in Food Science and Technology**, v. 29, n. 1, p. 62–73, 2013.
- BONNET, C. et al. Viewpoint: Regulating meat consumption to improve health, the environment and animal welfare. **Food Policy**, n. February, 2020.
- DIAMOND, J. M. **Armas, germes e aço: os destinos das sociedades humanas**. 21. ed. Rio de Janeiro: Record, 2018.
- HARARI, Y. N. **Sapiens- uma breve história da humanidade**. 19. ed. Porto Alegre: L & PM, 2017.
- HARTMANN, C.; SIEGRIST, M. Consumer perception and behaviour regarding sustainable protein consumption: A systematic review. **Trends in Food Science and Technology**, v. 61, p. 11–25, 2017.
- MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo- do neolítico à crise contemporânea**. São Paulo: Editora UNESP, 2010.
- ROTMANS, J.; LOORBACH, D. Complexity and transition management. **J. Ind. Ecol.**, v. 13, n. 2, p. 184–196, 2009.
- VOGT, M. **Prinzip Nachhaltigkeit. Ein Entwurf aus theologisch-ethischer perspektive**. Munchen: Verlag, 2009.

Museu Anatômico de Animais Silvestres – Ciência e Conservação

Wild Animals Anatomical Museum- Science and Conservation

Flávio de Rezende Guimarães¹; Thelma Michella Saddi²; Carlos Eduardo Pereira dos Santos³;
Patricia Silva Matis⁴; Adriana Cristina de Faria⁵.

¹ Prof. Dr., FAVET, Medicina Veterinária, UFMT, flavio.r.guimaraes@bol.com.br

² Pró-reitoria de Cultura, Extensão e Vivência

³ Prof. Dr., FAVET, Medicina Veterinária, UFMT, carlos.favet@gmail.com

⁴ Graduanda, FAVET, Medicina Veterinária, UFMT, patriciasmatis@hotmail.com

⁵ Graduanda, FAAZ, Zootecnia, UFMT, adrianacristina_faria@hotmail.com

1. Introdução

A definição de museu vem mudando gradativamente e, muito mais que um local de restauração e exposição de objetos, passou a desempenhar outras funções, abrangendo pesquisas, divulgação e socialização do conhecimento (DE MARCHI; TESTA; COSTA, 2005), tornando-se um espaço informal de educação (DE MARCHI; SILVA; TESTA, 2007).

Museus de Ciências Naturais, em específico, são focados nos aspectos naturais da fauna e flora em seus diversos ecossistemas, principalmente os regionais. Nesse sentido, os museus têm funcionado também como um local de educação informal, auxiliando os profissionais da área da educação, principalmente professores das disciplinas de ciências, biologia e geografia, que buscam meios para trabalhar a importância da preservação ambiental dentro ou fora das salas de aulas, especialmente com alunos do ensino fundamental e médio (PEREIRA et al., 2017).

No interior da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) – *campus* Cuiabá está localizado o Museu de Anatomia de Animais Silvestres (MAAS), que surgiu a partir do projeto de extensão denominado “Bicho por Dentro”, do Laboratório de Anatomia Comparada (LAC) do curso de Medicina Veterinária da UFMT, em parceria com o Zoológico localizado no interior dessa instituição. Criado em 2007, o museu passou a disponibilizar seu acervo anatômico de animais silvestres, constituído por esqueletos pertencentes a várias Ordens e Famílias taxonômicas, aos visitantes do Zoológico, seu público alvo inicial.

Na busca de ampliar a disseminação de conhecimentos científicos e o pensamento conservacionista, o museu passou a investir cada vez mais nas atividades itinerantes, buscando atingir ao público que não tinha acesso às dependências da universidade, incluindo estudantes, professores e pessoas tanto da comunidade em geral da capital quanto de outros municípios do interior do estado de Mato Grosso.

Nesse sentido, o projeto sempre visou, entre outros aspectos, a socialização de parte do conhecimento gerado na universidade, em particular sobre a anatomia dos animais; o despertar do interesse pela ciência e a sensibilização da comunidade quanto à necessidade de preservação da fauna.

2. Metodologia

O MAAS disponibiliza ao público um acervo anatômico composto por esqueletos naturais de várias espécies de animais silvestres, como sucuri, ema, jacaré-do-Pantanal, lobo guará, veado catingueiro, tachã, raposa-do-campo, cutia, macaco-aranha, tuiuiú, anta, gavião real, ouriço-cacheiro, tamanduá bandeira, capivara, entre outros.

Os esqueletos são preparados a partir da retirada das vísceras, pele e das grandes massas musculares dos animais, sendo os ossos submetidos às técnicas de maceração e clareamento, para após serem rearticulados.

No museu e nos eventos itinerantes os esqueletos são expostos em suportes próprios, acompanhados de placas com informações sobre as respectivas espécies. A logística para tais eventos varia de acordo com a distância, tempo de duração e o tamanho do local das exposições. A quantificação do público e suas estratificações ocorrem conforme as possibilidades da dinâmica de cada evento.

3. Resultados

A disseminação do conhecimento ambiental junto aos alunos do ensino fundamental e médio requer a busca de ferramentas que auxiliem a aprendizagem dentro de espaços não formais de educação, como os museus, para aproximar os discentes da realidade ambiental e dos impactos que ameaçam a natureza (WALEWSKI, 2015). O MAAS, ao utilizar em seu acervo animais da fauna local que faleceram vítimas de algum acidente como atropelamentos ou mesmo de morte natural, sensibiliza e aproxima a comunidade do universo animal, fomentando o sentimento preservacionista de proteção aos animais silvestres.

As experiências vividas no interior de museus proporcionam a compreensão de temas pelos alunos, através de experiências educativas informais, promovendo o conhecimento científico de forma leve e agradável em um ambiente diferenciado de ensino. O contato do aluno com as coleções museológicas propicia o pensamento crítico e reflexões por vezes não compreendidas dentro de sala de aula (SOUZA, 2015). Ao entrarem em contato com o acervo exposto pelo MAAS parte dos conteúdos trabalhados em sala de aula pelos professores podem ser mais facilmente absorvidos. Assim, a preservação ambiental é trabalhada de forma constante nas visitas monitoradas.

Em um museu, o aprendizado ocorre não só pela via visual e auditiva, mas também ao tocar emocionalmente o público e promover o aprendizado de forma interativa (GARDNER, 2004). Os esqueletos, por si só, emocionam quem os vê. A associação de cada esqueleto à imagem do animal vivo na natureza é facilitada pelas placas de identificação das espécies com informações sobre as mesmas, posicionadas junto a cada peça exposta no museu.

Segundo Rocha e Marandino (2017) houve um crescimento significativo dos museus e centros de ciências itinerantes no Brasil, nos últimos 15 anos, fato que favoreceu a divulgação científica e possibilitou a inclusão social por meio do acesso ao conhecimento e à informação científica de qualidade. Assim, o caráter itinerante do MAAS tem auxiliado para que a ciência ultrapasse os muros da academia, servindo também como um ponto de apoio pedagógico para as escolas de locais mais afastados da capital do estado. Da mesma forma, representam, muitas das vezes, o primeiro contato que as populações locais têm com exposições ou atividades museológicas, especialmente as científicas relacionadas à fauna regional. Por conseguinte, a disseminação da importância da preservação ambiental, junto às comunidades atendidas está sempre implícita em todas as exposições realizadas.

O MAAS, desde a sua criação, teve seu acervo apreciado por mais de 58.000 pessoas. O projeto tem obtido êxito, dada à visitação recebida, ao interesse demonstrado pelos visitantes e por alcançar um público diversificado e de diferentes localidades, disponibilizando informações de cunho científico e conservacionista em ambientes estimulantes de educação informal, os quais também servem de apoio para práticas pedagógicas em locais que não possuem sequer laboratórios.

4. Conclusões

Ao aproximar a comunidade de conhecimentos relacionados à anatomia dos animais silvestres da fauna regional, o MAAS age como um importante difusor da cultura conservacionista junto à população, atingindo desde aquela parcela que visita a sede do museu na UFMT, até aquelas comunidades do interior do estado de Mato Grosso que são atendidas pelo projeto.

Referências bibliográficas

DE MARCHI, A. C. B.; SILVA, F. B.; TESTA, C. D. CV- Muzar- Uma Comunidade Virtual de Aprendizagem que aproxima os Museus de Ciências Naturais da Escola. In: **CONGRESSO DA SBC**, 27., 2007, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro, 2007.p. 297-304. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/viewFile/931/917>> Acesso em: 16 ago. 2020.

DE MARCHI, A. C. B.; TESTA, C. D.; COSTA, A. C. R. Um ambiente de comunidade virtual baseado em objetos de aprendizagem para apoiar a aprendizagem em museus. **Novas Tecnologias na Educação CINTED-UFRGS**, v. 3, n. 1, p. 1-11, 2005.

GARDNER, H. **Estruturas da mente. A Teoria das Inteligências Múltiplas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994. 340p.

PEREIRA, D. A.; ALVES, P. F. S.; VIEIRA, L. P.; CHIMINAZZO, M. A.; COELHO, M. H. P. MUSEUS DE CIÊNCIAS NATURAIS: Importância na educação ambiental, segundo a percepção de docentes de Machado – MG. **9º Jornada Científica e Tecnológica do IFSULDEMINAS**. p.1-5. 2017.

ROCHA, J. N.; MARANDINO, M. Museus e centros de ciências itinerantes: possibilidades e desafios da divulgação científica. **Revista do EDICC**, v.3, p.49-58, 2017.

SOUZA, G. P. O.; LIMA, A. A. O.; JUNIOR, A. F. Educação Ambiental em Museus e Acervos de Ciências Naturais. **Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v.10 n.04, 2015.

WALEWSKI, A. Importância Museológica na Educação Ambiental em Escolas: Estudo de Caso. **Estudos de Biologia Ambiente e Diversidade**.v.29 n.68/69, 2015.

PECUÁRIA LEITEIRA E O TRIPÉ DA SUSTENTABILIDADE

DAIRY FARMING AND THE SUSTAINABLE TRIPOD

Andréia Bonelli de Souza^{1*}, Gustavo Lineu Sartorello², Laya Kannan Silva Alves² e
Augusto Hauber Gameiro²

¹ Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo.

² Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.

1. Introdução

Estimativas apontam que a população mundial será maior do que 9 bilhões em 2050 (CAPPER, 2013), com consequente redução na quantidade de terra, água e outros recursos naturais disponíveis por indivíduo. Diante desse cenário, a indústria agropecuária global tem o desafio de aumentar a produção, a fim de abastecer a população, ao passo que deveria utilizar menos recursos e insumos produtivos para isso. Ademais, a indústria deve, simultaneamente, melhorar três componentes de sustentabilidade: viabilidade econômica, gestão ambiental e a responsabilidade social (CAPPER, 2013).

A melhoria da eficiência técnica na produção de bovinos pode ser um caminho para produzir leite em quantidade suficiente para a demanda futura, e pode-se utilizar de diferentes tecnologias, como: manejo nutricional adequado, melhoramento genético, ambiência que atenda as necessidades dos animais, bem-estar animal, entre outras medidas. Tais medidas podem proporcionar melhorias em índices produtivos e também sob implicações positivas para a sustentabilidade, pois levam a uma redução do uso de recursos produtivos e emissões de gases de efeito estufa (GEE), ao mesmo tempo em que melhora a viabilidade econômica (CAPPER, 2011; 2013).

Desta forma, o presente trabalho pretende iniciar uma breve discussão teórica acerca de medidas para obter uma produção de leite mais sustentável.

2. Desenvolvimento

Para alcançar a sustentabilidade – econômica, ambiental e social é necessário que o tripé esteja em equilíbrio, caso um fator se encontre desalinhado, seja ignorado ou o sistema seja focado em apenas um tópico, então a sustentabilidade a longo prazo pode ser impraticável (CAPPER, 2013). Dessa forma, o crescimento econômico de produtores e da indústria não será sustentável se tais agentes, por sua vez, não sustentarem igualmente a resiliência dos ecossistemas locais e as relações sociais com as comunidades onde se encontram (MARTINS et al., 2015). Pode-se afirmar, que, o conceito de sustentabilidade significa que cada agente da cadeia produtiva neste caso, leiteira, passou a ter responsabilidades que antes não lhes eram atribuídas – como a preservação dos recursos naturais e a garantia dos direitos sociais. No entanto, o conceito de sustentabilidade criou oportunidades não só para o reconhecimento da sua importância social como agente

preservador da biodiversidade, do ambiente e promotor do equilíbrio social, mas também pelos incentivos ao aumento da eficiência produtiva, ou da sua lucratividade (ARCURI; BERNDT, 2015).

No caso da bovinocultura leiteira, o elo econômico da sustentabilidade está alinhado a algumas ações indispensáveis para intensificar a produção sustentável, a serem aplicadas por meios técnicos: i) alimentação: suplementação de acordo com a produção do indivíduo e pastejo rotacionado; ii) bem-estar animal: melhoria, como um todo, no conforto dos animais; iii) reprodução: uso de inseminação artificial e/ou monta natural e controle reprodutivo do rebanho; iv) sanidade: controle de ecto e endoparasitas, exames de brucelose e tuberculose; v) melhoramento genético: uso de reprodutores selecionados; vi) zootécnicos: controle do rebanho, práticas de associativismo, descarte de animais improdutivos; vii) ambientais: manejo, recuperação e conservação de recursos naturais, melhoria da qualidade da água e recuperação da fertilidade do solo (MANZANO et al., 2006).

Já acerca do elo ambiental, do tripé da sustentabilidade, pressupõe-se também relação harmônica com social e que seja feito de forma economicamente viável. É primordial que não ocorra degradação do meio ambiente por meio de desmatamento de florestas para pastejo dos bovinos e uso indiscriminado de defensivos agrícolas que, além de contaminar rios e lagos também acabam devastando e extinguindo vegetações nativas (NARDI et al., 2016).

Além disso, existem alguns critérios considerados importantes, no que diz respeito à gestão ambiental, sendo eles: i) quantificação e redução das emissões de gases do efeito estufa; ii) uso de fertilizantes cuja aplicação deve ser tal a manter e melhorar a qualidade (fertilidade) do solo e, ao mesmo tempo reduzir impactos na água e no ar; iii) dejetos cuja produção deve ser reduzida e quando possível, reutilizados e reciclados; iv) água avaliada em disponibilidade e qualidade para ser utilizada de maneira responsável ao longo de toda a cadeia produtiva de leite e lácteos; v) manejo do solo é condição mínima necessária de ausência de erosão além de manutenção do potencial produtivo; vi) biodiversidade, cujos riscos diretos e indiretos sejam compreendidos e estratégias sejam estabelecidas para mantê-la e aumentá-la (ARCURI; BERNDT, 2015).

Em relação ao elo da responsabilidade social destaca-se: i) as condições de trabalho ao longo da cadeia produtiva leiteira, de modo que os trabalhadores operem em ambientes seguros e com seus direitos respeitados; ii) qualidade, integridade e segurança dos produtos sempre asseguradas, com transparência, garantindo níveis ótimos de valor nutritivo e iii) bem-estar animal, através do manejo correto dos animais, sempre isentos de fome e sede, desconforto, dor, ferimentos e doenças, medo e estresse, de modo a estarem aptos a demonstrarem comportamentos relativamente normais (MARTINS et al., 2015).

A sustentabilidade não é um estado absoluto e definitivo, logo, nenhum sistema pode ser definido, de forma definitiva, como sustentável ou não. A sustentabilidade deve ser considerada como um processo, onde os sistemas podem ser considerados menos ou mais

sustentáveis, passando por alterações em detrimento do tempo, e avançando por meio de melhoria contínua. De acordo com Capper (2013), não há uma fórmula, ou “solução mágica, que estabeleça práticas produtivas para alcançar a sustentabilidade. Os sistemas agroecoindustriais devem ser ajustados, individualmente, para alcançar a sustentabilidade, nos elos econômicos, sociais e ambientais, respeitando os recursos disponíveis, as condições climáticas e até mesmo a cultura da região onde estão inseridos.

3. Conclusões

Dentro dos sistemas agroecoindustriais, geralmente, busca-se pela eficiência, no entanto, para alcançar uma produção de leite sustentável é necessário aumentar a produção, utilizando uma menor quantidade de recursos. Para tal, deve-se melhorar os três elos indispensáveis da sustentabilidade: a viabilidade econômica, gestão ambiental e a responsabilidade social. Ainda que não exista um conjunto de práticas de produção para alcançar a sustentabilidade é preciso que ocorra a conscientização a respeito da necessidade de um processo de melhoria contínua que garanta ao produtor e ao consumidor um produto seguro, sustentável e de qualidade, capaz de estimular o consumo e o crescimento das produções.

Referências bibliográficas

- ARCURI, Pedro Braga; BERNDT, Alexandre. Uma visão internacional da sustentabilidade na pecuária leiteira. *In: Sustentabilidade ambiental, social e econômica da cadeia produtiva do leite: Desafios e perspectivas*. p. 169–187.
- CAPPER, J. L. Should we reject animal source foods to save the planet? A review of the sustainability of global livestock production. *South African Journal of Animal Sciences*, v. 43, n. 3, p. 233–246, 2013. DOI: 10.4314/sajas.v43i3.1.
- CAPPER, Judith L. Reduction of Yield Gaps to Increase Productivity and Sustainability Judith L. Capper, PhD. p. 1–4, 2011.
- MANZANO, Airton; NOVAES, Nelson José; DE CAMARGO, Artur Chinelato; ESTEVES, Sérgio Novita; DE FREITAS, Alfredo Ribeiro. Efeitos da implantação de técnicas agropecuárias na intensificação de sistemas de produção de leite em estabelecimentos familiares. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 35, n. 2, p. 618–628, 2006. DOI: 10.1590/S1516-35982006000200040.
- MARTINS, Paulo do Carmo; PICCININI, Gilberto Antônio; KRUG, Ernesto Enio Budke; MARTINS, Carlos Eugênio; LOPES, Fernando César Ferraz. *Sustentabilidade ambiental, social e econômica da cadeia produtiva do leite Desafios e perspectivas*. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1021902/1/Livro2015Sustentabilidadecompleto.pdf#page=216>.
- NARDI, Alessandro Carlos; LOCH, Patricia; CONTO, Angela Gabriela De; MENEHATTI, Marcelo Roger; FARIÑA, Luciana Oliveira De. Impactos Ambientais Da Pecuária De Leite Da Agricultura Familiar. *Revista Competitividade e Sustentabilidade*, v. 3, n. 2, 2016. DOI: 10.5935/2359-5876.20160011.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pela concessão da bolsa, processo nº 2019/17453-4.

PERCEPÇÃO DE PRODUTORES RURAIS SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS E SEUS IMPACTOS NA PRODUÇÃO

FARMERS' PERCEPTION OF CLIMATIC CHANGES AND THEIR IMPACT ON PRODUCTION

Ana Lígia Braga Mezzina¹, Taynara Freitas Avelar de Almeida¹, Isadora de Ávila Caixeta¹, Bruna Silvestre Veloso¹ e Camila Raineri²

¹ Graduanda em Zootecnia. Faculdade de Medicina Veterinária. Universidade Federal de Uberlândia.

² Docente. Faculdade de Medicina Veterinária. Universidade Federal de Uberlândia.

1. Introdução

A agropecuária sofre grande pressão a respeito da sua significativa contribuição para as mudanças climáticas e no aquecimento global (BERNDT, 2010). Ao mesmo tempo, a atividade sofre consequências negativas dessas mesmas modificações, como a ocorrência de perdas produtivas e econômicas desencadeadas por alterações bruscas de clima e regime de chuvas, que afetam aspectos como a produção vegetal, e o comportamento, o conforto térmico e a sanidade dos animais (SILVA et al., 2009).

A produção de grãos é afetada de forma intensa pelas mudanças climáticas, fazendo com que os grãos percam sua qualidade e disponibilidade. As mudanças no clima afetam o ciclo hidrológico, gerando longos períodos de estiagem ou a ocorrência de enchentes. Esses fenômenos alteram o desenvolvimento, crescimento e rendimento dos grãos (STRECK; ALBERTO, 2006), e das forrageiras (SILVA et al., 2009), tornando necessária a adoção de sistemas de irrigação e reduzindo assim a disponibilidade de alimento aos animais.

As mudanças do clima impactam na adequação fisiológica dos animais de acordo com os diferentes níveis de temperatura, radiação, precipitação e umidade no ambiente onde eles se encontram, alterando a sensibilidade metabólica e de termorregulação (FENG-HUA et al., 2014). Assim, as alterações do clima intensificam o estresse térmico nos animais, fazendo com que seus mecanismos de termorregulação não consigam equilibrar seu balanço energético térmico próprio com o do ambiente (SILVA et al., 2009). Deste modo, a zona de termoneutralidade é alterada e provoca desconforto para o animal, reduzindo sua eficiência produtiva, e causando problemas na reprodução, gestação e lactação (SILVA, et al., 2009).

As enfermidades são consideradas graves ameaças aos sistemas de produção (ZANELLA, 2016). A sanidade animal sofre diretamente com as mudanças bruscas do clima, que são capazes de alterar a distribuição geográfica de algumas doenças de grande importância zootécnica, além de reforçar a ocorrência de enfermidades no rebanho ou até mesmo trazer novas ao meio. Também a disseminação e sobrevivência de patógenos de grande impacto sanitário e econômico são favorecidas, enquanto a capacidade imunológica dos animais é prejudicada pelo estresse térmico (MCMANUS et al., 2012). O objetivo desta revisão é apresentar uma visão condensada acerca da percepção de produtores rurais sobre mudanças climáticas e suas consequências para a produção.

2. Desenvolvimento

As atividades diretamente relacionadas ao meio ambiente, como a agricultura e pecuária, são os setores mais vulneráveis às consequências negativas das mudanças climáticas, pois se configuram como atividades inteiramente dependentes do clima e das suas variações (SILVA et al., 2009). A observação dessas mudanças é influenciada por diversos fatores, e

é capaz de proporcionar diferentes formas de se enxergar determinada situação. Com isso, surge a necessidade de se estudar a percepção dos produtores rurais como um todo para sermos capazes de entender, auxiliar e beneficiar todos os sistemas de acordo com suas necessidades adaptativas e mitigatórias (ARAUJO, 2016).

De acordo com Arbuckle et al. (2013), os produtores que acreditam que as mudanças climáticas ocorrem devido às atividades antrópicas são mais propensos a apoiar ações de adaptação e mitigação, variando de acordo com suas crenças e conhecimentos sobre as mudanças climáticas, mesmo que alguns ainda não sejam capazes de distinguir a influência do próprio rebanho, acreditando apenas em fatores externos e ações humanas.

Segundo Shinde & Sejian (2013), as pesquisas científicas são um importante método de auxílio nas tomadas de decisões para assegurar a eficiência das atitudes mitigatórias no rebanho leiteiro. Nos últimos anos, várias pesquisas têm buscado compreender a percepção de produtores rurais sobre as mudanças climáticas e sobre os possíveis impactos deste processo. Ayal e Leal Filho (2017) descreveram a percepção de pequenos produtores de bovinos leiteiros da Etiópia sobre quais impactos as mudanças traziam à agricultura e pecuária da região, concluindo que a maior parte dos produtores adotam crenças religiosas para explicar as adversidades, considerando-as como punição, e não como consequência das atividades antrópicas. Já Elum et al. (2017), observaram que agricultores da África do Sul possuem conhecimento a respeito das mudanças climáticas adquiridos principalmente através dos meios de comunicação. A maioria deles relatou ter observado temperaturas mais altas, ocorrência de secas e menor rendimento das colheitas ao longo do tempo, observações estas que também foram descritas por Zhai et al. (2018), quando produtores chineses foram questionados sobre suas observações cotidianas, argumentando que experimentaram mudanças no regime de chuvas, além de condições climáticas extremas e desastres naturais nos últimos 10 anos, representando risco à sua subsistência.

A maioria dos agricultores relatou que adotou novas medidas para mitigar os impactos das mudanças climáticas, mas que ainda existem desafios, como a falta de fundos e informações (ZHAI et al., 2018). Assim, conscientizar os agricultores sobre o assunto através dos meios de comunicação e por sua observação, pode ajudá-los a planejar estratégias futuras de mitigação (ELUM et al., 2017). Zamasiya et al. (2017) descreveram, em estudo com pequenos produtores de bovinos e pequenos ruminantes, que produtores que têm contato com extensionistas são mais propensos a ter um resultado positivo em relação à adaptação às mudanças climáticas, pois o contato com a extensão aumenta o acesso às informações sobre o clima e práticas agrícolas, e tornam-se mais perceptivos e mais dispostos a se adaptar às mudanças climáticas.

3. Conclusões

A percepção de produtores rurais sobre as mudanças climáticas interfere na sua chance de adoção de medidas para mitigação e adaptação a esse contexto. Assim, a compreensão desta visão é importante para a formulação de estratégias para lidar com as mudanças climáticas, já que as atividades agropecuárias estão fortemente relacionadas a estes acontecimentos.

Pouco se sabe sobre a visão dos produtores rurais brasileiros acerca das mudanças climáticas, e como elas devem afetar a produção agropecuária.

Referências bibliográficas

ARAUJO, P.D.C.M. **Identificação e avaliação de espécies de interesse forrageiro e a percepção de produtores familiares da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã, Amazonas, Brasil.** 2016. 93f. Dissertação (Mestrado Profissional em Agricultura Orgânica) - Universidade Federal Rural do rio de Janeiro, Seropédica, 2016.

ARBUCKLE, J. G.; PROKOPY, L. S.; HAIGH, T.; HOBBS, J.; KNOOT, T.; KNUTSON, C.; LOY, A.; MASE, A. S.; MCGUIRE, J.; MORTON, L. W.; TYNDALL, J.; WIDHALM, M. Climate change beliefs, concerns, and attitudes toward adaptation and mitigation among farmers in the Midwestern United States. **Climatic change**, v. 117, n. 4, p. 943-950, 2013.

AYAL, D. Y.; LEAL FILHO, W. Farmers' perceptions of climate variability and its adverse impacts on crop and livestock production in Ethiopia. **Journal of Arid Environments**, v. 140, p. 20-28, 2017.

BERNDT, A. Impacto da pecuária de corte brasileira sobre os gases do efeito estufa. In: Embrapa Pecuária Sudeste-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: Simpósio Internacional de produção de gado de corte, **Anais....** Viçosa, MG: UFV, 2010. p. 121-147., 2010.

ELUM, Z. A.; MODISE, D. M.; MARR, A. Farmer's perception of climate change and responsive strategies in three selected provinces of South Africa. **Climate Risk Management**, v. 16, p. 246-257, 2017.

FENG-HUA, L.V.; AGHA, S., KANTANEN, J., COLLI, L., STUCKI, S., KIJAS, J. W., JOOST, S., LI, M. H. & AJMONE MARSAN, P. I. Adaptations to climate-mediated selective pressures in sheep. **Molecular biology and evolution**, v. 31, n. 12, p. 3324-3343, 2014.

MCMANUS, C.; CANOZZI, M. E.; BRACELLOS, J.; PAIVA, S. R. Pecuária e mudanças climáticas. **Revista UFG**, v. 13, n. 13, 2012.

SHINDE, A. K.; SEJIAN, V. Sheep husbandry under changing climate scenario in India: An overview. **Indian Journal of Animal Science**, v. 83, p. 998-1008, 2013

SILVA, T. G. da; DE MOURA, M. S.; SÁ, I. I.; ZOLNIER, S.; TURCO, S. H.; JUSTINO, F.; DO CARMO, J. F. A.; DE SOUZA, L. S. **Impactos das mudanças climáticas na produção leiteira do Estado de Pernambuco: análise para os cenários B2 e A2 do IPCC**. Embrapa Semiárido-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2009.

STRECK, N. A.; ALBERTO, C. M. Simulação do impacto da mudança climática sobre a água disponível do solo em agroecossistemas de trigo, soja e milho em Santa Maria, RS. **Ciência Rural**, v. 36, n. 2, 2006.

ZHAI, S Y.; SONG, G. X.; QIN, Y. C.; YE, X. Y.; LEIPNIK, M. Climate change and Chinese farmers: Perceptions and determinants of adaptive strategies. **Journal of Integrative Agriculture**, v. 17, p. 949-963, 2018.

ZAMASIYA, B.; NYIKAHADZOI, K.; MUKAMURI, B. B. Factors influencing smallholder farmers' behavioural intention towards adaptation to climate change in transitional climatic zones: A case study of Hwedza District in Zimbabwe. **Journal of Environmental Management**, v. 198, p. 233-239, 2017.

ZANELLA, J. R. C. Emerging and reemerging zoonoses and their importance for animal health and production. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 5, p. 510-519, 2016.

PERCEPÇÃO SOBRE A CAPACIDADE DOS CAVALOS DE SENTIR EMOÇÕES

PERCEPTION ON THE ABILITY OF HORSES TO FEEL EMOTIONS

Bruna Silvestre Veloso¹, Isadora de Ávila Caixeta¹, Taynara Freitas Avelar de Almeida¹, Elenice Maria Casartelli², Natascha Almeida Marques da Silva² e Camila Raineri²

¹ Graduação em Zootecnia. Faculdade de Medicina Veterinária. Universidade Federal de Uberlândia.

² Docente. Faculdade de Medicina Veterinária. Universidade Federal de Uberlândia.

1. Introdução

Segundo Hotzel et al. (2018), a atribuição de emoções aos cavalos, assim como a compreensão de como fatores ambientais podem influenciar esses estados, pode afetar a atitude de proprietários e cuidadores dos animais em relação ao seu bem estar. Isto, por sua vez, pode influenciar a forma com que eles tratam seus animais. Estudos como o de Bradshaw e Casey (2007) demonstram que a forma com que os cuidadores interpretam as emoções dos animais a partir de comportamentos ou atitudes pode levar a formas diferentes de tratamentos dos animais.

O objetivo deste trabalho foi investigar a percepção de pessoas sobre a capacidade dos equinos em sentir emoções, e os fatores que a afetam.

2. Metodologia

O trabalho foi executado por meio de elaboração e aplicação de um questionário eletrônico. Ele continha 12 questões fechadas abordando a caracterização da amostra (tipo e tempo de relação do respondente com cavalos, sexo, escolaridade, idade) e a percepção dos participantes sobre a capacidade dos cavalos sentirem emoções em geral, medo, felicidade, tristeza, afeto e ciúme. A ferramenta de coleta de dados foi validada através de uma aplicação piloto, cujas respostas não foram incluídas na análise de dados.

A aplicação do questionário foi realizada por meios eletrônicos, tendo ele sido enviado a associações de criadores de equinos, associações de médicos veterinários de equinos, associação de provas equestres e associações de raças, graduandos e professores de cursos de medicina veterinária e zootecnia, profissionais da área e público em geral. Foram contabilizados 319 respondentes.

A análise foi realizada por meio de teste qui-quadrado (χ^2) de Pearson. Foi avaliada por teste de independência a hipótese de que o tipo de relação com cavalos (Proprietários que utilizam seus animais apenas para lazer; Proprietários que competem em modalidades hípcas com seus animais; Competidores que não competem com animais próprios; Profissionais da área; Treinadores e pessoas sem relação direta com os animais), gênero (feminino e masculino), grau de escolaridade (ensino fundamental incompleto; ensino fundamental completo; ensino médio incompleto; ensino médio completo; ensino superior incompleto; ensino superior completo; pós-graduação), idade (18 a 30; 31 a 40; 41 a 50; 51 a 60; 61 ou mais) e tempo de contato com a espécie (até 1 ano; 1 a 2 anos; 2 a 3 anos; 3 a 4 anos; 5 anos ou mais; sem relação direta com cavalos) afetam a percepção das pessoas sobre a capacidade dos cavalos em sentir emoções.

O teste foi expresso em tabelas de contingência, e considerou-se o nível de significância até 10% para os resultados. A análise foi realizada por meio do procedimento FREQ do software SAS System®.

3. Resultados e Discussão

Foi observado efeito estatístico do gênero em relação à percepção sobre a capacidade dos cavalos de sentir emoções ($P=0,0581$). Entre as respondentes do sexo feminino, 99,45% identificaram que os cavalos têm capacidade de sentir emoções, percentual superior ao dos respondentes do sexo masculino, dos quais 95,65% tiveram a mesma percepção. Entre as mulheres, apenas uma respondente afirmou não ter certeza sobre o assunto, enquanto entre os homens 3 participantes afirmaram não ter certeza, e outros 3 afirmaram que cavalos não possuem esta capacidade. Foi também observada diferença estatística para a influência do gênero em relação à percepção sobre a capacidade dos cavalos de sentir felicidade ($P=0,0164$), sendo que 99,45% das mulheres respondentes acreditaram nessa possibilidade, enquanto 94,20% dos homens supuseram o mesmo. Não houve influência do sexo dos respondentes nas percepções sobre a capacidade dos animais de sentir medo ($P=0,1042$), tristeza ($P=0,1008$), afeto ($P=0,3347$) ou ciúmes ($P=0,2851$).

É plausível que os animais experimentem emoções bastante semelhantes às dos humanos (STRATTON, et al., 2014). Pouco sabemos sobre as diferenças nas habilidades de percepção de emoções de homens e mulheres, porém estudos sugerem que o gênero parece desempenhar um papel no reconhecimento das emoções, no qual as mulheres mostram uma maior habilidade nesta percepção desde a infância (ABBRUZZESE et al., 2019). Outros estudos mostram também que as mulheres expressam maior empatia pelos animais do que os homens e atitudes mais positivas em relação ao bem-estar animal (WALKER et al., 2014b).

Houve diferença estatística para a influência da idade em relação à percepção sobre a capacidade dos cavalos de sentir medo ($P=0,0699$), felicidade ($P<0,0001$) e afeto ($P<0,0001$), onde as menores porcentagens sobre a crença destas questões foram mostradas no grupo de 41 à 50 anos de idade. Os respondentes com idades entre 51 a 60 anos e de 61 anos ou mais, apresentaram 100% de suas respostas positivas sobre a percepção destas emoções em cavalos. Não houve influência da idade dos respondentes nas percepções sobre a capacidade dos animais de sentir emoções ($P=0,5783$), tristeza ($P=0,8489$) ou ciúmes ($P=0,5556$).

A literatura indica que a idade pode afetar o reconhecimento das expressões faciais afetivas, e essa diferença no reconhecimento de emoções pode ser explicada devido à deficiência de atenção, onde pessoas mais jovens tem uma maior facilidade sobre esse reconhecimento que pessoas mais velhas (ABBRUZZESE et al., 2019). Segundo You et al. (2014), pessoas de idade mais jovem são mais abertas e sensíveis a novas ideias, tendo a maior probabilidade de apoiar a ideia de bem-estar animal.

Segundo (HOTZEL et al., 2019), por meio do contato de rotina com os cavalos, a pessoa tem a oportunidade de aprender sobre as habilidades cognitivas do animal, e isso pode influenciar suas crenças e atitudes em relação às emoções dos cavalos. No presente trabalho, o tempo de relacionamento com cavalos não influenciou a percepção da capacidade dos animais em sentir emoções.

Foi observada diferença estatística para a influência da escolaridade sobre a percepção da capacidade dos cavalos de sentir afeto ($P<0,0001$), onde o grupo com ensino fundamental incompleto foi o que apresentou a menor porcentagem na resposta afirmativa (50%). Não houve relevância estatística para a influência da escolaridade nas percepções sobre a alteração de expressão facial dos animais pela dor ($P=0,8086$), sobre a capacidade dos animais de sentir emoções ($P=0,9267$), medo ($P=0,8657$), felicidade ($P=0,9063$) tristeza ($P=0,4270$) ou ciúmes ($P=0,1839$).

Segundo You et al. (2014) a ideia de bem estar animal tem maior probabilidade de ser sustentada por pessoas com profissões relativamente sofisticadas com maior nível educacional e prestígio na carreira, pessoas com maior nível educacional com melhores empregos e melhores salários e pessoas que trabalham em regiões onde a situação social e econômica são mais desenvolvidas e existe melhor condição de vida.

Grande parte dos respondentes possuía alguma relação direta com cavalos (67,71%). Não foi observada diferença estatística para a influência do tipo de relação com cavalos sobre a capacidade dos animais de sentir emoções ($P=0,9983$), medo ($P=0,8302$), felicidade ($P=0,9759$), tristeza ($P=0,9101$), afeto ($P=0,9818$) e ciúmes ($P=0,2124$).

Este resultado contradiz estudos como os de Morris et al. (2012) e Walker et al. (2014a), que demonstraram que pessoas que vivem ou viveram no passado com uma determinada espécie tendem a atribuir aos animais uma maior capacidade de vivenciar emoções e uma maior variedade delas.

4. Conclusões

O gênero, a idade e a escolaridade das pessoas podem interferir em sua percepção sobre a capacidade dos cavalos em sentirem emoções. Isto sugere que tais aspectos devem ser considerados em iniciativas que visem a educação dos envolvidos com cavalos acerca do bem estar destes animais.

Referências bibliográficas

ABBRUZZESE, L.; MAGNANI, N.; ROBERTSON, I.H.; MANCUSO, M. Age and Gender Differences in Emotion Recognition. **Frontiers in Psychology**, v. 10, p. 2371. 2019. doi: 10.3389/fpsyg.2019.02371

BRADSHAW, J.W.S.; CASEY, R.A. Anthropomorphism and anthropocentrism as influences in the quality of life of companion animals. **Animal Welfare**. v. 16 (S), p. 149-154. 2007.

HOTZEL, M.J.; VIEIRA, M.C.; LEME, D.P. Exploring horse owners' and caretakers' perceptions of emotions and associated behaviors in horses. **Journal of Veterinary Behavior**, Brasil, v. 29, p. 18-24. 2019.

MORRIS, P.; KNIGHT, S.; LESLEY, S. Belief in animal mind: Does familiarity with animals influence beliefs about animal emotions? **Society and Animals**. V. 20, edição 3, p. 211-224. 2012.

STRATTON, R.; COGGER, N.; BEAUSOLEIL, N.; WARAN, N.; STAFFORD, K.; STEWART, M. **Indicators of Good Welfare in Horses. Final Report**. MPI Technical Paper No: 2014/44. Ministry for Primary Industries, New Zealand Government, 52 p., 2014.

WALKER, J.K., MCGRATH, N., HANDEL, I.G., WARAN, N.K., PHILLIPS, C.J.C. Does owning a companion animal influence the belief that animal experience emotion such as grief? **Universities Federation for Animal Welfare**. v. 23, 71-79. 2014a.

WALKER, J.K., MCGRATH, N., NILSSON, D.L., WARAN, N.K., PHILLIPS, C.J.C. The role of gender in public perception of whether animals can experience grief and other emotions. **Anthrozoös**. v. 27, 251-266. 2014b.

YOU, X.; LI, Y.; ZHANG, M.; YAN, H.; ZHAO, R. A Survey of Chinese Citizens' Perceptions on Farm Animal Welfare. **Plos one**. v. 9, ed. 10. 2014. doi:10.1371/journal.pone.0109177

PERSONALIDADE DE ANIMAIS DE FAZENDA

PERSONALITY OF FARM ANIMALS

Belni Sperluk Belmonte^{1*} e Zimbábwe Osório-Santos²

¹ Médica Veterinária, mestranda em Agroecossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina.

*e-mail: belnibelmonte@gmail.com

² Graduando em Engenharia Agrônômica, Universidade Federal de Santa Catarina.

1. Introdução

A intensificação da criação de animais de produção tem privado várias espécies de realizar seu comportamento natural. Isso tem levado a um interesse crescente pelas interconexões entre produtividade e bem-estar, saúde e personalidade de animais de produção (KOOLHAAS et al., 2016). Esse tema obviamente é relevante ao Brasil, que possui o maior rebanho comercial de bovinos do mundo, são 213 milhões de cabeças (IBGE, 2018).

Quando falamos sobre bem-estar animal, é necessário entender como a espécie se comporta, e compreender as causas e implicações da expressão dos comportamentos. Gosling (2001) define a personalidade como um termo aplicado para se referir à variação de comportamentos das espécies, sendo utilizado devido à variação do comportamento individual que é estável ao longo do tempo e do contexto na vida de um animal.

Em revisão Finkemeier et al., (2018) destacam que avaliar a personalidade em animais de produção é de interesse científico, prático e econômico, pois possui impacto comprovado na resposta individual comportamental a diferentes sistemas de habitação, práticas de manejo e intervenções veterinárias e, portanto, é importante para o bem-estar animal. Diante disso, este trabalho tem como objetivo revisar a importância de se estudar questões relacionadas a personalidade animal tendo como base artigos publicados nos últimos anos.

2. Revisão de literatura

Os animais de produção, em sua maioria, vivem em grupos e possuem comportamento social conhecido e descrito na literatura. Quando trabalhamos com rebanhos, podemos deixar de observar situações pontuais que interferem na saúde e produtividade de animais de fazenda.

Essa observação individual surge como uma nova área de pesquisa em animais de fazenda, denominada personalidade animal. Kolhaas et al. (1999) definiu a personalidade como um apanhado de traços comportamentais e fisiológicos individuais, que se mantem ao longo da vida do animal. Embora os animais vivam em grupos, observamos com frequência que individualmente, apresentam comportamentos diferentes. Classificações de dominância, enfrentamento, habilidades cognitivas e fisiológicas podem ser explicadas através da avaliação da personalidade do animal. Os elementos que são habitualmente medidos na pesquisa de personalidade animal são atividade, exploração, agressividade, ousadia e sociabilidade (Réale et al. 2007, Verbeek e Boon 1996).

Acredita-se que animais que tem vida solitária podem ter sua personalidade menos pronunciada, já os animais que vivem em grupos, podem desenvolver estratégias diferentes e mais variadas, devido a necessidade de adaptação, se sugere que o ambiente social pode ser responsável por essa diferença entre espécies sociais e solitárias (PENKE et al., 2007). Por isso é importante que se tenha

conhecimento sobre o comportamento natural da espécie, visto que hoje os animais de produção são criados em ambientes artificializados e muitas vezes submetidos ao isolamento.

A pesquisa sobre personalidade de animais de fazenda é um ramo recente, Finkemeier et al.,(2018) em revisão, explicam que é uma área diversificada devido a grande variedade de espécies. Também aborda as particularidades que devem ser consideradas, visto que os animais apresentam similaridades, porém nem sempre podemos utilizar a mesma metodologia de avaliação para espécies diferentes.

O estudo da personalidade tem diversas implicações nos sistemas de produção animal. Na literatura encontramos relatos de que cabras com personalidade mais social, tem menor reatividade do sistema nervoso autônomo, logo, a frequência cardíaca foi mais estável, suínos da mesma forma, os animais proativos apresentaram menor variabilidade de frequência cardíaca (KRAUSE et al., 2017). Quando a personalidade de vacas leiteiras que foi avaliada em um ambiente diferente do usual, associado ao estresse, alterações fisiológicas e comportamentais podem ocorrer nesses animais (HEDLUND e LØVLIE, 2015 ; SUTHERLAND et al., 2012). Vacas nervosas produzem menos leite, no entanto devemos levar em consideração não somente a particularidade da espécie, mas também as variações dentro dela, por exemplo, vacas de raças diferentes, ou mesmo linhagens genéticas.

Neve (2018) ao fornecer alimentação para cabras em comedouros elevados, observou que as cabras comeram mais porém também competiram mais para acessar o alimento. As cabras costumavam receber o alimento em comedouros ao nível do solo, mas tendo a oportunidade preferiram os comedouros elevados, essa variação de comportamento pode estar relacionada a personalidade individual específica.

3. Conclusões

A criação animal esta sendo desafiada, diariamente a buscar alternativas que garantam a produção de alimento de forma equilibrada. Esta questão deve estar em pauta sempre. Pesquisas que tragam melhorias nos processos de criação animal são necessárias e deveriam ser fomentadas e divulgadas entre pesquisadores, estudantes, produtores e consumidores. Uma abordagem individual, sem desconsiderar o grupo social, como a avaliação da personalidade pode demonstrar problemas pontuais, porém o todo deve sempre ser levado em consideração.

Referências bibliográficas

- FINKEMEIER, M. A., Langbein, J., & Puppe, B. Personality Research in Mammalian Farm Animals: Concepts, Measures, and Relationship to Welfare. *Frontiers in veterinary science*, 5, 131.(2018). doi:10.3389/fvets.2018.00131
- GOSLING ,Samuel D. From mice to men: what can we learn about personality from animal research? *Psychological bulletin*, v. 127, n. 1, p. 45, 2001
- HEDLUND, Louise; LØVLIE, Hanne. Personality and production: nervous cows produce less milk. *Journal of Milk Science* , v. 98, n. 9, pág. 5819-5828, 2015.
- KOOLHAAS JM, Korte SM, De Boer SF, Van Der Vegt BJ, Van Reenen CG, Hopster H, et al. Coping styles in animals: current status in behavior and stress-physiology. *Neurosci Biobehav Rev.* 23: 925–35.(1999). doi: 10.1016 / S0149-7634 (99) 00026-3
- KOOLHAAS, J. M.; VAN REENEN, C. G. Animal behavior and well-being symposium: Interaction between coping style/personality, stress, and welfare: Relevance for domestic farm animals. *Journal of animal science*, v. 94, n. 6, p. 2284-2296, 2016.
- KRAUSE, Annika; PUPPE, Birger; LANGBEIN, Jan. The coping style modifies the general and affective autonomic reactions of domestic pigs in different behavioral contexts. *Frontiers in Behavioral Neuroscience* , v. 11, p. 103, 2017.
- NEAVE, Heather W. et al. Feed intake and behavior of dairy goats when offered an elevated bunk . *Journal of Milk Science* , v. 101, n. 4, pág. 3303-3310, 2018.
- PENKE, Lars; DENISSEN, Jaap JA; MILLER, Geoffrey F.The evolutionary genetics of personality . *European Journal of Personality*: publicado pela European Association of Personality Psychology , v. 21, n. 5, pág. 549-587, 2007.
- RÉALE D, Reader SM, Sol D, McDougall PT, Dingemanse NJ. Integrating animal temperament with ecology and evolution. *Biol Rev Camb Philos Soc* . (2007) 82: 291–318. doi: 10.1111 / j.1469-185X.2007.00010.x
- SUTHERLAND, Mhairi A., Andrea R. Rogers e Gwyneth A. Verkerk. The effect of temperament and responsiveness towards humans on the behavior, physiology and milk production of multiparous dairy cows in a new and familiar milking environment". *Physiology & behaviour* 107.3 .p.329-337.(2012) <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2012.07.013>
- VERBEEK MEM, Boon A, Drent PJ.Exploration, aggressive behavior and dominance in clashes between pairs of juvenile male great tits. *Behavior* (1996) 113: 945–63. doi: 10.1163 / 156853996X00314
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2018. **Painel de indicadores**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/indicadores> > Acesso em: 15 de set. 2020.

**PERSPECTIVA DA ECONOMIA ECOLÓGICA A PARTIR DO PENSAMENTO
NEOCLÁSSICO SOBRE OS SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIOS**
**ECOLOGICAL ECONOMIC PERSPECTIVE FROM THE NEOCLASSIC THINKING
ABOUT AGRICULTURAL PRODUCTION SYSTEMS**

Danny A. Rojas-Moreno¹; Yuli A. Peña-Bermudez¹; Gustavo L. Sartorello²; Ives C. S. Bueno¹;
Augusto H. Gameiro²

¹Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, FZEA/USP.

²Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, FMVZ/USP.

1. Introdução

Diversas narrativas têm sido estabelecidas ao redor da palavra sustentabilidade, termo criado há cerca de 30 anos, que tem sido designado como sinônimo de “crescimento econômico verde” (MARQUES, 2018). Contudo, um sistema socioeconômico torna-se sustentável quando o seu desenvolvimento não destrói a biodiversidade e não altera as características ambientais a uma velocidade superior à sua capacidade de regeneração e adaptação, podendo assim, satisfazer as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades (BRUNDTLAND, 1987).

De acordo com a FAOSTAT (2017) dos 13,5 bilhões de hectares terrestres no mundo, 4,8 bilhões foram classificadas como terras de uso agropecuário, o que representa 35,8% da área total da terra dedicada a esta atividade (28% da área agrícola, 3% culturas permanentes e 69% pastagens permanentes). Estes dados demonstram que a atividade agropecuária ocupa mais de um terço da área terrestre da Terra. Por outro lado, a agropecuária tem sido criticada como uma das principais atividades responsáveis pela alteração dos ecossistemas, devido à conversão de florestas em pastagens e lavouras, degradando o solo, causando perda da biodiversidade, além de emitir quantidades consideráveis de gases de efeito estufa à atmosfera, sendo responsável pela contribuição de 14,5% das emissões antropogênicas totais (GERBER et al., 2013). No entanto, a produção pecuária está sendo afetada negativamente pelas mudanças climáticas, na competição por terra e água com outras atividades econômicas (THORNTON, 2010), pelo incremento na incidência de doenças e estresse térmico nos animais (GARNETT, 2009).

Na lógica do vigente modelo econômico, o capitalista, estimula-se excessivamente o consumo de recursos. Estando a demanda em altos patamares, exige-se maior intensificação dos sistemas de produção o que, consequentemente, tem repercutido de maneira negativa na estabilidade e resiliência dos ecossistemas (MARQUES, 2018). Este cenário tem conduzido o planeta para a extinção de espécies vegetais e animais, pela destruição do seu habitat e ao esgotamento de fontes recursos naturais como a água, o solo e as fontes de minerais. Diante deste contexto, o presente resumo questiona o sistema econômico atual e oferece uma alternativa, por meio da Economia Ecológica, para conduzir os sistemas agropecuários de modo mais sustentável.

2. Contexto teórico

A economia é uma ciência social cuja finalidade é auxiliar a decisão racional no processo de alocação dos recursos escassos diante de usos concorrentes, e o desenvolvimento desta é baseado no conjunto de atividades desenvolvidas pelo homem visando a produção, distribuição e consumo, de bens ou serviços (PEREIRA et al., 1990). O funcionamento da economia, tradicionalmente, é explicado por meio do Fluxo Circular. Nesse fluxo as famílias proprietárias dos fatores de produção (terra, trabalho e capital) oferecem esses fatores às empresas para produzir bens e serviços, os quais posteriormente serão adquiridos pelas famílias, para satisfazer suas necessidades. Contrário a este movimento, as famílias pagam as empresas em contribuição aos bens fornecidos, receita que posteriormente as empresas utilizam para pagar às famílias pelo uso dos fatores de produção (renda).

Desde o princípio os recursos naturais estiveram presentes nas discussões acerca das atividades produtivas e em particular sobre os modos de produção. Os Fisiocratas – uma das

primeiras escolas do pensamento econômico – demonstram maior preocupação com os recursos naturais, dando maior relevância à natureza para o estudo do valor e como deveria funcionar a economia e a sociedade em torno desta. Para os Fisiocratas a agricultura (terra) era a verdadeira fonte de riqueza, sendo capaz de produzir um excedente, um produto líquido acima do valor dos recursos usados na produção, quando comparados com a indústria ou comércio os quais eram úteis, mas estéreis (GÓMEZ-BAGGETHUN et al., 2010). Contudo, a escola de pensamento Clássico estimulada pelo início da primeira Revolução Industrial em meados do Século XVIII, criticava o pensamento Fisiocrata, considerando que os recursos naturais ocupavam um papel secundário, tornando-se em mais um fator de produção, catalogando assim aos ecossistemas simplesmente como fonte de recursos para as atividades socioeconômicas (STANLEY, 2006).

No Século XIX surgiu um novo pensamento econômico, a escola Neoclássica, a qual impulsionada no aperfeiçoamento de metodologias e desenvolvimento de novas teorias, tem como premissa o crescimento do sistema econômico constante e sem limites – filosofia vigente hoje em dia. Esse paradigma causa o aceleração no uso dos recursos naturais, incrementando a destruição dos ecossistemas, convertendo-se simplesmente em uma fonte ilimitada de recursos naturais e local de destino dos resíduos gerados no processo de produção e consumo (FERRAZ, 2017), transformando ecossistemas naturais originais em ecossistemas produtivos artificiais.

A limitação na disponibilidade de recursos naturais começou a indicar que os recursos e serviços ambientais não são gratuitos, exigindo diretrizes e sanções econômicas para sua manutenção ou reposição no pior dos casos, devido a sua degradação (FERRAZ, 2017). A degradação do meio ambiente e dos ecossistemas se converteram em uma problemática de prejuízo econômico, devido à escassez dos recursos. A chamada “Economia Ambiental”, fiel ao pensamento neoclássico, preocupada na incidência que as externalidades ambientais negativas podem ocasionar sobre os custos de produção, tem desenvolvido estudos teóricos que procuraram valorar o capital natural, incluindo nestas custos e benefícios para lidar com a poluição do ar, qualidade da água, substâncias tóxicas, resíduos sólidos e aquecimento global (BERGH, 2001). Desde o ponto de vista da sustentabilidade, a Economia Neoclássica e sua área ambiental são caracterizadas por buscar uma “sustentabilidade fraca” que é derivada da percepção em que o bem-estar humano não depende de uma forma específica de capital, no qual pode ser substituído o capital natural pelo capital manufaturado, sem exceção (DALY, 1991).

Em contraposição a este pensamento, a Economia Ecológica (EE) é caracterizada por incorporar na sua teoria um pensamento de “sustentabilidade forte”, derivado da insubstituibilidade do capital natural pelo manufaturado, limitado por características ecológicas, como integridade, irreversibilidade, incerteza e existência de componentes críticos de capital que fazem uma contribuição única para o bem-estar humano (EKINS et al., 2003). Nesta perspectiva pressupõe-se a inclusão do termo “fator limitante”, em que existe um limite sustentável de crescimento e quando este limiar é excedido outras populações podem ser afetadas, posto que algumas delas tem maior ou menor sensibilidade as mudanças do ambiente (MAZOYER; ROUDART, 2010).

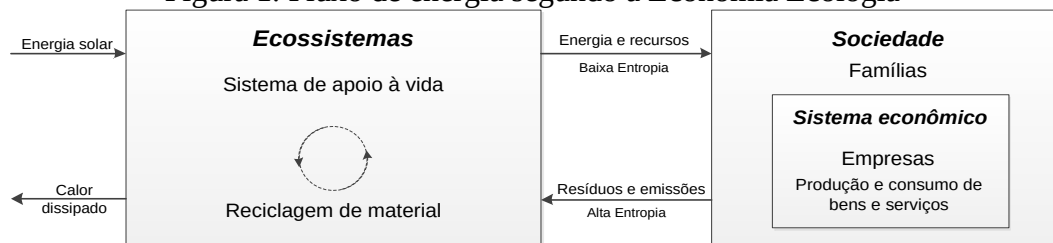
Baseado nisso, a EE por meio do seu campo multidisciplinar, concebe a compressão da economia como um sistema biofísico aberto e inserido dentro da sociedade, subsistemas, que por sua vez, se encontram dentro de um ecossistema global maior e finito (VIVIEN et al., 2019). Entendendo que a entropia se converte em mais uma limitante para o crescimento econômico, posto que esta define que a transformação de energia é unidirecional e irreversível, transformando energia concentrada de alta qualidade e baixa entropia incorporada nos recursos naturais, em energia de baixa qualidade e alta entropia, conforme se observa na Figura 1 (GEORGESCU-ROEGEN, 1971).

Um ecossistema em equilíbrio mantém níveis mínimos de entropia no sistema, por exemplo, a reciclagem de resíduos ou materiais, reduz a necessidade de aporte externo de energia no sistema.

No caso do sistema econômico que usa recursos naturais a um ritmo superior à sua capacidade de recuperação e retorna uma quantidade maior de resíduos, ocasiona a perda do equilíbrio no ecossistema por meio do aumento da entropia (FERRAZ, 2017). Devido a este

processo o uso constante e desmedido dos recursos naturais em prol da satisfação das necessidades humanas coloca em risco a capacidade de resiliência dos ecossistemas.

Figura 1. Fluxo de energia segundo a Economia Ecologia



Fonte: adaptado pelo autor.

3. Conclusão

O crescimento demográfico tem levado à intensificação dos sistemas agropecuários procurando suprir as necessidades alimentares da sociedade, em consequência e sustentado pelo sistema econômico atual, este setor tem contribuído significativamente na superação do fator limitante da população humana, sendo atingida a densidade máxima que o planeta pode suportar, pondo em perigo a existência de outras espécies na luta pela consecução de recursos. Portanto, este padrão de desenvolvimento tem tornando-se insuficiente conscientizar a população em geral sobre esta problemática, sendo necessário implementar políticas eficientes na procura do bem-estar dos ecossistemas naturais, dentro dos quais o ser humano é apenas mais uma espécie.

Referências bibliográficas

- BERGH, J. Ecological economics: themes, approaches, and differences with environmental economics. *Regional Environmental Change*, v. 2, n. 1, p. 13–23, 2001.
- BRUNDTLAND, G. H. *Our Common Future – The World Commission on Environment and Development* Oxford University Oxford University Press, 1987.
- DALY, H. *Ecological Economics: the Science and Management of Sustainability*. New York, USA.: University Press, 1991.
- EKINS, P. et al. A framework for the practical application of the concepts of critical natural capital and strong sustainability. *Ecological Economics*, v. 44, n. 2–3, p. 165–185, 2003.
- FAOSTAT. Food and Agriculture Organization (FAO). Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/RL>>. Acesso em: 25 ago. 2020.
- FERRAZ, J. *Introdução à Economia Ambiental, Economia Ecológica e Valoração Econômica*. 1ra. ed. São Paulo, 2017.
- GARNETT, T. Livestock-related greenhouse gas emissions: impacts and options for policy makers. *Environmental Science and Policy*, v. 12, n. 4, p. 491–503, 2009.
- GEORGESCU-ROEGEN, N. *The entropy law and the economic process*. Cambridge: Harvard University Press, 1971.
- GERBER, P. J. et al. *Tackling climate change through livestock – A global assessment of emissions and mitigation opportunities*. FAO, 2013.
- GÓMEZ-BAGGETHUN, E. et al. The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes. *Ecological Economics*, v. 69, n. 6, p. 1209–1218, 2010.
- MARQUES, L. *Capitalismo e Colapso Ambiental*. 3 edição ed. Campinas, Brasil: Unicamp, 2018.
- MAZOYER, M.; ROUDART, L. *História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea*, p.53-57, 2010.
- PEREIRA, A. C. et al. *Custo de oportunidade: conceitos e contabilização - Caderno de Estudos no 02* São Paulo, FIECAFI, 1990.
- STANLEY, L. *História do Pensamento Econômico*. 6 ed. São Paulo: Thomson, 2006.

THORNTON, P. K. Livestock production: Recent trends, future prospects Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 2010.

VIVIEN, F. D. et al. The Hijacking of the Bioeconomy. Ecological Economics, v. 159, n. December 2018, p. 189–197, 2019.

PREVALÊNCIA DA INFECÇÃO POR NEMATÓDEOS DO GÊNERO *Capillaria* EM AVES MANTIDAS EM CATIVEIRO

PREVALENCE OF INFECTION BY NEMATODES OF THE GENDER *Capillaria* IN CAPTIVE BIRDS

Heitor Leocádio de Souza Rodrigues¹ e Vinícius José de Oliveira²

¹ Graduando em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

² Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Imunologia e Parasitologia Aplicadas, Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

1. Introdução

Os parasitas são seres que usufruem de outros organismos para sua sobrevivência e propagação, hospedando de diferentes maneiras o seu hospedeiro. Dentro do contexto veterinário, os principais parasitos de psitacídeos são da classe Nematoda (AYRES *et al.*, 2016). Dentro dessa classe estão presentes os parasitos do gênero *Capillaria*, sendo responsáveis pela infecção parasitária nomeada como capilariose, uma das infecções mais recorrentes em aves (MELO *et al.*, 2020). Esses vermes são filamentosos e esbranquiçados, possuem um esôfago esticossomo estreito e os machos, apresentam espículas únicas, incolores e finas, possuindo um comprimento de 15 a 40 mm (TAYLOR *et al.*, 2017).

Em aves exóticas e silvestres, o parasitismo por *Capillaria* é frequentemente diagnosticado em exames coproparasitológicos ou também, na prática clínica quando o animal manifesta sinais e sintomas severos como desinterias, caquexia, anorexia e por consequência a morte (GRESPLAN e RASO, 2014). A capilariose em aves cativas se torna mais recorrente devido às baixas condições sanitárias do recinto aliada a imunossupressão proveniente do estresse do cativeiro (AYRES *et al.*, 2016; CLAUDINO *et al.*, 2017). Outro fator que colabora com as endoparasitoses em cativeiro é a superlotação dos recintos e o contato direto de fezes com a água e comida (SNAK *et al.*, 2014).

2. Desenvolvimento

2.1. Ciclo biológico

O ciclo biológico dos nematódeos do gênero *Capillaria* pode ser monoxeno (direto) ou heteroxeno (indireto). No caso de ciclos heteroxenos, a minhoca atua como hospedeiro intermediário assim que ingere ovos desses parasitas. Dessa forma, dentro da minhoca ocorre o desenvolvimento de L₁ infectante aproximadamente em 3 a 4 semanas, após isso, assim que a ave ingere essa minhoca infectada, a larva infectante se fixa na mucosa cecal onde permanecerá ao longo do ciclo, sem fases de migração. Após o desenvolvimento da larva no ceco, as fêmeas irão ovipor junto as fezes e as larvas desenvolverão seu ciclo direto no meio ambiente até serem ingeridas pelo próximo hospedeiro (TAYLOR *et al.*, 2017; YABSLEY, 2008).

2.2. Prevalência dos parasitos de *Capillaria* nos diferentes grupos de aves

Segundo Yabsley (2008), a distribuição desses nematódeos é cosmopolita, no entanto, a maioria das espécies de *Capillaria* spp. foram encontradas parasitando aves das ordens Galliformes, Passeriformes, Columbiformes e Psittaciformes. No estudo de Ayres *et al.* (2016), foi registrado a presença de ovos de *Capillaria* em aves da espécie *Amazona aestiva* e do gênero *Ara*, já no estudo de Snak *et al.* (2014), foi registrado parasitos de *Capillaria* nas espécies *Pavo cristatus*, *Penelope ochrogaster* e *Ara ararauna*. No estudo de Lima *et al.* (2017) foi registrado a prevalência desses nematódeos nas aves das espécies *Columba livia* e *Agapornis fischeris*.

No trabalho de Marques *et al.* (2019) foi encontrado ovos de *Capillaria* em fezes de *Amazona aestiva*, já no trabalho dos autores Sprenger *et al.* (2018), foi encontrado o parasito em *Nymphicus hollandicus* que é uma ave comumente criada como pet. No estudo de Santos *et al.* (2015) também foram achados esses nematódeos só que em aves da espécie *Rupornis magnirostris*, *Ara* spp. e *Parabuteo unicinctus*. No estudo de Bernardi *et al.* (2013) foram achados nas espécies *Agapornis* spp., *Psittacula krameri*, *Poicephalus senegalus* e em *Nymphicus hollandicus*.

Dessa forma, em animais cativos, a coinfeção e infecções cruzadas são mais prevalentes devido ao grande número de animais em um mesmo recinto e também a ponte infecciosa de um recinto ao outro, sendo feita de forma indireta por meio da água, alimentos ou até mesmo, dos tratadores (LIMA *et al.*, 2017; SNAK *et al.*, 2014). No estudo de Lima *et al.* (2017) foi detectada a associação parasitária de gêneros *Capillaria* e *Ascaridia* junto à Coccídeos, sendo essas coinfeções um grande risco à saúde da ave, aumentando os riscos de evolução para o óbito.

2.3. Características clínicas e profiláticas da doença

A patogenicidade da capilariose é leve, no entanto, relaciona-se à intensidade da infecção e da carga parasitária que a ave detém (YABSLEY, 2008). Em aves com uma baixa carga parasitária, normalmente não ocorre a manifestação de sinais clínicos, já em aves com uma alta carga de parasitos predispõe os animais a diarreias, penas ouriçadas, anorexia junto à caquexia e diminuição da ingestão de água (GRESPLAN e RASO, 2014; YABSLEY, 2008). A intensidade da infecção varia de acordo com a quantidade de parasitos e da condição imune da ave, uma vez que em animais cativos a susceptibilidade a infecções sistêmicas é maior devido ao estresse (AYRES *et al.*, 2016; CLAUDINO *et al.*, 2017).

A transmissibilidade da doença ocorre pela ingestão de ovos larvados, de forma direta ou indireta (TAYLOR *et al.*, 2017). Dessa forma, comumente esses ovos larvados estão presentes na água ou na própria comida, fator que favorece a transmissibilidade. As medidas profiláticas sugeridas na literatura é a higienização periódica dos recintos e objetos que as aves têm contato direto como poleiros, ninhos e brinquedos, a limpeza de bebedouros e comedouros, a realização de exames coproparasitológico mensais e avaliação clínica por um médico veterinário. Além disso, têm-se dado bastante ênfase quanto a limpeza dos EPI's utilizados pelos responsáveis pelo manejo dos animais em cativeiro buscando precaver infecções cruzadas (SNAK *et al.*, 2014; YABSLEY, 2008).

2.4. Potencial antropozoonótico

Dentre as espécies de *Capillaria* três manifestam riscos antropozoonótico: *C. philippinensis*, *C. hepatica* e *C. aerophila* (TAYLOR *et al.*, 2017). A transmissibilidade da *C. hepática* ocorre através da ingestão de ovos embrionados encontrados em alimentos e água, e em humanos infecções são graves ocasionando lesões hepáticas, muitas vezes fatais. Já a infecção por *C. philippinensis* ocorre pela ingestão indireta de fezes de aves infectadas ocasionando

diarreias intermitentes, distensão abdominal precedida de anorexia e uma considerável perda de peso nos animais (TAYLOR *et al.*, 2017; YABSLEY, 2008).

Sabe atualmente que é indissociável a relação entre as três saúdes, como a animal, a humana e a ambiental, como proposto pelo conceito de Saúde Única (*One Health*). Dessa forma, a capilariose demonstra um potencial zoonótico para a população, sendo necessárias posturas profiláticas e terapêuticas corretas no controle dessa infecção parasitária e manutenção adequada da saúde como um todo.

3. Conclusões

Destarte, infere-se que há a necessidade do controle desses parasitos em aves cativas, visto que é um risco eminente a saúde do animal e humana e faz-se necessário a implementação de medidas profiláticas e terapêuticas que atuem sobre todas as formas evolutivas do parasito.

Referências bibliográficas

- AYRES, M. C. C. *et al.* Ocorrência de parasitos gastrointestinais em Psitacídeos, mantidos em Parques Ecológicos na região metropolitana de Salvador, Bahia. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 38, n. 2, p. 133-136, 2016.
- BERNARDI, B. *et al.* Internal and external parasitic infections in captive psittacine birds. **Veterinary Record**, v. 174, n. 69, 2013.
- CLAUDINO, R. F. M. *et al.* Fauna parasitic of parakeet king (*Aratinga aurea* Gmelin 1788) seized and collected by CETAS/IBAMA in the state of Piauí. **Facema, Faculdade de Ciências e Tecnologia do Maranhão**, v. 3, n. 3, p. 594-600, 2017.
- GRESPLAN, A.; RASO, T. F. **Psittaciformes (Araras, Papagaios, Periquitos, Calopsitas e Cacatuas)**. In: CUBAS, Z. S.; *et al.* Tratado de Animais Selvagens. São Paulo: Editora Roca, p. 614-656, 2014.
- LIMA, V. F. S. *et al.* Gastrointestinal parasites of exotic birds living in captivity in the state of Sergipe, Northeastern Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 26, n. 1, p. 96-99, 2017.
- MARQUES, S. M. T. *et al.* Prevalência de parasitos intestinais em aves domésticas e silvestres do sul do Brasil. **Revista Agrária Acadêmica**, v. 2, n. 5, p. 17-24, 2019.
- MELO, Y. J. O. *et al.* **Helmintologia e importância da análise coproparasitológica em aves silvestres: revisão**. In: A Produção do Conhecimento na Medicina Veterinária 2, Editora Atena, p. 53-70, 2020.
- SANTOS, P. M. S. *et al.* Parasitos de aves e mamíferos silvestres em cativeiro no estado de Pernambuco. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 35, n. 9, p. 788-794, 2015.
- SNACK, A. *et al.* Análises coproparasitológicas de aves silvestres cativas. **Ciência Animal Brasileira**, v. 15, n. 4, p. 502-507, 2014.
- SPRENGER, L. K. *et al.* Occurrence of gastrointestinal parasites in wild animals in State of Paraná, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 90, n. 1, p. 231-238, 2018.
- TAYLOR, M. A. *et al.* **Parasitologia Veterinária**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 4ª ed., p. 65-479, 2017.
- YABSLEY, M. J. **Capillariid Nematodes**. In: ATKINSON, C. T. *et al.* Parasitic Diseases of Wild Birds. Willey-Blackwell, p. 463-500, 2008.

PRODUÇÃO ALTERNATIVA DE AVES: É IMPORTANTE GARANTIR INFORMAÇÃO CLARA AO CONSUMIDOR?

ALTERNATIVE POULTRY PRODUCTION: IS IT IMPORTANT TO GUARANTEE CLEAR INFORMATION TO THE CONSUMER?

Cecilia Mitie Ifuki Mendes¹ e Anna Cristina de Oliveira Souza²

¹ Korin Agricultura e Meio Ambiente, Mestrado Profissional de Gestão e Inovação na Indústria Animal da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo

² Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo

1. Introdução

O conceito de sustentabilidade está no centro dos debates atuais sobre o uso dos recursos naturais do planeta, porém não há consenso sobre seu significado. É um conceito complexo, centrado no ser humano, com visão de longo prazo e que envolve interações com sistemas naturais; no contexto dos sistemas agrícolas, sustentabilidade pode ser vista como a manutenção da capacidade adaptativa, que é assunto de grande preocupação, uma vez que métodos agrícolas praticados atualmente podem ter um impacto negativo na nossa capacidade de produzir alimentos no futuro (PARK; SEATON, 1996). Agricultura sustentável é atividade capaz de manter a produtividade e utilidade para a sociedade no longo prazo; que deve ser ambientalmente saudável, economicamente viável e comercialmente competitiva; conservar recursos e apoiar a sociedade (IKERD, 1993).

O movimento agrícola alternativo evoluiu lentamente no mundo, desde a oposição ao padrão químico, moto-mecânico e genético da agricultura moderna no início do século XX, até os anos 70, quando os efeitos adversos provocados pelos métodos predominantes na época foram evidenciados e fortaleceram o conjunto de propostas rebeldes que passaram a ser chamadas de “alternativas” (EHLERS, 1994).

A indústria avícola encontra desafios em garantir melhorias ambientais, a qualidade de vida dos trabalhadores rurais, e a qualidade e segurança dos alimentos (DEMATTÊ FILHO; MORUZZI MARQUES, 2011). No Brasil, surgiram iniciativas de produção “sem antibióticos terapêuticos, sem antibióticos como melhoradores de desempenho” e “sem ingredientes de origem animal na ração” e com bem-estar animal (BEA). A criação alternativa surgiu como opção aos produtos padronizados ou *commodities*. O consumidor possui informações incompletas sobre os procedimentos de produção e não consegue avaliar características intrínsecas como resíduos de antibióticos nos produtos avícolas. Normas públicas e privadas, aliadas a certificações de terceira parte, servem de apoio para garantir informação correta ao consumidor. Instituições, leis e regras têm um papel para reduzir a incerteza quanto à qualidade dos produtos (MARTINELLI JÚNIOR, 2013). Entretanto, existe grande campo de pesquisa sobre normas e comunicação de atributos de produtos.

O objetivo deste trabalho foi estudar inovações na avicultura no segmento de produção comercial de frangos em sistema alternativo, discutindo estratégias de empresas que evidenciaram atributos diferenciados por meio de afirmações (*claims*) em rótulos; e analisar o papel dos instrumentos regulatórios sobre rotulagem para garantir clareza de informação para o consumidor.

2. Desenvolvimento

A metodologia foi uma revisão de literatura, por meio de artigos científicos publicados em periódicos revisados por pares, entre 2009 e 2019. Usou-se o mecanismo de busca Google Acadêmico e as bases de dados *ScienceDirect* e *Web of Science* com as palavras-chave: avicultura alternativa, frangos de corte, legislação, afirmações em rótulos e informação ao

consumidor. As perguntas deste trabalho foram: quais são as inovações na avicultura alternativa comunicadas por meio de afirmações em rótulos de produtos? Como os instrumentos regulatórios contribuem para a clareza da informação ao consumidor? Como as empresas podem evidenciar a veracidade das afirmações de qualidade diferenciada?

A avicultura alternativa incorporou inovações em processos como: criação sem uso de antibióticos, dietas sem organismos geneticamente modificados, dietas sem ingredientes de origem animal, manejo com BEA, aviários com acesso a área externa e critérios de sustentabilidade. Empresas utilizaram afirmações de qualidade em rótulos como estratégia de gestão de marca, diferenciação e posicionamento no mercado em nichos, com preços acima dos produtos de sistema convencional, de forma que os custos possivelmente mais altos na produção fossem recuperados. Alguns exemplos foram evidenciados a seguir. As práticas de manejo de aves valorizadas na percepção de consumidores na Holanda foram: acesso a área externa, densidade de alojamento, ritmo diurno-noturno natural, enriquecimento ambiental e abate humanitário (DE JONGE; VAN TRIJP, 2013); e tais práticas, se comunicadas em embalagens com o sistema de criação orgânico ou BEA intermediário, ajudarão no entendimento dos atributos. A segmentação do mercado com níveis intermediários de BEA e preço tende a facilitar a migração de consumidores na escolha de produtos alternativos, mostrando efeito de meio-termo dos atributos (DE JONGE; VAN DER LANS; VAN TRIJP, 2015).

Bowman *et al.* (2016) executaram uma pesquisa com reflexões significativas, ao tratar da introdução de carne de frangos “criados sem antibióticos” nos Estados Unidos, em 2007, pelas empresas Perdue Farms e Tyson Foods. O caso teve implicações econômicas, recebeu ampla cobertura pela mídia e foi julgado em tribunais. A alegação (*claim*) voluntária foi considerada falsa e enganosa no caso da Tyson. Apenas em 2008, Perdue e Tyson receberam certificações de terceira parte. Alegações voluntárias de qualidade diferenciada por empresas produtoras, mas sem o respaldo de normas e certificações de terceira parte, podem gerar mensagens inconsistentes e assim, criar confusão para o consumidor. Centner (2016) exemplificou iniciativas de marketing e rotulagem de produção de carne sem antibióticos, que podem ser úteis na redução do grave problema de resistência de bactérias a antimicrobianos, por meio de um programa verificado pelo governo. Expressões como “criados sem antibióticos” podem ser usadas em rótulos. Pilgrim’s Pride, Perdue Farms e Tyson Foods anunciaram importantes ações para diminuir o uso de antibióticos na produção de aves. Existe a dificuldade de ações internacionais efetivas e coordenadas nesse sentido, mas programas nacionais foram benéficos.

No Brasil, a organização de empresas em torno de normas privadas tem se mostrado eficaz e um exemplo é a Associação Brasileira de Avicultura Alternativa (AVAL), fundada em 2001 com o objetivo de elaborar normas, padronizar produtos e representar os produtores perante o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e o público, assegurando a integridade e qualidade dos sistemas produtivos dos associados. Produtores e técnicos do setor escreveram a norma ABNT NBR 16389:2015 - Avicultura - Produção, abate, processamento e identificação do frango caipira, colonial ou capoeira, publicada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2015) e recentemente, o MAPA estabeleceu que alguns requisitos dessa norma serão avaliados pelo Sistema de Inspeção Federal (SIF) quanto a controles de produção, rastreabilidade, análise laboratorial e rotulagem (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2020).

3. Conclusões

Identificou-se o relato de inovações na avicultura alternativa, comunicadas por meio de afirmações (*claims*) em rótulos de produtos, que compreendem criação sem uso de antibióticos, dieta sem organismos geneticamente modificados, dieta sem ingredientes animais, manejo com bem-estar animal, aviários com acesso a área externa e produção com critérios de sustentabilidade. Diversos tipos de instrumentos regulatórios melhoram a clareza da

informação para consumidores na forma de leis, normas governamentais, normas e protocolos privados, e certificações de terceira parte. Assim, esses instrumentos ajudam a reduzir a assimetria de informação sobre a qualidade de alimentos de sistemas alternativos de produção de aves, favorecendo a decisão de compra por parte dos consumidores. Da parte governamental, as normas reguladoras emitidas devem melhorar a eficácia da informação, mas sem impedir o desenvolvimento de inovações nos processos produtivos. As empresas devem fornecer informação em rótulos sobre os produtos diferenciados e respectivas alegações voluntárias de qualidade, com clareza e transparência na comunicação, para que as marcas inovadoras conquistem a confiança e lealdade dos compradores, com possibilidade de alcançar posições de liderança em novos mercados. Normas privadas e certificações têm papel relevante para as marcas de produtos da avicultura alternativa.

Referências bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16389:2015**. Avicultura – Produção, abate, processamento e identificação do frango caipira, colonial ou capoeira. Rio de Janeiro, 2015. 9 p.

BOWMAN, M.; MARSHALL, K.K.; KUCHLER, F.; LYNCH, L. Raised without antibiotics: lessons from voluntary labeling of antibiotic use practices in the broiler industry. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 98, n.2. p. 622-642, mar. 2016.

CENTNER, T. J. Efforts to slacken antibiotic resistance: labeling meat products from animals raised without antibiotics in the United States. **Science of the Total Environment**, 563-564, p. 1088-1094, 2016.

DE JONGE, J.; VAN TRIJP, H. C. M.; The impact of broiler production system practices on consumer perceptions of animal welfare. **Poultry Science**, v. 92, p. 3080-3095, 2013.

DE JONGE, J.; VAN DER LANS, I. A.; VAN TRIJP, H. C. M. Different shades of grey: compromise products to encourage animal friendly consumption. **Food Quality and Preference**, v. 45, p. 87-99, 2015.

DEMATTE FILHO, L.C.; MORUZZI MARQUES, P. E. Dinâmica tecnológica da cadeia industrial da avicultura alternativa: multifuncionalidade, desenvolvimento territorial e sustentabilidade. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v.18, n.2, p.1-11, 2011.

EHLERS, E. M. **O que se entende por agricultura sustentável? 1994**. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) - Programa de Pós-Graduação FEA/USP, São Paulo.

IKERD, J. Two related but distinctly different concepts: organic farming and sustainable agriculture. **Small Farm Today**, v. 10, n. 1, p. 30-31, 1993.

MARTINELLI JÚNIOR, O. O quadro regulatório dos mercados internacionais de alimentos: uma análise de seus principais componentes e determinantes. **Economia e Sociedade**, Campinas, v.22, n. 2, p. 521-545, 2013.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Ofício Circular nº 73/2020/DIPOA/SDA/MAPA** de 04 set. 2020. Disponível em: http://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2020/09/2020_73-Of-Circ-FRANGO-CAIPIRA_REVOGA-OF-CIRC-007-99.pdf. Acesso em: 13 set. 2020.

PARK, J.; SEATON, R.A.F. Integrative research and sustainable agriculture. **Agricultural Systems**, v. 50, n. 1, p. 81-100, 1996.

**REDUÇÃO DO DESMATAMENTO AO INTENSIFICAR PASTAGENS, COM
ADUBAÇÃO NITROGENADA NA BRS ZURI, EM GOTEJAMENTO SUBSUPERFICIAL,
COM ACIONADOR SIMPLIFICADO PARA IRRIGAÇÃO***

**REDUCTION OF DEFORESTATION BY INTENSIFYING PASTURES, WITH
NITROGEN FERTILIZATION IN BRS ZURI, IN SUBSURFACE DRIP, WITH
SIMPLIFIED TRIGGER FOR IRRIGATION**

Tiago Barbalho André¹, Antonio Clementino dos Santos², Silvia Minharro Barbosa², Regina Pereira Lages³, Amanda da Silva Reis¹, Leonardo Bernardes Taverny de Oliveira⁴

*Parte da tese de doutorado do primeiro autor, e-mail: barbalhouft@gmail.com

¹Doutorando(a) do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal Tropical – PPGCat, Universidade Federal do Tocantins – UFT, Araguaína – TO, Brasil.

²Professor da UFT, Araguaína – TO, Brasil. Bolsista de Produtividade, CNPq.

³Mestranda do PPGCat, UFT.

⁴Professor Convidado, Universidade Federal do Maranhão – UFMA, Chapadinha – MA, Brasil.

1. Introdução

O aumento populacional mundial gera uma demanda geométrica por comida, que por sua vez provoca impactos ambientais, que podem comprometer a sustentabilidade, nesse sentido, a ciência animal contribui com estudos de intensificação de pastagens, para aumentar a produção, que por sua vez contribui diretamente na produtividade, uma vez que mais animais podem ser lotados no mesmo espaço, sem a obrigatoriedade de abertura de novas áreas. Assim a intensificação de uma pequena parcela da propriedade, com uso de irrigação por gotejamento subsuperficial, tecnologia de ponta em economia de água, com o uso equilibrado da fertilização nitrogenada, e adoção de forrageira tropical de alta produtividade, podem contribuir à sustentabilidade ambiental. O objetivo do trabalho foi estimar a máxima produtividade média para disponibilidade de massas de forragem.

2. Metodologia

O experimento foi desenvolvido na UFT (7°06'19''S e 48°12'02''W; 228 m de altitude), sobre Neossolo Quartzarênico Órtico típico (EMBRAPA, 2018), análise de solo (Tabela 1).

Tabela 1 – Características químicas e físicas do solo antes do experimento.

^a Prof.	^b pH	^c MO	^d P	^e K	^f Ca	^g Mg	^h K	ⁱ Al	^j H+Al	^k T	^l V	^m m	ⁿ Arg.	^o Lim.	^p Are.
		-- mg.dm ⁻³ --												%	
0-20	4,8	0,015	14,0	24	0,98	0,48	0,06	0,10	3,10	4,62	32,90	6,17	10	1	89
20-40	4,7	0,010	8,1	26	0,88	0,32	0,07	0,10	2,80	4,07	31,20	7,30	11	1	88
40-60	4,6	0,006	6,5	20	0,49	0,20	0,05	0,20	2,80	3,54	20,90	21,28	10	2,2	87,8

^aProfundidade amostral. ^bPotencial hidrogeniônico em CaCl₂. ^cMatéria orgânica. ^dFósforo (Mehlich⁻¹). ^ePotássio. ^fCálcio. ^gMagnésio. ^hPotássio. ⁱAlumínio. ^jAcidez potencial. ^kCapacidade de troca catiônica. ^lSaturação por bases. ^mSaturação por alumínio. ⁿArgila. ^oLimo. ^pAreia.

Em novembro de 2018, foi incorporado 1.534 kg.ha⁻¹ de calcário dolomítico (PRNT = 81,60%), semeadura do *Megathyrsus* (syn. *Panicum*) *maximus* cv. BRS Zuri, em 10 de janeiro de 2019.

Foi instalado sistema de irrigação via gotejamento subsuperficial, Netafim® Dripnet PC™ AS 16150, com emissores a cada 0,45 m, espaçados entre linhas com 0,80 m, enterrados na profundidade de 0,30 m, projetado para trabalhar com pressão de serviço de 2,0 bar (200

kPa), permite emissão $1,0 \text{ L.h}^{-1}$, que proporciona aplicação de 2,78 mm ou $27.777 \text{ L.h}^{-1}.\text{ha}^{-1}$.

A automatização do sistema com acionador simplificado para irrigação, com profundidades: vela -0,50 m e pressostato (Consul® W10721910) -0,60 m, emissores posicionados -0,30 m de profundidade, configurado para trabalho a 9,0 kPa (MEDICI et al., 2010; SANTOS et al., 2015).

Em 25 de março de 2019, ocorreu o corte de uniformização da forrageira, com resíduo a 0,30 m de altura (COSTA et al., 2019).

Para estudar o efeito do nitrogênio sobre a forrageira, os tratamentos consistiram em doses de nitrogênio variando de 0, 25, 50, 75 e $100 \text{ kg.ha}^{-1}.\text{ciclo}^{-1}$ de N (Tabela 2), utilizando como fonte a ureia, fornecida via fertirrigação, em um único dia da semana. Fósforo e potássio também seguiram semanalmente na calda.

Tabela 2 – Fertirrigação semanal com N, P_2O_5 e K_2O , no experimento com BRS Zuri.

^a T	^b N	^c P_2O_5	^d K_2O	^b N	^c P_2O_5	^d K_2O	^b N	^c P_2O_5	^d K_2O
	$\text{kg.ha}^{-1}.\text{semana}^{-1}$			$\text{kg.ha}^{-1}.\text{ciclo}^{-1}$			$\text{kg.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$		
T1	0,45	2,30	7,67	1,35	6,90	23,01	23,46	120,00	400,00
T2	8,79	2,30	7,67	26,36	6,90	23,01	458,16	120,00	400,00
T3	17,13	2,30	7,67	51,38	6,90	23,01	893,03	120,00	400,00
T4	25,46	2,30	7,67	76,39	6,90	23,01	1327,73	120,00	400,00
T5	33,80	2,30	7,67	101,40	6,90	23,01	1762,43	120,00	400,00

^aTratamento. ^bNitrogênio, fontes: ureia (46% de N) + disponibilidade de nitrogênio proveniente do MAP utilizado para suprir fósforo. ^cFósforo, mono amônio fosfato - MAP Cristal (61% de P_2O_5 ; 12% de N). ^dPotássio, cloreto de potássio - KCl (60% de K_2O).

Os cortes foram repetidos a 0,30 m (ANDRÉ, SANTOS e OLIVEIRA, 2020), que resultaram em 16 ciclos na safra 2019/2020, ocorrida de 15 de abril de 2019 à 24 de fevereiro de 2020.

Os parâmetros avaliados foram submetidos à análise de variância. O modelo de regressão foi selecionado em função do nível de significância e probabilidade utilizado Teste de t-student, pelo maior coeficiente de determinação (R^2). Programa software Sisvar®, v.5.7 (FERREIRA, 2010).

3. Resultados

No decorrer do período seco da região, historicamente se espera restrições pluviométricas, que ocorrem de maio a setembro, período onde foram obtidos oito ciclos nesse estudo.

A forragem exportada, com efeito quadrático na equação (Tabela 3), permitiu estimar a máxima produtividade média para disponibilidade de massa úmida total (DMUT), ocorrida com fornecimento de $70,60 \text{ kg.ha}^{-1}.\text{ciclo}^{-1}$ de N, que resultou uma média de $12.241 \text{ kg.ha}^{-1}.\text{ciclo}^{-1}$ de DMUT.

Tabela 3 – Características agrônomicas obtidas no período seco do experimento com BRS Zuri, sob adubação nitrogenada, em gotejamento subsuperficial, com acionador simplificado para irrigação.

VAR	Nitrogênio ($\text{kg.ha}^{-1}.\text{ciclo}^{-1}$)						R^2 (%)	Probabilidade *			CV (%)
	0	25	50	75	100	Média		EL	EQ	DL	
^a DMUT	6387	9799	11743	12218	11225	10274	99,20	0,000**	0,000**	0,368	16,38
^b DMST	1548	2355	2797	2874	2587	2432	98,13	0,000**	0,000**	0,171	18,10

VAR: variável em análise; R^2 : coeficiente de determinação (%); P*: probabilidade de erro tipo I, para: EL: efeito linear; EQ: efeito quadrático; DL: desvio da linearidade. CV: coeficiente de variação (%). Equações: ^aDisponibilidade de massa úmida total ($\text{kg.ha}^{-1}.\text{ciclo}^{-1}$), $\hat{y} = -1,174547x^2 + 165,831534x + 6387,385143$ ($R^2 = 99,20\%$; $p = 0,0000^{**}$);

^bDisponibilidade de massa seca total ($\text{kg.ha}^{-1}.\text{ciclo}^{-1}$), $\hat{y} = -0,291909x^2 + 39,582737x + 1547,657696$ ($R^2 = 97,86\%$; $p = 0,0000^{**}$).

Essa produção, dividida por 21 dias de ocorrência dos ciclos, chegamos a média diária de 583 kg.ha⁻¹.dia⁻¹ de DMUT, que multiplicada pelos 168 dias de ocorrência do período seco, resultaram em 97.926 kg.ha⁻¹.período⁻¹ de DMUT.

Costa et al. (2019), obtiveram 222 kg.ha⁻¹.dia⁻¹ de DMUT com BRS Zuri, porém sem irrigação.

Na hipótese da continuidade do mesmo desempenho forrageiro observado no período seco, pode resultar em estimados anuais e incríveis 212.755 kg.ha⁻¹.ano⁻¹ de DMUT.

Esses números comprovam que é acertado escolher uma forrageira tropical de elevado potencial produtivo, para ser inserida no sistema de irrigação por gotejamento subsuperficial, assim, assegurar o sucesso do capital investido, na conversão em alimentos disponíveis à sociedade.

Ainda no período de déficit pluviométrico da região, a equação na Tabela 3, possibilitou estimar 67,80 kg.ha⁻¹.ciclo⁻¹ de N, como valor de x do vértice, para disponibilidade de massa seca total (DMST), que resultou em 2.890 kg.ha⁻¹.ciclo⁻¹ de DMST.

Seguindo o mesmo padrão das estimativas realizadas da variável anterior, foram obtidas médias de 138 kg.ha⁻¹.dia⁻¹ de DMST, e estimamos 50.222 kg.ha⁻¹.ano⁻¹ de DMST.

4. Conclusões

A intensificação de pastagens, através de uma pequena fatia da propriedade com irrigação por gotejamento subsuperficial, e o manejo adequado do nitrogênio, podem contribuir para redução do desmatamento, em função do aumento da produção de alimentos.

Agronomicamente não é acertado planejar uma safra comercial, com calendário de adubações voltado ao máximo produtivo do potencial da forrageira, pois há que se mensurar o ponto de equilíbrio econômico de cada empreendimento, contudo as disponibilidades de massas úmida total (DMUT), e seca total (DMST), foram de 583 e 138 kg.ha⁻¹.dia⁻¹, respectivamente.

Referências

ANDRÉ, T. B.; SANTOS, A. C.; OLIVEIRA, L. B. T. Growth and development of Mombassa grass grown in full sun and shade under nitrogen levels. **Revista Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v. 28, n.1, p. 11-23, 2020.

COSTA, N. L.; JANK, L.; MAGALHÃES, J. A.; RODRIGUES, B. H. N.; SANTOS, F. J. S. Resposta de pastagens de *Megathyrus maximus* cv. Zuri à frequência de desfolhação. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 8, n. 8, p. 1-14, 2019.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed., revisada e ampliada, Brasília, DF: Embrapa, 2018. 590p.

FERREIRA, D.F. SISVAR - **Sistema de análise de variância**. Versão 5.7. Lavras, MG: UFLA, 2010.

MEDICI, L. O.; ROCHA, H. S.; CARVALHO, D. F.; PIMENTEL, C.; AZEVEDO, R. A. Automatic controller to water plants. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 67, n. 6, p. 727-730, 2010.

SANTOS, H. T.; CARVALHO, D. F.; SOUZA, C. F.; MEDICI, L. O. Cultivo de alface em solos com hidrogel utilizando irrigação automatizada. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 35, n. 5, p. 852-862, 2015.

Agradecimentos

À TecFruti, Palmas – TO, Diego Cavalcante Fernandes, pelo projeto e doação; à UFT, Edital nº 030/2017 – PPGCat processo de seleção via programa quali+ técnico administrativo.

Riscos ocupacionais no exercício da Medicina Veterinária num contexto de Saúde Única

Occupational risks associated with Veterinary practice in the context of One Health

Patricia Silva Matis¹; Adriana Cristina de Faria ²; Flávio de Rezende Guimarães³; Carlos Eduardo Pereira dos Santos⁴

1 Graduanda, FAVET, Medicina Veterinária, UFMT, patriciasmatis@hotmail.com

2 Graduanda, FAAZ, Zootecnia, UFMT, adrianacristina_faria@hotmail.com

3 Prof. Dr., FAVET, Medicina Veterinária, UFMT, flavio.r.guimaraes@bol.com.br

4 Prof. Dr., FAVET, Medicina Veterinária, UFMT, carlos.favet@gmail.com

1. Introdução

O risco é a incerteza em relação ao acontecimento futuro, probabilidade de ocorrer dano. Dependendo da frequência dos fatos, o risco pode ser classificado em: alto, médio ou baixo. O perigo está relacionado com uma fonte que possui potencial de causar danos. Todas as ações humanas representam perigos potenciais cujos riscos já estão pré-determinados. Biossegurança é o conjunto de ações destinadas a prevenir, controlar, reduzir ou eliminar riscos inerentes às atividades que possam comprometer a saúde humana, animal, vegetal e o meio ambiente (COSTA & COSTA, 2018).

Pesquisas apontam que a maioria dos profissionais que atuam na medicina veterinária possuem grande risco de se acidentarem (FOWLER et al., 2012; STEHLING, 2013; SILVA, 2015). Segundo Silva (2015), profissionais que trabalham com animais possuem um risco de exposição a agentes patológicos zoonóticos maior que as demais profissões, tais como dermatofitose, doença por arranhadura de gatos, psitacose, entre outras. Os acidentes variam desde lesões com material perfurocortante, até os que envolvem a proximidade ou manipulação de animais, tais como mordidas, arranhões, coices, quedas e em menores percentuais outros tipos, tais como, secreções, produtos químicos, fratura nos dedos, cabeçadas, prensadas da cabeça contra a parede, estiramento da coluna lombar, tração do cabresto, agressão pelo proprietário do animal, acidente de trajeto e ainda contaminações por fármacos diversos como quimioterápicos (BROSE & ASSIS, 2017) e animais peçonhentos ou nocivos (SANTOS et al. 2019).

Mordidas e arranhões por animais selvagens e domésticos podem causar, dependendo da proporção, grandes sangramentos e lacerações de pele, além de ocasionar infecções bacterianas graves. É importante manter a interface entre médicos e trabalhadores da saúde sobre os principais acidentes e doenças que acometem os profissionais que trabalham com animais, objetivando incremento da eficácia terapêutica (JUNIOR et al., 2013), num contexto de Saúde Única.

2. Desenvolvimento

A saúde do trabalhador em medicina veterinária tem sido pouco explorada. Considera-se que o exercício da profissão envolve exposição a riscos de acidentes típicos, tais como lesões graves relacionadas ao manuseio de animais. Segundo uma pesquisa realizada no Sul do Brasil, o setor da medicina veterinária que possui maior risco de acidentes é o de clínica de pequenos animais, especialmente na internação/enfermagem, com maior número ocorrendo entre as mulheres, e quanto aos tipos, sobressaíram-se as mordidas (35,3%) e os acidentes com material perfuro cortante (26,5%), seguido de arranhões (7,2%), coices (5,9%) e quedas (5,9%) (BROSE & ASSIS 2017).

Comparando os perfis de riscos ocupacionais entre profissionais de saúde Stehling (2013), percebeu uma grande exposição nestes indivíduos aos riscos estudados e um número significativo de indivíduos acidentados, especialmente no segmento da Medicina Veterinária (48,0%), se comparados a Faculdade de Odontologia (34,4%) e Faculdade de

Medicina (23%). Chama atenção estes índices, o que alerta para a necessidade de ações de mitigação de risco especialmente para esse segmento, uma vez que, atrelado a estes resultados, percebeu-se uma necessidade de informação sistematizada e contínua, e de implantação de programas que visam a vigilância em saúde do trabalhador no âmbito da UFMG, *campus* estudado.

Acidentes no exercício da Veterinária são comuns, porém pouco relatados (ADEBOWALE et al. (2020). No contexto de um hospital veterinário em trabalho conduzido pelo mesmo autor, constatou-se elevada taxa de prevalência de acidentes de trabalho entre servidores do sexo feminino e um número expressivo de subnotificações. Foram frequentes os acidentes com mordidas de animais e arranhadura figura como o de maior prevalência (42%) entre estudantes ou mesmo profissionais da área.

Cabe ressaltar, que duas discentes do curso de Medicina Veterinária da UFMT, se acidentaram com mordidas e arranhões de felinos, durante práticas de estágio profissionalizante extra *campi*, sendo atingidas com certa gravidade na mão, braço e face, entre 2019 e 2020 (Santos, dados não publicados 2020), fatos concordantes com resultados das pesquisas anteriores quanto a categoria, o que torna patente a instauração de práticas preventivas.

O conjunto de informações aponta para necessidade de incluir treinamento em zoonoses desde primeiro no de graduação em medidas de biossegurança focando medidas de higiene e uso de EPIs, conforme já descrito por Sánchez et al. (2017). Segundo Silva (2015) os consultórios veterinários podem ser entendidos como perigosos em relação aos acidentes como mordedura e arranhadura.

Considerando que acidentes com mordidas e arranhaduras de felinos são comuns, vale lembrar que pode ocorrer a doença da arranhadura do gato - Cat-scratch disease (CSD), zoonose causada por uma bactéria chamada *Bartonella henselae* transmitida de gatos, e raramente cães, para humanos por estas vias, com sinais de linfadenopatia proximal a lesão, muito embora possa provocar manifestações mais graves como neuroretinite, osteomielite, endocardite e com curso grave em pacientes imunocomprometidos não devendo ser negligenciada (NELSON, SAHA & MEAD, 2016; ROBIN et al. 2016; GIRMA et al., 2019).

3. Conclusões

Os riscos de acidentes, entre outras doenças, em residências ou clínicas veterinárias, atingindo a população em geral e profissionais da medicina veterinária, torna evidente a necessidade da elaboração de planos de trabalhos eficientes focando biossegurança para mitigar riscos ou condições adversas num escopo de Saúde Única.

Referências bibliográficas

ADEBOWALE, O. O.; AFOLABI, M. O.; ADESOKAN, H. K.; FASANMI, O. G.; ADEYEMO, O. K.; AWOYOU, O. J.; FASINA, F. O. Determinants of Work-Related Risks among Veterinary Clinical Students in South West Nigeria. **Veterinary Medicine International**. Volume 2020, Article ID 2780378, 10 pag.

BROSE, M. M.; ASSIS, M. C. S. Acidentes de trabalho em um Hospital Veterinário Universitário: Estudo de prevalência. **Conexão Ci. Formiga/MG**. Vol. 12, Nº 2, 2017, p.13-21.

COSTA, M. A.F.; COSTA, M. F. B. Biossegurança, perigos e riscos: Reflexões Conceituais. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano 03, Ed. 08, Vol. 10, pp. 53-71, agosto de 2018. ISSN:2448-0959.

FOWLER, H. N.; VMD; MPH; HOLZBAUER, S. M.; DVM; MPH; SMITH, K. E.; DVM; PHD; SCHEFTTEL, J. M.; DVM; MPH. Survey of occupational hazards in Minnesota

veterinary practices in 2012. **Journal of the American Veterinary Medical Association**. 2016, January 15; 248(2): 207–218. doi:10.2460/javma.248.2.207.

GIRMA, G.; DUGUMA, M.; HAILE, G. A Review on Cat Scratch Disease and its Zoonotic Significance. **Madridge Journal of Veterinary Medicine and Research**. Vol.1, 2019; 1(1): 1-7.

JUNIOR, V. H., NETO, M. F. C.; MENDES, A. L. Mordeduras de animais (selvagens e domésticos) e humanos. **Revista de patologia tropical**. Vol. 42 (1): 13-19. 2013.

NELSON, C. A.; SAHA, S.; MEAD, P. S. Cat-Scratch Disease in the United States, 2005–2013. **Emerging Infectious Diseases**. Vol. 22, No. 10, October 2016.

ROBIN, C.; BETTRIDGE, J., MCMASTER. F. Zoonotic disease risk perceptions in the British veterinary profession. **Preventive Veterinary Medicine**. 136, 2017, p 39–48.

SÁNCHEZ, A.; HAM, M. P.; TATAY-DUALDE, J.; PATERNA, A.; LA FE, C.; GÓMEZ-MARTIN, A.; CORRALES, J. C.; CONTRERAS, A. Zoonoses in Veterinary Students: **A Systematic Review of the Literature**. PLoS ONE 12 (1): e0169534. 2017.

SANTOS C. E. P. 2020. **Dados não publicados** (UFMT, Cuiabá, MT).

SANTOS, CARLOS EDUARDO PEREIRA DOS; STRUSMANN, C.; SILVA, F. J.; ZANETTE, R. A.; SOUZA, J. R. Bite Caused by the Assassin Bug *Zelus Fabricius*, 1803 (Hemiptera; Heteroptera: Reduviidae) in a Human. **Wilderness & environmental medicine**, v. 30, p. 63-65, 2019.

SILVA, D. T. Percepções de médicos veterinários do Rio de Janeiro relacionadas à esporotricose e às boas práticas em biossegurança. Rio de Janeiro, 2015. 155f. **Tese Doutorado em Pesquisa Clínica em Doenças Infecciosas** – Área de concentração Biossegurança em Saúde – Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas.

STEHLING, M. M. C. T. Estudo sobre riscos ocupacionais, biológicos e químicos, em laboratórios de uma universidade pública brasileira, 2012-2013. **Tese apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária como requisito parcial para obtenção do grau de Doutora em Ciência Animal**. 2013. 127 p.: il.

**SUSTENTABILIDADE AO INTENSIFICAR PASTAGENS, COM ADUBAÇÃO
NITROGENADA NA BRS ZURI, EM GOTEJAMENTO SUBSUPERFICIAL, COM
ACIONADOR SIMPLIFICADO PARA IRRIGAÇÃO***

**SUSTAINABILITY BY INTENSIFYING PASTURES, WITH NITROGEN
FERTILIZATION IN BRS ZURI, IN SUBSURFACE DRIP, WITH SIMPLIFIED TRIGGER
FOR IRRIGATION**

Tiago Barbalho André¹, Antonio Clementino dos Santos², Silvia Minharro Barbosa², Regina Pereira Lages³, José Mário Lopes da Rocha¹, Rubson da Costa Leite⁴

*Parte da tese de doutorado do primeiro autor, e-mail: barbalhouft@gmail.com

¹Doutorando do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal Tropical – PPGCat, Universidade Federal do Tocantins – UFT, Araguaína – TO, Brasil.

²Professor da UFT, Araguaína – TO, Brasil. Bolsista de Produtividade, CNPq.

³Mestranda do PPGCat, UFT.

⁴Doutorando, Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Belém – PA, Brasil.

1. Introdução

O processo do alcance efetivo da sustentabilidade produtiva, colide na demanda mundial por comida, por proteína que a ciência animal estuda e propõe novas tecnologias, assim, no decorrer dos diversos graus da intensificação de pastagens, uma alternativa para adoção entre as tecnologias é o uso da irrigação voltada para produção animal, especificamente neste trabalho com gotejamento subsuperficial, tecnologia de ponta em economia de água, uma proposta socioambiental, que pode promover menores demandas por abertura de novas áreas, assim se contribui para preservação ambiental, aproximando a sustentabilidade e suprimento da demanda socioeconômica. O objetivo do trabalho foi estimar as disponibilidades de massas secas de folha, colmo e material morto.

2. Metodologia

O experimento foi desenvolvido na UFT (7°06'19''S e 48°12'02''W; 228 m de altitude), sobre Neossolo Quartzarênico Órtico típico (EMBRAPA, 2018). Antes da instalação experimental foi realizada análise de solo (Tabela 1).

Tabela 1 – Características químicas e físicas do solo antes do experimento.

^a Prof.	^b pH	^c MO	^d P	^e K	^f Ca	^g Mg	^h K	ⁱ Al	^j H+Al	^k T	^l V	^m m	ⁿ Arg.	^o Lim.	^p Are.
-- mg.dm ⁻³ --			----- cmol _c .dm ⁻³ -----							----- % -----					
0-20	4,8	0,015	14,0	24	0,98	0,48	0,06	0,10	3,10	4,62	32,90	6,17	10	1	89
20-40	4,7	0,010	8,1	26	0,88	0,32	0,07	0,10	2,80	4,07	31,20	7,30	11	1	88
40-60	4,6	0,006	6,5	20	0,49	0,20	0,05	0,20	2,80	3,54	20,90	21,28	10	2,2	87,8

^aProfundidade amostral. ^bPotencial hidrogeniônico em CaCl₂. ^cMatéria orgânica. ^dFósforo (Mehlich⁻¹). ^ePotássio. ^fCálcio. ^gMagnésio. ^hPotássio. ⁱAlumínio. ^jAcidez potencial. ^kCapacidade de troca catiônica. ^lSaturação por bases. ^mSaturação por alumínio. ⁿArgila. ^oLimo. ^pAreia.

Em 19 de novembro de 2018, foi incorporado 1.534 kg.ha⁻¹ de calcário dolomítico (PRNT = 81,60%), já a semeadura do capim *Megathyrus* (syn. *Panicum*) *maximus* cv. BRS Zuri, ocorreu em 10 de janeiro de 2019.

Foi instalado um sistema de irrigação via gotejamento subsuperficial, Netafim® Dripnet PC™ AS 16150, com emissores a cada 0,45 m, espaçados nas entre linhas com 0,80 m, enterrados na profundidade de 0,30 m, projetado para trabalhar com pressão de serviço de

2,0 bar (200 kPa), permite emissão $1,0 \text{ L.h}^{-1}$, que proporciona aplicação de 2,78 mm ou $27.777 \text{ L.h}^{-1}.\text{ha}^{-1}$.

A automatização do sistema ocorreu através do acionador simplificado para irrigação, com profundidades: vela -0,50 m e pressostato (Consul® W10721910) -0,60 m, com emissores posicionados a -0,30 m de profundidade, dessa forma foi configurado para trabalho a 9,0 kPa (MEDICI et al., 2010; SANTOS et al, 2015).

Corte de uniformização em 25 de março de 2019, resíduo a 0,30 m de altura (COSTA et al., 2019).

Para estudar o efeito do nitrogênio sobre a forrageira, os tratamentos consistiram em doses de nitrogênio variando de 0, 25, 50, 75 e $100 \text{ kg.ha}^{-1}.\text{ciclo}^{-1}$ de N (Tabela 2), utilizando como fonte a ureia, fornecida via fertirrigação, em um único dia da semana. Fósforo e potássio também seguiram semanalmente na calda.

Tabela 2 – Fertirrigação semanal com N, P_2O_5 e K_2O , no experimento com BRS Zuri.

^a T	^b N	^c P_2O_5	^d K_2O	^b N	^c P_2O_5	^d K_2O	^b N	^c P_2O_5	^d K_2O
	$\text{kg.ha}^{-1}.\text{semana}^{-1}$			$\text{kg.ha}^{-1}.\text{ciclo}^{-1}$			$\text{kg.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$		
T1	0,45	2,30	7,67	1,35	6,90	23,01	23,46	120,00	400,00
T2	8,79	2,30	7,67	26,36	6,90	23,01	458,16	120,00	400,00
T3	17,13	2,30	7,67	51,38	6,90	23,01	893,03	120,00	400,00
T4	25,46	2,30	7,67	76,39	6,90	23,01	1327,73	120,00	400,00
T5	33,80	2,30	7,67	101,40	6,90	23,01	1762,43	120,00	400,00

^aTratamento. ^bNitrogênio, fontes: ureia (46% de N) + disponibilidade de nitrogênio proveniente do MAP utilizado para suprir fósforo. ^cFósforo, mono amônio fosfato - MAP Cristal (61% de P_2O_5 ; 12% de N). ^dPotássio, cloreto de potássio - KCl (60% de K_2O).

No decorrer do ciclo fixo de 21 dias, todos os cortes foram repetidos a 0,30 m (ANDRÉ, SANTOS e OLIVEIRA, 2020), que resultaram em 16 ciclos de colheita na safra 2019/2020, ocorrida de 15 de abril de 2019 à 24 de fevereiro de 2020.

Os parâmetros avaliados foram submetidos à análise de variância (Teste F - Fisher), considerando o nível de significância de 1 e 5% de probabilidade. Quando significativo, foi realizada a análise de regressão. O modelo de regressão foi selecionado em função do nível de significância e probabilidade utilizado Teste de t-student, pelo maior coeficiente de determinação (R^2). As análises estatísticas foram realizadas no programa software estatístico Sisvar®, v.5.7 (FERREIRA, 2010).

3. Resultados

Entre os meses de maio a setembro, produziu oito ciclos de cortes, com a forrageira manejada com 21 dias de descanso, no período que regionalmente é classificado como seco.

As amostras de forragens foram colhidas a partir de 0,30m de altura, exportadas ao laboratório para processamento, forneceram parâmetros como disponibilidade de massa seca de folhas (DMSF), que alcançou seu máximo produtivo, estimado pela equação quadrática (Tabela 3), de $2.559 \text{ kg.ha}^{-1}.\text{ciclo}^{-1}$ de DMSF, via fornecimento de $68,6 \text{ kg.ha}^{-1}.\text{ciclo}^{-1}$ de N, que pode ser traduzida na produção diária de $15 \text{ kg.ha}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ de DMSF, ou no período seco de $2.559 \text{ kg.ha}^{-1}.\text{período}^{-1}$ de DMSF, em 168 dias de produção.

Também o efeito significativo e quadrático da equação de segundo grau para disponibilidade de massa seca de colmo (DMSC), com ponto máximo de $285 \text{ kg.ha}^{-1}.\text{ciclo}^{-1}$ de DMSC, com fornecimento de $68,1 \text{ kg.ha}^{-1}.\text{ciclo}^{-1}$ de N, que resultam em $285 \text{ kg.ha}^{-1}.\text{período}^{-1}$ de DMSC.

Entretanto ao estudar a disponibilidade de massa seca de material morto (DMSM), com significância para efeito linear negativo da equação, assim a máxima produção de $89 \text{ kg.ha}^{-1}.\text{ciclo}^{-1}$ de DMSM, ocorreu na testemunha ($0 \text{ kg.ha}^{-1}.\text{ciclo}^{-1}$ de N), e a mínima mortandade de $32 \text{ kg.ha}^{-1}.\text{ciclo}^{-1}$ de DMSM, ocorreu com o máximo fornecimento de nitrogênio ($100 \text{ kg.ha}^{-1}.\text{ciclo}^{-1}$ de N), uma média de $61 \text{ kg.ha}^{-1}.\text{ciclo}^{-1}$ de DMSM, com estimados $49,36 \text{ kg.ha}^{-1}.\text{ciclo}^{-1}$ de N.

Tabela 3 – Características agrônômicas obtidas no período seco do experimento com BRS Zuri, sob adubação nitrogenada, em gotejamento subsuperficial, com acionador simplificado para irrigação.

VAR	Nitrogênio (kg.ha ⁻¹ .ciclo ⁻¹)						R ² (%)	Probabilidade *			CV (%)
	0	25	50	75	100	Média		EL	EQ	DL	
^a DMSF	1360	2075	2471	2548	2307	2152	98,12	0,000**	0,000**	0,179	18,61
^b DMSC	93	208	271	283	242	219	97,78	0,000**	0,000**	0,209	33,21
^c DMSM	89	75	61	46	32	61	91,64	0,000**	0,095	0,286	55,29

VAR: variável em análise; R²: coeficiente de determinação (%); P*: probabilidade de erro tipo I, para: EL: efeito linear; EQ: efeito quadrático; DL: desvio da linearidade. CV: coeficiente de variação (%). Equações: ^aDisponibilidade de massa seca de folhas (kg.ha⁻¹.ciclo⁻¹), $\hat{y} = -0,254787x^2 + 34,951251x + 1360,021857$ (R² = 98,12%; p = 0,0000**); ^bDisponibilidade de massa seca de colmo (kg.ha⁻¹.ciclo⁻¹), $\hat{y} = -0,041388x^2 + 5,633244x + 92,91642$ (R² = 97,78%; p = 0,0000**); ^cDisponibilidade de massa seca de material morto (kg.ha⁻¹.ciclo⁻¹), $\hat{y} = -0,575137x + 89,386875$ (R² = 91,64%; p = 0,0000**).

4. Conclusões

O estudo do desenvolvimento produtivo de folha (2.559 kg.ha⁻¹.período seco⁻¹ com 68,6 kg.ha⁻¹.ciclo⁻¹ de N), colmo e material morto, podem fornecer subsídios para futuras propostas de adubação em doses sustentáveis, que no decorrer do processo de intensificação das pastagens, possibilita maior taxa de lotação, consequentemente o setor demandará menores áreas para produção, minimizando a necessidade de abertura de novas áreas.

Referências

ANDRÉ, T. B.; SANTOS, A. C.; OLIVEIRA, L. B. T. Growth and development of Mombassa grass grown in full sun and shade under nitrogen levels. **Revista Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v. 28, n.1, p. 11-23, 2020.

COSTA, N. L.; JANK, L.; MAGALHÃES, J. A.; RODRIGUES, B. H. N.; SANTOS, F. J. S. Resposta de pastagens de *Megathyrsus maximus* cv. Zuri à frequência de desfolhação. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 8, n. 8, p. 1-14, 2019.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed., revisada e ampliada, Brasília, DF: Embrapa, 2018. 590p.

FERREIRA, D.F. SISVAR - **Sistema de análise de variância**. Versão 5.7. Lavras, MG: UFLA, 2010.

MEDICI, L. O.; ROCHA, H. S.; CARVALHO, D. F.; PIMENTEL, C.; AZEVEDO, R. A. Automatic controller to water plants. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 67, n. 6, p. 727-730, 2010.

SANTOS, H. T.; CARVALHO, D. F.; SOUZA, C. F.; MEDICI, L. O. Cultivo de alface em solos com hidrogel utilizando irrigação automatizada. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 35, n. 5, p. 852-862, 2015.

Agradecimentos

À TecFruti, Palmas – TO, Diego Cavalcante Fernandes, pelo projeto e doação; à UFT, Edital nº 030/2017 – PPGCat processo de seleção via programa quali+ técnico administrativo.

SUSTENTABILIDADE NA NUTRIÇÃO PET: DO CONCEITO A PRÁTICA

SUSTAINABILITY IN PET NUTRITION: FROM CONCEPT TO PRACTICE

Janine França¹ e Marcos Borges Santa Rosa²

^{1,2} Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Medicina Veterinária

1. Introdução

Os alimentos para animais de estimação são formulados para atender às necessidades específicas de nutrientes nos diferentes estados fisiológicos de cães e gatos. A principal manipulação ocorre em nutrientes alvos necessários para sustentar a vida e otimizar o desempenho desses animais. Assim, o “melhor” ingrediente será parcialmente definido pela finalidade do alimento ou produto final (FRANÇA *et. al.* 2011). Porém, o setor de alimentos para animais de estimação, vem se diversificando nos últimos anos, com muitas opções de produtos no mercado. Esse fato se deve, a intensa relação homem-animal estabelecida entre tutor e o cão e/ou gato, e o valor afetivo e emocional atribuído a esses animais, bem como questões relativas a seu bem-estar, saúde e longevidade, promovendo diferentes formulações com ingredientes de origens diversas. Sendo assim, esses novos direcionamentos impactam na sustentabilidade de alimentos destinados a cães e gatos.

Aplicando o conceito de sustentabilidade para a produção de alimentos e ração, a sustentabilidade nutricional é a capacidade de um sistema de alimentação fornecer energia suficiente e nutrientes essenciais necessários para manter a boa saúde de uma população, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir as suas necessidades nutricionais (SWANSON *et. al.*, 2013). Entretanto, o conceito de sustentabilidade vai além de apenas um foco nutricional, envolvendo aspectos sociais, econômicos e ambientais. Muitos tutores atualmente, buscam por alimentos mais saudáveis para seus animais de acordo com sua filosofia de vida e estão dispostos a pagar pelo valor agregado do produto, sendo o sucesso do mercado *pet food* o resultado da aceitação e aquisição do produto pelo tutor. Assim é importante entender como o conceito da sustentabilidade impacta na elaboração de alimentos *pet* e de seu mercado consumidor.

2. Desenvolvimento

Um componente importante para assegurar as necessidades para bem-estar e longevidade de animais de estimação de forma sustentável no futuro, é a nutrição adequada. É indispensável avaliar se o sistema de produção *pet food* como um todo pode ser sustentável e apoiar a saúde e a nutrição da crescente população de *pets*, não só agora, mas no futuro (SWANSON *et. al.*, 2013). Conceitos de sustentabilidade podem ser aplicados a sistemas de alimentação. Um sistema de alimentação consiste de todos os aspectos da produção e consumo de alimentos, incluindo as suas implicações para a saúde (HARMON e GERALD, 2007). Portanto, a sustentabilidade é um processo complexo que envolve muitos aspectos desde questões econômicas, ambientais até a aceitação de produtos e/ou dietas pela sociedade (aspectos sociais e culturais). Direcionando esses aspectos para *pet food*, a sustentabilidade envolve ações da cadeia de produção animal e vegetal, tais como uso de práticas de bem-estar animal e de agrotóxicos, bem como a presença de contaminantes. Logo, as pressões dos mercados consumidores de produtos destinados a alimentação humana mais saudáveis também refletem em mudanças na alimentação de cães e gatos. O crescente mercado consumidor demanda por produtos cultivados localmente, frescos, seguro e sustentáveis, refletindo no surgimento de varejistas e mercados de agricultores, com maior variedade de alimentos naturais e sustentáveis. A mudança no comportamento de compra do consumidor oferece oportunidade para os pequenos agricultores produzirem alimentos sustentáveis e não convencionais, como ovos

especiais, carnes e peixes, frangos criados ao ar livre e queijo artesanal de cabra e/ou ovelha. Essa demanda dá oportunidade aos profissionais da cadeia agrícola de educar produtores sobre temas relacionados à nutrição animal, saúde e gestão, auxiliando no desenvolvimento de produtos inovadores que atendam aos desafios do setor e afetem a sustentabilidade (BALLAM, 2014).

Na atualidade, no setor *pet food*, os perfis de ingredientes e nutrientes para cães e gatos, são fortemente examinados pelos consumidores. A terminologia usada nos rótulos de alimentos destinados a animais de estimação também é importante, pois, muitos tutores preferem ingredientes semelhantes aos listados nos rótulos dos alimentos humanos (SWANSON e GODOY, 2016). Sabe-se que os alimentos para animais de estimação foram historicamente formulados com base no conteúdo de nutrientes, dado que, os animais têm requisitos específicos para nutrientes e não para ingredientes. No entanto, no setor *pet food*, há um foco maior pelos consumidores e fabricantes no uso de ingredientes especialmente integrais. Referindo-se aos alimentos para *pets*, um ingrediente tido como “todo” é definido como uma forma física que é “completa, inteira” (AAFCO, 2013). Um “subproduto” é simplesmente o termo para um ingrediente que é produzido em paralelo (secundário) a outro. É exatamente como qualquer outro ingrediente, no sentido de que seu “nome” não reflete sua qualidade nutricional, e assim, podem ser excelentes ingredientes utilizados em *pet food* e seu uso reduz o desperdício de alimentos ricos em nutrientes (AAFCO, 2013; SWANSON e GODOY, 2016).

Assim, termos utilizados no setor *pet food*, tais como: “subprodutos e de consumo humano”, podem afetar negativa ou positivamente o mercado consumidor. Para Bohrer (2011), existe um segmento de consumidores denominado LOHAS - *Lifestyles Of Health And Sustainability* (Estilos de Vida em Saúde e Sustentabilidade), comprometidos em incluir saúde, qualidade, impacto ambiental e sustentabilidade em suas opções de produtos. Muitas das mesmas tendências da alimentação humana estão tomando forma na alimentação de cães e gatos e, portanto, a qualidade dos ingredientes é um dos principais temas de *marketing*. As mesmas palavras e frases que muitos consideram nos alimentos que compram para si, são exploradas embora em graus diferentes, nos alimentos que compram para seus *pets*, tais como: orgânico, ingredientes de origem local e sustentável, criados ao ar livre, livres de grãos, sem conservantes e sem aditivos, frescos, tornando assim reivindicações.

Logo, esses ingredientes são a base do relacionamento do fabricante com seu consumidor (*pet*) e seu cliente (tutor), sendo sua reputação relacionada aos ingredientes utilizados, a qualidade do produto final e a satisfação de seus clientes (THOMPSON, 2008). Assim sendo, os impactos na sustentabilidade vão desde os componentes do alimento *pet* e seus possíveis efeitos na saúde, até sua aceitação e aquisição por seus tutores, tornando assim, o conhecimento desse conceito imprescindível.

As definições de sustentabilidade variam e para algumas partes, o termo abrange aspectos sociais e dimensões econômicas, onde ambiente, economia e sociedade (incluindo saúde e ética) juntos constituem os “três pilares da sustentabilidade”. No entanto, outros utilizam mais estritamente para se referir aos objetivos ambientais ou apenas como sinônimo de uma meta ambiental, como reduções da emissão de gases de efeito estufa. Definições estreitas e amplas vêm acompanhadas de problemas associados, tanto em simplificar as questões e os múltiplos objetivos para o sistema alimentar, quanto em definições muito amplas que tendem a não ter especificidade significativa (GARNETT, 2014). Por exemplo, a definição de dietas sustentáveis recomendada pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) é: “*dietas com baixo impacto ambiental que contribuem para segurança alimentar e nutricional e vida saudável para as gerações presentes e futuras. Dietas sustentáveis são protetoras e respeitam a biodiversidade e os ecossistemas, culturalmente aceitáveis, economicamente justa e acessível; nutricionalmente adequada, segura e saudável; enquanto otimiza os recursos naturais e humanos*” (BURLINGAM e DERNINI, 2012). Embora seja certamente difícil discordar dessa definição, isso sugere que esses múltiplos “bons/corretos” sejam sinérgicos, quando inevitavelmente haverá compensações entre esses elos. Por além do foco ambiental restrito, sabe-se muito menos sobre a complexa relação entre objetivos nutricionais, ambiental e fatores sociais e objetivos econômicos. Além disso, fatores sociais e econômicos são extremamente difíceis de harmonizar, ocorrendo possíveis

sinergias entre adequação nutricional, sustentabilidade ambiental e certas condições econômicas, porém, com influência nesse equilíbrio da ideologia de cada pessoa (GARNETT, 2014).

Comparando as atitudes de pessoas que possuem *pets* e as que não possuem quanto ao bem-estar dos animais na pecuária intensiva, Pirsich e Theuvsen (2017), verificaram que, os tutores de *pets* não têm apenas uma atitude significativamente mais crítica quanto à pecuária intensiva, mas também, estão mais interessados em produtos carneos oriundos de animais criados em sistemas adequados de bem-estar animal, com maior disposição para pagar pelo valor agregado desses produtos, sendo um grupo alvo interessante para produtos da pecuária mais “amiga” do animal. De acordo com Boya *et al.* (2015), existe um segmento entre tutores de cães que possui ênfase particular em aspectos especiais de saúde e qualidade dos alimentos *pet* e que não é sensível ao preço.

3. Conclusões

Aplicando o conceito de sustentabilidade na nutrição *pet*, o que se vê na prática são muitos fatores que norteiam esse mercado e conceito, desde a cadeia agrícola, dos quais seus componentes são utilizados na elaboração do alimento *pet*, a forte influência dos efeitos do alimento na saúde, longevidade e bem-estar de cães e gatos, bem como, das filosofias de vida dos seus tutores, que modulam o mercado consumidor e estão cada vez mais dispostos a pagar pelo valor agregado do produto final.

Referências bibliográficas

- ASSOCIATION OF AMERICAN FEED CONTROL OFFICIALS. Feed terms and ingredient definitions. In: Association of American Feed Control Officials official publication. Oxford, 2013; 336–460.
- BALLAM, G. Sustainability of nontraditional companion animals. (Abstr.) J. Anim. Sci. 92(E-Suppl. 2); 2014; p.94.
- BOHRER, T. Pet Food Packaging: Evolution, Revolution & Innovation. Paper, Film and Foil Converter; Chicago, 19, 2011.
- BOYA, U. O., DOTSON, M. J., HYATT, E. M. A comparison of dog food choice criteria across dog owner segments: an exploratory study. Int. J. Consum. Stud. 2015; 39:74–82.
- BURLINGAME, B., DERNINI, S. (2012). Sustainable Diets and Biodiversity: Directions and Solutions for Policy, Research, and Action. International Scientific Symposium, Biodiversity, and Sustainable Diets United Against Hunger, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) Headquarters, Rome, Italy, 2010.
- FRANÇA, J.; SAAD, F.M.O.B.; SAAD, C.E.P. et al. Avaliação de ingredientes convencionais e alternativos em rações de cães e gatos. Rev. Bras. Zootec., v.40, p.222-231, 2011.
- GARNETT, T. What is a sustainable healthy diet? A discussion paper. Food Climate Research Network, April 2014. Disponível em: < www.fcrn.org.uk > . Acessado em: out.2019
- HARMON, A. H.; GERALD, B. L. Position of the American Dietetic Association: Food and Nutrition Professionals Can Implement Practices to Conserve Natural Resources and Support Ecological Sustainability. Jn. of the American Dietetic Assoc., v.107, n.6, p.1033-43. 2007.
- PIRSICH, W.; THEUVSEN, L. The Pet Food Industry: An Innovative Distribution Channel for Animal Welfare Meat? Proc. in System Dynamics and Innovation in Food Networks 2017, 257-268.
- SWANSON, K. S., CARTER, R. A., YOUNT, T. P., et al. Nutritional sustainability of pet foods. Adv. Nutr. 2013; 4:141–150.
- SWANSON, K. S.; GODOY, M. R. C. Rendered Products in Pet Food: Delivering protein and sustainability. Render Magazine. December 2016. p.18-19.
- THOMPSON, A. Ingredients: where pet food starts, Top Companion Anim. Med. 23:127–132, 2008

TENDÊNCIA TEMPORAL DA BRUCELOSE EM BÚFALOS E OS EFEITOS NA SUSTENTABILIDADE NO BRASIL

TEMPORAL TREND OF BRUCELLOSIS IN BUFFALO AND THE EFFECTS ON SUSTAINABILITY IN BRAZI

Pedro Ferreira de Sousa Junior¹, Márcia Paula Oliveira Faria¹, Glenda Lídice de Oliveira Cortez Marinho¹, Luciana Saraiva da Silva², Richard Costa Polveiro³, Juliana Ferreira Oliveira⁴, David Germano Gonçalves Schwarz¹

¹ Universidade Federal do Piauí, UFPI/CPCE, Curso de Medicina Veterinária, Bom Jesus, Piauí, Brasil,

² Universidade Federal de Uberlândia, UFU, Faculdade de Medicina, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil

³ Universidade Federal de Viçosa, UFV, Departamento de Veterinária, Laboratório de Doenças Bacterianas (LDBAC), UFV, Viçosa, Minas Gerais, Brasil

⁴ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, IFMG, campus Avançado Ponte Nova, Ponte Nova, Minas Gerais, Brasil

1. Introdução

Em diversas regiões brasileiras e no mundo, a criação de búfalos tem aumentando consideravelmente, devido à grande contribuição para o atendimento da demanda alimentar e econômica, apresentando vantagens em relação a outros ruminantes domésticos, principalmente no que diz respeito à rusticidade e à adaptação às variadas condições climáticas e de manejo (MARQUES; ZOCCAL; FIGUEIRÓ, 2019), logo a criação desses animais representa uma oportunidade em relação a questões de segurança alimentar e uma alternativa diante das mudanças climáticas apresentadas em diversas regiões do planeta. Contudo, a sanidade desses rebanhos pode comprometer programas importantes de sustentabilidade no Brasil. Dentre as doenças mais importantes para a bubalinocultura, destaca-se a brucelose. Doença infecciosa que tem potencial de causar enormes perdas socioeconômicas na cadeia produtiva de animais, resultando não apenas na redução da produção de carne e leite, mas também, em problemas reprodutivos nos animais, como abortos, esterilidade e nascimentos prematuros (BRASIL, 2006; SANTOS *et al.*, 2013). As propriedades acometidas são monitoradas por tempo indeterminado, com sacrifício dos animais soropositivos (FRANCO *et al.*, 2007). Além disso, essa enfermidade possui potencial zoonótico, propiciando o desenvolvimento de problemas de saúde em humanos.

O agente etiológico da brucelose é uma bactéria gram-negativa do gênero *Brucella*. Dentre as inúmeras espécies, a *Brucella abortus* é o principal responsável por infectar os rebanhos bovídeos (*Bos taurus taurus* e *Bos taurus indicus*) e bubalina (*Bubalus bubalis*) em diversos países (MERINO, 2004). No Brasil, apesar de existir o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT), ainda há necessidade da caracterização epidemiológica e espacial da doença, bem como o incremento de novas técnicas de diagnóstico padronizadas para o controle e erradicação eficiente nos bubalinos, tendo em vista que essa espécie possui características peculiares à dos bovinos e grande importância para a subsistência em regiões brasileiras (DE NARDI JÚNIOR *et al.* 2012). A brucelose em búfalos foi comprovada pela primeira vez no Brasil por Megid *et al.* (2005) e desde então, estudos demonstram que sua presença têm uma distribuição variada entre as regiões e estados brasileiros, o que ocasiona prejuízos econômicos,

sanitários e de saúde pública (MEGID *et al.* 2000). Dessa forma, países com alta população de bovinos e que negligenciam investimentos em medidas de controle dessa zoonose podem apresentar sérios prejuízos para a saúde animal e humana (BASTOS *et al.*, 2012).

O objetivo do presente trabalho foi caracterizar a prevalência e a tendência da brucelose em búfalos no território brasileiro entre 2012 e 2019.

2. Metodologia

Foi realizado um estudo epidemiológico observacional, retrospectivo e descritivo. Os números de casos de brucelose dos 26 estados brasileiros e Distrito Federal notificados, entre 2012 e 2019, foram coletados e avaliados a partir da base de dados do (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) (MAPA, 2020). A partir de uma avaliação preliminar foi realizada a distribuição dos casos por estados e regiões do Brasil. Dados sobre o tamanho populacional do rebanho de búfalos foram coletados do sítio eletrônico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (IBGE, 2017). Para a análise de tendência temporal, utilizou-se a regressão de Poisson, por meio do programa Joinpoint Regression Program, versão 4.8.0.1 (<http://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>). Desse modo, foi possível calcular a variação percentual anual (VPA) e seu respectivo intervalo de confiança de 95% para cada estado brasileiro. As tendências foram classificadas como ascendente, estacionária ou decrescente. Todas as análises foram verificadas para nível de significância estatística de 5%.

3. Resultados

No período de 2012-2019, entre os estados brasileiros, nove (33,3%) apresentaram casos positivos e notificados de brucelose em búfalos, sendo eles: Amapá, Amazonas, Pará, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Ao MAPA, órgão federal de defesa animal, no total, foram notificados 468 casos de brucelose em búfalos. Desses casos, quase 80% (371/468) se concentrou na região Norte, onde 12,2%, 33% e 34% dos casos ocorreram, respectivamente, nos estados do Amapá (57/468), Amazonas (155/468) e Pará (159/468), com destaque para os esses dois últimos estados, que juntos concentram 67% de todos os casos de brucelose em búfalos do país. Com relação as demais regiões, outro foco importante da brucelose foi a região sudeste, representada por Minas Gerais, que registrou 17,8% (83/468) dos casos. Já nas regiões Nordeste e Sul, os percentuais de casos de brucelose foram baixos, sendo 1,9% (9/468) e 1,0% (5/468). Não se detectou registros de casos de brucelose notificados na região Centro-Oeste no período analisado.

A doença foi detectada de forma sistemática nos estados Amazonas e Pará, sendo que as prevalências do primeiro foram superiores às do segundo, o que provavelmente, pode estar relacionado ao tamanho da população de búfalos nesses estados, já que, ao longo da série histórica, o rebanho de búfalos do Pará foi 5-6 vezes maior que o rebanho do Amazonas, que não ultrapassou 100 mil animais ao longo dos anos.

Os estados que apresentaram casos positivos foram submetidos à avaliação da tendência temporal no intervalo de período determinado (2012-2019), com o intuito de identificar se a doença se encontrava em fase de ascensão, declínio ou estacionária. A Tabela 1 mostra que dos estados avaliados, cinco demonstraram situação estacionária, incluindo os quatro estados com maiores índices de brucelose do Brasil: Amazonas, Pará, Minas Gerais e Amapá, possuindo 97,21% dos casos. Contudo, os estados de Pernambuco, Paraná e Santa Catarina apresentaram casos da doença nos últimos três anos e foram classificados como regiões em ascensão da brucelose nos rebanhos bubalinos. Apenas um estado foi classificado com tendência de redução do número de casos, o Rio Grande do Norte.

Segundo de Nardi Júnior *et al.* (2012), um dos principais fatores que confirma a grande quantidade de casos de brucelose em búfalos no Brasil, consiste no fato dos produtores rurais, erroneamente, acreditarem que esses animais são mais resistentes que os bovinos para a brucelose. Dessa forma, muitas medidas de controle se tornam negligenciadas, o que dificulta a erradicação da doença, comprometendo a sustentabilidade da pecuária. Além disso, os maiores números de casos de brucelose em búfalos na região Norte são, em parte, justificados devido ao fato de ter o maior contingente de búfalos, com 66% dos animais do país, segundo o IBGE (2017). Desse modo, na região Norte, a bubalinocultura é responsável por manter a maior parte da economia regional, devido produção de carne, leite e também pelo trabalho direto e indireto, como o turismo, o que demonstra a rentabilidade dessa atividade para as populações locais (BERNARDES, 2007).

Tabela 1. Tendência temporal da prevalência da brucelose em búfalos (*Bubalus bubalis*) no Brasil, no período 2012-2019.

Regiões e estados	VPA ⁽¹⁾	IC 95% ⁽²⁾	Valor de p	Tendência
Região Norte				
Amapá (AP)	-16,2	-44,8 – 27,2	0,300	Estacionária
Amazonas (AM)	-4,4	-57,1 – 113,3	0,900	Estacionária
Pará (PA)	-13,8	-34,4 – 13,4	0,200	Estacionária
Região Nordeste				
Pernambuco (PE)	21,6	20,8 – 22,4	<0,001	Ascendente
Rio Grande do Norte (RN)	-26,9	-31,4 - -22,2	<0,001	Decrescente
Região Sudeste				
Minas Gerais (MG)	-64,1	-91,3 – 47,8	0,100	Estacionária
Região Sul				
Paraná (PR)	18,7	1,8 – 38,3	<0,001	Ascendente
Rio Grande do Sul (RS)	-2,6	-12,6 – 8,5	0,600	Estacionária
Santa Catarina (SC)	10,3	0,8 – 20,8	<0,001	Ascendente

⁽¹⁾ Variação percentual anual (VPA); ⁽²⁾ Intervalo de confiança a 95%.

Nesse sentido, a comercialização e o transporte de búfalos infectados de uma zona endêmica para regiões livres dessa doença ou que não possuem histórico de casos de brucelose, consite em um risco não apenas aos animais, mas também para a sustentabilidade de determinados locais e regiões. Com isso, o comércio de animais só deve ocorrer quando possuir um conhecimento amplo sobre a situação epidemiológica da doença e do controle sanitário realizado, principalmente, quanto à procedência do rebanho e utilização de testes diagnóstico efetivos (RIBEIRO; MOTTA; ALMEIDA, 2008).

4. Conclusões

O estudo demonstrou que a brucelose se encontra de forma prevalente e endêmica na região Norte do país, sendo considerada o centro de criação de búfalos. Esse fato acarreta em grande influência na economia da população, dos produtores e das indústrias. Além disso, observou-se a presença de casos distribuídos por outras regiões do país. Sendo assim, por se tratar de uma doença zoonótica, ela pode causar grandes perdas econômicas em todos os setores da cadeia produtiva, desde pôr em risco a saúde de trabalhadores diretamente e indiretamente relacionados à criação e manejo de búfalos até a saúde de consumidores de produtos de origem animal. Portanto, para reduzir os efeitos da brucelose em búfalos no Brasil deve-se priorizar a realização de inquéritos epidemiológicos para ser conhecer a situação de saúde do rebanho bubalino, como também, na divulgação de informação aos proprietários, com finalidade de evitar perdas econômicas e aumentar o valor agregado ao produto de forma sustentável.

Referências bibliográficas

- BASTOS, L. E. L. Avaliação genética das vacinas contra brucelose bovina comercializadas no Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 10, p. 957-962, 2012.
- BRASIL. Ministério da agricultura pecuária e abastecimento. **Manual Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT)**. 184p, 2006.
- BERNARDES, O. Bubalinocultura no Brasil: situação e importância econômica. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, v.31, p.293-298, 2007.
- DE NARDI JUNIOR, G. E. L. Brucelose em bubalinos: uma revisão com ênfase ao sorodiagnóstico oficial (in Portuguese, with English abstract). **Veterinária e Zootecnia**, v.19, p.142–156, 2012.
- FRANCO, M.P. E. A. Human brucellosis. **The Lancet Infectious Diseases** v.7, p.775-86, 2007.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo agropecuário de 2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017#pecuaria>. Acesso em: 5 de setembro de 2020.
- MAPA. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Coordenação de informação e epidemiologia saúde animal 2020. Disponível em: <http://indicadores.agricultura.gov.br/saudeanimal/index.htm>. Acesso em 10 de agosto de 2020.
- MARQUES, J.; ZOCCAL, N.; FIGUEIRÓ, M. **Manejo Reprodutivo de Búfalos Com o Uso de Biotécnicas da Reprodução Embrapa Amazônia Oriental**, 2019.
- MEGID, J. E. A. Avaliação das provas de soroaglutinação rápida, soroaglutinação lenta, antígeno acidificado e 2-mercaptoetanol no diagnóstico da brucelose bovina (in Portuguese, with English abstract). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 37, 2000.
- Megid, J. E.A. Isolation of *Brucella abortus* from cattle and water buffalo in Brazil. **Veterinary Record**, Botucatu-SP, v. 156, p.147-148, 2005.
- MERINO, A.L. **Brucella**. 2004. Disponível em: <http://biblioweb.dgsca.unam.mx/libros/microbios/Cap7/>. Acesso em 25 agosto de 2020.
- RIBEIRO, M. G.; MOTTA, R. G.; ALMEIDA, C. A. S. Brucelose equina: aspectos da doença no Brasil. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, [online], v.32, n. 2, p.83-92, 2008.
- SANTOS, R.L. E. A. Economic losses due to bovine brucellosis in Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira** v.33, p.759-764, 2013.

**UMA LEITURA GEOGRÁFICA DOS SISTEMAS SILVIPASTORIS COMO CAMINHO
PARA PRODUZIR ESPAÇOS DE SUSTENTABILIDADE**

**A GEOGRAPHICAL READING OF SILVIPASTORAL SYSTEMS TO CREATE SPACES
OF SUSTAINABILITY**

Ana Paula Dechen Rodrigues¹; Caio Zorzenon²; Dermes Nogueira Neto³; Pedro da Costa Alamy⁴
Túlio Barbosa⁵; Vinícius Fernandes Alves⁶

¹ PET MEC Geografia – Instituto de Geografia – Universidade Federal de Uberlândia

² PET MEC Geografia – Instituto de Geografia – Universidade Federal de Uberlândia

³ PET MEC Geografia – Instituto de Geografia – Universidade Federal de Uberlândia

⁴ PET MEC Geografia – Instituto de Geografia – Universidade Federal de Uberlândia

⁵ PET MEC Geografia – Instituto de Geografia – Universidade Federal de Uberlândia

⁶ PET MEC Geografia – Instituto de Geografia – Universidade Federal de Uberlândia

1. Introdução

A ciência geográfica tem se destacado nas últimas décadas por seu forte compromisso com as análises espaciais a partir da composição de respostas voltadas diretamente para a criação de espaços de sustentabilidade. O campo brasileiro é parte integrante dessas preocupações para a efetivação de um caminho científico, sendo necessário que seja divulgado entre os produtores rurais do Brasil a sustentabilidade promovida pela Geografia. Essa divulgação como condição para garantir aos mesmos que suas propriedades sejam sustentáveis e com isso proporcione uma produtividade ambientalmente segura e com retorno econômico adequado (BERNARDINO & GARCIA, 2009).

O papel da ciência geográfica parte da disseminação de valores sustentáveis, por meio da promoção contínua da biodiversidade com interação das diferentes populações de organismos, com manejo adequado respeitando os fatores físicos e químicos das áreas cultivadas (TROPPMAIR, 2008). Assim, a Geografia colabora diretamente nas ações de educação ambiental, na intervenção direta pelas técnicas de manejo e cultivo sustentável e nas consultorias profissionais com os proprietários rurais. A importância desse trabalho está na direção reflexiva da produção rural a partir da compreensão e prática dos sistemas silvipastoris, conforme Jose e Dollinger (2019), ligadas as especificidades pedológicas, geomorfológicas, climáticas, florestais, faunísticas, logística e de mercado, constituindo a evidência desse sistema e suas relações, limites e potencialidades a partir da promoção desses elementos cartografados e representados em mapas com os quais sejam possíveis elaborar capacitação rural sustentável.

Os sistemas silvipastoris, segundo Sharrow, Brauer e Clason (2009), combinam, para a produção agrícola, as condições ambientais existentes com integração entre a fauna e a flora somada a especificidade da criação animal adequada para aquele ecossistema, desta forma, as combinações entre o ecossistema e a criação animal são múltiplas considerando cada uma das possibilidades de interação dos fatores. Neste sentido, os sistemas silvipastoris necessitam de uma organização própria quanto a produção, as técnicas, tecnologias, prestação de serviços e força de trabalho, da mesma maneira que, o sistema produtivo é inserido numa escala de trabalho maior e de demandas específicas do mercado. Deste modo, a ciência geográfica integra cartográfica e cientificamente a agricultura sustentável, flora, fauna, plantações de forragens e a criação de animal voltados para a prática produtiva.

2. Desenvolvimento

A ampliação da produção agropecuária em médio prazo poderá sofrer subtrações consideráveis segundo Sambuichi et al (2012), pois o avanço da degradação ambiental terá efeito direto na promoção de uma agricultura deficitária quanto a produção, deste modo, a própria FAO – Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura, por meio do estudo de Chará et al (2019), compreendeu os mecanismos necessários para o fortalecimento de uma agricultura ou atividades agropastoris que não comprometam a natureza e a produção para as gerações futuras; assim, segundo Chará et al (2019), os sistemas silvipastoris alcançam as metas e perspectivas de equilíbrio e saúde ambiental para a produção de carne.

Neste sentido, o pensamento geográfico colabora para a efetivação de práticas agropecuárias consorciadas com a responsabilidade ambiental, social e cultural, uma vez que a ciência geográfica ao tratar do tema silvipastoril nas escolas promove uma educação cultural voltada para o equilíbrio socioambiental, ao mesmo tempo em que garante uma identidade de sustentabilidade para os sistemas silvipastoris. A educação escolar tem como objetivo valorizar os sistemas silvipastoris e conscientizar quanto a importância da produção agropecuária em modelos de sustentabilidade a partir da integração lavoura (ou mesmo produção de gramíneas), pecuária e floresta, com isso, milhares de crianças e jovens compreenderão que a produção de carne pode ser realizada de forma responsável quanto ao equilíbrio ambiental seja em grandes ou pequenas propriedades.

Segundo Sharrow, Brauer e Clason (2009), os benefícios ambientais e sociais são muitos, visto que subtrai consideravelmente as queimadas, amplia a área de arborização, impedem voçorocas e erosões, consequentemente, desgaste e empobrecimento dos solos somado ao impedimento do assoreamento das águas superficiais. Diante disso, a responsabilidade socioambiental da Geografia, conforme Troppmair (2008), mostra-se também na produção de conhecimentos quanto a integração sociedade e natureza, de forma, a considerar as condições técnicas como a cartografia e o processo de sensoriamento remoto configurando, conforme Jensen (2009), um sistema de difusão de informação. Assim, o sensoriamento remoto, por meio de satélites ou sistemas suborbitais, promove a produção de conhecimento específico quanto ao solo e suas múltiplas relações ambientais e antrópicas, logo, colabora para a compreensão de seu uso e suas consequências, seja para comparar solos esgotados pelo sistema agropecuário, não vinculado a agrofloresta, ou mesmo para evidenciar as vantagens deste sistema silvipastoril. A produção desses mapas de uso do solo será trabalhada diretamente com os produtores rurais e também servem como material didático para ser usado em sala de aula.

A cartografia, portanto, permite entender os múltiplos fatores que compõem as propriedades rurais e seu entorno, com isso, os elementos destacados cartograficamente delimitam o espaço rural e suas deficiências ou qualidades para interagir com a natureza nas escalas menores ou maiores. A composição das paisagens das propriedades rurais silvipastoris precisam elencar sustentabilidade na sua totalidade, para isso é preciso compreender que o solo é um recurso não renovável e que a água é outro elemento que não recupera sua condição saudável e normal em médio prazo. Segundo Bernardino e Garcia (2009), os produtores rurais, ao optarem pelo sistema silvipastoril, terão garantida uma tecnologia que permitirá o avanço da biodiversidade de suas propriedades, por isso, a ciência geográfica, através da cartografia e do sensoriamento remoto, colabora para que as múltiplas paisagens sejam compreendidas pelos parâmetros da sustentabilidade socioambiental e garanta aos mesmos o equilíbrio entre o lucro necessário e possível com a responsabilidade ambiental.

Também a ciência geográfica tem alcance na capacitação de técnicos e produtores rurais quanto a interpretação e compreensão do conhecimento sistemático de mapas, bem como uma leitura mais ampla das paisagens e das questões socioambientais envolvidas no processo produtivo como caracterização do clima, do solo, do relevo e das condições hídricas, seja da propriedade rural ou mesmo da região.

A ciência geográfica, neste sentido, tem amplas leituras e técnicas que favorecem diretamente a compreensão da produção de carne no Brasil com responsabilidade ambiental posicionada eticamente para que o equilíbrio socioambiental prevaleça sem abdicar do bem-estar econômico.

3. Conclusões

Entendemos que a produção de carne sustentável tem início nas propriedades rurais vinculadas aos sistemas silvipastoris, com os quais é possível maximizar técnicas e tecnologias empreendidas para a conservação e preservação da biodiversidade, seja na propriedade ou mesmo em toda uma região. A ciência geográfica dialoga com os conhecimentos acadêmicos com os saberes dos produtores rurais tornando a prática em técnica se distanciando dos dogmas e das tradições integradas ao sistema produtivo. Além disso, a educação escolar somada às geotecnologias tem um papel fundamental na conscientização dos indivíduos sobre as consequências do sistema produtivo de caráter homogêneo, o qual ignora os elementos associados a uma região importantes no processo de produção de carne sustentável.

Referências bibliográficas

BERNARDINO, Fernando Salgado; GARCIA, Rasmô. Sistemas silvipastoris. **Pesquisa Florestal Brasileira**, n. 60, p. 77, 2009. DOI: <https://doi.org/10.4336/2009.pfb.60.77> Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/37617/1/Sistema-silvipastoris.pdf>. Acesso em 07-09-2020.

CHARÁ, J. et al. Silvopastoral systems and their contribution to improved resource use and sustainable development goals: Evidence from Latin America. **FAO, CIPAV and Agri Benchmark, Cali**, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10457-019-00366-8>. Disponível em: <http://www.fao.org/3/ca2792en/ca2792en.pdf>. Acesso em 08-09-2020.

JENSEN, John R. **Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres**. São José dos Campos: Parêntese Editora, 2009.

JOSE, Shibu; DOLLINGER, Jeanne. Silvopasture: a sustainable livestock production system. **Agroforestry Systems**, v. 93, n. 1, p. 1-9, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10457-019-00366-8>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10457-019-00366-8#citeas>. Acesso em 07-09-2020.

SAMBUICHI, R. H. R. et al. A sustentabilidade ambiental da agropecuária brasileira: impactos, políticas públicas e desafios (Texto para Discussão, No. 1782). **Brasília: IPEA. Recuperado em**, v. 16, 2012.

TROPPMAIR, Helmut. **Biogeografia e meio ambiente**. Rio Claro: Divisa, 2008.

SHARROW, S. H.; BRAUER, David; CLASON, T. R. Silvopastoral practices. **North American Agroforestry: An Integrated Science and Practice**, p. 105-131, 2009. DOI: <https://doi.org/10.2134/2009.northamericanagroforestry.2ed.c6> Disponível em: <https://access.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2134/2009.northamericanagroforestry.2ed.c6> Acesso em 08-09-2020.

Agradecimentos

Agradecemos à Secretaria de Educação Superior - SESu/MEC e ao Comitê Local de Acompanhamento dos Grupos Pets da Universidade Federal de Uberlândia.

USO DE DEJETO SUÍNO PARA A PRODUÇÃO DE BIOGÁS

USE OF SWINE WASTE FOR THE BIOGAS PRODUCTION

Amanda Braga Eliziário¹ e Ana Luísa Neves Alvarenga Dias¹

¹ Universidade Federal de Uberlândia - UFU

1. Introdução

O Brasil ocupa hoje o lugar de quarto maior produtor mundial de carne suína, tendo produzido 3975 mil toneladas em 2019, segundo a Embrapa (2020). Um dos grandes problemas da suinocultura é o seu grande potencial poluidor quando este sistema adota um manejo inadequado de dejetos, o que pode levar à contaminação de lençóis freáticos, desequilíbrio dos nutrientes do solo, salinização, aumento de substâncias tóxicas e transmissão de agentes causadores de doenças. Além dos riscos ambientais, há também os riscos à saúde humana, que estão intimamente relacionados ao aumento do número de roedores e insetos na região (CARDOSO et al., 2015). Objetivando diminuir esses danos, os dejetos podem ser transformados e utilizados como biofertilizantes e biogás.

O biogás é produzido através da decomposição anaeróbica da matéria orgânica levando à formação de uma mistura de 60% de metano (CH₄) e 35% dióxido de carbono (CO₂), que são os principais gases do efeito estufa (GALBATTI et al., 2010). Esses são altamente inflamáveis e quando queimados, resultam em uma geração de energia limpa, água e gás carbônico que tem um impacto poluidor 21 vezes menor que o metano, reduzindo significativamente os impactos socioambientais. Um bom exemplo do uso dessa energia sustentável a partir de dejetos suínos é a Cooperativa Central Aurora, em Concórdia, Santa Catarina.

2. Desenvolvimento

Todas as fases de produção de suínos geram dejetos, sendo a fase de recria e terminação a maior produtora dos mesmos, uma vez que nesta fase ocorre a maior ingestão de ração (ANTUNES, 2018). Todo esse material orgânico produzido deve ser retirado das baias, primeiro mecanicamente com um auxílio de vassoura e, em um segundo momento, com jatos de água, evitando ao máximo o desperdício. Em conjunto com as fezes e urina são incorporados restos de ração, pelos, saliva, dentre outras substâncias que podem ser encontradas em uma baia de suínos (BLEY, 2003).

Os dejetos precisam ser armazenados e passar por tratamentos em lagoas ou esterqueiras para que posteriormente possam ser reutilizados. O tratamento dos dejetos líquidos, composto por fezes e urina, são passados por separadores de fase, decantadores ou o uso de peneiras, sendo que a decantação auxilia na diminuição de maus odores (CARDOSO et al., 2015). Este processo visa à estabilização do composto presente nos dejetos para sua utilização como fertilizante, pois após 72 horas, o nitrogênio orgânico é transformado em nitrogênio amoniacal (NH₄). Neste processo, busca-se aumentar o teor de matéria seca que é composta por matéria coloidal, partículas em suspensão e matéria dissolvida, aumentando assim a qualidade do fertilizante (CARDOSO et al., 2015).

A produção de biofertilizantes através de esterqueiras é a opção mais viável economicamente para granjas de pequeno porte, uma vez que ocorre a reciclagem de nutrientes, impedindo alterações químicas, físicas e biológicas do solo da propriedade em questão, sem comprometimento da qualidade ambiental (AFONSO et al., 2019).

Já em granjas de médio e grande porte, de acordo com Afonso et al. (2019), o uso do biogás como fonte de energia elétrica, através da implementação de biodigestores é uma alternativa economicamente viável.

Oliver (2008) propôs um modelo de cálculo para estimar a produção de biogás em 0,075m³ de biogás para cada kg de dejetos suínos. Com isso, pode-se calcular a quantidade de kWh/ano produzido. Logicamente, com o aumento do número de matrizes temos o aumento da quantidade de kg de dejetos produzidos e, conseqüentemente, maior produção de energia. Não se pode deixar de considerar que o custo para manutenção e implementação do biodigestor são fixos, independente do volume de biogás produzidos. Logo, o custo do investimento inicial será diluído ao longo dos meses subsequentes a sua implementação.

Um exemplo do uso dessa tecnologia é a granja São Pedro Colombari, localizada em São Miguel do Iguaçu-PR, possuindo 5000 suínos e que produz 32 MWh/mês de energia elétrica com a produção de 770m³/dia de biogás e 75 kW de potência instalada. Esta granja trabalha com autoconsumo e ainda distribui energia para mais seis unidades consumidoras (CIBIOGÁS, 2020).

Outro exemplo de uso do biogás é a CEMIG (Companhia Energética de Minas Gerais) que realiza o fluxo inverso de energia elétrica, no qual as granjas direcionam a energia produzida para a CEMIG e recebem créditos da empresa em troca (ANTUNES, 2018). O fluxo inverso de energia é uma forma promissora de abastecimento da zona rural que circundam as granjas com valores mais baixos para a população.

3. Conclusões

O mercado consumidor vem se tornando cada vez mais crítico e exigente perante às formas de produção animal e, para que uma atividade se mantenha, é preciso que ela seja sustentável e reduza ao máximo seu impacto socioambiental. O uso dos dejetos suínos como fonte renovável para a obtenção de energia elétrica é uma ótima alternativa não poluidora e ainda capaz de gerar energia de forma mais barata do que as hidrelétricas, usadas majoritariamente no Brasil, trazendo assim benefícios para o meio ambiente e para a sociedade.

Referências bibliográficas

AFONSO, E.S.; NASCIMENTO, R.A.; ALVES, L.K.S.; PALHARES, J.C.P.; GAMEIRO, A.H. Viabilidade econômica na construção e implantação de biodigestor e esterqueira na suinocultura. **Pubvet**, [s. l.], v. 13, ed. 12, p. 1-17, dezembro 2019.

ANTUNES, R.C. Conceitos Importantes que Devem Ser Conhecidos Para se Planejar Estratégias para a Fase de Recria/Terminação. In: **O Ensino da Produção Industrial de Suínos – Uma Visão Crítica**. 1. ed. Uberlândia - MG: Edibrás, cap. 9, p. 193-211, abril 2018.

BLEY, Cícero. A suinocultura e o meio ambiente. Fevereiro, 2003. Disponível em: <http://www.suino.com.br/meioambiente/noticia.asp?pf_id=11350&dept_id=8> Acesso em 15 set. 2020.

CARDOSO, B.F.; OYAMADA, G.C.; SILVA, C.M. Produção, Tratamento e Uso dos Dejetos Suínos no Brasil. **DESENVOLVIMENTO EM QUESTÃO**, Ijuí, Brasil, v. 13, n. 32, p. 127-145, OUT/DEZ 2015. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/752/75241745007.pdf>. Acesso em: 13 set. 2020.

EMBRAPA. **Embrapa Suínos e Aves**. Estatísticas/ Desempenho de Produção [S. l.], 15 maio 2020. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas>>. Acesso em: 15 set. 2020.

GALBATTI, João A.; CAMELO, Anaira D.; SILVA, Flavia G.; CHICONATO, Denise A.; GERARDI, Eliana A. B. Estudo qualiquantitativo do biogás produzido por substratos em biodigestores tipo batelada. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, [s. l.], v. 14, n. 4, p. 432–437, 2010.

OLIVER, A.P.M. Manual de treinamento em biodigestão. 2008. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/3948560-Manual-de-treinamento-em-biodigestao.html>>. Acesso em 14 set 2020.

REIS, L. **BIOGÁS E ENERGIA ELÉTRICA: COMO PRODUZIR ELETRICIDADE COM RESÍDUOS ORGÂNICOS?** [S. l.], 30 jun. 2020. Disponível em: <<https://cibiogas.org/blog-post/biogas-e-energia-eletrica-como-produzir-eletricidade-com-residuos-organicos/>>. Acesso em: 20 jul. 2020.

Agradecimentos

Agradeço em especial a minha irmã, Ana Luiza, e a minha mãe, Eliane, que sempre me incentivaram e me apoiaram perante as dificuldades da vida acadêmica.

USO DO POLIETILENO VERDE EM EMBALAGENS DE ALIMENTOS COMERCIAIS PARA CÃES E GATOS

USE OF GREEN POLYETHYLENE IN COMMERCIAL FOOD PACKAGES FOR DOGS AND CATS

Marcos Borges Santa Rosa¹ e Janine França²

^{1,2} Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Medicina Veterinária

1. Introdução

O mercado de consumo de bens e serviços para a manutenção do estilo de vida dos animais de estimação, em especial sua alimentação, tem crescido em grande escala mundialmente e no Brasil, provocando acelerado crescimento do mercado pet food (TARANTINO, 2016).

Um aliado do mercado pet food, é o setor de embalagens, em especial aos plásticos. As diversas propriedades de materiais plásticos, tais como, baixa densidade, baixa condutividade térmica e elétrica, resistência ao impacto sem que ocorra deformação definitiva, alta resistência à corrosão, baixa taxa de degradação, durabilidade, fácil processamento e baixo custo de produção, tornaram sua utilização viável em quase todas as atividades industriais (GIORDANI et al, 2014). A especificação de uma embalagem para pet food segue as mesmas diretrizes da especificação de embalagens para outros segmentos exigindo conhecimento dos parâmetros críticos para o produto, com base nos quais define-se os fatores que os influenciam e, por fim, as características que a embalagem deve apresentar (OLIVEIRA et al, 2006).

Entretanto, os plásticos convencionais são produzidos, principalmente, a partir de matérias-primas provenientes do petróleo, um recurso natural não renovável. Demoram cerca de 100 a 400 anos para se decompor, propiciando um grande acúmulo de resíduos dessa natureza no ambiente, o que tende a impactá-lo negativamente (TELLES et al, 2011). Desta forma, torna-se imprescindível a produção de substitutos ambientalmente sustentáveis, o Polietileno Verde é uma resina de base biológica produzida a partir do etanol, um recurso renovável e sustentável produzido a partir da cana-de-açúcar, que substitui o polietileno convencional à base de óleo, sendo que, o cultivo da cana-de-açúcar utiliza dióxido de carbono (CO₂) e libera oxigênio (O₂), o que significa que o polietileno verde tem uma pegada de carbono negativa (BIO PLASTICS, 2017).

Assim, a presente revisão bibliográfica visa levantar informações a respeito do polietileno verde, feito de cana-de-açúcar, e seu uso em embalagens de ração para cães e gatos, visando a sustentabilidade ambiental.

2. Revisão Bibliográfica

O impacto de resíduos sólidos

No Brasil, de acordo com dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza (2015) apud (KUBASKI et al, 2017) a geração total de resíduos sólidos urbanos correspondeu a aproximadamente 218.874 t/dia, mostrando um aumento de 1,7% com relação ao ano anterior. Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2012) apud (KUBASKI et al, 2017), um terço do lixo doméstico é composto por embalagens das quais possivelmente 80% foram descartadas depois de utilizadas somente uma vez. O problema desse excesso de embalagens descartadas, ainda de acordo com o Ministério do Meio Ambiente é que muitas, por não serem recicladas acabam por superlotar os lixões e aterros ou são descartadas de forma incorreta em rios, sendo a maior quantidade embalagens de sacolas plásticas (KUBASKI et al, 2017). Sendo que estas demoram cerca de 100 a 400 anos para se decompor (TELES et al, 2011).

Processo de obtenção do Polietileno Verde

Convencionalmente, a produção de polietileno (PE) se dá a partir do etileno (C_2H_4), encontrado na forma de um gás incolor, extremamente inflamável, de odor etéreo, levemente adocicado, que se liquefaz a $-103^\circ C$ e solidifica a $-169^\circ C$ (SOLOMONS, 1996) apud (GIORDANI et al, 2014). A obtenção do etileno para a fabricação do polietileno verde se dá a partir da desidratação do álcool etílico. O processo inicia-se com obtenção do álcool hidratado a partir de uma fonte de matéria prima renovável (cana-de-açúcar) e termina com desidratação do mesmo e conversão em etileno. Segundo a Braskem (2009), a remoção dos contaminantes gerados neste processo é feita através de sistemas adequados para a purificação e como subprodutos tem-se a geração apenas de água e uma pequena quantidade de compostos oxigenados. A pureza do etileno produzido é adequada para qualquer processo de polimerização e qualquer tipo de polietileno pode ser obtido a partir do mesmo (GIORDANI et al, 2014).

O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, tendo grande importância para o agronegócio brasileiro. O aumento da demanda mundial por etanol, oriundo de fontes renováveis, aliado às grandes áreas cultiváveis e condições edafoclimáticas favoráveis à cana-de-açúcar, torna o Brasil um país importante para a exportação dessa *commoditie* (CONAB, 2013). O cultivo da cana para a produção de plásticos verdes, além de reduzir a dependência de matérias primas de origem fóssil, promove a absorção de quantidades significativas de CO_2 da atmosfera. Para cada tonelada de PE verde produzida, 2,5 toneladas, em média, de CO_2 são removidas da atmosfera ao invés de se ter 2,5 toneladas do gás liberadas para a mesma, como ocorreria no processo de produção de um polietileno comum, produzido a partir da nafta petroquímica, por exemplo (BRASKEM, 2009).

Neste contexto, a demanda do mercado por plásticos de origem vegetal tem crescido, não só por estes se apresentarem como uma alternativa à exploração dos recursos energéticos fósseis, como também por atuarem na redução das emissões de CO_2 , contribuindo para o desenvolvimento sustentável e para a redução do efeito estufa (GIORDANI et al, 2014).

Sustentabilidade e o uso em embalagens para rações de cães e gatos

Segundo Elkington (2002) “sustentabilidade é o princípio que assegura que nossas ações de hoje não limitarão a gama de opções econômicas, sociais e ambientais disponíveis para as futuras gerações”. As práticas sustentáveis além de colaborar com o planeta, tem se tornado critérios de diferenciação entre as empresas, fazendo com que a competitividade entre as empresas aumente, além de passar um marketing positivo da organização e aumentar o lucro da empresa (DESTINO NEGÓCIO, 2015). Ainda, atualmente, cerca de 50% dos donos de animais de estimação estão dispostos a pagar mais por alimentos e/ou produtos com menor impacto ambiental, e esse percentual só tende a crescer (AMERICAN NUTRITION, 2020).

Segundo Geraldles (2020), no Brasil as pessoas utilizam os sacos de ração para descartar entulho, restos de podas de jardim, ou mesmo o lixo doméstico. Assim, estas embalagens que são totalmente recicláveis, acabam em aterros ou terrenos baldios.

O polietileno “*I'm green*”, a base de cana-de-açúcar, começou a ser produzido em escala industrial e comercial pela Braskem em 2010, ele mantém as mesmas propriedades, desempenho e versatilidade de aplicação do polietileno de origem fóssil - o que facilita o uso imediato na cadeia produtiva do plástico. Pelo mesmo motivo, também pode ser reciclado dentro da mesma cadeia de reciclagem do polietileno tradicional (HAIGH et al, 2019). Ainda, por ser biodegradável leva de 6 a 12 meses para se degradar no ambiente (KUBASKI et al, 2017).

Atualmente, algumas empresas que produzem ração para animais de estimação utilizam o polietileno verde em suas embalagens, como as norte-americanas Midwestern Pet Foods (BIOPLASTICS, 2017) e a Earth Animal em sua linha Dr. Bob Goldestein's Wisdom (HAIGH et al, 2019). No Brasil, a Adimax em sua linha Fórmula Natural é pioneira no uso do polietileno verde em suas embalagens (FÓRMULA NATURAL, 2020).

3. Conclusões

O polietileno verde mostra-se como uma importante alternativa para solucionar problemas, tais como o uso das sacarias vazias de ração como sacos de lixo, descartando-as com o lixo doméstico ou entulhos, em aterros e terrenos baldios, gerando grande acúmulo de resíduos no ambiente, pois é proveniente de uma fonte renovável, cuja produção, ao invés de liberar gás carbônico para atmosfera, contribui para absorção do mesmo através do cultivo da cana de açúcar. Além de que possuem degradação acelerada, por microrganismos presentes no próprio meio, transformando-se totalmente em gás carbônico e água, sem que ocorra a geração de resíduos tóxicos, contribuindo assim como opção na elaboração de embalagens sustentáveis no setor pet food, principalmente no Brasil.

Referências bibliográficas

- AMERICAN NUTRITION. **Tendências 2020 para a indústria de Pet Food**. 2020. Disponível em: <http://www.ferrazmaquinas.com.br/conteudo/tendencias-2020-para-a-industria-de-pet-food-editora-stilo.html>. Acesso em 12/09/2020
- BIO PLASTICS. **New pet food line packaged in Braskem's I'm Green Polyethylene**. 2017. Disponível em: <https://www.bioplasticsmagazine.com/en/news/meldungen/20170908-new-pet-food-line-launched-in-sustainable-I-m-Green-Polyethylene-packaging.php>. Acesso em 12/09/2020.
- BRASKEM. **Polietileno verde I'm green**. 2009. Disponível em: <http://www.braskem.com.br/site.aspx/plasticoverde>. Acesso em: 12/09/2020.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar**. – v. 1 – Brasília: Conab, 2013
- DESTINO NEGÓCIO. **Práticas sustentáveis: veja como se beneficiar e minimizar os impactos**. Disponível em: <https://destinonegocio.com.br/gestao/praticas-sustentaveis-veja-como-a-empresa-pode-se-beneficiar-e-minimizar-impactos/#:~:text=Economiz%20energia,de%20custos%20para%20a%20empresa>. Acesso em: 12/09/2020.
- ELKINGTON, J. **Canibais com garfo e faca**. São Paulo: Makron, 2012.
- FÓRMULA NATURAL. **Catálogo de produtos para cães**. 2020. Disponível em: <https://www.formulanatural.com.br/produtos/caes/formula-natural-super-premium-caes-adultos-porte-mini-e-pequeno>. Acesso em 12/09/2020.
- GERALDES, D. **Special Dog Company lança programa de coleta e reciclagem de embalagens de ração**. 2020. Disponível em: <https://www.editorastilo.com.br/special-dog-company-lanca-programa-de-coleta-e-reciclagem-de-embalagens-de-racao/>. Acesso em 11/09/2020.
- GIORDANI, A.; OLIVEIRA, A.M.S. **Estudo e caracterização de embalagens plásticas produzidas a partir de bioplástico (plástico verde)**. UNIFAL. Poços de Caldas/MG. 2014.
- HAIGH, L; POOLE, J. **Going green: Use of Braskem's green polyethylene exceeds 150 brands worldwide**. 2019. Disponível em: <https://www.packaginginsights.com/news/going-green-use-of-braskems-green-polyethylene-exceeds-150-brands-worldwide.html>. Acesso em 12/09/2020.
- KUBASKI, L.; ITO, P.B. **Desenvolvimento de embalagem biodegradável a partir de resíduos da indústria de batata e cerveja**. UFTPR. Ponta Grossa. 2017.
- OLIVEIRA, L.M.; JUNIOR, I.A.J. **Desempenho e conveniência na embalagem plástica para pet food**. **Anais do 8º Congresso Brasileiro de Polímeros**. 2006.
- TARANTINO, R.M. **Análise de mercado no segmento de rações para cães e gatos, no município de Seropédica-RJ, nos anos de 2015 e 2016**. UFRRJ. Seropédica/RJ. 2017.
- TELLES, M.R.; SARAN, L.M.; UNÊDA-TREVISOLLI, S.H. **Produção, propriedades e aplicações de bioplástico obtido a partir da cana-de-açúcar**. **Ciência & Tecnologia: FATEC-JB, Jaboticabal**, v. 2, n. 1, p. 52-63, 2011.

VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS DE FRANGOS CAIPIRAS CRIADOS EM AVIÁRIOS COM TELHAS ALTERNATIVAS

PHYSIOLOGICAL VARIABLES OF CHICKEN CAIPIRAS CREATED IN AVIARIES WITH ALTERNATIVE TILES

Mônica Patrícia Maciel¹, Cinara da Cunha Siqueira Carvalho¹, Vinícius Gomes da Silva¹, Felipe Shindy Aiura¹, Daiane Batista Silva¹, Vítor Hugo Santana de Moura¹

¹Universidade Estadual de Montes Claros, Departamento de Ciências Agrárias, Janaúba/MG

1. Introdução

Do ponto de vista bioclimático, os telhados são um dos principais fatores que influenciam de forma significativa o ambiente térmico das instalações, principalmente em decorrência dos materiais utilizados na fabricação dos mesmos (Silva e Sevegnani, 2001).

Estão disponíveis no mercado vários tipos de telhas pra aviários, fabricados a partir de materiais que vão dos mais comuns, como barro e fibrocimento, até os inovadores, como telhas ecológicas, cada um com suas características específicas. Porém, devido ao custo destas telhas, algumas pesquisas têm sido realizadas com materiais alternativos como telha vegetal, embalagens Tetra Pak[®], resíduos de tubos de pasta de dente e outros (Fiorelli et al. 2010; Cardoso et al., 2011; Silva et al., 2015). Outra alternativa, seria a utilização de embalagens à base de politereftalato de etileno (PET), a qual, além de colaborar na redução dos custos das instalações, evita que essas embalagens sejam descartadas erroneamente, contribuindo para a diminuição da poluição ambiental.

Diante do exposto, objetivou-se com esta pesquisa avaliar as variáveis fisiológicas de frangos caipiras submetidos a instalações com diferentes materiais de composição de telhas.

2. Metodologia

O experimento foi conduzido na fazenda experimental da Universidade Estadual de Montes Claros (Janaúba/MG) e teve duração de 50 dias. Foram utilizados 320 frangos de corte da linhagem “Caipira Pesadão”, machos, com idade inicial de 35 dias. Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado com 4 tratamentos e 4 repetições, totalizando 16 parcelas de 20 aves cada. Foram avaliados quatro tipos de materiais para confecção de telhas de aviários, sendo: fibrocimento (pintadas em sua parte exterior com tinta branca); papelão + lona dupla face (sendo a parte branca voltada para a área exterior); caixas Tetra Pak[®] (instaladas com a parte laminada voltada para o exterior); e caixas Tetra Pak[®] + garrafas “Pet” (caixas com a parte laminada voltada para o exterior, cobertas com telhas confeccionadas com garrafas transparentes tipo “Pet”, da cor verde). Os parâmetros fisiológicos (temperatura superficial de cabeça, dorso e coxa; temperatura retal; frequência respiratória) foram avaliados a cada 7 dias às 9 h e 15 h selecionando-se aleatoriamente três aves por parcela. Foram coletadas também as variáveis climáticas sendo adotado um delineamento inteiramente casualizado com 4 tratamentos (tipos de telhas) x 5 horários de coletas, com 4 repetições. Foram coletadas as temperaturas de bulbo seco e de bulbo úmido a cada duas horas, com início às 8h e término às 16h. Posteriormente, calculou-se o Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU) por meio da fórmula (Buffington et al., 1981): $ITGU = t_{gn} + 0,36 \times T_{po} + 41,5$ (T_{po} = temperatura do ponto de orvalho, °C e T_{gn} = temperatura do globo negro, °C). Os resultados foram submetidos à análise de variância através do programa computacional SISVAR[®] (Ferreira, 2011). As diferenças entre as médias relativas às variáveis fisiológicas foram avaliadas pelo teste de Tukey e aquelas relativas às variáveis climáticas foram submetidas à análise de regressão, ambos a 5% de probabilidade.

3. Resultados

Houve efeito dos horários sobre o Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU), apresentando o mesmo um comportamento quadrático (Tabela 1). Os valores de ITGU observados a partir das 10 h encontravam-se acima do que é preconizado como ideal para se proporcionar o conforto térmico para frangos de corte, que é de 69 a 77, conforme Medeiros et al. (2005).

Tabela 1- Valores médios de Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU), observado ao longo do dia no interior de aviários utilizados para frangos caipiras cobertos com diferentes tipos de telhas

Telha/ Variável climática	Horários					Média	Prob
	8	10	12	14	16		
	ITGU						
TF	73,80	76,88	80,23	81,59	79,92	78,4 B	0,000
TPL	73,53	77,80	80,55	81,45	77,34	78,1 B	
TTP	78,28	82,68	85,43	89,05	83,83	83,8 A	
TTPP	78,32	82,19	85,93	86,87	83,23	83,3 A	
Média *	75,98	79,89	83,08	84,74	81,08		
Prob	0,000						
CV(%)	2,32						

TF: Telha de fibrocimento; TPL: Telha de papelão+ lona dupla face; TTP: Telha de caixas tipo Tetra Pak®; TTPP: Telha de caixas tipo Tetra Pak® + garrafa pet; médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem pelo Teste de Tukey. (P<0,05); efeito quadrático* $\hat{Y}=31.653321+7,85767x - 0,296049x^2$, $R^2= 0,94$).

As telhas de fibrocimento pintadas de branco na parte externa e as de papelão + lona dupla face proporcionaram menores valores de ITGU que as demais (Tabela 1). Segundo Baêta e Souza (2010) a alteração do coeficiente de absorção da radiação por meio de tinta de cor branca é um procedimento muito simples e econômico, além de ser uma eficiente forma de amenizar os efeitos negativos da radiação sobre uma edificação, principalmente em épocas quentes. O fato da telha de papelão ter sido forrada com lona com a parte branca posicionada para o lado de fora, também contribuiu para a refletividade dos raios solares, possibilitando também menores valores de ITGU.

Independente do tipo de telha utilizada, as variáveis fisiológicas dos frangos não diferiram (Tabela 2).

Tabela 2. Valores médios das Temperaturas Coxa (TC); Temperatura de Dorso (TD); Temperatura de Cabeça (TCa); Temperatura Retal (TR) e Frequência Respiratória (FR) de frangos caipiras criados em aviários cobertos com diferentes tipos de telhas

Variável	Tipo de telha				CV (%)	Prob
	TF	TPL	TTP	TTPP		
TC (°C)	34,92	34,07	35,13	34,51	1,82	0,1398
TD (°C)	35,29	34,73	35,34	34,94	1,55	0,3785
TCa (°C)	34,51	34,14	34,62	33,95	1,55	0,2954
TR (°C)	40,65	40,68	40,64	40,70	0,50	0,9739
FR (mov/min)	54,35	54,51	56,84	53,33	7,22	0,6487

TF: Telha de fibrocimento; TPL: Telha de papelão+ lona dupla face; TTP: Telha de caixas tipo Tetra Pak®; TTPP: Telha de caixas tipo Tetra Pak® + garrafa pet; mov/min: movimentos respiratórios/minuto.

Segundo Nazareno et al. (2011), as médias de temperatura retal que caracterizam uma condição de conforto para frangos de corte variam entre 41 a 42 °C, valores esses próximos aos encontrados nesse trabalho. Isso demonstra que, apesar das condições climáticas adversas, as aves conseguiram manter sua temperatura interna, evidenciando que a linhagem utilizada mostrou-se adaptada ao ambiente. Gonçalves (2012) encontrou valores abaixo de frequência respiratória (FR) para a mesma linhagem (“Vermelho Pesadão”) com média de 32,2 mov/min enquanto que no presente trabalho a FR mínima foi de 53,33mov/min. O que pode justificar essa diferença entre os trabalhos é o fato dos valores de ITGU observados na pesquisa de Gonçalves (2012) encontrarem-se, em todos os horários, dentro do preconizado para o conforto térmico das aves (em torno de 77), ao contrário do ocorrido neste trabalho. Portanto, embora o ambiente térmico estivesse fora do conforto, a FR foi acionada no intuito dos animais se termorregularem por meio de trocas latentes. A genética e a adaptabilidade desses animais possibilitaram a termorregulação como se pôde observar nos valores de temperatura retal que estiveram dentro das faixas aceitáveis.

4. Conclusões

As telhas de fibrocimento pintadas de branco na parte externa, e as de papelão revestido com lona de cor branca na parte exterior proporcionaram um melhor ambiente térmico no interior dos aviários, podendo ser indicadas para uso em abrigos para criação de aves caipiras.

5. Referências bibliográficas

- BAÊTA, F.C.; SOUZA, C.F. **Ambiência em edificações rurais – conforto animal**. UFV: Viçosa. 2010. 269p.
- BUFFINGTON, D.E.; COLLAZO-AROCHO, A.; CANTON, G.H.; PITT, D.; THATCHER, W.W.; COLLIER, R.J. et al. Black globehumidity index (BGHI) as comfort equation for dairy cows. **American Society of Agricultural Engineers**, v. 24, p. 711-714, 1981.
- CARDOSO, A.S.; BAETA, F.C.; TINOCO, I. F.: CARDOSO, V. A. S. Coberturas com materiais alternativo de instalações de produção animal com vistas ao conforto térmico. **Revista Engenharia na Agricultura**, v.19, p.404–421, 2011.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia** v. 35, p. 1039-1042, 2011.
- IORELLI, J.; MORCELI, J. A. B.; VAZ, R. I.; DIAS, A. A. Avaliação da eficiência térmica de telhas reciclada a base de embalagens longa vida . **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**,v.13, p.204–209, 2009.
- GONÇALVES, S. A. **Comportamento de diferentes linhagens de frango de corte tipo caipira**. 2012. 35 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, 2012.
- MEDEIROS, C. M.; BAETA, F. C.; OLIVEIRA, R. F. M.;TINOCO, I. F. F.; ALBINO, L. F. T.: CECON, P. R. Efeito da temperatura, umidade relativa e velocidade do ar em frangos de corte. **Engenharia na Agricultura**, v.13, p. 277-286, 2005.
- NAZARENO, A.C.; PANDORFI, H.; GUISELINI, C.; VIGODERIS, R.B.; PEDROSA, E.M.R. Bem-estar na produção de frango de corte em diferentes sistemas de criação. **Engenharia Agrícola**, v. 31, p. 13-22, 2011.
- SILVA, I. J.O.; SEVEGNANI, K. B. Ambiência na produção de aves de postura. **In: Silva, I. J. O. Ambiência na produção de aves em clima tropical**. Piracicaba: FUNEP, p.150- 214, 2001.
- SILVA, K.C.P.; CAMPOS, A.T.; YANAGI JÚNIOR, T.; CECCHIN, D.; LOURENÇONI, D.; FERREIRA, J.C. Reaproveitamento de resíduos de embalagens Tetra Pak® em coberturas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, p. 58-63, 2015.