

**AGRONOMIA, BIOLOGIA
E ZOOTECNIA:
ESTUDOS FUNDAMENTAIS**

VOLUME II



EDITORA CONHECIMENTO LIVRE

Frederico Celestino Barbosa

Agronomia, biologia e zootecnia: estudos fundamentais

2ª ed.

Piracanjuba-GO
Editora Conhecimento Livre
Piracanjuba-GO

2ª ed.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Barbosa, Frederico Celestino
B238A Agronomia, biologia e zootecnia: estudos fundamentais
/ Frederico Celestino Barbosa. – Piracanjuba-GO

Editora Conhecimento Livre, 2025

58 f.: il

DOI: 10.37423/2025.edcl1083

ISBN: 978-65-5367-610-7

Modo de acesso: World Wide Web

Incluir Bibliografia

1. agronomia 2. biologia 3. zootecnia I. Barbosa, Frederico Celestino II. Título

CDU: 570

<https://doi.org/10.37423/2025.edcl1083>

O conteúdo dos artigos e sua correção ortográfica são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

EDITORIA CONHECIMENTO LIVRE

Corpo Editorial

MSc Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior

MSc Humberto Costa

MSc Thays Merçon

MSc Adalberto Zorzo

MSc Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno

PHD Willian Douglas Guilherme

MSc Andrea Carla Agnes e Silva Pinto

Dr. Walmir Fernandes Pereira

MSc Edisio Alves de Aguiar Junior

MSc Rodrigo Sanchotene Silva

MSc Adriano Pereira da Silva

MSc Frederico Celestino Barbosa

MSc Guilherme Fernando Ribeiro

MSc. Plínio Ferreira Pires

MSc Fabricio Vieira Cavalcante

PHD Marcus Fernando da Silva Praxedes

MSc Simone Buchignani Maigret

Dr. Adilson Tadeu Basquerote

Dra. Thays Zigante Furlan

MSc Camila Concato

PHD Miguel Adriano Inácio

Dra. Anelisa Mota Gregoleti

PHD Jesus Rodrigues Lemos

MSc Gabriela Cristina Borborema Bozzo

MSc Karine Moreira Gomes Sales

Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares

MSc Pedro Panhoca da Silva

MSc Helton Rangel Coutinho Junior

MSc Carlos Augusto Zilli

MSc Euvaldo de Sousa Costa Junior

Dra. Suely Lopes de Azevedo

Dr. Francisco Odecio Sales

MSc Ezequiel Martins Ferreira

MSc Eliane Avelina de Azevedo Sampaio

MSc Carlos Eduardo De Oliveira Gontijo

Dr. Rodrigo Couto Santos

Dra. Milena Gaion Malosso

PHD Marcos Pereira Dos Santos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	6
INFLUÊNCIA DA INOCULAÇÃO DE FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES NO CRESCIMENTO DO COENTRO (CORIANDRUM SATIVUM L.)	
Fernanda Rafaelle da Silva	
Vinicius Amorim Freire	
Andreia Amariz	
Melquisedec de Sousa Oliveira	
Maryluce Albuquerque da Silva Campos	
DOI 10.37423/250209642	
CAPÍTULO 2	17
HOMEOTERMIA E ESTRESSE TÉRMICO: IMPACTOS E ESTRATÉGIAS DE ADAPTAÇÃO EM AVES DE PRODUÇÃO	
Pedro Afonso de Souza Ezidio	
Kécia Martins Bastos Lopes	
Leonardo Barriviera Furuya	
Armando de Amorim Oliveira	
Simara Márcia Marcato	
DOI 10.37423/250209643	
CAPÍTULO 3	31
SÍNDROME DA DISFUNÇÃO COGNITIVA CANINA	
Nathalie Santos Pimentel	
Lavínia Jesus Do Nascimento	
Bianca Antônia Palheta Da Silva	
Thaysa De Castro Lourenço	
DOI 10.37423/250209698	
CAPÍTULO 4	34
A HIDROPONIA DE ALFACE	
Lucas Omodei Marinheiro	
Guilherme Ognibene Tavares	
Ruth Vitória Feliciano da Costa	
DOI 10.37423/250209702	
CAPÍTULO 5	41
ORGANIZAÇÃO DO CONSUMO CONSCIENTE E COMÉRCIO JUSTO A PARTIR DA COOPERATIVA NATURINGÁ DE COMERCIALIZAÇÃO DIRETA E DE E- COMMERCE	
JOSE OZINALDO ALVES DE SENA	
Rosiany Maria da Silva	
Gabriel Cano Lima	
DOI 10.37423/250209711	

CAPÍTULO 6 47

EFUSÃO PLEURAL DECORRENTE DE TRAUMA EM FELINO - RELATO DE CASO

Maria Isabelle de Sousa Carvalho
Amanda Beatriz Braz da Silva
Iasmin Moraes Lima
Mariana Aquino de Carvalho
Moisés Dantas Tertulino
Mauro Fernandes de Souza Júnior
Alexander Lars Gomes Mendes
Alan victor Andrade Canton
Ana Paula Araújo de Lima Carlos
Caio Vinícius Almeida de Oliveira
DOI 10.37423/250209727

CAPÍTULO 7 49

ESTIMATIVA DE ENERGIA CULTURAL DO AGROECOSSISTEMA

Cleber Vinicius Akita Vitorio
Camilo Pinto de Sousa
Josimar Ribeiro de Almeida
Alena Torres Netto
Patrícia dos Santos Matta
Oscar Rocha Barbosa
Raphael do Couto Pereira
DOI 10.37423/250209728

Capítulo 1



10.37423/250209642

INFLUÊNCIA DA INOCULAÇÃO DE FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES NO CRESCIMENTO DO COENTRO (*CORIANDRUM SATIVUM* L.)

Fernanda Rafaelle da Silva

*Universidade de Pernambuco Campus
Petrolina*

Vinicius Amorim Freire

*Universidade de Pernambuco Campus
Petrolina*

Andreia Amariz

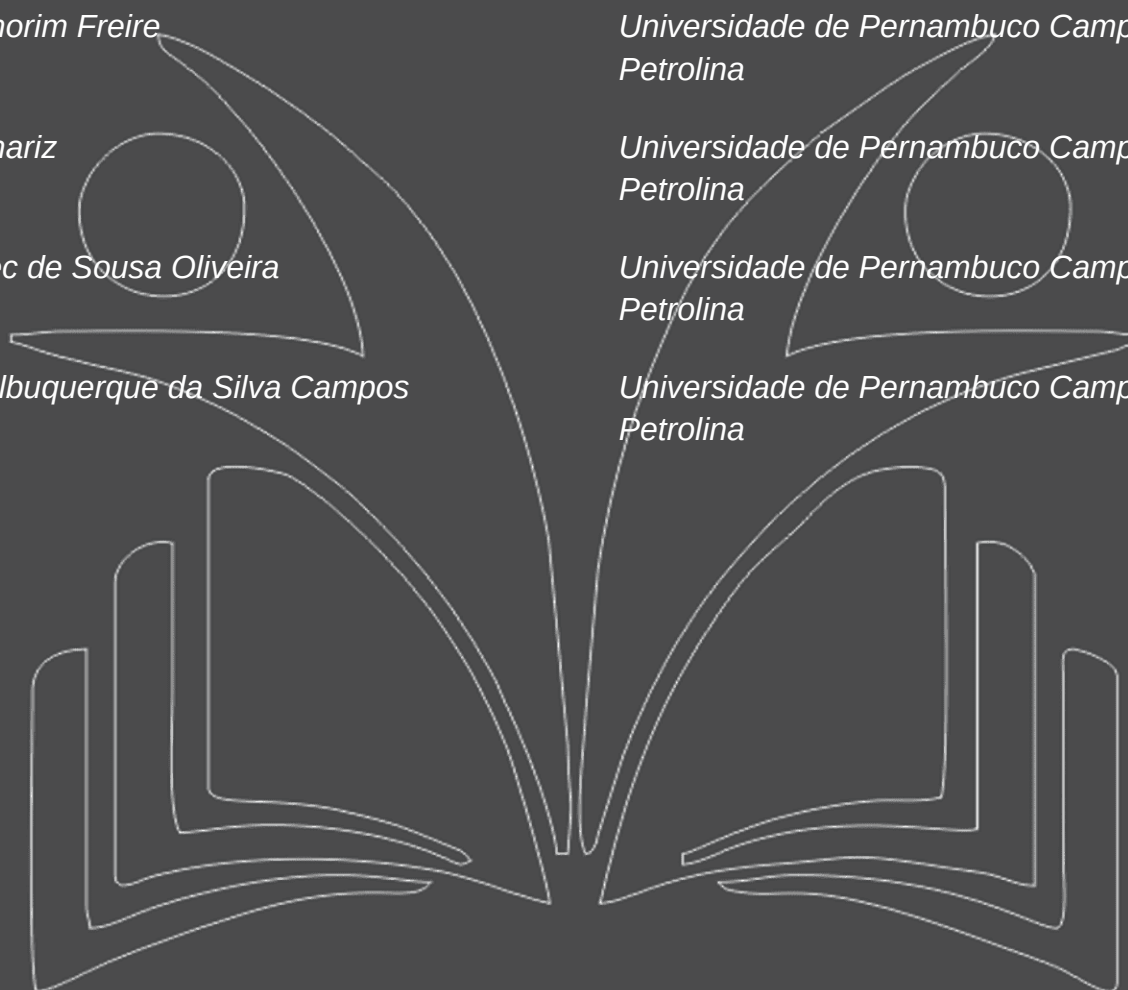
*Universidade de Pernambuco Campus
Petrolina*

Melquisedec de Sousa Oliveira

*Universidade de Pernambuco Campus
Petrolina*

Maryluce Albuquerque da Silva Campos

*Universidade de Pernambuco Campus
Petrolina*



Resumo: Os fungos micorrízicos arbusculares (FMA) formam relação mutualística com a maioria das plantas, beneficiando em seu crescimento e nutrição. O objetivo do presente trabalho é analisar a influência dos FMA (*Acaulospora longula* e *Gigaspora albida*) sobre o desenvolvimento de plantas de coentro, inoculados separadamente. Sementes da planta citada foram colocadas para germinar em copos descartáveis de 50 ml contendo solo e vermiculita (1:1). Após emergência de duas folhas definitivas, as plântulas foram transferidas para sacos contendo 1,5 kg de solo. No momento do transplântio as plântulas dos tratamentos inoculados receberam, na região das raízes, uma suspensão contendo 200 glomerosporos dos FMA mencionados e de acordo com os tratamentos. Estas foram mantidas em telado experimental. O delineamento foi inteiramente casualizado, com 3 tratamentos de inoculação (inoculadas com *Gigaspora albida*; inoculadas com *Acaulospora longula* e controle não inoculados), em 5 repetições. Aos 30 e 60 dias foram avaliados: altura e número de folhas, após retirada do experimento, aos 60 dias, foram avaliadas: a biomassa fresca da parte aérea, o número de glomerosporos e a porcentagem de colonização micorrízica. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$) utilizando o programa Statistica. A inoculação com FMA (*G. albida* ou *A. longula*), pode ser uma complementação biológica positiva para o crescimento do coentro, já que os tratamentos aumentaram significativamente a altura e o número de folhas das plantas em relação ao controle. Em relação a biomassa fresca da parte aérea não houve diferença estatística em relação ao controle. O número de glomerosporos foi estatisticamente maior no tratamento inoculado com *A. longula*. A análise de colonização micorrízica mostrou que o coentro foi colonizado por ambas as espécies de FMA, *G. albida* ou *A. longula*, mas não houve diferença significativa entre os tratamentos em relação ao controle. Conclui-se que os FMA tiveram influência positiva no crescimento do coentro.

Palavra-chave: FMA. *Gigaspora albida*. *Acaulospora longula*.

3.1 INTRODUÇÃO

O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma hortaliça-condimento de ciclo anual, de porte herbáceo, pertencente à família Apiaceae, que tem grande importância comercial para o Brasil. O nordeste e norte do país apresentam maior produção dessa erva, porque o coentro tem afinidade pelo clima quente (IBGE, 2017). Nestas regiões, é utilizada como planta medicinal e na culinária como tempero em diversos pratos. As sementes de forma inteira ou em pó contêm óleos essenciais usados para fazer licores, aromatizantes, doces e perfumes (Nadeem et al., 2013).

O cultivo desta espécie é realizado de forma bastante rudimentar, por agricultores familiares, que não fazem uso de tecnologias que ajudariam no aumento de sua produtividade. Há poucas pesquisas e pouquíssimas têm focado em melhorias produtivas na cultura, mesmo sendo muito explorada no semiárido brasileiro (Almeida et al., 2019). Uma tática promissora é estudar o potencial de microrganismos do solo que podem fornecer nutrientes essenciais para o crescimento das plantas, mantendo assim a qualidade e a saúde dos solos e seu potencial produtivo (Souza et al., 2017).

Sistemas de produção agrícola gradualmente tem integrado a inoculação de microrganismos benéficos em plantas, propício ao reequilíbrio da microbiota no solo, com intuito de diminuir o uso de insumos e aumentar a produtividade. A simbiose micorrízica arbuscular (MA) tem sido reconhecida por seus múltiplos efeitos benéficos nas culturas. Na horticultura o uso da técnica de inoculação de fungos micorrízicos arbusculares (FMA) tem grande desempenho em proporcionar plantas mais saudáveis e produtivas, além de economizar água e insumos (Siqueira et al., 2010).

Os fungos micorrízicos arbusculares colonizam quase todas as plantas cultivadas. Os estudos são realizados geralmente em estufas e laboratórios, por ser difícil demonstrar a função desses fungos em condições de campo. As pesquisas envolvendo esses FMA analisam a capacidade de aumentar a produtividade, reduzir o uso de fertilizantes químicos e contribuir para modelos agrícolas mais sustentáveis e menos dependentes de insumos (Moreira e Siqueira, 2006). Estudos comprovam que a inoculação de FMA em plantas de coentro aumentam o crescimento da parte aérea e da raiz ([Lotfollahi et al., 2021](#)), bem como eleva a quantidade de macro e micronutrientes (Weisany et al., 2021) e aumentam a quantidade de óleos essenciais (Zolfaghari et al., 2022; Yilmaz, 2022a). Além disso, reduz estresse por Cd (Faizan, 2019; Mohammedifard e Moghaddam, 2020; Mohammedifard e Moghaddam, 2022; Mi et. al., 2022), bem como por Pb (Fatemi et al., 2020), indicando que os FMA inibem os efeitos prejudiciais de metais pesados.

No entanto, nenhum dos artigos utilizaram as espécies *A. longula* e *G. albida*, desta forma, não se sabe se estas espécies podem beneficiar o coentro. O objetivo deste trabalho foi analisar a influência dos FMA (*Acaulospora longula* e *Gigaspora albida*) sobre o desenvolvimento de plantas de coentro em relação a plantas controle. Especificamente, avaliar os parâmetros de crescimento: altura, número de folhas, biomassa fresca da parte aérea; analisar a porcentagem de colonização micorrízica nas raízes de coentro dos diferentes tratamentos; verificar o número de glomerosporos presentes no solo da rizosfera dos coentros inoculados ou não com FMA; selecionar a espécie de fungo micorrízico arbuscular mais promissor em aumentar o crescimento do coentro.

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Telado Experimental e no Laboratório de Culturas Agrícolas e Caatinga no Submédio São Francisco (LACACSSF), ambos da UPE Campus Petrolina. Foram utilizadas sementes da cultivar verdão de *Coriandrum sativum* L e como substrato foi utilizado solo coletado da caatinga.

Os isolados de FMA utilizados foram *Acaulospora longula* Spain & N. C. Schenck (UFPE 21) e *Gigaspora albida* N.C. Schenck & G.S. Sm. (UFPE 01). Os esporos destes isolados foram multiplicados utilizando jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir) como hospedeiro.

Na montagem do experimento, sementes da planta citada foram colocadas para germinar em copos descartáveis de 50 ml contendo solo coletado na Caatinga e vermiculita (1:1). Após emergência de duas folhas definitivas, as plântulas foram transferidas para sacos contendo 1,5 kg de solo. No momento do transplântio as plântulas dos tratamentos inoculados receberam, na região das raízes, uma suspensão contendo 200 glomerosporos dos FMA mencionados e de acordo com os tratamentos.

As avaliações de parâmetros de crescimento foram realizadas aos 30 e 60 dias em telado, foram avaliados a altura e número de folhas e aos 60 dias biomassa fresca da parte aérea. A altura foi medida utilizando uma fita métrica, o número de folhas por contagem direta e a biomassa fresca obtida após pesagem em balança analítica.

Para avaliação do número de glomerosporos, estes foram extraídos, de alíquotas de 50 g de solo, por peneiramento úmido seguido por centrifugação em água e sacarose (Gerdemann e Nicolson, 1963; Jenkins, 1964) e quantificados em estereomicroscópio. A porcentagem de colonização micorrízica (Giovannetti e Mosse, 1980) foi avaliada de raízes que foram separadas do solo, lavadas e clarificadas com KOH 10% e posteriormente coradas com Azul de Trypan (0,05%) (Phillips e Hayman, 1970).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado de 3 tratamentos de inoculação com FMA (inoculadas com *Gigaspora albida*; inoculadas com *Acaulospora longula* ou controle não inoculados), em 5 repetições totalizando 15 plantas.

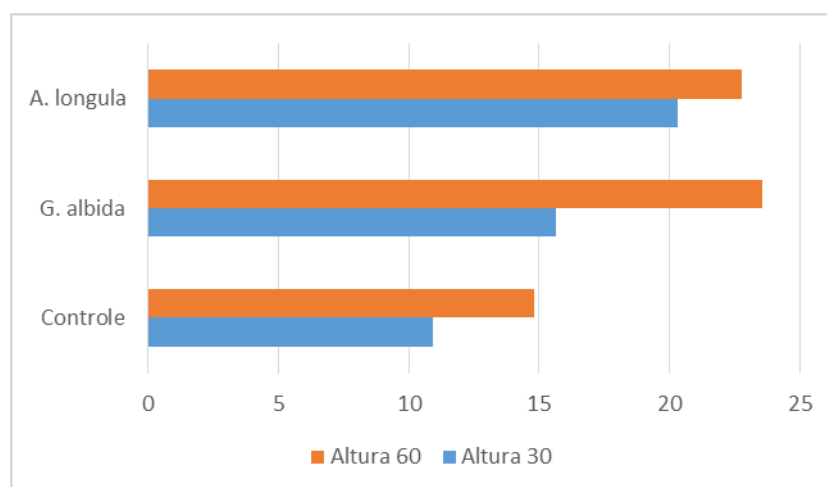
Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$) utilizando o programa Statistica (STATSOFT 2023).

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fatores ambientais gerem o crescimento e desenvolvimento das espécies vegetais, seja causando impacto positivo ou negativo, nesse sentido, Nadeem *et al.* (2014), discutem que impactos negativos sobre as plantas podem ser minimizados a partir da presença de microrganismos naturais ou quando aplicados como suplementação.

Partindo desse pressuposto, os resultados aqui apresentados mostram que a inoculação com FMA (*G. albida* ou *A. longula*) pode ser uma suplementação biológica positiva para o crescimento do coentro, visto que os tratamentos aumentaram significativamente a altura e o número de folhas das plantas em relação ao controle, pois houve diferença significativa tanto aos 30 dias quanto aos 60 dias. As mudas de coentro inoculadas com *G. albida* apresentaram altura de 15,63 e 23,58 cm aos 30 e 60 dias respectivamente; já com *A. longula*, apresentaram altura de 20,30 e 22,75 cm também aos 30 e 60 dias, enquanto o tratamento controle apresentou 10,95 cm aos 30 dias e 14,80 cm aos 60 dias. Aos 30 e aos 60 dias, a altura foi maior nas plantas inoculadas tanto com *A. longula* quanto com *G. albida*, com ambos os tratamentos com FMA diferindo do controle (Figura 1).

Figura 1. Altura (cm) das plantas de coentro aos 30 e 60 dias após inoculação de FMA.



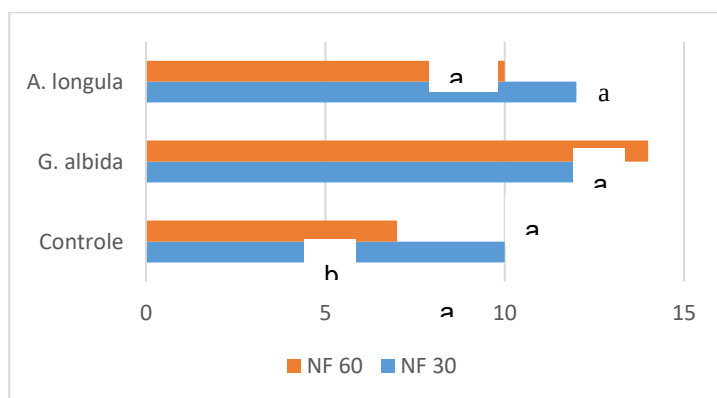
Médias seguidas pela mesma letra, em cada barra da mesma cor, não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Corroborando com os achados desse estudo, no qual os tratamentos com FMA tiveram maior crescimento, Farahani *et al.* (2008), concluíram que os fungos micorrízicos arbusculares são capazes de aumentar o crescimento do coentro, nesse estudo, os autores justificaram o crescimento da planta pelo aumento da absorção de fósforo (P). Fatores como regulação do equilíbrio nutricional, aumento da área de superfície radicular e proteção contra patógenos são considerados aportes positivos pela associação micorrízica, que por consequência favorece o crescimento e desenvolvimento da planta (Farahani *et al.*, 2008; Nadeem *et al.*, 2014).

Novais *et al.* (2014); Rydlová *et al.* (2016), discutem que a resposta de crescimento da planta pode variar entre as espécies de FMA, como também das condições de cultivo e estresse que a planta está exposta. O aumento da altura do coentro com a inoculação de FMA também foi mostrada a partir da inoculação de *Rhizophagus irregularis* (Rydlová *et al.*, 2016), *Funneliformis mosseae* (Fontaine *et al.*, 2022) e por diferentes espécies do gênero *Glomus* (Farahani *et al.*, 2008; Yilmaz, 2022), confirmando os efeitos positivos dos FMA sobre o crescimento do coentro, que também é relatado no presente estudo.

Em relação ao número de folhas, as plantas de coentro inoculadas com *G. albida* e *A. longula* apresentaram aos 30 dias 12 e 12 folhas e aos 60 dias 14 e 10 folhas, respectivamente, enquanto no tratamento controle as plantas apresentaram 10 folhas aos 30 dias e 7 folhas aos 60 dias (Figura 2). Não houve diferença estatística aos 30 dias para o número de folhas, no entanto aos 60 dias houve maior quantidade de folhas no tratamento com *G. albida* que diferiu do controle. A redução na quantidade de folhas aos 60 dias ocorreu devido à perda de folhas, uma vez que o solo não recebeu adubo e nenhum nutriente a mais, estando aos 60 dias com pouco recurso nutricional para oferecer a planta.

Figura 2. Número de folhas das plantas de coentro 30 e 60 dias após inoculação de FMA.



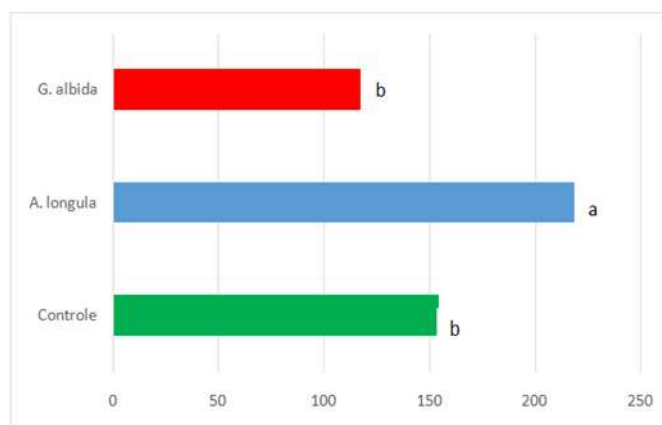
Médias seguidas pela mesma letra, em cada barra da mesma cor, não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Em relação a biomassa fresca da parte aérea, não houve diferença estatística entre os tratamentos, onde o tratamento controle apresentou 0,275 g de massa fresca da parte aérea, no tratamento com *A. longula* foi observado 0,348 g e em *G. albida* 0,323 g. Esse resultado diverge do que é relatado na literatura, onde a inoculação de FMA com ou sem aditivo fosfatado ou de outro microrganismo ao cultivo de coentro aumentou a biomassa da parte aérea em relação ao controle (Langrand *et al.*, 2023; Mi *et al.*, 2022; Rydlová *et al.*, 2016). Todavia, esses resultados foram analisados com maior período de maturação, entre 60 e 100 dias. Dessa forma, o aumento do período de maturação da planta para a realização do estudo pode ser uma lacuna a ser preenchida com o uso das espécies de FMA *G. albida* e *A. longula* para o cultivo do coentro, bem como a utilização de adubação orgânica garantindo recurso nutricional para o desenvolvimento da planta e o bom desempenho do FMA.

O número de glomerosporos foi estatisticamente maior no tratamento inoculado com *A. longula* (219 esporos), aos 60 dias de maturação da planta, comparado ao tratamento controle (154 esporos) e ao tratamento com *G. albida* (117 esporos) (Figura 3). Esse resultado pode ter apresentado compatibilidade da espécie vegetal na interação com o FMA, como também pode ser a sinalização da planta/FMA para a ocorrência de algum fator de estresse (Nadeem *et al.*, 2014).

A presença de glomerosporos no tratamento controle ocorreu devido ao solo não ter sido esterilizado, apresentando, assim, esporos de FMA nativos, que podem ter competido com os FMA inoculados, desta forma podem ter interferido no desempenho destes. Além disso, é importante analisar os fatores intrínsecos tanto da planta, quanto do FMA que podem ter levado a essa diferença no número de esporos.

Figura 3. Número de glomerosporos, em 50 g de solo da rizosfera de coentro, após 60 dias de experimento.



Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

A colonização micorrízica é a junção entre a célula vegetal e do FMA, essa integração celular confere respostas fisiológicas da simbiose entre os fungos micorrízicos arbusculares e a planta (Cardoso *et al.*, 2010; Vieira *et al.*, 2020). A análise de colonização micorrízica mostrou que o coentro foi colonizado por ambas as espécies de FMA, *G. albida* e *A. longula*, todavia, não houve diferença significativa entre os tratamentos em relação ao controle. A taxa de colonização micorrízica de *G. albida* foi de 31,5% e de 22,5% para *A. longula*. Como o solo não foi esterilizado, o tratamento controle apresentava fungos nativos que foram os responsáveis pela colonização em torno de 20% nas plantas deste tratamento, bem como pelo quantitativo de glomerosporos (152) (Figura 3).

Esses resultados estão de acordo com os demonstrados por Langrand *et al.* (2023), onde a taxa de colonização micorrízica de espécies do gênero *Glomus* no cultivo de coentro variou entre 31,7% a 51%. Rydlová e colaboradores (2016), também confirmam a colonização de FMA em mudas de coentro, nesse estudo a espécie de FMA utilizada foi *Rhizophagus irregularis*.

Esse trabalho, de acordo com os resultados já apresentados, descreve uma simbiose positiva entre o coentro e os FMA *G. albida* e *A. longula*, todavia, ao estudar os resultados, esse estudo apresenta potencialidade de continuidade para avaliar fatores como os nutrientes e microrganismos nativos do solo, a adição da variável do experimento ser realizado com solo estéril e/ou adubação orgânica e também aumentar o período de análise para estudar os efeitos das espécies *G. albida* e *A. longula* no coentro em um maior tempo de maturação da planta.

Com o intuito de discutir e comparar os resultados obtidos por esse estudo, foram realizadas buscas nas bases de dados Periódicos Capes, Science Direct e Web of Science, usando os seguintes descritores: "*Gigaspora albida*, *Acaulospora longula*, coriander e AMF". Todavia, nessa busca não foram identificados artigos científicos que tenham utilizado essa combinação de fatores biológicos para a execução dos estudos. Com isso, esse trabalho descreve de forma inédita, a influência das espécies de FMA *Gigaspora albida* e *Acaulospora longula*, sobre o crescimento do coentro.

3.4 CONCLUSÕES

Conclui-se que as espécies de FMA *Gigaspora albida* e *Acaulospora longula*, tem influência de forma positiva sobre o crescimento do coentro (*Coriandrum sativum* L.), visto a diferença significativa nos resultados com relação ao controle, no que se refere a altura e número de folhas.

3.5 REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, B. C., NETO, H. S. L., GUIMARÃES, M. A., SAMPAIO, I. M. G., & SILVA, L. S. (2019). Desempenho agroeconômico do coentro em diferentes densidades de semeadura. *Revista de Ciências Agrárias. Amazonian Journal*.
- Cardoso, E.J.B.N.; Cardoso, I.M., Nogueira, M.A.; Baretta, C.R.D.M.; Paula, A.M. Micorrizas arbusculares na aquisição de nutrientes pelas plantas. In: *Micorrizas: 30 anos de pesquisas no Brasil*. Lavras: Editora UFLA; 2010.
- Faizan, S. 2019. Impact of AM Fungi and Azotobacter in the Alleviation of Cd-Induced Growth Reduction and Activity of Antioxidants in *Coriandrum Sativum* L. *The Saudi Journal of Life Sciences* 4(8): 250-261
- FARAHANI, A. et al. Effects of arbuscular mycorrhizal fungi, different levels of phosphorus and drought stress on water use efficiency, relative water content and proline accumulation rate of Coriander (*Coriandrum sativum* L.). *Journal of Medicinal Plants Research*, 2008. v. 2, n. June, p. 125–131.
- FATEMI, H.; ESMAIEL, B.; SEFIDKON, F.; SOLTANI, A.; NEMATOLLAHZADEH, A. 2020. How mycorrhiza symbiosis help coriander (*Coriandrum sativum* L.) plants grow better under contaminated soil? *Journal of Plant Nutrition*, 43 (13): 2040- 2053.
- FONTAINE, J. et al. Coriander (*Coriandrum sativum* L.) in Combination with Organic Amendment and Arbuscular Mycorrhizal Inoculation: An Efficient Option for the Phytomanagement of Trace Elements-Polluted Soils. *Microorganisms*, 2022. v. 10, n. 11.
- Gerdemann JW, Nicolson TH (1963) Spores of mycorrhizal endogone species extracted from soil by wet sieving and decanting. *Trans Br Mycol Soc* 46: 235- 244.
- Giovannetti M, Mosse B (1980) An evaluation of techniques for measuring vesicular arbuscular mycorrhizal infection in roots. *New Phytol* 84: 489-500.
- Jenkins WR (1964) A rapid centrifugal flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Dis Rep* 48: 692.
- LANGRAND, J. et al. Coriander (*Coriandrum sativum*) Cultivation Combined with Arbuscular Mycorrhizal Fungi Inoculation and Steel Slag Application Influences Trace Elements-Polluted Soil Bacterial Functioning. *Plants*, 2023. v. 12, n. 3.
- Lotfollahi, A.; Bolandnazar, S.; Aliasgharzad, N.; Khoshru, B. 2023. Evaluation of the Effect of Inoculation of Arbuscular Mycorrhizal and Endophytic Fungi on Chemical Composition and Essential Oil Production of Coriander in Greenhouse Conditions. *Water and Soil Science*, 33 (1): 181- 187.
- Lotfollahi, A.; Bolandnazar, S.; Aliasgharzad, N.; Khoshru, B.; SIAMI, A. 2021. Effects of Inoculation with Arbuscular Mycorrhiza and Mycorrhiza-Like Fungi on Growth and Phosphorus Uptake of Coriander. *Agricultural Knowledge and Sustainable Production*, 31(1): 87- 101.
- MI, N. et al. Synergistic effects of microorganisms and passivation material on the growth and Cd uptake of coriander (*Coriandrum sativum* L.) in Cd-contaminated soils. *Rhizosphere*, 2022. v. 24, n. May, p. 100604. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.rhisph.2022.100604>>.

MOHAMMEDIFARD, F.; MOGHADDAM, M. 2020. Influence of Mycorrhizal Fungi Inoculation on Growth Characteristics, Membrane Stability, Relative Water Content and Elements uptake of Coriander under Cadmium Stress. *Journal of soil Biology* v. 8, n. 1, p. 25- 39.

MOHAMMEDIFARD, F.; MOGHADDAM, M. 2022. The Effect of Two Mycorrhiza Fungi Species on Biochemical Characteristic and Aerial Dry Biomass of Coriander (*Coriandrum sativum* L.) Under Cadmium Stress. *Plant Production*, 45 (1): 81- 94.

MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. *Microbiologia e bioquímica do solo*. 2ª ed. Lavras: Ed. Da Ufla, 2006. 729 p.

NADEEM, S. M. et al. The role of mycorrhizae and plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) in improving crop productivity under stressful environments. *Biotechnology Advances*, 2014. v. 32, n. 2, p. 429–448. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.biotechadv.2013.12.005>>.

Nadeem, M.; Anjum, F. M.; Issa Khan, M., Tehseen, S., El-Ghorab, A. and Iqbal Sultan, J. (2013). Nutritional and medicinal aspects of coriander (*Coriandrum sativum* L.): A review. *British Food Journal*, Vol. 115 No. 5, pp. 743-755. <https://doi.org/10.1108/00070701311331526>

NOVAIS, C. B. et al. Inter- and intraspecific functional variability of tropical arbuscular mycorrhizal fungi isolates colonizing corn plants. *Applied Soil Ecology*, 2014. v. 76, p. 78–86.

Phillips JM, Hayman DS (1970) Improved procedures for clearing roots and staining parasitic and vesicular arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessment of infection. *Trans Br Mycol Soc* 55: 157-161.

RYDLOVÁ, J. et al. Arbuscular mycorrhiza differentially affect synthesis of essential oils in coriander and dill. *Mycorrhiza*, 2016. v. 26, n. 2, p. 123–131.

SIQUEIRA, J. O.; SOUZA, F. A.; CARDOSO, E. J. B. N.; TSAI, S. M. *Micorrizas: 30 anos de pesquisa no Brasil*. Lavra: Ed. Da Ufla. 2010.

SOUZA, F. A. de; SCHLEMPER, T. R.; STÜRMER, S. L. A importância da tecnologia de inoculação de fungos micorrízicos para a sustentabilidade na olericultura. *Texto para discussão: Sustentabilidade e horticultura no Brasil: da retórica à prática*, 2017.

Statsoft (2023) *Statistica for Windows*, TIBCO.

VIEIRA, L. C. et al. Changes in an Arbuscular Mycorrhizal Fungi Community Along an Environmental Gradient. *Plants*, 2020. p. 1–17.

Weisany, W.; Tahir, N. A.; Schenk, P. M. 2021. Coriander/soybean intercropping and mycorrhizae application lead to overyielding and changes in essential oil profiles. *European Journal of Agronomy*, 126: 126283

YILMAZ, A. Mixed consortium of microbial inoculants improves yield and essential oil profile of coriander. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 2022. v. 134, n. 5, p. 462–470. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jbiosc.2022.07.016>>.

YILMAZ, A. Bioinoculants Induce Enhancement of Yield and Essential Oil Profile of Coriander (*Coriandrum Sativum* L.). 2022b. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 134 (5): 462-470. <http://dx.doi.org/10.21>

Zolfaghari, M.; Tolideh, S.; Dehkordi, F. S.; Sourestani, M. M. 2022. Evaluation of Growth, Yield and Essential Oil of Coriander (*Coriandrum sativum* L.) Under Mycorrhiza, Vermicompost and Chemical Fertilizer Treatments. *Plant Production*, 32 (1): 35- 46.

Capítulo 2



10.37423/250209643

HOMEOTERMIA E ESTRESSE TÉRMICO: IMPACTOS E ESTRATÉGIAS DE ADAPTAÇÃO EM AVES DE PRODUÇÃO

Pedro Afonso de Souza Ezidio

Universidade Estadual de Maringá

Kécia Martins Bastos Lopes

Universidade Estadual de Maringá

Leonardo Barriviera Furuya

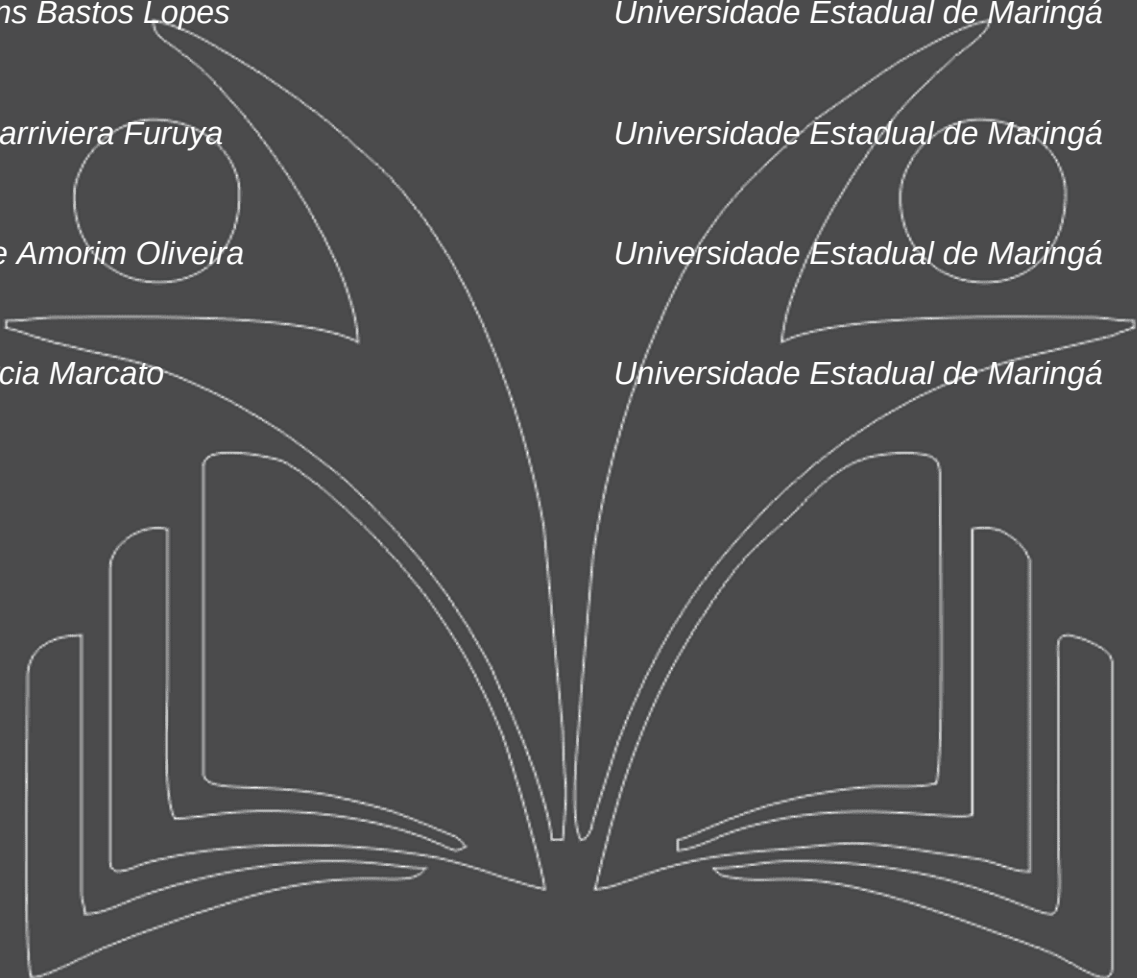
Universidade Estadual de Maringá

Armando de Amorim Oliveira

Universidade Estadual de Maringá

Simara Márcia Marcato

Universidade Estadual de Maringá



Resumo: O capítulo aborda a relação entre o bem-estar animal e as condições ambientais das aves, destacando a importância da homeotermia, ou a capacidade das aves de manter uma temperatura corporal constante. O estresse térmico, causado por temperaturas extremas, pode afetar variações à saúde das aves, comprometendo o sistema imunológico e cardiorrespiratório, além de reduzir o desempenho zootécnico. O processo de termorregulação das aves envolve ajustes fisiológicos, como vasodilatação ou vasoconstrição, dependendo da temperatura ambiente. A zona de conforto térmico, onde as aves não sentem frio nem calor, é crucial para seu bem-estar e produção, sendo influenciada por fatores como idade, peso e temperatura ambiental. Estratégias de manejo adequadas, como controle da ventilação, temperatura e umidade, são essenciais para minimizar os impactos do estresse térmico e garantir uma produção eficiente e saudável. Além disso, o texto desse capítulo enfatiza que a compreensão dos mecanismos de termorregulação das aves é fundamental para garantir boas condições de criação e o desenvolvimento adequado.

Palavras-chave: Avicultura, desempenho produtivo, termoregulação, temperatura

1. INTRODUÇÃO

O bem-estar animal e a produção estão intimamente ligados às condições ambientais em que as aves são submetidas, a atividade dos animais naturalmente varia conforme a temperatura, o horário do dia e as condições de criação. Levando em consideração a fisiologia das aves, sobretudo sua homeotermia, pode-se afirmar que um dos fatores de maior limitação para produção animal é o clima. A manutenção da homeotermia é obtida por uma série de ajustes fisiológicos, morfológicos e comportamentais (SILVA et al., 2009).

Deve-se levar em consideração que a homeotermia refere-se à capacidade das aves em manter a temperatura corporal interna constante entre 40,6 e 41,9°C, por meio de um sistema termorregulador, independentemente das variações da temperatura ambiente. O sistema de termorregulação controla os processos de ganho ou perda de calor, mediante as variações ocorridas no ambiente em que a ave vive, para que seus órgãos vitais possam funcionar normalmente. Com isso, as aves estão em constante troca térmica com o ambiente (BAÊTA & SOUZA, 2010; SOKOLOVA, 2019).

O estresse por calor causa enormes prejuízos na avicultura, visto que os sistemas imunológico e cardiorrespiratório são afetados pelo calor excessivo, levando a uma maior taxa de mortalidade no plantel, quanto em relação aos índices zootécnicos, que sofrem quedas muito acentuadas pela diminuição da ingestão de alimento (NAVAS et al., 2016). O estresse térmico também pode ocorrer em frangos de corte quando expostos a baixas temperaturas, principalmente quando ainda são animais jovens, em suas primeiras semanas de vida. Inúmeros efeitos maléficos estão relacionados à exposição do frango de corte ao frio, como o prejuízo em seu desenvolvimento e desempenho, elevação da susceptibilidade a doenças, e, conseqüentemente, perdas produtivas, comerciais e no caráter de qualidade da carne produzida. (ESMAIL, 2020).

Com isso, esse capítulo tem como objetivo discutir e analisar a importância da manutenção da homeotermia nas aves, destacando os efeitos das variações térmicas no bem-estar e desempenho produtivo. Além disso, enfatiza a necessidade de estratégias de manejo ambiental adequadas para garantir um ambiente confortável para as aves, minimizando os impactos negativos do estresse térmico e otimizando sua eficiência.

2. DESENVOLVIMENTO

A capacidade de manter a temperatura corporal é limitada dentro de determinada faixa, denominada zona de conforto térmico (Figura 1), a qual, no caso das aves, é reduzida ao longo do período de

crescimento, estabilizando na fase adulta. O processo da manutenção da homeotermia, somente é eficiente quando a temperatura ambiental estiver dentro dos limites da termoneutralidade, sendo que as aves não se ajustam, perfeitamente, em extremos de temperatura. Por exemplo, quando ocorre um estresse térmico há uma exposição prolongada a temperaturas extremas, seja muito quente ou muito fria, o que pode comprometer a capacidade do organismo de regular sua temperatura corporal, levando as aves a um gasto calórico e a mortalidade (SILVA et al. 2012).

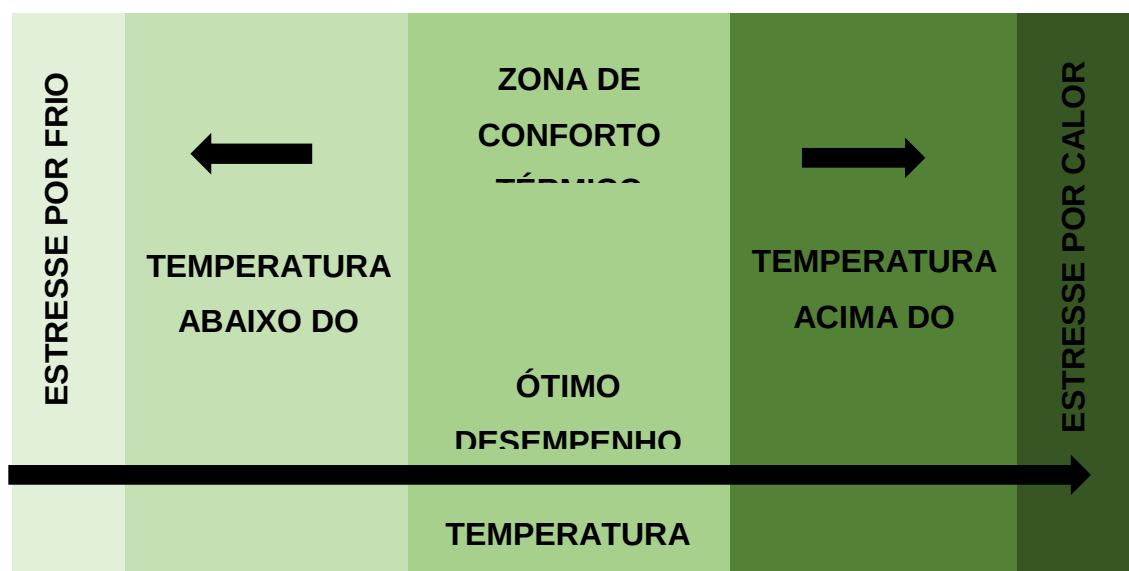


Figura 1. Representação esquemática das zonas de conforto térmico de animais homeotérmicos.

Adaptado de: Neto (2014).

Segundo Costa Neto (2014), para determinação da zona de termoneutralidade, considera-se a temperatura acima da ideal, que quando atingida o animal se encontra em estado de estresse por calor, ocasionando a vasodilatação apresentando o aumento do fluxo sanguíneo para a pele afim de perder parte do calor excedente do corpo para o ambiente, aumento da frequência respiratória, queda do consumo de alimentos e alta na ingestão de água.

É considerada também a temperatura abaixo da ideal, onde o animal se encontra em estado de estresse por frio, motivando a vasoconstrição tendo assim a diminuição do diâmetro dos vasos sanguíneos que suprem a pele, reduzindo o fluxo sanguíneo para reter calor, queda da frequência respiratória, podem também aumentar o consumo de ração pois necessitam de mais energia para controle da temperatura corporal, ou até mesmo reduzir o consumo pois se encontram mais quietas para se aquecerem, acessando o comedouro em frequência menor que quando se encontram em temperatura confortável (CASTRO et al., 2017).

A zona de termoneutralidade ou zona de conforto térmico precisa de um ambiente térmico no qual as aves encontram-se em condições ideais para manutenção e produção (NAZARENO et al. 2009). Esta zona é quando o animal não sente frio ou calor, em que a resposta ao ambiente é positiva e o desempenho da ave é otimizado (COSTA et al. 2012), ou seja, a ave encontra-se em ambiente confortável, a taxa metabólica é mínima e a homeotermia é preservada com menor gasto energético possível (IUSPA, 2014), pois não há necessidade de perda ou produção de calor através da vasoconstrição, vasodilatação, sudorese e alteração da frequência respiratória (COSTA NETO, 2014). Esta é influenciada por peso, idade, estado fisiológico, densidade, nível de alimentação, genética, temperatura ambiental, velocidade do ar, umidade do ar e radiação solar (MOURA 2016).

Quando o ambiente alcança uma temperatura crítica inferior ou superior a zona de conforto térmico os mecanismos termo regulatórios são ativados, fazendo com que a ave modifique seu comportamento (ABREU & ABREU, 2004). É possível notar em pintos de corte quando expostos a ambientes com temperaturas abaixo da zona de conforto, ou seja, estresse térmico devido a temperaturas inferiores, o agrupamento dos animais como forma de se manterem aquecidos, deixando de ir com maior frequência aos comedouros e bebedouros, fazendo com que o desempenho seja afetado (MARGATO et al. 2021).

Já em temperaturas elevadas, na temperatura crítica superior a zona de conforto, a tendência é que a ave diminua o consumo de alimento, para gerar menos incremento calórico, na tentativa de aumentar a dissipação de calor estas acabam abrindo as asas e deixando-as afastadas do corpo, eriçando as penas e intensificando a circulação periférica (SANTANA et al. 2018).

Abreu e Abreu (2011) citam que o aquecimento é essencial no início da vida das aves, sendo as duas primeiras semanas as mais críticas para a produção, e erros cometidos nestas fases poderão comprometer o futuro do lote, o que pode afetando o desempenho final das aves. Com isso, se torna necessário o monitoramento adequado de parâmetros do ambiente como velocidade do ar, temperatura e umidade relativa, pois são fatores imprescindíveis na produção de frango, principalmente devido ao sistema termorregulador das aves não estar completamente desenvolvido, na fase inicial de criação (Galvarro, 2017; Lopes Neto et al. 2023).

Para as aves adultas um ambiente é considerado confortável, quando apresenta temperaturas de 16 a 23°C e umidade relativa do ar de 50 a 70% (TINÔCO, 1998). Temperaturas abaixo e, principalmente, acima da termoneutra são uma das grandes preocupações, devido as aves apresentarem dificuldade de trocarem calor, uma vez que, em geral, não dispõem de glândulas sudoríparas, e apresentam o

corpo recoberto por penas, tendo o propósito de tentar manter sua temperatura corporal em equilíbrio podendo resultar em alterações metabólicas, com consequente queda do desempenho (Albino et al. 2014).

Portanto, podemos relatar que os frangos de corte dependem de um ambiente adequado para poder expressar seu potencial de produção, necessitando de faixas de temperatura e umidade (Tabela 1) adequadas para cada fase de criação. Estas faixas, contudo, vem sofrendo ajustes no tempo e no espaço, em função da evolução genética, formas e manejos de criação, densidade de alojamento (CASSUCE, 2011).

Tabela 1. Temperatura e umidade ambiente para o conforto térmico na criação de frangos de corte.

Idade (dias)	Temperatura Mínima (°C)	Temperatura Ideal (°C)	% de umidade relativa
1	31	32	30 – 50%
7	28	29	40 – 60%
14	26	27	50 – 60%
21	24	25	75 – 80%
28	22	23	70 – 73%
35 até o abate	20	22	66 – 64%

Fonte: adaptado do Manual de frangos de corte da Cobb.

A temperatura de conforto térmico varia ao longo do ciclo de criação e é fundamental para seu bem-estar e desempenho. Durante o período inicial e de crescimento. Sendo de fundamental importância estabelecer programas de ambiência aos animais para melhor aproveitamento energético e maior crescimento, uma vez que aves submetidas a condições ambientais desfavoráveis apresentam comportamentos alimentar e físico característicos (DOZIER et al., 2006; LU et al., 2007).

O calor gerado pelos processos metabólicos e o recebido do ambiente devem ser dissipados do corpo da ave para o meio, a fim de que a homeotermia seja mantida. Essas trocas de calor são realizadas com gasto mínimo de energia em ambiente termoneutro. Entretanto, quando submetidas a altas temperaturas, as aves apresentam maior dificuldade em manter sua temperatura corporal, porque não têm glândulas sudoríparas e a camada isolante da cobertura de penas dificulta a troca de calor com o meio (OLIVEIRA NETO et al., 2000).

Com isso, na tentativa de manter a homeotermia, estes animais utilizam as formas latente e sensível, sendo que a perda por calor latente ocorre por mecanismos evaporativos (evaporação respiratória e perspiração insensível), enquanto a perda de calor sensível ocorre de forma passiva por mecanismos não evaporativos (radiação, convecção e condução) (KLEIN, 2016; LEITE, 2020). Assim, quando o animal se encontra em estado de estresse por calor, apresenta comportamentos como: abertura das asas, tentativa de distanciamento dos demais animais e aumento da frequência respiratória, além de aumentarem o consumo de água (SÁ-FILHO et al., 2018) (Figura 2).



Figura 2. Principais mecanismos de dissipação de calor utilizado pelas aves de produção, quando em estresse por calor (Gobi, 2019, adaptado).

O processo de perda de calor evaporativo é o mecanismo de resfriamento predominante nas aves (BELVAL & ARMSTRONG, 2018). Esse processo é caracterizado pela perda de água pelo trato respiratório superior, evidente em elevadas temperaturas quando as aves apresentam intensa ofegação. Por ser um processo ativo, há maior gasto energético para resfriar o corpo por meio da perda de calor latente, alterando assim o metabolismo energético do animal. A evaporação respiratória tem grande interferência na manutenção da temperatura da ave, principalmente pelo fato

do sistema respiratório, que tem como função, realizar as trocas gasosas, levar oxigênio até os tecidos e remover dióxido de carbono dos mesmos (NASCIMENTO et al., 2015; LEITE, 2020).

As aves não possuem glândulas sudoríparas, sendo animais que se adaptam melhor a ambientes frescos (NASCIMENTO et al., 2014). Porém, estes animais ainda conseguem perder água pela superfície cutânea, através de um processo chamado de difusão de vapor de água por meio da camada mais externa da pele, epiderme, este mecanismo é denominado “perspiração insensível” que para frangos de corte representa uma contribuição muito pequena em relação à termorregulação (NASCIMENTO et al., 2015).

A transferência de calor sensível pode ser por meio da convecção, condução e radiação (SÁ-FILHO et al., 2018; GONÇALVES, 2020; LEITE, 2020). Na condução, a troca de calor acontece entre dois corpos sólidos por contato e é amplificada pelo aumento no fluxo sanguíneo periférico, ou seja, é o fenômeno de transferência de calor que ocorre do corpo mais quente para o corpo mais frio até atingir o equilíbrio térmico, e este mecanismo tem grande importância nas análises de transferência de calor que ocorre no interior do organismo, isto é, nas camadas de gordura, penas e pele das aves (NASCIMENTO, 2015; BELVAL & ARMSTRONG, 2018).

A convecção por outro lado, é um fenômeno de transferência de calor que acontece entre um fluido e uma superfície. Quando o fluido e a superfície não estão em equilíbrio térmico, as moléculas do fluido se movimentam aleatoriamente próximo a superfície por convecção natural ou forçada, ou seja, a troca de calor entre o corpo e um fluxo adjacente, sendo realizado normalmente entre a corrente de ar e a superfície corporal das aves durante o voo (bombas, ventiladores, ventos atmosféricos) até atingir o equilíbrio térmico. (NASCIMENTO et al., 2015).

Por fim, a radiação é a transferência de calor que ocorre por ondas eletromagnéticas do corpo mais quente para o mais frio. As aves conseguem absorver calor por meio da radiação emitida pelas superfícies de instalações, tais como, telhado, fontes de aquecimento e radiação solar. Sendo assim, os materiais utilizados para construção dos galpões podem influenciar na zona de termoneutralidade das aves (VITORASSO et al., 2009; NASCIMENTO et al., 2014;).

Além dos mecanismos termorreguladores que são ativados (PAULINO et al., 2019), ocorre a redução do consumo de ração, sendo uma das principais respostas das aves para manter o equilíbrio homeotérmico e minimizar a produção de calor (ATTIA et al., 2016). Ao final, o ganho de peso e desempenho zootécnico, são reduzidos em aves termicamente estressadas (LIU et al., 2020).

Estudos mostram que as aves preferem as áreas mais arejadas do galpão quando a temperatura é alta (RATH et al., 2015; RUVIO et al., 2017), tendendo a deitarem no chão e cavarem a cama para expor a superfície mais fria; possivelmente uma tentativa de aumentar a perda de calor por condução. Também ocorre perda de calor por condução quando os animais aumentam o consumo de água durante os períodos de estresse térmico, uma vez que a água ingerida recebe o calor e aquece até a temperatura corporal (MACK et al., 2013).

Silva et al. (2001) pesquisaram aves de duas linhagens: sendo uma portadora do gene pescoço pelado e outra não portadora, com empenamento normal, ambas submetidas a estresse térmico gradativo (38, 40 e 42°C), em câmara climática. Os resultados obtidos sugerem que a linhagem de pescoço pelado possui maior resistência ao estresse térmico em relação à linhagem de empenamento normal. Os autores ainda concluíram que a redução do volume de penas melhora a dissipação do calor através da área desnuda, promovendo maior tolerância ao calor e melhor produtividade em condições de altas temperaturas ambientais (até 32 °C).

Cassuce et al. (2013), ao estudarem a zona de conforto térmico para frangos de corte da linhagem Cobb, durante 21 dias em diferentes temperaturas T27/24/21 (frio acentuado), T30/27/24 (frio moderado), T33/30/27 (conforto térmico), T39/36/33 10 (calor agudo) para a primeira, segunda e terceira semana de alojamento e umidade relativa em torno de 60%, observaram ao avaliar índices zootécnicos; maior ganho de peso, com a temperatura de 31.3°C, apontando esta como conforto para a primeira semana de vida.

Portanto, a homeotermia é a capacidade das aves em manter a temperatura corporal interna constante, porém envolve uma série de adaptações fisiológicas e comportamentais. Quando os mecanismos adaptativos são insuficientes para compensar as condições ambientais extremas de estresse térmico, acaba levando a consequências negativas para a saúde e o desempenho das aves. A compreensão desses mecanismos é crucial para a criação adequada de aves, garantindo condições ambientais que promovam seu bem-estar.

3. CONCLUSÃO

A manutenção da homeotermia em aves é essencial para seu bem-estar e desempenho produtivo, sendo diretamente influenciada pelas condições ambientais. O estresse térmico, causado por temperaturas acima ou abaixo da zona de conforto térmico, pode comprometer a termorregulação, resultando em alterações fisiológicas e comportamentais que afetam os níveis de produtividade. Os

mecanismos de troca de calor utilizados pelas aves, como radiação, condução, convecção e evaporação, são fundamentais para manter a temperatura corporal estável. No entanto, quando submetidas a condições extremas, as aves enfrentam desafios importantes, especialmente devido à ausência de glândulas sudoríparas e à presença de penas, que limitam a dissipação do calor. Dessa forma, estratégias de manejo ambiental, como controle da ventilação, temperatura e umidade nos galpões, são indispensáveis para minimizar o impacto do estresse térmico. Compreender os mecanismos fisiológicos e comportamentais das aves frente às variações térmicas possibilita a implementação de práticas mais eficientes, garantindo melhores condições de criação e maior eficiência produtiva.

4. REFERÊNCIAS

- ABREU, V. M. N.; ABREU, P. G. Os desafios da ambiência sobre os sistemas de aves no Brasil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, p.1-14, 2016.
- ABREU, P. G, ABREU, V. M. N. Conforto térmico para aves. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves; 2004.
- ATTIA, Y. A.; HASSAN, R. A.; TAG EL-DIN, A. E.; ABOU-SHEHEMA, B. M. Effect of ascorbic acid or increasing metabolizable energy level with or without supplementation of some essential amino acids on productive and physiological traits of slow-growing chicks exposed to chronic heat stress. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, v.95, p.744–755, 2011.
- BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. Ambiência em edificações rurais: Conforto animal. 2.ed. Viçosa: UFV, p.269, 2010.
- BELVAL, L. N.; ARMSTRONG, L. E. Comparative physiology of thermoregulation. In: CASA, D. J. Sport and physical activity in the heat, cap. 1, p. 3-14, 2018.
- Broom, D. M. Animal welfare: concepts and measurement. *Journal of Animal Science* v.69, p.4167-4175, 1991.
- CASTRO, J. O.; YANANGI JUNIOR, T.; FERRAZ, P. F. P.; FASSANI, E. J. Japanese laying quails behavior under different temperatures. *Energia na Agricultura*, v.32, p.141-147, 2017.
- CASSUCE, D. C. Determinação das faixas de conforto térmico para frangos de corte de diferentes idades criados no Brasil. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2011.
- CASSUCE, D. C.; TINOCO, I. D. F.; BAETA, F. C.; ZOLNIER, S.; CECON, P. R.; VIEIRA, M. D. A. Thermal Comfort Temperature Update for Broiler Chickens up to 21 Days of Age. *Engenharia Agrícola*, v. 33, n. 1, p. 28-36, 2013.
- COSTA NETO, H. N. Conforto térmico aplicado em bem-estar animal. Trabalho de Conclusão do Curso (Bacharel em Zootecnia) – Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiás, 2014.
- COSTA, E. M. S.; DOURADO, L. R. B.; E MERVAL, R. R. Medidas para avaliar o conforto térmico em aves. *Pubvet*, v. 6, n. 31, Ed. 218, Art. 1452, 2012.
- DABROWSKI, G. Avestruz, alimento Del futuro, 2009.
- DACIUK, J. Notas faunísticas y bioecológicas de Península Valdes y Patagonia. XXXIII. Estudio bioecológico y etológico general Del ñandú petiso Patagónico y de los Tinamidos de Península Valdes, Chubut, Argentina (Aves, Rheidae y Tinamidae). *Physis* v.38, p.69-85, 1979.
- DOZIER III, W.A.; PURSWELL, J.L.; BRANTON, S.L. Growth responses of male broilers subjected to high air velocity for either twelve or twenty-four hours from thirtyseven to fifty-one days of age. *The Journal of Applied Poultry Research*, v.15, p.362- 366, 2006.

ESMAIL, S. H. Cold stress: Feed utilisation and performance in broilers. All About Feed. 2020. Disponível em: <https://www.allaboutfeed.net/animal-feed/feed-additives/cold-stress-feed-utilisation-and-performance-in-broilers/>.

GALVARRO, S. F. S. Avaliação e caracterização de um sistema de aquecimento para aviários denominados tubos radiantes convectivos. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2017.

GOBI, J. P. equilíbrio ácido-básico em aves – importância e estratégias para manutenção. Polinutri, 2019.

GONÇALVES, I. C. M. Análise térmica computacional de aviário no semiárido brasileiro. 2020. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande - Paraíba.

IUSPA, M. A. M. Conforto e água fresca. Revista A Lavoura, Rio de Janeiro, ano. 117, n. 700, p. 27-29, 2014.

KLEIN, D. Comportamento de frangos de corte em diferentes condições térmicas. Dissertação (mestrado em Zootecnia) Universidade federal de Santa Maria (UFSM, RS), Santa Maria, RS, 2016.

LEITE, P. G. Dissipação de energia térmica e desempenho produtivo de galinhas d'angola submetidas a diferentes condições ambientais. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, 2020.

LOPES, N.; DERMEVAL, A, F.; JOSÉ, W, B, N. Aviários e sua construção/Org.:. – Campina Grande: EPTEC, 2023.

LIU, L.; REN, M.; REN, K.; JIN, Y.; YAN, M. Heat stress impacts on broiler performance: A systematic review and meta-analysis. Poultry Science, v.99, p.6205–6211, 2020

LU, Q.; WEN, J.; ZHANG, H. Effect of chronic heat exposure on fat deposition and meat quality in two genetic types of chicken. Poultry Science, v.86, p.1059–1064, 2007.

MARGATO, N, A, M.; RIBEIRO, R. M.; SILVA, J. M. S.; SAMPAIO, S. A.; SILVA, N. G. D.; CRUZ, L. C. F. Termorregulação em frangos de corte. In: Medeiros JA, Niro CM, Medeiros, JMP. Produção animal e vegetal: inovações e atualidades. I Congresso Brasileiro de Produção Animal e Vegetal. Jardim do Seridó (RN): Agron Food Academy; V.31, p. 285- 300, 2021.

MACK, L. A.; FELVER-GANT, J. N.; DENNIS, R. L.; CHENG, H. W. Genetic variations alter production and behavioral responses following heat stress in 2 strains of laying hens. Poultry Science, v.92, n.2, p.285–294, 2013.

MOURA, P. S.; FURTADO, D. A.; OLIVEIRA, J. F. S.; NETO, J. P. L.; RODRIGUES, V. P. Temperatura superficial e emissão de calor sensível de codornas japonesas mantidas em diferentes temperaturas. In: Anais do Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia - CONTECC'2016; 2016; Foz do Iguaçu (PR). Foz do Iguaçu: CONTECC; 2016.

NASCIMENTO, S. T. Modelagem do equilíbrio térmico de frangos de corte: um estudo da geração e transferência de calor. 139p. 2015. Tese (doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2015.

NAZARENO, A. C.; PANDORF, H.; ALMEIDA, G. L. P.; GIONGO, P. R.; PEDROSA, E. M. R.; GUISELINI, C. Avaliação do conforto térmico e desempenho de frangos de corte sob regime de criação diferenciado. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental*, v.13, p.802-808, 2009.

NASCIMENTO, S. T.; SILVA, I. J. O.; MAIA, A. S. C.; CASTRO, A. C.; VIEIRA, F. M. C. Mean surface temperature prediction models for broiler chickens – a study of sensible heat flow. *International Journal of Biometeorology*, V.58, cap.2, p. 195-201, 2014.

Navas, T. O. Estresse por calor na produção de frangos de corte. 2014. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/66/o/6_ESTRESSE_POR_CALOR_NA_PRODU%C3%87%C3%83O_DE_FRANGOS_DE_CORTE.pdf.

OLIVEIRA NETO, A. R.; OLIVEIRA, R. F. M.; DONZELE, J. L.; ROSTAGNO, H. S.; FERREIRA, R. A.; MAXIMIANO, H. C.; GASPARINO, E. Efeito da Temperatura Ambiente sobre o Desempenho e Características de Carcaça de Frangos de Corte Alimentados com Dieta Controlada e Dois Níveis de Energia Metabolizável. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n. 1, p. 183-190, 2000.

PAULINO, M. T. F.; OLIVEIRA, E. M.; GRIESER, D. O.; TOLEDO, J. B. Criação de frangos de corte e acondicionamento térmico em suas instalações. *Pubvet*, v.13, n.2, p.1-14, 2019.

PEREIRA, D. F.; NÄÄS, I. A. Estimating the thermoneutral zone for broiler breeders using behavioral analysis. *Computers and Electronics in Agriculture*, v.62, p.2-7, 2008.

RATH, P. K.; BEHURA, N. C.; SAHOO, S. P.; PANDA, P.; MANDAL, K. D.; PANIGRAHI, P. N. Amelioration of Heat Stress for Poultry Welfare: A Strategic Approach. *International Journal of Livestock Research*, v.5, n.3, p.1–9, 2015.

RUVIO, J. F.; SCHIASSI, L.; ARAUJO, H. B.; DAMASCENO, F.; JUNIOR, T. Y. Estimation of heat dissipation in broiler chickens during the first two weeks of life. *Brazilian Journal of Agriculture*, v.92, p.248– 260, 2017.

SANTANA, M. H. M.; SARAIVA, E. P.; COSTA, F. G. P.; FIGUEIREDO JÚNIOR, J. P.; SANTANA, A. M. M. A.; ALVES, A. R. Ajuste dos níveis de energia e proteína e suas relações para galinhas poedeiras em diferentes condições térmicas. *Pubvet*, v.12, n.1, p.1-12, 2018.

SÁ-FILHO, G. F.; DANTAS, M. R.; SANTOS, M. M.; LIMA, S. P.; DANTAS, M. R. T.; COSTA, L. L. M. Uma perspectiva comportamental da termorregulação de emas (*Rhea americana*). *Multidisciplinary Reviews*, Natal, n. 1, 2018.

SILVA, J. H. V.; JORDÃO FILHO, J.; COSTA, F. G. P.; LACERDA, P. B.; VARGAS, D. G. V.; LIMA, M. R. Exigências nutricionais de codornas. *Rev Bras Saude Prod Anim*. V.13, n.3, p.775-90, 2012.

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, J. B. Criação de emas: nutrição, reprodução, manejo e enfermidades. Agropecuária, Guaíba, 2001.

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.

SOKOLOVA, I. Poikilotherms. In: FAITH, B. Encyclopedia of Ecology (Second Edition), Charlotte, v. 3, ed. Oxford: Elsevier, p. 558-561, 2019.

TINÔCO, I. F. F. Ambiência e instalações para a avicultura industrial. In: TEIXEIRA, V. H.; FERREIRA, L. Lavras: UFLA/SBEA, p.1-86. 1998.

VITORASSO, G. Análise comparativa do ambiente de aviários de postura com diferentes sistemas de acondicionamento. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.13, n.6, p.788-794, 2009.

Capítulo 3



10.37423/250209698

SÍNDROME DA DISFUNÇÃO COGNITIVA CANINA

Nathalie Santos Pimentel

Universidade Nilton Lins

Lavínia Jesus Do Nascimento

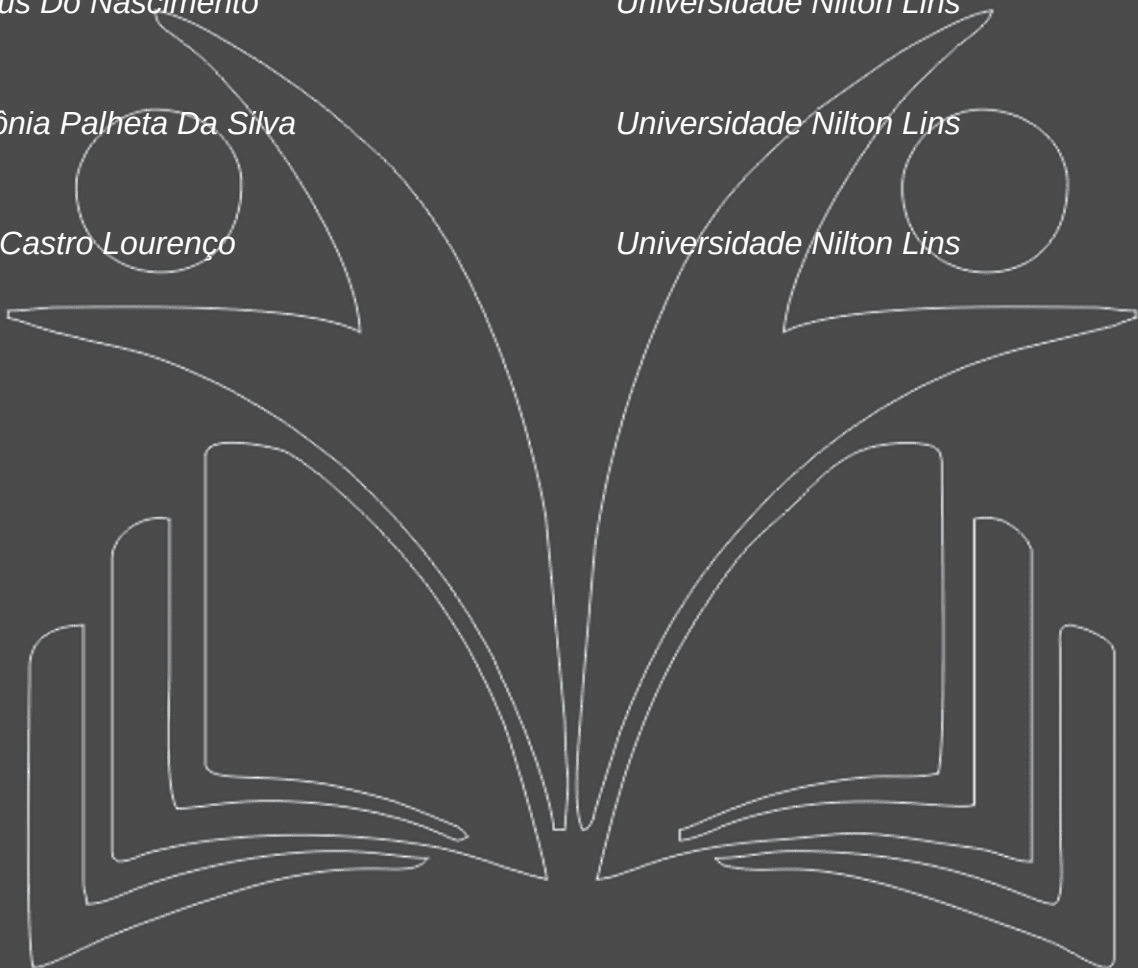
Universidade Nilton Lins

Bianca Antônia Palheta Da Silva

Universidade Nilton Lins

Thaysa De Castro Lourenço

Universidade Nilton Lins



O envelhecimento impacta as capacidades orgânicas do cão, gerando um declínio que se reflete na capacidade cognitiva cerebral. A Síndrome da Disfunção Cognitiva Canina (SDCC) representa uma doença neurodegenerativa progressiva em cães idosos, resultante principalmente da deposição de proteína beta-amiloide, estresse oxidativo, dano mitocondrial, e outras alterações que conduzem ao declínio cognitivo, comparável ao observado na Doença de Alzheimer em humanos (DAH). À medida que o sistema nervoso do animal envelhece, acumula danos oxidativos devido ao aumento na produção de radicais livres. Cães geriátricos possuem menor quantidade de enzimas e vitaminas que neutralizam esses agentes oxidantes, podendo resultar em falhas no processo. A longo prazo, isso pode ocasionar uma desordem neurodegenerativa progressiva, com mutações, morte celular, inflamação tecidual, e consequente disfunção neural ou morte de neurônios. A maioria dos sinais clínicos apresentados pelos animais com SDCC são subjetivos, dependendo diretamente da observação e interpretação inicial do proprietário. Para diferenciar e concluir os casos, foram descritos sinais que contribuem para a abordagem inicial desses pacientes, através da sigla

“DISHAAL”. O método de diagnóstico da SDCC combina manifestações clínicas observadas e relatadas pelo tutor, com a exclusão de outras afecções que manifestam sintomatologia semelhante na disfunção cognitiva. Além do histórico fornecido pelo tutor e da avaliação física realizada durante a consulta veterinária, exames laboratoriais complementares (hemograma e bioquímicos para avaliação renal e hepática, glicemia para verificar os níveis de glicose, sorologia para doenças infecciosas, como erliquiose, neosporose e toxoplasmose), e de imagem, auxiliam na identificação da afecção. Não havendo cura para a SDCC, o objetivo da abordagem terapêutica é retardar a progressão da doença, mantendo a qualidade de vida do animal e melhorando sua interação com o tutor. O tratamento baseia-se em modificações ambientais e na maneira como o cão é cuidado, fornecendo suporte. Para a utilização de medicamentos, é necessário considerar o estado de saúde geral do paciente, como a utilização de outras drogas já administradas ao animal, pois opções de fármacos podem causar efeitos adversos ou interações medicamentosas, colocando em risco o tratamento ou a vida do paciente. Encontram-se desafios em termos de diagnóstico, observando uma crescente identificação da doença. Muitos cães idosos permanecem sem diagnóstico e, por conseguinte, sem tratamento, em parte devido à imprecisão nas informações fornecidas pelos tutores sobre as alterações comportamentais dos animais. Resultando em dificuldades na exclusão de outras doenças neurológicas, essenciais para um diagnóstico preciso. Uma anamnese detalhada, apoiada por questionários, torna-se fundamental para alcançar um diagnóstico mais preciso e precoce da SDCC. É crucial manter um índice considerável de suspeita, a fim de distinguir entre alterações normais associadas ao envelhecimento e aquelas

relacionadas à degeneração cognitiva progressiva. Estratégias alimentares específicas, como uma dieta rica em antioxidantes, vitaminas do complexo B, ômega, enriquecimento ambiental, onde combinado com a administração cuidadosa de fármacos, promove melhor qualidade de vida para pacientes com SDCC. Portanto, é imperativo que os médicos veterinários aprimorem seus conhecimentos sobre doenças associadas à fase senil dos cães, especialmente a SDCC, orientando proprietários desde a juventude dos animais para prevenção ou diagnóstico precoce.

Palavras-chave: sdcc; cão; neurodegeneração; cognitiva.

Capítulo 4



10.37423/250209702

A HIDROPONIA DE ALFACE

Lucas Omodei Marinheiro

Universidade do Mato Grosso

Guilherme Ognibene Tavares

Universidade do Mato Grosso

Ruth Vitória Feliciano da Costa

Universidade do Mato Grosso



Resumo: A Horta Hidropônica de Alface é um projeto que viabiliza a prática de uma vida saudável, sustentável de forma a não prejudicar o meio ambiente. É baseado em uma pequena muda de alface americana, da qual é introduzida em uma caixa de isopor e revestida com um saco de lixo para inserir as substâncias químicas necessárias para crescimento adequado na água. Foi um projeto feito por alunos do 2º ano do Ensino Médio da Escola Estadual André Antônio Maggi, Sapezal, MT, proporcionado pela reunião e discussão dos temas para a produção do artigo e elaboração prática. Foi realizado para III Mostra científica dos Povos Tradicionais, Quilombolas e Indígenas do Estado de Mato Grosso da UNEMAT com o objetivo de resgatar o interesse sobre a arte hidropônica e como as sociedades antigas produziam os seus respectivos alimentos a partir desse.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Saúde. Hidroponia. Alface.

INTRODUÇÃO

A hidroponia é uma técnica que foi muito utilizada antigamente para um desenvolvimento mais saudável da planta, utilizando-se da água e nutrientes. A proposta em idealizar o cultivo da Horta Hidropônica de Alface foi concomitantemente propor o desenvolvimento dela no espaço escolar dedicado as hortas, onde que por meio da cantina da escola possamos a utilizá-la na alimentação como também ensinar e notabilizar o consumo e mentalidade saudável no âmbito da viabilidade da realização do projeto do qual é descomplicada. Quando estiver completamente finalizada a usaremos ainda para a mostra da Feira de Ciências da escola, onde explicaremos todo o processo e benefícios aos demais alunos.

A alface ou (*Lactuca sativa*) como é conhecida cientificamente foi a planta escolhida para a produção hidropônica. Originou-se no leste do Mediterrâneo há cerca de 500 a.C. A alface possui valor energético baixo por conta de sua quantidade elevada de água em sua composição - cerca de 95% de seu peso - porém apresenta minerais como o ferro que ajuda no transporte de oxigênio pelo sangue, o cálcio e fósforo, servindo ainda para a melhor digestão do organismo e intestino por possuir uma quantidade de fibras. Pode ser consumida em saladas ou em receitas. Dado as informações da alface, podemos seguir explicando sobre a hidroponia, que foi o processo de cultivo que utilizamos. Configura-se em um tipo de produção utilizada desde a antiguidade, datada de 1699 por John Woodward que observou a possibilidade de uma planta ser cultivada em água. O termo

“hidroponia” foi utilizado pela primeira vez pelo doutor da Universidade da Califórnia, W. F. Gerick em 1935. Os pesquisadores Shigeru Ueda e Takanori Sekine foram os responsáveis em trazer essa técnica de cultivo ao Brasil no ano de 1980.

Figura 01 – Imagem representativa do Alface Hidropônico.



Fonte: Sabor Hortifruti (2023).

Como alternativa ao procedimento comum de cultivo no solo, temos como um dos benefícios práticos a grande economia de água e em produção em pequenas áreas. Considerando qualquer outro método ou procedimento, podemos citar ainda seus prós e contras. As vantagens desse processo de acordo com a “plataforma hidroponia” são inúmeras como já abordamos, na hidroponia conseguimos ter mais eficiência e economia, seu maior rendimento por área, redução do ciclo e aumento da sua produtividade, mais qualidade, maior número de colheitas, preservação do meio-ambiente e proteção contra adversidades climáticas. De acordo com ela, os seus pontos negativos são poucos, podendo citar sobre a sua produção, que necessita de energia elétrica ou sistema alternativo, conhecimento tecnológico e acompanhamento permanente, esses dos quais se mostram apenas relevantes em grandes produções e por último a maior facilidade da disseminação das bactérias e vírus dados pela água e nutrientes, mais uma vez um problema que só se observa em ambientes sem regulação e proteção adequadas para a planta.

Seus métodos de desenvolvimento e dos seus ganhos se mostram variados de acordo com o coordenador técnico Georgetown Silveira. Desse modo,

[...] A outra forma é no chamado sistema com substratos ou semihidropônico, no qual as hortaliças são plantadas em sacos ou vasos, recheados de compostos (substâncias orgânicas ou minerais) que servem para fixar as raízes. Nesses sacos é injetada uma solução nutritiva”, ensina. De acordo o técnico, entre as vantagens da hidroponia estão: a melhor qualidade do produto e preços mais competitivos; maior produtividade; economia de fertilizantes, economia de água, de 50% a 70%, em comparação aos sistemas convencionais; produção em pequenas áreas; produção fora de época e o ano todo; proteção (estufas) a

intempéries da natureza tais como geada, chuva e granizo; eliminação de diversas operações, como preparo de solo e a rotação de culturas. (TROPICAL ESTUFAS. "Hidroponia Alface – vantagens e desvantagens". 29 jun. 2023).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Utilizamos de copos plásticos, caixa de isopor, saco de lixo, garrafa pet todos reutilizados, um punhado de terra, e mudas de alface. Começamos a desenvolver as mudas que serão utilizadas no isopor e garrafa pet, para que depois de estarem crescidas introduzirmo-las para a produção da horta. Logo depois, furamos a tampa da caixa de isopor em forma circular de modo a encaixar a base da garrafa pet, que previamente foi cortada, da qual colocamos o punhado de terra como também a muda da alface. Na base da caixa, revestimo-la com um saco de lixo para comportar uma quantidade de água de forma a cobrir quase toda a raiz, onde posteriormente adicionarmos os nutrientes que servirão para amadurecer a alface. Após esse processo é necessário esperar o aperfeiçoamento da planta que levará duas semanas.

Figura 02 – Nascimento das mudas da Alface.



Fonte: Registro dos alunos (2023).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir deste projeto da Horta Hidropônica de Alface fomentamos o valor da pesquisa, discussão e da formulação do artigo e trabalho prático dos quais reforçaram os laços do trabalho em grupo e aprendizado. Sintetizamos a abordagem do cultivo sustentável e saudável e do pensamento abrasivo para as práticas ambientais mais controladas e vantajosas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideramos um projeto muito proveitoso tanto na parte da aprendizagem da produção textual quanto na realização da Horta Hidropônica do Alface que vem disposto de sua proposta inicial de fornecimento a escola, bem como a sua essência no consentimento da alimentação saudável e no pensar coletivo do meio-ambiente.

REFERÊNCIAS

A HIDROPONIA. Plataforma Hidroponia. Disponível em :< <https://plataformahidroponia.com/a-hidroponia/>>. Acesso em: 27 de junho de 2023.

LAY-ANG, Giorgia. "Hidroponia", Mundo Educação. Disponível em :< <https://mundoeducacao.uol.com.br/amp/biologia/hidroponia.htm>>. Acesso em: 27 de junho de 2023.

LAY-ANG, Giorgia. "Hidroponia"; Brasil Escola. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/biologia/hidroponia.htm>>. Acesso em 27 de junho de 2023.

WIKIPÉDIA, 2022. "Alface". Disponível em:< <https://pt.wikipedia.org/wiki/Alface>>. Acesso em: 29 de junho de 2023>.

TROPICAL ESTUFAS. "Hidroponia alface vantagens e desvantagens ".

Disponível em:<<https://tropicalestufas.com.br/hidroponia-alface-cultivo-dealface-hidroponico/>>.

Capítulo 5



10.37423/250209711

ORGANIZAÇÃO DO CONSUMO CONSCIENTE E COMÉRCIO JUSTO A PARTIR DA COOPERATIVA NATURINGÁ DE COMERCIALIZAÇÃO DIRETA E DE E-COMMERCE

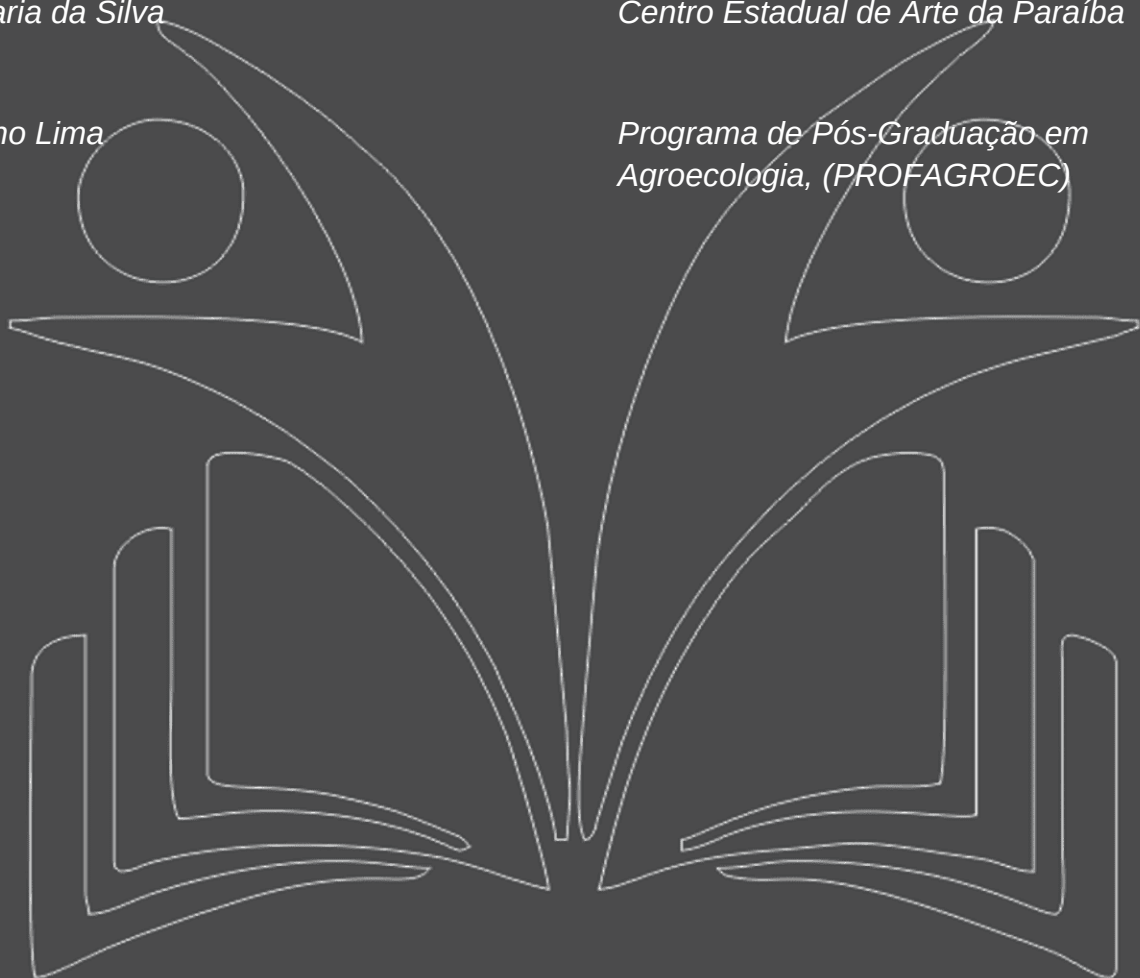
JOSE OZINALDO ALVES DE SENA

Rosiany Maria da Silva

Gabriel Cano Lima

*Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, (PROFAGROEC)/Universidade Estadual de Maringá (UEM)
Centro Estadual de Arte da Paraíba*

Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, (PROFAGROEC)



Resumo: *O objetivo do Projeto é oportunizar canais de comercialização para os agricultores familiares em base ecológica, dinamizar a relação entre produção e consumo e garantir alimento seguro e de qualidade. O Projeto integra agricultores familiares, técnicos e consumidores reunidos em associações, cooperativas e grupos informais que, juntamente com pequenas agroindústrias, comerciantes ecológicos e pessoas comprometidas com o desenvolvimento local e regional, formam a rede de consumo solidário e justo da Agricultura em base ecológica/orgânica. A Cooperativa articula comercialização da produção familiar em base ecológica/orgânica a partir de e-commerce (loja virtual), loja física, coffees breaks, almoços, rede de colaboradores e representantes, licitações no mercado público (mercado Institucional) e privado.*

Palavras-chave: *agroecologia; produção orgânica; economia solidária*

1. INTRODUÇÃO

O consumo de produtos orgânicos não para de crescer no Brasil. Impulsionada pelas políticas públicas de compra de alimentos junto aos agricultores familiares e pelo surgimento de lojas especializadas e até mesmo supermercados que apostam na venda de produtos livres de qualquer agrotóxico, hormônio, remédio ou componente transgênico, a agropecuária orgânica é hoje uma realidade ao alcance de milhões de consumidores em várias cidades do país. Em menos de uma década, o número de produtores orgânicos registrados no Brasil triplicou, segundo levantamento do Ministério da Agricultura. Em 2012, havia no país quase 5,9 mil produtores registrados e em junho de 2019, o órgão já registrou mais de 17,7 mil, crescimento de 200%.

Nesse contexto, a criação da Naturingá pretende contribuir para ampliar a rede de resistência pela preservação do meio natural, dos valores do fazer tradicional do camponês, preservando a cultura da roça em nossa região, resistindo ao predomínio avassalador do modelo empresarial do agronegócio, das commodities agrícolas e de uma cultura de urbanização acelerada.

A cooperativa atendida pelo projeto “Tecnologias, experiências e modelos aplicáveis a propriedade rural familiar agroecológica ou em conversão agroecológica, nos municípios de Jandaia do Sul, Kaloré e Marumbi.”, oferece alimentos produzidos com respeito à natureza e ao consumidor, altamente nutritivos e com uso reduzido ou nulo de insumos químicos. A oferta de alimentos sem agrotóxicos no mercado consumidor ainda é pequena, pretendemos suprir parte dessa lacuna e prover os alimentos de forma organizada, utilizando ferramentas atuais e dinâmicas para organizar um mercado de consumo de alimentos saudáveis e formar um público consciente.

Uma das maiores dificuldades apontados pelos agricultores familiares é a falta de mão-de-obra, muitas vezes ocasionada pela migração dos jovens, filhos e netos dos agricultores para as cidades em busca de maior visibilidade social, entretenimento, e trabalho mais valorizado.

Produzir, comercializar e consumir alimentos sem produtos químicos é passo fundamental para promover a cultura e a educação e, assim, garantir padrão de vida saudável, com mais sabor e significado. Convidamos você à reflexão sobre a atual cultura alimentar das nossas famílias. “Ser saudável e consumir conscientemente são atitudes políticas”. Ser consumidor é fazer escolhas do que comprar, de como pagar e gerir o seu dinheiro sem qualquer interferência institucional ou de terceiros. Queremos a sua participação no movimento de conscientização e organização do consumo solidário. Atualmente, as necessidades dos consumidores são ilimitadas e insaciáveis, sendo uma

consequência da sofisticação, da imaginação e da personalização dos desejos e necessidades, e também, da exigência do sistema e do modo de vida urbano moderno.

Entretanto, consumir pode ser uma ação consciente, um ato político, uma opção por uma vida saudável. Nesse sentido há vários desafios a enfrentar: o envelhecimento no meio rural, a falta de sucessão no empreendimento agrícola, a pressão dos agrotóxicos e da transgenia, o arrendamento fácil, a baixa escala de produção, os intermediários e os preços aparentemente altos. Assim, o objetivo geral do Projeto é fortalecer e ampliar o consumo de produtos orgânicos e de base ecológica com ênfase nos circuitos curtos de comercialização (mercados locais e regionais), mercados institucionais e compras governamentais e a partir da comercialização eletrônica (e-commerce).

2. METODOLOGIA

A atuação do projeto se expande pelas mesorregiões noroeste, norte central e centro ocidental do Paraná, prestando um auxílio complementar aqueles oferecidos pelos órgãos públicos para os grupos sociais mais carentes desse apoio, como: Agricultores Familiares e Assentados da Reforma Agrária. Atualmente são aproximadamente 200 famílias atendidas que produzem e atendem mercados consumidores. As famílias estão, na sua quase totalidade, organizadas em associações ou cooperativas.

A organização e classificação das famílias que produzem em base ecológica/orgânica são realizadas pela ação conjunta de técnicos do NADS/CVT, ATER/MDA (ADEOP, BIOLABORE), EMATER-PR, com o intuito de obter dados atualizados sobre o atual cenário da produção orgânica nas mesorregiões mencionadas. Assim, como é feita a organização da produção, realizada pela ação conjunta de técnicos do NADS/CVT, ATER/MDA, EMATER-PR e as Associações e Cooperativas que produzem em base ecológica, também são definidas estratégias como objetivo de entender e esquematizar as tecnologias a serem aplicadas no cultivo de diversos alimentos de origem vegetal e animal, in natura e processados.

Através de e-commerce pelo site <https://naturinga.commercesuite.com.br>, os interessados escolhem e reservam produtos orgânicos ou em transição agroecológica dos produtores cadastrados, pertencentes à Cooperativa (Copernaturingá). A relação desses produtos é então repassada para os agricultores com uma certa antecedência, para que possam colher, higienizar, processar, embalar, os produtos a serem entregues semanalmente.

Semanalmente, às sextas pela manhã, o técnico do NADS/CVT recolhe das propriedades familiares os alimentos a serem entregues na loja da Copernaturingá. Uma vez no ponto fixo de comercialização, os produtos vão atender demandas das compras realizadas via e-commerce. Vão existir duas categorias de compradores: 1. Os que desejam buscar as suas compras diretamente na loja; 2. Aqueles que preferem receber as suas compras em casa (deliveries, entregues por motoboys). O preço da entrega é de R\$

10. Os trabalhos de busca de produtos na propriedades familiares são organizados e realizados por voluntários e funcionários.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Atualmente, estão sendo articuladas ações com o objetivo de ampliar e consolidar novos mercados para a produção orgânica das mesorregiões mencionadas. O Projeto conseguiu doação de caminhões para viabilizar o circuito curto de comercialização, central de armazenamento de produtos e implantação de ponto fixo de comercialização. Estão cadastrados no sistema de e-commerce mais de seiscentos clientes e cerca de duzentas famílias produtoras são beneficiadas diretamente. É desenvolvido para isso intenso trabalho de ATER e envolvimento de estudantes de graduação e pós-graduação e voluntários da sociedade civil organizada.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em função da criação da NATURINGÁ ORGÂNICOS, como empreendimento pioneiro, muitas outras ações surgiram na região, beneficiando mais agricultores familiares em base ecológica, diminuindo a ação de intermediários fazendo com que o consumidor tenha acesso mais direto com os produtores rurais, com isso quebrando paradigmas, além de aumentar o consumo de alimentos livre de agrotóxicos garantindo melhor qualidade de vida.

O Projeto Compra Saúde, idealizado pela Cooperativa, que visa levar a Universidade Estadual de Maringá (UEM) a comprar diretamente das famílias produtoras de orgânicos, ampliará e dinamizará o mercado regional, garantindo mais segurança alimentar e nutricional para as famílias da região e mais renda e vida de qualidade para as famílias produtoras.

REFERÊNCIAS

DE CASTRO, Elisa Guaraná. MARTINS, Maíra. DE ALMEIDA, Salomé Lima Ferreira. RODRIGUES, Maria Emilia Barrios. CARVALHO, Joyce Gomes . Os jovens estão indo embora?: Juventude rural e a construção de um ator político . Rio de Janeiro: EDUR, 2009.

SÉCULO DIÁRIO . Ministério registra aumento do consumo e produção de orgânicos no Brasil. Disponível em: <<https://seculodiario.com.br/public/jornal/materia/ministerio-registra-aumento-do-consumo-e-producao-de-organicos-no-brasil>>. Acesso em: 30 jul. 2019.

FOLHA VITÓRIA . Com crescimento de cerca de 20% ao ano, setor de orgânicos ganha espaço. Disponível em :

<<https://www.folhavitória.com.br/economia/noticia/11/2019/com-crescimento-de-cerca-de-20-ao-ano-setor-de-organicos-ganha-espaco>>. Acesso em: 15 ago. 2020.

Capítulo 6



10.37423/250209727

EFUSÃO PLEURAL DECORRENTE DE TRAUMA EM FELINO - RELATO DE CASO

Maria Isabelle de Sousa Carvalho

Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Amanda Beatriz Braz da Silva

Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Iasmin Moraes Lima

Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Mariana Aquino de Carvalho

Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Moisés Dantas Tertulino

Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Mauro Fernandes de Souza Júnior

Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Alexander Lars Gomes Mendes

Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Alan victor Andrade Canton

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

Ana Paula Araújo de Lima Carlos

Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Caio Vinícius Almeida de Oliveira

Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Efusões pleurais são afecções causadas pelo acúmulo patológico de líquido na cavidade pleural. Caracterizando-se de acordo com o conteúdo do líquido podemos ter: hidrotórax, hemotórax, quilotórax e piotórax. Nesse sentido, objetivou-se relatar a casuística e tratamento de um piotórax em felino decorrente de trauma mecânico. Foi atendida no Hospital Veterinário da UFRSA uma felina, fêmea, SRD, de 1 ano, apresentando quadro de apatia, febre, anorexia, desidratação e dispneia intensa, além de som respiratório abafado. A tutora relatou que o animal havia caído de um pé de goiaba há cerca de 21 dias anteriores ao atendimento. Realizou-se uma radiografia de tórax, sugerindo uma efusão pleural, sendo feita a drenagem de aproximadamente 50mL de líquido semelhante a pus. Os resultados de hemograma e da análise do líquido de exsudato confirmaram a origem infecciosa da efusão. Instituiu-se fluidoterapia com Ringer e Lactato, dipirona e Ceftriaxona. No dia seguinte o animal retornou apresentando piora, sendo realizada outra drenagem de cerca de 150mL de exsudato. Posteriormente, o animal apresentou melhora e estabilização do padrão respiratório. Continuou-se o tratamento com Ringer e Lactato, butorfanol, meloxicam, ceftriaxona, clindamicina e Metronidazol, havendo melhora gradual do quadro geral do paciente após 7 dias de tratamento sob internação. Conclui-se com esse trabalho a alta probabilidade de agravamento discreto e progressivo de uma efusão pleural infecciosa em razão de trauma sofrido pelo animal, se não identificado e tratado precocemente.

Palavras chaves: Piotórax, exsudato, drenagem, trauma, pulmão.

Capítulo 7



10.37423/250209728

ESTIMATIVA DE ENERGIA CULTURAL DO AGROECOSSISTEMA

Cleber Vinicius Akita Vitorio

Instituto Espaço Templo

Camilo Pinto de Sousa

*Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
- UFRRJ/PPGCTIA*

Josimar Ribeiro de Almeida

Aposentado UFRJ

Alena Torres Netto

Instituição de Ensino - UERJ FEN/DESMA

Patrícia dos Santos Matta

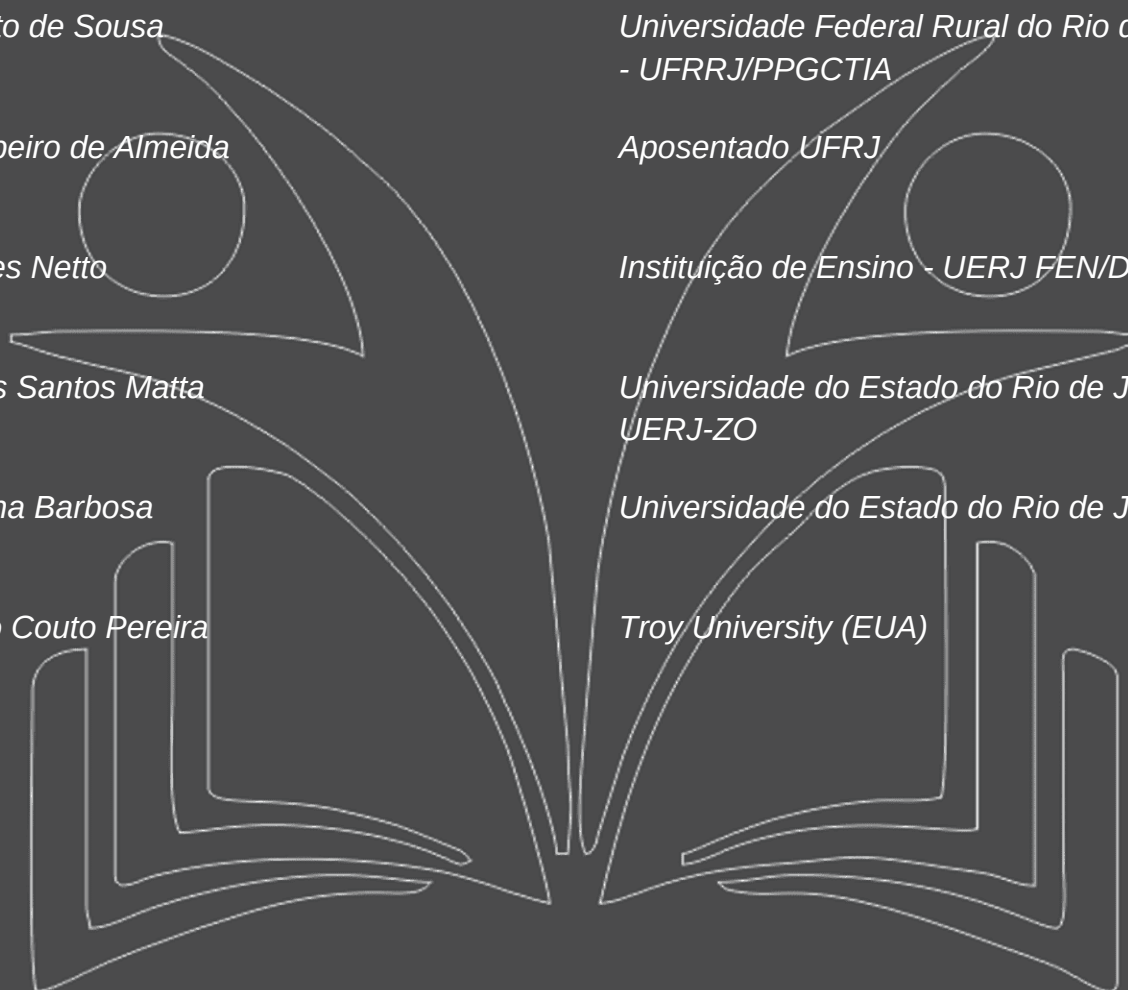
*Universidade do Estado do Rio de Janeiro –
UERJ-ZO*

Oscar Rocha Barbosa

Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Raphael do Couto Pereira

Troy University (EUA)



Resumo: Um agroecossistema pode ser considerado uma cultura ou uma criação dentro de uma unidade de produção, que pode ser a própria unidade, o conjunto das unidades de produção de uma região, de um país, ou mesmo, do mundo todo. Num agroecossistema, podem estar envolvidos também os elementos e/ou fatores externos às unidades de produção, que de uma forma ou de outra influenciam e/ou determinam a sua dinâmica, como os setores de apoio técnico ou creditício, o mercado, as indústrias de insumos e de transformação, entre outros. O artigo apresentado aqui trata-se de uma estimativa de valores energéticos. Dessa forma, considerando que a energia cultural envolve o estudo de energia cultural embutida em diversos fatores do agroecossistema, como trabalho humano, pesticidas, uso de máquinas entre outros, e impacta de forma direta ou indireta no solo e na sua capacidade de rendimento e formação da fitomassa. Assim, para se efetuar uma estimativa de valor energético e cultural do agroecossistema foi necessário fazer uma avaliação e cálculos de custo para obter-se o valor econômico do agroecossistema baseado nos anos de formação e produção da safra estudada, ou seja, foram estudados investimentos, faturamentos, receita líquida, bem como a vida útil do agroecossistema – que se dá em torno de 10 anos - na região em que se encontra, para avaliar precisamente a produtividade do mesmo e obter valores referentes ao seu valor econômico e o valor do próprio pomar em questão.

Palavras-Chave: Energia Cultural, Estimativa, Investimento, Agroecossistema.

INTRODUÇÃO

Agroecossistemas têm como objetivo básico a manipulação dos recursos naturais a fim de otimizar a captura da energia solar e transferi-la para as pessoas na forma de alimentos ou fibras. Além disso, o homem é um componente ativo, que organiza e gestiona os recursos do agrossistema (HECHT, 1991). Desse modo, é incorporado ao objetivo inicial básico, aqueles de natureza sócio-econômicos, como por exemplo, a obtenção do lucro, na agricultura empresarial, ou, na agricultura familiar, a sobrevivência e estabilidade da unidade familiar de produção. Há de salientar que, a definição dos limites de um agroecossistema vai depender da amplitude do objeto a ser estudado. Nesse caso, um agroecossistema pode ser considerado uma cultura ou uma criação dentro de uma unidade de produção, que pode ser a própria unidade, o conjunto das unidades de produção de uma região, de um país, ou mesmo, do mundo todo. Num agroecossistema, podem estar envolvidos também os elementos e/ou fatores externos às unidades de produção, que de uma forma ou de outra influenciam e/ou determinam a sua dinâmica, como os setores de apoio técnico ou creditício, o mercado, as indústrias de insumos e de transformação, entre outros (ALTIERI & YURJEVIC, 1991).

O estudo da eficiência do uso da energia para avaliação da sustentabilidade de agroecossistemas tem recebido atenção especial ao longo dos anos. No entanto, já havia, no século passado, estudos de economias como sistemas de conversão de energia e, no início dos anos 70, estudos de balanço energético em culturas como a do milho eram desenvolvidos na Universidade de Cornell, nos EUA (ALIER, 1996).

A eficiência do uso de energia é medida pelo balanço da mesma ou pela relação *output/input*, a qual é conduzida determinando-se a quantidade de energia obtida na forma de produto em relação à energia cultural utilizada no sistema para produzi-lo (HEITSCHMIDT *et al.*, 1996). Energia cultural é toda a forma de energia manipulada diretamente pelo homem para o seu uso, como a energia do petróleo, hidráulica, eólica, nuclear, ou outras. O *output* de energia é determinado pela conversão direta do rendimento de produtos (kg de grãos, carne, leite, outros) em energia (kcal ou kj), de acordo com o conteúdo de energia bruta de cada unidade de produto. O *input* de energia é mais complexo, podendo incluir variáveis tipos de entrada de energia, como a energia gasta pelo trabalho do homem, pelo transporte de insumos e produtos, energia gasta na manufatura das máquinas, entre outros e sua identificação e quantificação exata são mais difíceis de serem feitas. A relação *output/input* é válida à medida que nos dá uma indicação do nível de dependência de um agroecossistema qualquer por

fontes externas de energia e da possibilidade de sobrevivência daquele modelo diante da finitude de tais fontes de energia (HEITSCHMIDT *et al.*, 1996).

A energia cultural representa aproximadamente 4% da energia total gasta pelo homem. Esta difere e independe da energia radiante que as culturas utilizam nos processos fotossintéticos e transpiratórios. Considerando-se a assimilação clorofiliana, a eficiência na utilização da luz solar (400 a 700nm) é muito baixa, (de 0,1 a 0,5% em condições de campo), dependendo da cultura e das condições do ambiente que ditam o substrato ecológico (Spedding *et al.* 1981). Uma quantidade insignificante da energia do sol que chega a Terra representa, porém, a fixação de cerca de 50 bilhões de toneladas por ano.

Para cada mol de CO₂ que é reduzido a glicídeos, são necessários 112 cal de energia, sendo que as plantas superiores, por serem ineficientes, utilizam 10 eisteins por molécula de CO₂ reduzida, o que envolve a energia de 520 cal. (Spedding *et al.*, 1981).

A energia cultural, por outro lado, envolve o conteúdo de energia embutida nos insumos e serviços utilizados na condução das lavouras, sendo função dos níveis tecnológicos utilizados pelos produtores, da própria cultura, onde cada uma tem suas particularidades e potencialidades, do índice de colheita e dos níveis de rendimento obtidos com relação à parte da fitomassa formada, chamada de Produção Econômica. Deste modo, a energia cultural engloba os gastos com máquinas, animais e trabalho humano nos processos de plantio, pulverizações, adubações e colheita. Chamada de ECD (Energia Cultural Direta) e ECI (Energia Cultural Indireta) engloba a energia que foi gasta na fabricação, seja natural ou artificial dos insumos, tais como sementes, fertilizantes e pesticidas.

DESENVOLVIMENTO

Para a estimativa da energia cultural direta (ECD) do agroecossistema estudado, adotou-se como referência: à energia gasta na fabricação do trator e implementos agrícolas utilizados no preparo do solo. Assumindo uma vida útil de dez anos, ficou a fração de 95.640 Kcal / ha / ano, sendo o gasto de referência de 18.700.000 Kcal /t. Para os cálculos dos gastos energéticos de homem / dia de trabalho, considerou-se a quantidade de 225 Kcal / hora de trabalho e oito horas de trabalho por dia e, para uma hora de trabalho de um boi, considerou-se o gasto de 1.575 Kcal. Com relação ao consumo de combustível, foi considerado o gasto de 7 litros / hora e com um tempo médio de quatro horas para preparar 1,0 ha. Considerou-se que 1,0 Kg de sementes usadas no pomar possui 4000,0 Kcal e 1,0 Kg de sementes 4200,0 Kcal. Um litro de óleo diesel, combustível de trator, possui 9.583 Kcal. Um litro de inseticida, incluindo a produção e seu processamento, demanda 4.950 Kcal e para a fabricação de 1

Kg de P_2O_5 , elemento básico dos fertilizantes fosfatados, na produção e processamento, consomem-se 3.344 Kcal. (Heichel, 1974; Stroskopf, 1981).

No caso da Energia Cultural Indireta (ECI) considera-se que a razão entre os calores sensível (H) e latente (λE) representa uma forma de estudar a partição de energia disponível (B), isto é: $\beta = H / \lambda E$. O valor de β depende fundamentalmente das condições hídricas da superfície evaporante do agrossistema. Se a superfície estiver umedecida, maior parte de R_n será utilizada em λE , resultando em β pequeno. Se, pelo contrário, a superfície apresentar restrição hídrica, maior parte de R_n será utilizada no aquecimento do ar, resultando em β elevado. Tanto λE como H são negativos quando fluem da superfície para o ar, e positivos no sentido contrário. Logo, para uma superfície evaporante, o sinal de β depende apenas do sinal de H. Se H for positivo, β será negativo; se H for negativo, β será positivo. Portanto, β negativo significa que está havendo transporte de calor sensível do ar mais quente para a superfície mais fria, condição de advecção ou de inversão térmica; nesse caso, λE pode até suplantir R_n pois H representa um adicional de energia disponível à superfície evaporante.

Portanto, a equação do balanço de energia, para uma vegetação de pequeno porte (cultivares), pode ser escrita da seguinte forma: $\lambda E = R_n - G / 1 + \beta$, para $\beta \neq 1$. À medida que β se aproxima de -1 essa equação torna-se indefinida. $\beta = -0,5$ parece ser o limite de confiança dessa equação. Pelo método aerodinâmico: $\lambda E = -K_e \rho \lambda (dq / dz)$. Analogamente, $H = -K_h \rho c_p (dT / dz)$. Logo $\beta = H / \lambda E = c_p (dT / dz) / \lambda (dq / dz)$. Pela definição de umidade específica ($q = 0,622 e_a / P$) a equação anterior resulta em: $\beta = \gamma dT / de_a$ em que $\gamma = c_p P / 0,622 \lambda$ é o coeficiente psicrométrico. Na prática, mede-se T e e_a em duas alturas acima da superfície evaporante; portanto, dT e de_a são aproximados pelas diferenças ΔT e Δe_a . Utilizando-se um conjunto psicrométrico obtém-se: $\Delta e_a = e_{a2} - e_{a1} = e_{su2} - e_{su1} - \gamma (T_{s2} - T_{s1}) + \gamma (T_{u2} - T_{u1})$.

Pela equação de Clausius-Clapeyron, que descreve a variação da pressão de saturação do ar em função da temperatura, obtém-se: $s = \Delta e_s / \Delta T_u = e_{su2} - e_{su1} / T_{u2} - T_{u1}$ em que s é a tangente à curva de saturação (gráfico psicrométrico); logo, $\Delta e_a = s \Delta T_u + \gamma \Delta T_u - \gamma \Delta T_s = \Delta T_u (s + \gamma) - \gamma \Delta T_s$. Substituindo-se Δe_a na equação de β resulta em: $\beta = \gamma \Delta T_s / \Delta T_u (s + \gamma) - \gamma \Delta T_s$; $\beta = [(s + \gamma / \gamma) (\Delta T_u / \Delta T_s - 1)]^{-1} = [\Delta T_u / (1 - W) \Delta T_s - 1]^{-1}$ em que $W = s / (s + \gamma)$ é o fator de ponderação (Webb, 1979).

Para avaliação econômica consideram-se os desembolsos (Despesas de Investimentos) até o 4º ano, se aplicados alternativamente no mercado financeiro, produziria juros na razão de 6 % a.a. (Caderneta de Poupança). Este procedimento alternativo estabelece um custo de Oportunidade para o capital

investido. Assim, para que cada desembolso corresponda a um montante ao final de $(n - t)$ períodos, deve ser considerado no custo de formação do agroecossistema. Conforme a NBR 8799/85, a expressão algébrica que melhor traduz o texto da Norma é: $VA_p = CF_p + VE_p$, onde: VA_p = Valor Atual (na data de elaboração do laudo) do pomar avaliado CF_p = Custo de Formação [Custo de Implantação (CI) + Custo de Manutenção (CM) + Custos de Oportunidade dos Desembolsos Efetuados ou Juros Produzidos (J)¹ à Taxa (i)]. O Custo de Formação é estabelecido com base na seguinte expressão:

$$N CF_p = CI_t \cdot (1 + i)^{n-t} + \sum_{t=0}^{n-1} CM_t \cdot (1 + i)^{n-t}$$

Enquanto o Valor Econômico do agroecossistema avaliado (VE_p), é obtido através da expressão $VE_p = RL \cdot [(1 + i)^n - 1 / i \cdot (1 + i)^n] - r \cdot [(1 + i)^n - 1 / i \cdot (1 + i)^n]$ Onde: RL = Fluxo de Receitas Líquidas Futuras, $RL = RL_1 = RL_2 = \dots = RL_n$, com $t = 0, 1, 2, \dots, n$, períodos; r = Coeficiente de risco associado a queda no Fluxo de Receitas Líquidas decorrentes de queda na produção e/ou redução no preço do produto no mercado. (taxa de 10% à variável risco) e o Fator de Valor Presente para uma série uniforme de pagamentos (ou rendimentos) futuros é dado por $[(1 + i)^n - 1 / i \cdot (1 + i)^n]$. Reorganizando os termos da expressão VE_p , obtém-se: $VE_p = (1 - r) \cdot RL \cdot [(1 + i)^n - 1 / i \cdot (1 + i)^n]$.

Para o agroecossistema estudado, obteve-se os seguintes dados para o balanço de energia cultural indireta: $z = 50$ cm, $T_u = 24,4^\circ\text{C}$, $T_s = 29,6^\circ\text{C}$; $z = 80$ cm, $T_u = 23,9^\circ\text{C}$, $T_s = 29,0^\circ\text{C}$; $R_n 630 \text{ W m}^{-2}$; $G = 74,6 \text{ W m}^{-2}$. Considerando:

$\beta = (\Delta T_u / \Delta T_s (1 - W) - 1)^{-1}$; $\Delta T_u = 0,5$; $\Delta T_s = 0,6$; $W = 0,483 + 0,01$ e $T_u = 0,483 + 0,01 (24,4 + 23,9 / 2) = 0,725$ então $\beta = 0,495$; $\lambda E = 630 - 74,6 / 1 + 0,495 = 371,5 \text{ W m}^{-2}$ e $Et = 0,542 \text{ mm hr}^{-1}$.

Tabela 1. Estimativa da energia cultural dos serviços e insumos do agroecossistema.

Serviços ou Insumos	Unidade	Entrada de Energia por Unidade (K cal)
Destocamento, ençoivamento e queima	d / h	1800
Preparo do solo	h / tr	23.910
Marcação, coveamento e plantio	d / h	1800
Capinas e Cultivador		
Retoques à enxada	d / h / boi	14.400
Desbaste	d / h	1800
Pulverização	d / h	1800
Colheitas	d / h	1800
Controle dos ramos	d / h	1800
Semente	Kg	4200
Defensivos Agrícolas	litro	4950
Combustível	litro	9583

Fonte: os próprios autores

Com uma avaliação sendo feita logo após efetuada a primeira colheita e com um custo de formação de: $CF_c = \$ 2.736,74 / ha$, para obter-se o valor econômico do agroecossistema, bastará, descontar a Receita Líquida proveniente da primeira safra. Ou seja, $VE_p = (1 - 0,10) \cdot 505,11 \cdot [(1 + 0,06)^3 - 1 / 0,06 \cdot (1 + 0,06)^3] = \$ 1.215,15 / ha$, portanto, $VA_p = CF_p + VE_p = 2.736,74 + 1.215,15 = \$ 3.951,89 / ha$. O Valor Atual de um agroecossistema no 2º ano de formação. O agroecossistema em formação começa a produzir no 4º ano de sua formação. Nesse caso, o Custo de Formação será dado apenas pelo Custo de Implantação mais o Custo de Manutenção do primeiro ano, ou seja: $CF_p = 376,75 \cdot (1,06)^5 + 300,00 \cdot (1,06)^4 = \$ 882,92 / ha$. Com base nos resultados dos cálculos acima estima-se que para cobrir os investimentos efetuados, serão necessárias duas safras futuras, considerando a produtividade de 560 caixas / ha, ao preço de $\$ 2,30 / caixa$. Portanto: $VE_p = (1 - 0,10) \cdot 505,11 \cdot [(1 + 0,06)^2 - 1 / 0,06 \cdot (1 + 0,06)^2] = \$ 833,46 / ha$.

O Valor Atual do agroecossistema será: $VA_p = CF_p + VE_p = 833,46 + 882,92 = \$ 1.716,38 / ha$. Como na região do imóvel avaliado, a vida útil de um agroecossistema é de 10 anos, e considerando que o

pomar encontra-se no final de sua vida útil, logo, se a avaliação é efetuada numa data anterior a última safra, o Valor Atual do Pomar será dado apenas por: $VA_p = VE_p = (1 - 0,10) \cdot 505,11 \cdot [(1 + 0,06)^1 - 1] / 0,06 \cdot (1 + 0,06)^1 = \$ 428.87 / \text{ha}$.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dessa forma, considerando que a energia cultural envolve o estudo de energia embutida em diversos fatores do agroecossistema, como trabalho humano, pesticidas, uso de máquinas entre outros, e impacta de forma direta ou indireta no solo e na sua capacidade de rendimento e formação da fitomassa. Assim, para se efetuar uma estimativa de valor energético e cultural do agroecossistema é necessário considerar tais fatores apresentados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALIER, J.M. Curso de economia ecológica. México DF : Instituto Latinoamericano de Ecologia Social (Red de Fonnación Ambiental dei PNUMA), 1996. 62p. (material docente).

ALTIERI, M.A., YURJEVIC, A. Agroecologia y desarrollo. Santiago : CLADES, 1991. La agroecologia y el desarrollo rural sostenible en América Latina: p. 25-36.

HECHT, S.B. La evolucion del pensamiento agroecologico. Agroecologia y desarrollo. Santiago : CLADES, 1991. p. 2-15.

HEICHEL, G. H. Comparative efficiency of energy use in: crop production. New Haven: Connecticut Agr. Exp. Station. 1974. 26 p. (Connecticut Bull., 739)

HEITSCHMIDT, R.K., SHORT, R.E., GRINGS, E.E. Ecosystems, sustainability, and animal agriculture. Journal of Animal Science, Champaign, v. 74, p. 1395-1405, 1996.

SPEEDING, C. R. W.; WALSHINGHAM, J. M.; HOXEY, A. M. Biological efficiency in agriculture. London: Academic Press, 1981.

STOSKOPF, N. C. Understanding crop production. Reston, Virginia: Reston Publishing Company, 1981, p. 279-310.

WEBB, E. K. 1979. Profile relationships: The log wear range and extension to strong stability. Quarterly Journal Royal Metodology Society, 96: 67-90.

 conhecimentolive.org/home
 contato@conhecimentolive.org
 [editoraconhecimentolive](https://www.instagram.com/editoraconhecimentolive)

AGRONOMIA, BIOLOGIA E ZOOTECNIA: ESTUDOS FUNDAMENTAIS

VOLUME II



EDITORA CONHECIMENTO LIVRE