

# PESQUISAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS VOLUME IV

**Alan Mario Zuffo**  
**Jorge González Aguilera**  
Organizadores



Pantanal Editora

2021

**Alan Mario Zuffo**  
**Jorge González Aguilera**  
Organizador(es)

**PESQUISAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS**  
**VOLUME IV**



Pantanal Editora

2021

Copyright<sup>©</sup> Pantanal Editora  
Copyright do Texto<sup>©</sup> 2021 Os Autores  
Copyright da Edição<sup>©</sup> 2021 Pantanal Editora  
Editor Chefe: Prof. Dr. Alan Mario Zuffo  
Editores Executivos: Prof. Dr. Jorge González Aguilera  
Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora

Edição de Arte: A editora. Imagens de capa e contra-capa: Canva.com

Revisão: O(s) autor(es), organizador(es) e a editora

#### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – OAB/PB
- Profa. Msc. Adriana Flávia Neu – Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
- Profa. Dra. Albys Ferrer Dubois – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – IF SUDESTE MG
- Profa. Msc. Aris Verdecia Peña – Facultad de Medicina (Cuba)
- Profa. Arisleidis Chapman Verdecia – ISCM (Cuba)
- Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo - UEA
- Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu – UNEMAT
- Prof. Dr. Carlos Nick – UFV
- Prof. Dr. Claudio Silveira Maia – AJES
- Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – UFGD
- Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva – UEMS
- Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos – IFPA
- Prof. Msc. David Chacon Alvarez – UNICENTRO
- Prof. Dr. Denis Silva Nogueira – IFMT
- Profa. Dra. Denise Silva Nogueira – UFMG
- Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão – URCA
- Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves – ISEPAM-FAETEC
- Prof. Me. Ernane Rosa Martins – IFG
- Prof. Dr. Fábio Steiner – UEMS
- Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez (Colômbia)
- Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles – UNAM (Peru)
- Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira – IFRR
- Prof. Msc. Javier Revilla Armesto – UCG (México)
- Prof. Msc. João Camilo Sevilla – Mun. Rio de Janeiro
- Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales – UNMSM (Peru)
- Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski – UFMT
- Prof. Msc. Lucas R. Oliveira – Mun. de Chap. do Sul
- Prof. Dr. Leandris Argentel-Martínez – Tec-NM (México)
- Profa. Msc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan – Consultório em Santa Maria
- Prof. Msc. Marcos Pisarski Júnior – UEG
- Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla – UNAM (Peru)
- Profa. Msc. Mary Jose Almeida Pereira – SEDUC/PA
- Profa. Msc. Nila Luciana Vilhena Madureira – IFPA
- Profa. Dra. Patrícia Maurer
- Profa. Msc. Queila Pahim da Silva – IFB
- Prof. Dr. Rafael Chapman Auty – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke – UFMS
- Prof. Dr. Raphael Reis da Silva – UFPI

- Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo – UEMA
- Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca – UFPI
- Prof. Msc. Wesclen Vilar Nogueira – FURG
- Profa. Dra. Yilan Fung Boix – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – UFT

#### Conselho Técnico Científico

- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Esp. Tayronne de Almeida Rodrigues
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

#### Ficha Catalográfica

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)</b> <b>(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
P472	<p>Pesquisas agrárias e ambientais [livro eletrônico] : volume IV / Organizadores Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera. – Nova Xavantina, MT: Pantanal Editora, 2021. 168p.</p> <p>Formato: PDF  Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  Modo de acesso: World Wide Web  ISBN 978-65-88319-58-1  DOI <a href="https://doi.org/10.46420/9786588319581">https://doi.org/10.46420/9786588319581</a></p> <p>1. Ciências agrárias – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente.  3. Sustentabilidade. I. Zuffo, Alan Mario. II. Aguilera, Jorge González.  CDD 630</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

O conteúdo dos e-books e capítulos, seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva do(s) autor (es) e não representam necessariamente a opinião da Pantanal Editora. Os e-books e/ou capítulos foram previamente submetidos à avaliação pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação. O download e o compartilhamento das obras são permitidos desde que sejam citadas devidamente, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais, exceto se houver autorização por escrito dos autores de cada capítulo ou e-book com a anuência dos editores da Pantanal Editora.



#### **Pantanal Editora**

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000. Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.  
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).  
<https://www.editorapantanal.com.br>  
[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)

## APRESENTAÇÃO

As áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais são importantes para a humanidade. De um lado, a produção de alimentos e do outro a conservação do meio ambiente. Ambas, devem ser aliadas e são imprescindíveis para a sustentabilidade do planeta. A obra, vem a materializar o anseio da Editora Pantanal na divulgação de resultados, que contribuem de modo direto no desenvolvimento humano.

O e-book “Pesquisas Agrárias e Ambientais Volume IV” é a continuação dos e-books volumes I, II e III com trabalhos que visam otimizar a produção de alimentos, o meio ambiente e promoção de maior sustentabilidade nas técnicas aplicadas nos sistemas de produção das plantas. Ao longo dos capítulos são abordados os seguintes temas: princípios agroecológicos na produção animal, uso da inoculação de *Azospirillum brasilense* associado a doses de nitrogênio na cultura do milho, efeito do quitomax<sup>®</sup> em plantas de café, efeito da água tratada magneticamente em mudas de pimentão amarelo, perfil populacional e conhecimento acerca da fome oculta e biofortificação de alimentos efeito da manipueira no desenvolvimento agrônômico da abobrinha italiana (*Curcubita pepo*) v. caserta, caracterização morfológica dos órgãos vegetativos, reprodutivos e dos grãos de pólen da cajazeira, contribuição à taxonomia de *Zygia* (leguminosae) no estado de mato grosso, definição de área de coleta de sementes de *Parkia platycephala* com variabilidade genética adequada à restauração florestal, o sistema bragantino de produção de grãos e culturas industriais na agricultura sustentável, a influência de fertilizantes de liberação lenta sobre o acúmulo de macro e micronutrientes na parte aérea e nos frutos de pimenta malagueta e os tratamentos pré-germinativos em aquênios de morango do cultivar ‘San Andreas’. Portanto, esses conhecimentos irão agregar muito aos seus leitores que procuram promover melhorias quantitativas e qualitativas na produção de alimentos e do ambiente, ou melhorar a qualidade de vida da sociedade. Sempre em busca da sustentabilidade do planeta.

Aos autores dos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos na área de Ciência Agrárias e Ciências Ambientais Volume IV, os agradecimentos dos Organizadores e da Pantanal Editora. Por fim, esperamos que este e-book possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias e avanços para as áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais. Assim, garantir uma difusão de conhecimento fácil, rápido para a sociedade.

**Alan Mario Zuffo**  
**Jorge González Aguilera**

## SUMÁRIO

<b>Apresentação</b> .....	<b>4</b>
<b>Capítulo I</b> .....	<b>7</b>
Princípios agroecológicos na produção animal.....	7
<b>Capítulo II</b> .....	<b>32</b>
Eficiência agrônômica da inoculação de <i>Azospirillum brasilense</i> associado a doses de nitrogênio na cultura do milho.....	32
<b>Capítulo III</b> .....	<b>45</b>
Efecto del Quitomax® y Ecomic® en posturas injertadas de café.....	45
<b>Capítulo IV</b> .....	<b>59</b>
Perfil populacional e conhecimento acerca da fome oculta e biofortificação de alimentos .....	59
<b>Capítulo V</b> .....	<b>68</b>
Efeito da manipueira no desenvolvimento agrônômico da abobrinha italiana ( <i>Curcubita pepo</i> ) v. Caserta - relato de experiência .....	68
<b>Capítulo VI</b> .....	<b>73</b>
Caracterização morfológica dos órgãos vegetativos, reprodutivos e dos grãos de pólen da cajazeira ( <i>Spondias mombin</i> L., Anacardiaceae): uma espécie de importância econômica .....	73
<b>Capítulo VII</b> .....	<b>84</b>
Contribuição à taxonomia de <i>Zygia</i> (Leguminosae) no Estado de Mato Grosso.....	84
<b>Capítulo VIII</b> .....	<b>101</b>
Definição de área de coleta de sementes de <i>Parkia platycephala</i> com variabilidade genética adequada à restauração florestal.....	101
<b>Capítulo IX</b> .....	<b>122</b>
O Sistema Bragantino de Produção de Grãos e Culturas Industriais apresenta efeito benéfico na renda e na agricultura sustentável.....	122
<b>Capítulo X</b> .....	<b>131</b>
Influência de fertilizantes de liberação lenta sobre o acúmulo de macro e micronutrientes na parte aérea de pimenta malagueta.....	131
<b>Capítulo XI</b> .....	<b>138</b>
Teores de nutrientes em frutos de pimenta malagueta ( <i>Capsicum frutescens</i> ) sob diferentes manejos de adubação fosfatada .....	138
<b>Capítulo XII</b> .....	<b>145</b>
Tratamentos pré-germinativos em aquênios de morango do cultivar ‘San Andreas’ .....	145
<b>Capítulo XIII</b> .....	<b>158</b>

Efeito da água tratada magneticamente na emergência e desenvolvimento de mudas de pimentão amarelo .....	158
<b>Índice Remissivo .....</b>	<b>166</b>
<b>Sobre os organizadores.....</b>	<b>168</b>

## Princípios agroecológicos na produção animal

Recebido em: 18/02/2021

Aceito em: 23/02/2021

 10.46420/9786588319581cap1

Jonas Souza Menezes<sup>1\*</sup> 

Rita Santos Nascimento<sup>1</sup> 

Andreia Santos do Nascimento<sup>1</sup> 

Tatiana Cristina da Rocha<sup>1</sup> 

Elayna Cristina da Silva Maciel<sup>2</sup> 

Daniel Melo de Castro<sup>1</sup> 

### INTRODUÇÃO

Relatos históricos revelam que desde os primórdios da humanidade por meio de pastores, o ser humano mantém uma relação íntima com seus animais, conduzindo seus rebanhos e mantendo o equilíbrio entre o suprimento de alimentos e as necessidades nutricionais dos animais (Berton et al., 2011; Nodari et al., 2015).

Ao longo de décadas, os agricultores desenvolveram estratégias de sobrevivência com base no uso sustentável de várias espécies de plantas e animais (Altieri, 2002; Nodari et al., 2015). O cultivo de várias espécies vegetais e animais ainda é utilizado pela maioria dos agricultores familiares que naturalmente apresentam uma característica de produção agroecológica, devido a produção em menor escala, bem como o reaproveitamento de recursos da unidade produtiva e a menor dependência de insumos externos a propriedade (Santos et al., 2014). No entanto, devido à entrada dos pacotes tecnológicos, o conhecimento relacionado à forma de manejo adotado na produção vegetal e animal pelos agricultores familiares foi parcialmente perdido, pois a grande maioria dos pacotes tecnológicos não é adequada para produção em pequena escala (Assis, 2006).

A agroecologia tem sido utilizada no intuito de promover o manejo adequado dos recursos naturais e reduzir os impactos socioeconômicos e ambientais negativos, causados pela atividade agropecuária moderna (Santos et al., 2014). Esta ciência se caracteriza pela biodiversidade, pela preservação das espécies, pelo bem-estar animal, pela produção que minimiza os impactos negativos à natureza e pela obtenção de um produto livre de agrotóxicos e resíduos de medicamentos que possam prejudicar a saúde humana (Sundrum, 2001; Lopes et al., 2011).

---

<sup>1</sup> Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Cruz das Almas-BA. Texto extraído do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do primeiro autor.

<sup>2</sup> Universidade de São Paulo, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Pirassununga-SP.

\* Autor correspondente: jonassm22@hotmail.com

Para criação animal o foco da agroecologia está voltado à realização desta atividade em um local de produção que proporcione interações benéficas dos diversos fatores da natureza (solo, água, planta e animal), assim como o reaproveitamento dos recursos biológicos e naturais presentes na unidade produtiva (Sales et al., 2007; Tonet et al., 2016; Lima et al., 2020). No entanto, um dos maiores desafios da produção animal com bases agroecológicas está relacionado à alimentação com qualidade nutricional para atender aos requerimentos de cada espécie animal, devendo este alimento (ração) ser oriundo de cultivo orgânico ou agroecológico (Brighenti et al., 2013; Martinelli et al., 2019).

A produção animal norteadada por princípios agroecológicos demanda um maior número de pesquisas aprofundadas no que diz respeito à alimentação dos animais (exigências nutricionais), considerando que é importante informações precisas sobre os valores nutricionais de determinado alimento alternativo, taxas de consumo, conversão alimentar e formas de utilização deste alimento (Tonet et al., 2016). Estudos que apresentem estes resultados podem auxiliar para que o produtor possa realizar o manejo alimentar de seu rebanho de forma adequada utilizando alimentos alternativos, e dessa forma pode reduzir a utilização de rações formuladas (industrializadas), cujos ingredientes são provenientes de cultivos em sistemas convencionais (Tonet et al., 2016).

Dessa forma, o presente trabalho poderá contribuir com a reunião de informações acerca deste tema, bem como apontar lacunas de informações que podem auxiliar para formação de produtores que tenham como objetivo a adoção de práticas agroecológicas na produção animal em suas unidades produtivas. Adicionalmente, pode ainda provocar discussão acerca desta temática o que, conseqüentemente, gera mais conhecimento e possibilidades de soluções para os principais entraves na adoção do manejo agroecológico de rebanhos. Assim este estudo bibliográfico teve como propósito reunir informações a respeito da importância da criação e produção animal com princípios agroecológicos, bem como apresentar os principais entraves para criação animal com bases agroecológicas.

## **AGROECOLOGIA**

O conceito de agroecologia é amplo e complexo, sendo definida como uma ciência voltada aos princípios ecológicos básicos para estudos relacionados ao tratamento de ecossistemas, tanto produtivos, quanto preservadores dos recursos naturais, e de acordo com o tripé da sustentabilidade (social, ambiental e ecológico), proporcionando assim, um agroecossistema sustentável (Altieri, 2000, Pereira, 2016; Wagner et al., 2018).

Agroecologia é uma ciência multidisciplinar, considerada a base para produção agropecuária limpa (livre de agroquímicos) e da sustentabilidade (Primavesi, 2016; 2019). É também chamada de movimento social de produzir e conservar. A agricultura orgânica é aliada do agroecossistema, protegendo a saúde da natureza, pois não se utiliza agroquímicos, trata-se da produção sem contaminação, priorizando a

conservação e manutenção do equilíbrio ecológico (Primavesi, 2019). Dessa forma, a produção orgânica está alinhada a agroecologia.

### ***Produção Agroecológica x Produção orgânica***

A Legislação Brasileira (Brasil, 2012) define a produção de base agroecológica como aquela que busca otimizar a integração entre capacidade produtiva, uso e conservação da biodiversidade e dos demais recursos naturais, promovendo equilíbrio ecológico, eficiência socioeconômica, e não necessariamente deve ser abrangida pelos mecanismos de controle do sistema orgânico.

O sistema orgânico de produção agropecuária é por definição todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis, e que, além disso, respeita a integridade cultural das comunidades rurais, tendo como propósito a sustentabilidade socioeconômica e ecológica (Brasil, 2003; 2007). Adicionalmente, preza pela minimização da dependência de energia não-renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos no manejo do agroecossistema, em contraposição ao uso de materiais sintéticos (Brasil, 2003; 2007).

A oferta de produtos saudáveis livres de contaminantes inorgânicos; a preservação da diversidade biológica dos ecossistemas naturais e a recomposição ou incremento da diversidade biológica dos ecossistemas; a reciclagem de resíduos de origem orgânica com o intuito de minimizar o emprego de recursos não-renováveis destacam-se entre os principais objetivos do sistema orgânico de produção agropecuária (Brasil, 2003).

Os resultados de práticas agroecológicas ou orgânicas na produção agropecuária, além dos benefícios para o agroecossistema, também tem implicação na escolha do consumidor, que cada vez mais preza por alimentos saudáveis, com custo justo e produzido de forma sustentável. No entanto, existem diferenças entre produtos orgânicos e agroecológicos, que muitas vezes é desconhecido por parte dos consumidores (Vitorazzi, 2020). Embora estes produtos tenham características elegíveis para sua classificação como alimento saudável, a forma de produção apresenta alguns aspectos distintos.

No modelo de produção orgânico é possível a monocultura, enquanto o sistema de produção com bases agroecológicas a diversidade de espécies é uma premissa; no manejo agroecológico busca-se “imitar” a natureza (Abreu et al., 2012; Vitorazzi, 2020).

Recomenda-se na produção animal com bases agroecológicas a diversidade de atividades na unidade produtiva, orientando os produtores à criação animal consorciada com cultivo de plantas que possam ser utilizadas na alimentação dos mesmos (Assis, 2006; Nodari; Guerra, 2015). Além disso, segundo Moreira (2020) a diversificação também deve ocorrer entre os animais: por exemplo, na mesma unidade produtiva podem ser criados peixes e aves. A depender da extensão da área podem ser criados

próximos à residência animais de pequeno porte, como aves e coelhos, e na área mais afastada da propriedade os animais para produção de leite (Moreira, 2020). Além disso, é possível também a associação de aves (galinhas caipiras) com bovinos, considerando que o gado, ao anteceder-las no pastoreio, rebaixa a pastagem e facilita o manejo da criação avícola (Salatin, 1993).

No estudo experimental realizado por Guelber Sales et al. (2013) verificou-se a viabilidade de diversificação na produção animal, com a interação entre a avicultura-minhocultura e avicultura-piscicultura. Para estes autores o esterco produzido pelas aves tem múltiplas funções no sistema de criação, pois pode ser transformado pelo processo de compostagem, sendo que este composto orgânico pode ser utilizado para fertilizar a área de pastagem e a capineira. Além disso, o esterco coletado nos aviários (galinheiros) pode ser misturado com a palha da capineira, sendo empregado também na criação de minhocas (minhocultura), que representa fonte de proteína para a alimentação dos animais do sistema (Guelber Sales et al., 2013).

A interação entre a avicultura e a piscicultura é possível quando se utiliza o composto orgânico obtido a partir do esterco das aves, sendo este lançado aos viveiros para fertilização da água. Esta prática promove o crescimento de organismos aquáticos que servem de alimento natural para os peixes (Guelber Sales et al., 2013). Além disso, os subprodutos gerados no abate de peixes e aves podem ser aproveitados para a compostagem e a água enriquecida dos viveiros pode ser utilizada para irrigação da capineira e da pastagem das aves (Guelber Sales et al., 2013).

Na piscicultura a diversificação também pode ocorrer por meio da criação de espécies distintas, como relatado por Guelber Sales et al. (2013), na qual o sistema do policultivo de tilápias (*Oreochromis* sp.) junto com robalos (*Centropomus parallelus*), apresentou aspectos benéficos e positivos. Segundo estes autores os robalos possuem hábito alimentar carnívoro, alimentam-se dos alevinos das tilápias, realizando assim um controle natural da população dentro dos viveiros. Dessa forma, este sistema de policultivo permite a criação sustentável de tilápias sem uso de hormônios sintéticos, que promovem a reversão sexual, usado como método convencional para o controle da densidade populacional.

### ***Importância da agroecologia na produção agropecuária***

A pecuária agroecológica é um modelo de produção sustentável que tem em sua essência a simplicidade e a harmonia com a natureza, sem deixar de lado a produtividade e a rentabilidade para o produtor, no qual todos os princípios de agroecologia podem ser aplicados (Aroeira et al., 2005). Por isso, é preciso observar que um sistema agroecológico de produção não é obtido somente pela troca de insumos químicos por insumos orgânicos/biológicos/ecológicos (Ipea, 2017).

O sistema de produção ecologicamente sustentável apresenta como característica um conjunto de práticas que envolvem desde a restrição na utilização de insumos químicos, até a maior utilização de

métodos de conservação dos recursos naturais e cuidados com alimentação, instalação, manejo, seleção de animais, além dos cuidados na fase de beneficiamento, processamento e transformação dos produtos (Soares, 2008; Romeiro, 2012).

A produção animal agroecológica, tem o bem-estar animal como prioridade máxima (Kugler, 2018), considerando que estes indivíduos são sujeitos do processo, gerando como resultados o retorno econômico obtido com a carne, leite, ovos, lã, entre outros. Na produção animal agroecológica a finalidade da produção também é o ser humano, notadamente o produtor, e o centro da produção é o animal (Soares, 2008; Kugler, 2018). Portanto, o bem-estar do animal não deve ser negligenciado.

O crescimento da pecuária orgânica deve ser amparado por uma visão global que promova a preservação ambiental da propriedade e atenda aos critérios socioeconômicos, através do uso racional dos recursos naturais, da diversificação de espécies e da integração harmônica de atividades dentro da propriedade (Assis, 2006; Balbino et al., 2011). Os sistemas de produção agroecológicos devem buscar produtividade aliada ao equilíbrio, estabilidade, resistência, confiabilidade, adaptabilidade, bem como uma gestão eficiente, baseada na realidade cada produtor (Altieri, 2000; Primavesi, 2016). Todas estas premissas são fundamentais para atingir um sistema de produção pecuária aderido aos princípios agroecológicos.

Um exemplo de atividade que pode atender mais facilmente aos princípios agroecológicos é a apicultura (criação de abelhas sociais com ferrão - *Apis mellifera*) e a meliponicultura (criação de abelhas sociais sem ferrão – Meliponinae). A criação de abelhas é uma das atividades pecuárias que se enquadram de maneira ampla aos requisitos de produção agroecológica (Ribeiro et al., 2019). A conservação da biodiversidade esta intrinsecamente relacionada ao sucesso da apicultura/meliponicultura, uma vez que essa premissa agroecológica garante a presença de diversos recursos florais no pasto apícola/meliponícola, contribuindo para o bom desenvolvimento dos enxames (Santos et al., 2019).

Nesse sentido, os apicultores e meliponicultores são orientados a conhecer as plantas úteis para estes insetos e, dessa forma, manejar a flora com o intuito de preservação dos recursos florais e quando possível multiplicar as espécies vegetais com potencial apícola no entorno dos seus apiários e meliponários. Para criação de abelhas é necessário a preservação da flora apícola (conjunto de plantas visitadas pelas abelhas para coleta de recursos tróficos) (Santos et al., 2019). Além disso, é uma atividade na qual as rações formuladas não são necessárias para nutrição destes animais. Em contraste, para a criação de animais não ruminantes (suínos e aves) e ruminantes atender às exigências nutricionais de forma sustentável é um desafio.

## **ALIMENTAÇÃO ANIMAL EM BASES AGROECOLÓGICAS**

A exigência nutricional para animais é variável em função da espécie, categoria, tamanho e capacidade produtiva, sendo que, fatores ambientais podem interferir nesta exigência (Sá et al., 2006,

Albertini et al., 2015). Em um sistema agroecológico de produção animal deve-se utilizar principalmente alimentos produzidos na propriedade, basicamente forragens que possuem disponibilidade e qualidade variada entre elas e ao longo do ano, e fontes de alimento alternativa para que seja possível atender aos requerimentos nutricionais do animal manejado (Sá et al., 2006; Ribeiro, 2014; Tonet et al., 2016). Portanto, todos estes fatores analisados em conjunto indicam o quanto é complexo manter uma nutrição adequada dos animais nos sistemas de produção.

Para o manejo alimentar seguindo estratégias agroecológicas é necessário que o mesmo esteja alinhado às práticas adotadas para alimentação do rebanho e às condições de investimento em mão-de-obra, bem como financeiro dos agricultores, considerando que estas medidas representam mais do que uma simples substituição de insumos externos, oriundo de produção em sistema convencional por orgânicos (Santos et al., 2014; Muller, 2015;). A existência de novos modelos de produção com mudanças nas formulações de dietas que reduzam de forma substancial os custos de produção com alimentação é necessária (Oliveira et al., 2014).

Alternativas que prezam a utilização da vegetação nativa, a conservação de pastos, a implantação de bancos de proteínas, são medidas promissoras para o sucesso no manejo alimentar, não como um alimento padrão que serve para todos os sistemas, mas como opções que podem ser adaptadas e apropriadas pelos agricultores familiares após uma avaliação do que é ideal para sua região e seu sistema de produção (Sá et al., 2006; Ccfasr, 2015; Tedeschi et al., 2017).

Estudos relacionados a introdução de alimentos alternativos na produção animal são necessários, pois a adoção de diferentes tipos de alimentos é um desafio para os produtores, principalmente quando os sistema de produção utilizado é baseado em princípios agroecológicos (Ludke et al., 2007; Castro Neto et al., 2010; Tonet et al., 2016). Para atender de forma sustentável às demandas crescentes de proteína animal nos países em desenvolvimento, as partes interessadas, em nível nacional, devem se envolver no estabelecimento de prioridades de pesquisa em ciência animal (Ccfasr, 2015; Tedeschi et al., 2017).

A utilização de recurso alimentar proteico e energético alternativo ou oriundo de agrossistemas sustentáveis que minimizem os impactos negativos ao meio ambiente, e que prezem pela segurança alimentar representam um dos gargalos para produção animal agroecológica (Tonet et al., 2016).

Para criadores de animais não ruminantes, a utilização de alimentos alternativos é uma problemática pronunciada em comparação com criadores de ruminantes, pois para os ruminantes as pastagens (fonte de alimento) têm maior aderência aos sistemas de produção sustentáveis (Tonet et al., 2016). A criação de bovinos de corte e de leite no Brasil, por exemplo, é realizada principalmente em pastagens, sendo predominantes os sistemas extensivos de produção (Macedo, 2009; Tonet et al., 2016).

A produção de proteína animal oriundas de unidades produtivas sustentáveis necessita de uma fonte nutricional que promova menor custo energético para o metabolismo animal; livre de resíduos de

produtos fitossanitários, além disso, deve-se evitar a utilização de organismos geneticamente modificados (comumente utilizados nas rações formuladas para não ruminantes a base de milho e soja) (Icopp, 2014; Tonet et al., 2016). Estes requisitos podem ser alcançados em criações onde as técnicas de pastoreio racional são utilizadas.

Considerando que para ruminantes (bovinos, ovinos e caprinos) e alguns não ruminantes (equinos) a alimentação é baseada na pastagem, sendo que essa vegetação é produzida através da energia solar pelo processo de fotossíntese e pelos nutrientes existentes no solo, a utilização do Pastoreio Racional Voisin (PRV) é uma boa alternativa de adoção de princípios agroecológicos na produção animal (Lenzi, 2012; Delprete, 2020).

O Pastoreio Racional Voisin (PRV) é uma técnica de manejo do sistema solo-planta-animal, proposto pelo cientista André Voisin, que consiste no pastoreio direto e em rotações de pastagens (Berton et al., 2011; Delprete, 2020). A intervenção do ser humano ocorre por meio da subdivisão da área em piquetes, permitindo o direcionamento dos animais para aqueles que apresentam tempo de repouso adequado da pastagem (Delprete, 2020). Este método de manejo possibilita aos demais piquetes que a pastagem recupere suas reservas possibilitando seu crescimento (Berton et al., 2011).

Na criação animal o PRV promove uma interação positiva entre o produtor, seus animais e sua pastagem. Para tanto, é essencial o manejo diário dos animais, com uma observação criteriosa do desenvolvimento das pastagens. Além disso, a compreensão dos benefícios da aplicação do PRV na unidade produtiva é fundamental, pois esta técnica permite um aumento da produtividade sem que com isso seja necessário degradar os recursos forrageiros (Machado, 2010; Berton et al., 2011).

## **ALIMENTOS ALTERNATIVOS PARA NÃO RUMINANTES**

Para facilitar a compreensão este tópico foi subdividido em subtópicos, apresentando os principais entraves e exemplos de alimentos alternativos utilizados para criação de aves e suínos, que representam o grupo de animais não ruminantes mais amplamente utilizados na atividade pecuária em esfera global.

### ***Avicultura***

A avicultura no Brasil alcançou em 2019 o 3º lugar no ranking mundial, com 13,245 milhões de toneladas de carne de frango produzidas, e um plantel de 51.526.181 matrizes de corte alojadas (Abpa, 2020). A produção de ovos foi de 49,055 bilhões de unidades. A importância econômica da produção de frango e ovos é destacável, no entanto a produção orgânica e alinhada aos princípios agroecológicos deste produto ainda é incipiente no Brasil, principalmente, quando se compara com a produção de carne orgânica bovina e leite orgânico (Figueiredo et al., 2012). Este fato, possivelmente, é consequência do

hábito alimentar dos ruminantes, caracterizado pelo consumo de pastagens, a qual contribui favoravelmente para uma atividade pecuária sustentável.

Além da produção expressiva de carne de frango, o Brasil também conta com uma produção relevante da carne de peru (72,32 mil toneladas produzidas), sendo que 37 mil toneladas foram destinadas a exportação (Abpa, 2020). A criação de peru é uma atividade vantajosa e desperta interesse, pois a carne destas aves é considerada saborosa, magra e conseqüentemente devido a busca do consumidor por produtos que melhorem a qualidade da sua dieta tem conquistando mais espaço nos balcões refrigerados dos supermercados. As penas são procuradas para preencher travesseiros, almofadas e acolchoados (Rural Pecuária, 2020) e o esterco pode ser utilizado para adubar hortas e canteiros, atendendo ao princípio agroecológico de reaproveitamento de insumos da propriedade e sustentabilidade ambiental do agroecossistema.

A avicultura familiar, caracterizada pela produção em pequena escala devido ao menor porte da propriedade e número reduzido de animais do plantel, possibilita a inserção de práticas agroecológicas, que em muitos casos são provenientes dos saberes do produtor familiar (Guelber Sales, 2005; Cruz et al., 2013). A avicultura familiar, portanto está mais próxima dos ideais agroecológicos, sendo desenvolvida principalmente por mulheres (Nascimento et al., 2020).

A maior atuação das mulheres na avicultura familiar pode contribuir para um melhor aproveitamento de recursos da própria unidade produtiva, bem como para o bem-estar dos animais, pois estas avicultoras dedicam tempo e cuidado delicado aos seus animais (Gueye, 2000; Iaea, 2006). Além disso, o número reduzido de animais no plantel permite conhecer e observar melhor seu comportamento, e em muitos casos existe uma relação próxima das avicultoras com suas aves, sendo que estas recebem até nome, o que facilita o seu reconhecimento e manejo (Tv Tem, 2019).

Em um sistema agroecológico, aves podem ser criadas em piquetes com áreas de pastagem, utilizando, por exemplo, aviário móvel (Figura 1). Salienta-se que os avicultores devem estar atentos à baixa digestibilidade da fibra por esses animais, e as rações devem ser preparadas com os ingredientes cultivados na propriedade (ou oriundo de produção orgânica) e oferecidas em quantidade necessária para atender as exigências destes animais (Avila et al., 2000).

Em estudo realizado por Nascimento et al. (2020) foi registrada a utilização de alimentos alternativos para a nutrição das aves em Comunidades Quilombolas, sendo comumente utilizado pelos avicultores aipim picado, aipim fresco, grãos de milho, milho moído e a cascas de verduras e legumes (Figura 2). Além disso, a farinha de casca de ovos das próprias aves pode ser utilizada para suplementação mineral (Costa, 2018).

A casca de ovo de galinha é rica em cálcio, um mineral benéfico para o metabolismo dos animais. Este recurso, muitas vezes descartado nas residências e indústrias, contém cerca de 40% de cálcio na forma

de carbonato de cálcio (Oliveira et al., 2013). Na criação de aves o cálcio é um mineral importante, sendo que rações suplementares alternativas incluem a casca de ovos de galinha como fonte de cálcio (Costa, 2018).



Foto: Jonas Souza Menezes (2020)

**Figura 1.** Aviário móvel (A-B) utilizado por avicultora familiar no município de Cruz das Almas, Bahia.



Foto: Jonas Souza Menezes (2020)

**Figura 2.** Alimento alternativo utilizado por avicultora familiar no município de Cruz das Almas, Bahia. A= aipim picado fresco; B-C= aves alimentando-se de aipim fresco; D= grão de milho; E-F = aves alimentando-se de grãos de milho.

O consórcio entre aves e as culturas da propriedade, como frutíferas, pode ser uma alternativa viável, pois estas podem promover a capina da área cultivada (Figura 3), além do controle biológico de

pragas, por exemplo, quando as aves se alimentam de insetos. Gomes et al. (2007) observaram em um sistema avícola consorciado com áreas de cultivo de café e citros, a capina (pastejo) na área de café foi realizada integralmente pelas aves, apresentando um resultado econômico positivo com redução de cerca de 45 dias/homem/ano nos tratos culturais. Além disso, ocorreu também um incremento para fertilidade do solo promovido pela presença das aves na área de cultivo, a partir da deposição de fezes pelas aves durante o pastoreio.



Foto: Jonas Souza Menezes (2020)

**Figura 3.** A-B= Aves (*Gallus gallus domesticus*) pastejando em área de cultivo de citros (*Citrus latifolia*, Rutaceae) em propriedade rural do município de Cruz das Almas, Bahia.

Em sistemas não convencionais de criação de aves o uso de fontes proteicas alternativas pode ser uma opção viável, desde que apresente potencial de reduzir ou substituir fontes de proteína encontradas nas rações formuladas, por exemplo, minhocas, larvas de insetos e cupins que possuem um bom potencial para serem usados como suplemento proteico. No entanto, faltam empresas que se dediquem a criação destes animais para atender a este nicho do mercado (Tonet et al., 2016). É notável que o setor pecuário necessita de investimentos em pesquisa e tecnologia para estabelecer potenciais fontes alternativas e sustentáveis de alimentos, um bom exemplo disto é a criação de insetos, uma rica fonte de proteína, no entanto não explorada para inclusão na dieta de aves (Ccfasr, 2015).

Alguns estudos tem registrado resultados promissores em relação a utilização de alimentos alternativos para nutrição de aves como: milho (Mehri et al., 2010), farinha de raiz de mandioca (Carrijo et al., 2010), farelo de coco; castanha de caju (Freitas et al., 2011), torta de babaçu (Neta Santos et al., 2011), sementes de mucuna (*Mucuna pruriens* (L.) DC, Fabaceae) (Vadivel et al., 2011), feno de maniva de mandioca e feno de folhas de leucena (*Leucaena* sp., Fabaceae) (Arruda et al., 2016). No entanto, segundo

Fernandes et al. (2012) é preciso conhecer as restrições qualitativas e quantitativas das fibras, bem como a presença de fatores antinutricionais nestas fontes de alimentos, pois estes podem apresentar efeitos adversos na metabolização de nutrientes.

### ***Suinocultura***

O Brasil em 2019 produziu 3,983 milhões de toneladas de carne suína, o país ocupou o 4º lugar entre os maiores produtores mundial neste ano (Abpa, 2020). Embora a produção brasileira de carne suína seja expressiva, os sistemas de criação convencionais são predominantes. No entanto, existe a possibilidade de criação norteada por princípios agroecológicos, tornando o sistema produtivo sustentável. O SISCAL (Sistemas Intensivos de Criação ao Ar Livre) é uma forma de manejo que pode ser utilizada com sucesso (Demori et al., 2012).

Para criação não convencional de suínos os sistemas intensivos de criação ao ar livre (SISCAL), onde os animais são criados em piquetes são recomendados como alternativa viável (Demori et al., 2012; Tonet et al., 2016). Considerando, que a dieta natural de um suíno é composta por uma diversidade de alimentos (Tonet et al., 2016) a possibilidade de produtores em pequena escala adotarem esta prática de manejo sustentável é facilitada.

O SISCAL apresenta entre seus aspectos positivos a rusticidade dos animais, uma carne com características sensoriais apreciadas pelos consumidores e menor custo relativo com alimentação. O ciclo de produção mais longo é considerado um aspecto negativo deste sistema de criação (Carvalho et al., 2011).

O bem-estar dos animais é uma premissa para pecuária sustentável baseada em princípios agroecológicos. Nesse sentido, o SISCAL promove maior bem-estar aos animais quando comparado com sistemas de criação convencional, além disso, contribui para preservação do meio ambiente, pois não implica em acúmulo de dejetos inorgânicos e poluentes em função de uma melhor reciclagem dos compostos excretados nas fezes e na urina (Carvalho et al., 2011).

A criação sustentável de suínos demanda investimento na alimentação destes animais. Existem opções de alimentos alternativos indicados em pesquisas recentes como subprodutos da mandioca (ex.: farelo residual de mandioca); farelo de arroz (subproduto do beneficiamento do grão de arroz) e milheto (Albino et al., 2011), casca de feijão fava e feijão guandu (Van Der Meulen et al., 2010) e polpa cítrica ensilada (Cerisuelo et al., 2010).

É preciso salientar que a utilização de um alimento alternativo depende fundamentalmente da disponibilidade local e regional deste, bem como ingredientes com preços compatíveis ao valor pago por quilograma de suíno no mercado (Ribeiro, 2014). Porém havendo a possibilidade de utilização de um alimento alternativo devido a sua disponibilidade, baixo custo e facilidade de transporte, a decisão de uso

deste recurso alimentar deve ser baseada no conhecimento do seu valor nutricional e a presença de fatores antinutricionais (Ribeiro, 2014). Os fatores antinutricionais são substâncias que, mesmo em estado vestigial, reduzem ou impedem a utilização de um elemento nutritivo (Souza et al., 2019), portanto, não é desejável.

## **ALIMENTOS ALTERNATIVOS PARA RUMINANTES**

Com intuito de facilitar a compreensão das informações este tópico foi subdividido em subtópicos, apresentando os principais entraves e exemplos de alimentos alternativos utilizados para criação de bovinos, caprinos e ovinos que representam o grupo de animais ruminantes com contribuição de forma significativa na economia brasileira e são muito utilizados atividade pecuária.

### ***Bovinocultura***

O maior rebanho comercial de bovinos do mundo é brasileiro, sendo destinada a esta atividade pecuária 20% do território nacional (Abiec, 2019; Adeca, 2019). A bovinocultura é considerada uma das atividades chave para economia brasileira, ocupando lugar de destaque no mercado nacional e internacional, fornecendo produtos com qualidade e em larga escala, proporcionando, assim, maior renda para o país, e contribuindo para geração de empregos (Soares et al., 2019).

A pecuária brasileira em sua maioria segue o sistema convencional de produção, 90% da criação do país consiste na pecuária extensiva a pasto com ocupação de grandes áreas, sendo empregado em muitos casos a suplementação nutricional com o fornecimento de sal comum e sal mineral (Adeca, 2019). A outra modalidade de criação é a pecuária intensiva que tem como característica o confinamento dos animais e menor exigência em áreas (Adeca, 2019), no entanto, os animais sofrem mais estresse, portanto, não prioriza o bem-estar dos animais. Outro fator é a utilização de ração formulada, o que torna o sistema dependente de insumos externos a propriedade.

Na transição de um sistema convencional de criação de bovinos para um sistema de base agroecológica um dos passos necessários é a seleção de animais com aptidão para boa produção de leite ou carne sem uso de medicamentos (Sá et al., 2006). A longevidade dos animais também deve ser levada em consideração, bem como não forçá-los a produção máxima. O uso de alimentação concentrada é possível, desde que estes ingredientes, sejam oriundos de cultivos orgânicos, priorizando aqueles produzidos na própria unidade produtiva, promovendo a interação da produção animal e vegetal (Sá et al., 2006; Soares et al., 2008; Mapa, 2012).

A quantidade de alimento oferecida aos animais em sistema de criação agroecológico deve obedecer às exigências nutricionais dos mesmos, e em quantidade limitada, para evitar a simples

substituição de insumos e a contínua dependência de alimentação externa (Sá et al., 2006; Albertini et al., 2015).

Como as pastagens são a base para alimentação de bovinos, seu manejo seguindo o PRV (Pastoreio Racional Voisin) é uma alternativa sustentável e viável. Além disso, a alimentação alternativa para bovinos é objeto de estudo de muitos pesquisadores que relatam bons resultados e opções para adoção nas práticas de manejo alimentar do rebanho como: cana-de-açúcar (Campos et al., 2009); silagem de girassol (Pereira et al., 2009); resíduos de fruta (Rogério et al., 2009); batata-doce (Veiga et al., 2009) e milho (Ribeiro Júnior et al., 2009). Estas opções de alimentação também sinalizam a importância da interação entre a produção vegetal e a produção animal.

### *Ovinos e Caprinos*

A criação de caprinos e ovinos é uma das atividades agropecuárias presente em todo território nacional, no entanto uma maior parcela deste rebanho está situada na região do Semiárido brasileiro. Aproximadamente, 90% dos rebanhos caprinos e de 60% dos rebanhos ovinos encontram-se na região Nordeste, que detém 92,5% de área semiárida do país (Embrapa, 2020).

Os principais produtos da caprinocultura e ovinocultura são a carne, leite, lã, couros e peles. Os caprinos do Nordeste possuem aptidão mista, com boa produção de carne e leite. Os ovinos desta região possuem aptidão para corte, característica que se mantém ao longo do tempo, pois estes animais são deslanados (sem lã), a exemplo das ovelhas da raça Morada Nova e Santa Inês (Vaz, 2007; Codevasf, 2011; Embrapa, 2020).

A ovinocultura e a caprinocultura são atividades realizadas, comumente, em sistemas mais tradicionais e sustentáveis de criação animal, principalmente no Nordeste brasileiro (Sá et al., 2006). No entanto, recentemente criadores que desejam aumentar seu rebanho e, conseqüentemente, a produção e receita, tem-se voltado para os sistemas intensivos de produção e se afastado do caráter agroecológico (sustentável) da criação.

A criação de caprinos e ovinos é considerada uma alternativa produtiva e alinhada à agricultura familiar desenvolvida no semiárido do Nordeste brasileiro. Além disso, esta atividade se adequa às condições ambientais e socioculturais da região, dessa forma não exigindo grandes investimentos para ser estabelecida. Este potencial deve ser aproveitado pelos produtores familiares, bem como os sistemas inovadores de produção de caprinos devem prezar pela biodiversidade e por aproveitar os espaços produtivos nas propriedades, de forma a aumentar a estabilidade e a resistência dos agroecossistemas (Cavalcante et al., 2007). O manejo alimentar dos animais da unidade produtiva deve ser planejado.

As pastagens representam a principal fonte para atender as exigências nutricionais de ovinos e caprinos. Porém, existem opções para alimentação alternativa dos rebanhos de caprinos e ovinos que são

apontados como promissores, como a casca de café (Souza et al., 2004). Além disso, muitas leguminosas podem ser utilizadas para formar o banco de proteína no semiárido brasileiro, as espécies conhecidas popularmente como leucena, cunhã, guandú, o sabiá, jurema-preta e gliricídia, são resistentes e permanecem verdes na época de estiagem, sendo recomendadas para esta finalidade (Gois et al., 2017). Dessa forma, os animais têm acesso a forragem verde e de elevado valor nutritivo no período mais seco.

## **INSTALAÇÕES E MANEJO ANIMAL EM BASES AGROECOLÓGICAS**

A instalação para alojamento dos animais é definida como locais onde estes indivíduos são mantidos, incluindo currais, cercados, viveiros, baias, tanques, lagos, entre outros. A arquitetura e o gerenciamento das instalações em que os animais são mantidos devem atender às necessidades específicas de cada espécie, priorizando o bem-estar e a saúde dos mesmos (Concea, 2013).

Os locais de abrigo devem ser planejados e gerenciados para permitir o controle de fatores ambientais (Concea, 2013). Existe a influência direta e indireta de fatores ambientais extremos e do microclima dentro das instalações em todas as fases de produção animal com conseqüente redução na produtividade, acarretando prejuízos econômicos (Pandorfi et al., 2005). O microclima gerado dentro de uma instalação é definido pela combinação de elementos como temperatura, umidade relativa do ar, radiação e densidade animal (Costa et al., 2012).

Considerando que o bem-estar animal busca inserir nos sistemas de produção melhores condições de criação, com o aumento da produtividade do rebanho, pois animais criados com ótimas condições de temperatura e umidade, além de um adequado convívio social (Carvalho et al., 2013), possivelmente terão melhores condições de saúde e desenvolvimento corporal, e melhor eficiência alimentar (Rodrigues et al., 2010; Oliveira et al., 2017).

As condições de alojamento dos animais devem atender às suas necessidades biológicas e etiológicas, proporcionando acesso livre e fácil aos alimentos e à água (Figueiredo, 2002). O isolamento, o aquecimento e a ventilação das instalações devem garantir que a circulação de ar, a temperatura, a umidade relativa do ar e a concentração de gases sejam mantidas em limiares não prejudiciais aos animais (Figueiredo, 2002). As edificações devem permitir ventilação natural total e entrada de luz natural, que tem função importante no sistema de criação, atendendo a requisitos funcionais, ambientais e econômicos (Albuquerque; Amorim, 2012).

Para oferecer maior conforto térmico aos animais, é preciso o planejamento das áreas de exercício a céu aberto, solário e pastoreio, pois estas áreas devem proporcionar proteção adequada contra chuva, vento, sol e temperaturas extremas, em função do local, das condições do tempo e das espécies manejadas (Figueiredo, 2002).

A arborização da área de pastoreio dos animais é um aspecto relevante. A busca pela sombra nas horas mais quentes do dia é um comportamento notável dos animais. Dessa forma, em piquetes onde não houver árvores, o produtor pode introduzi-las. Os abrigos arbóreos proporcionam maior conforto térmico aos animais nos períodos de inverno, dos ventos frios e das chuvas, e no verão, das radiações solares (Berton et al., 2011). Outro fator importante do sombreamento nas áreas de pastagem é o aumento da produção de massa forrageira quando comparados a pastos em pleno sol (Berton et al., 2011).

O produtor deve estar atento aos impactos do superpastoreio, principalmente em relação à compactação do solo. Dessa forma, as áreas de pastoreio devem ser utilizadas com carga animal adequada ao tamanho da área para evitar compactação do solo e proporcionar a sobra de forragem (Figueiredo, 2002; Parentte et al., 2011).

As instalações para os animais como bovinos, caprinos e ovinos devem ter piso suave, mas não escorregadios. Para ruminantes como bovinos o estábulo deve possuir uma área confortável, limpa e seca, e com tamanho que permita ao animal deitar-se e descansar (Figueiredo, 2002). Além disso, para caprinos e ovinos deve-se levar em consideração o hábito de escalar destes animais, salientando que as cercas são os maiores investimentos nas unidades produtivas (Turco et al., 2011). Para suínos recomenda-se área de exercício que permitam a formação de piscinas de lama e área para o fuçado, permitindo ao animal exercer seu comportamento natural. As aves devem ter acesso à piquetes ao ar livre. Além da vegetação, os piquetes devem possuir número adequado de comedouros e de bebedouros e proteção para proporcionar maior conforto térmico às aves (Figueiredo, 2002).

A estrutura das instalações deve permitir o manejo dos animais de forma que o estresse provocado nos momentos da vacinação, da ordenha e a contenção para um determinado tratamento, sejam minimizados (Figueiredo, 2002). No planejamento das instalações um ponto chave a ser considerado, é que esta estrutura deve ser de fácil higienização. Higiene é primordial para o controle de doenças. A localização também é um fator importante, sendo recomendado que se evite ambientes que propiciem o surgimento e propagação de doenças, por exemplo, a alta umidade (Figueiredo, 2002; Carvalho Filho et al., 2020).

Dessa forma, é notável o papel fundamental das instalações para o bem-estar e saúde dos animais, portanto a necessidade do planejamento quanto as áreas para instalação e adequação a espécie animal são fatores chave para o sucesso na criação e não devem ser negligenciados.

## **SAÚDE ANIMAL EM BASES AGROECOLÓGICAS**

A saúde pode ser definida como o estado de equilíbrio dinâmico entre os organismos e o meio em que estão inseridos (Meira et al., 2010). As técnicas de criação animal agroecológicas se aproximam dos sistemas naturais e, portanto, contribuem para manutenção deste equilíbrio. Na pecuária agroecológica

trabalha-se com a profilaxia, que consiste na prevenção de doenças através de uma alimentação equilibrada, medidas de higiene, seleção genética apropriada e vacinas exigidas pela legislação sanitária pertinente (Arenales, 2002; Giesel et al., 2008).

O manejo sanitário é o maior dos desafios para a implantação de sistemas agroecológicos na produção animal (Giesel et al., 2008). A homeopatia veterinária, a fitoterapia e a utilização de microorganismos benéficos constituem-se em alternativas para o tratamento de animais doentes em criação animal com bases agroecológicas, porém estes métodos alternativos ao uso de medicamentos convencionais são pouco utilizados em sistema de produção em larga escala (Arenales, 2002, Giesel et al., 2008).

Para o tratamento de animais doentes na pecuária agroecológica e orgânica são permitidos medicamentos de origem natural, por exemplo, preparados minerais, purgantes, vitaminas e plantas medicinais (Giesel et al., 2008). Os antibióticos utilizados como promotores de crescimento são proibidos pela legislação brasileira para sistema orgânico de produção (Brasil, 2003; 2012). Salientando que, quando os animais estão doentes é admitido o uso de antibióticos para tratamento da enfermidade, seguindo recomendações especiais, como no máximo duas vezes por ano e o tempo de carência deve ser o dobro para o recomendado em sistemas convencionais (Mapa, 2011). Quanto às vacinas, são permitidas aquelas exigidas legalmente pela fiscalização sanitária, como a vacina para febre aftosa para bovinos e bubalinos (Soares et al., 2010; Mapa, 2020; Planeta Orgânico, 2020). Dessa forma, para o manejo sanitário das criações agroecológicas é necessário a adoção de várias medidas preventivas a fim de minimizar o risco de enfermidades para os animais.

Os sistemas agroecológicos de criação animal com princípios agroecológicos comumente são desenvolvidos ao ar livre com ocupação de áreas com suas características naturais. Dessa forma, ocorre uma integração harmônica dos animais às condições naturais do ambiente, tornando desta maneira estes indivíduos adaptados a unidade produtiva e conseqüentemente mais resistentes a doenças (Planeta Orgânico, 2020).

Embora o manejo sanitário represente um gargalo na produção animal agroecológica, o status sanitário dos plantéis brasileiros, como o de aves, é positivo, sendo um dos poucos países produtores de aves em escala global para o qual não há registro de foco da Influenza Aviária, doença infecciosa causada pelo vírus da influenza tipo A (Abpa, 2020; Cfsph, 2020). Além disso, o país não registra há mais de quatro décadas casos de Peste Suína Africana (doença altamente contagiosa causada por vírus do gênero *Asfivirus*). A Bahia possui certificação de área livre de febre aftosa com vacinação (enfermidade que acomete, por exemplo, bovinos e bubalinos), sendo um dos estados pioneiros no combate à enfermidade. Este resultado positivo é fruto dos esforços permanentes para manutenção da biossegurança e bem-estar dos animais (Abpa, 2020; Adab, 2020; Cfsph, 2019).

Adicionalmente, algumas técnicas de manejo na criação animal podem refletir na saúde e bem-estar do rebanho. Por exemplo, o uso rotacionado das áreas de pastagens quebra o ciclo de vida de vários parasitas, como vermes que causam a nematodioses gastrintestinal em bovinos e ovinos (Fernandes et al., 2004; Gazda et al., 2012). Para o controle de infestações por carrapatos indica-se o rodízio das áreas de pastagens, por período de 30 dias, bem como a criação de raças resistentes e adaptadas às condições climáticas do local selecionado para a realização da atividade pecuária (Almeida, 2013).

Diante do exposto, verifica-se a necessidade de pesquisas que demonstrem a eficácia de outros métodos considerados não agressivos e que sejam permitidos pela lei, como medicamentos fitoterápicos e homeopáticos para tratamento dos animais, e com tecnologia de fácil aplicação, sendo as mesmas transferidas para os produtores de forma eficiente. Além disso, a aplicação criteriosa das medidas preventivas, como a limpeza e higiene das instalações para manutenção da saúde e bem-estar dos animais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sucesso da pecuária agroecológica deve estar alinhado à forma de produção sustentável, sem negligenciar a realidade do produtor, respeitando a natureza, incluindo os animais e o ser humano, bem como ser vantajosa economicamente. O produtor deve aproveitar os recursos naturais de sua unidade produtiva sem promover a degradação do meio ambiente.

Pesquisas relacionadas à alimentação e métodos de manejo de saúde animal em bases agroecológicas são necessárias, pois podem auxiliar na adoção de práticas preventiva, a fim de manter a sanidade do rebanho. Estudos que apontem a possibilidade de utilização de alimentos alternativos informando a quantidade diária a ser fornecida a determinada espécie, a taxa de conversão alimentar, a forma de preparo destes alimentos, são aspectos de fundamental importância para produção animal norteada por princípios agroecológicos.

A agroecologia na produção animal não deve ser considerada apenas como mais um nicho de mercado, mas uma necessidade para garantir a sustentabilidade do agroecossistema e o bem-estar dos animais, considerando que a sustentabilidade na produção agropecuária é uma demanda global, sendo esta influenciada pela busca por alimentos saudáveis por parte dos consumidores. Consequentemente, esta demanda contribui de forma positiva para ocorra mudanças de paradigma de consumo e alimentação pelos seres humanos no tocante a proteína animal.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abiec (2019). Perfil da pecuária no Brasil. Disponível em: <<https://www.beefpoint.com.br/beef-report-perf%ef%ac%811-da-pecuaria-no-brasil/>>. Acesso em: 05/10/2020.
- Abpa - Associação Brasileira de Proteína Animal (2020). Relatório Anual 2020. São Paulo: ABPA. 158p.

- Abreu LS (2012). Relações entre agricultura orgânica e agroecologia: desafios atuais em torno dos princípios da agroecologia. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 26(1): 143-160.
- Adab - Agência Defesa Agropecuária da Bahia (2020). Campanha de Vacinação contra a Febre Aftosa. Disponível em: <<http://www.adab.ba.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=24>>. Acesso em: 23/09/2020.
- Adeca - Grupo Adeca (2019). Panorama mundial e perspectivas da pecuária nacional. Disponível em: <<https://techagr.com/panorama-mundial-e-perspectivas-da-pecuaria-nacional/>>. Acesso em: 29/09/2020.
- Albertini TZ et al (2015). Exigências nutricionais, ingestão e crescimento de bovinos de corte. In: Medeiros SR et al.. *Nutrição de bovinos de corte: fundamentos e aplicações*. Brasília: Embrapa. 107-118p.
- Albino LFT et al (2011). Como produzir suínos sem milho? p.1-8. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/46548/1/-www.porkworld.com.br-artigos-post-como-produzir-suinos-s.pdf>>. Acesso em: 25/09/2020.
- Albuquerque MSC et al. (2012). Iluminação natural: indicações de profundidade-limite de ambientes para iluminação natural no Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edifícios Residenciais - RTQ-R. *Ambiente Construído*, 12(2): 37-57.
- Almeida LR (2013). Manejo de parasitoses em sistema orgânico de produção de leite. *Arquivos do Instituto Biológico*, 80(1): 129-134.
- Altieri M (2001). *Agroecologia: A dinâmica produtiva da agricultura sustentável*. Porto Alegre: UFRGS. 110p.
- Altieri M (2002). Agroecology: the science of natural resource management for poor farmers in marginal environments. *Agriculture, Ecosystems and Environments*, 93(1): 1-24.
- Arenales MC (2002). Homeopatia em gado de corte. In: *I Conferência Virtual Global sobre produção Orgânica de Bovinos de Corte*. Embrapa. São Paulo.
- Aroeira LJM et al. (2005). Tecnologias para produção orgânica de leite. *Revista Agroecológica Hoje*, 5(29): 15-16.
- Arruda AMV et al. (2016). Alimentos alternativos para aves Isa Label no Rio Grande do Norte – Brasil. *Revista Centauro*, 7(1): 17-33.
- Assis RL (2006). Desenvolvimento rural sustentável no Brasil: perspectivas a partir da integração de ações públicas e privadas com base na agroecologia. *Economia Aplicada*, 10(1): 75-89.
- Balbino LC et al. (2011). *Marco referencial: integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF)*. Brasília: Embrapa. 130p.
- Berton CT et al., (2011). *Referências Agroecológicas: Pastoreio Racional Voisin (PRV)*. Curitiba: CPRA, 24p.

- Brasil (2003). Planalto do Governo. Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003: Dispõe sobre a agricultura orgânica. Brasília: Brasília: DOU - Diário Oficial da União. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/2003/L10.831.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2003/L10.831.htm)>. Acesso em: 23/09/2020.
- Brasil (2007). Planalto do Governo. Decreto nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007: Disciplina as atividades pertinentes ao desenvolvimento da agricultura orgânica. Brasília: DOU - Diário Oficial da União. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6323.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6323.htm)>. Acesso em: 23/09/2020.
- Brasil (2012). Planalto do Governo. Decreto nº 7.794, de 20 de agosto de 2012: Dispõe sobre a instituição da Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO). Brasília: DOU - Diário Oficial da União. Disponível em: <<https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=DEC&numero=7794&ano=2012&ato=b87QTUq10MVpWT931>>. Acesso em: 24/09/2020.
- Brighenti CRG et al. (2013). Zootecnia com sustentabilidade. Alegre: CCA/UFES. 119 p.
- Campos MM et al. (2009) Cana-de-açúcar na alimentação de gado de leite. In: Gonçalves LC et al. Alimentos para gado de leite. Belo Horizonte: Fepmvz. 7-25p.
- Caporal FR et al. (2000). Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável: perspectivas para uma nova extensão rural. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, 1(1): 16-37.
- Carvalho Filho OM et al. (2020). Infraestrutura. Sistema de produção, produção de leite no semi-árido do Brasil. Embrapa Gado de Leite. Disponível em: <[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio\\_sisal/arvore/CONT000fckg3dhc02wx5eo0a2ndxyg7c0pfa.html](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_sisal/arvore/CONT000fckg3dhc02wx5eo0a2ndxyg7c0pfa.html)>. Acesso em: 29/09/2020.
- Carvalho CMC et al. (2013). Bem estar na suinocultura. Revista Eletrônica Nutritime, 11(2): 2272-2286.
- Carvalho PLC et al. (2011). Suinocultura SISCAL e SISCON: análise e comparação dos custos de produção. Custos e @gronegocio on line, 7(3): 2-20.
- Castro Neto N et al. (2010). Produção orgânica: uma potencialidade estratégica para a agricultura familiar. Revista Percurso, 2(2): 73-95.
- Cavalcante ACR et al. (2007). Produção orgânica de caprinos e ovinos. Sobral: Embrapa Caprinos, 40p.
- Ccfasr - Committee on Considerations for the Future of Animal Science Research (2015). Critical Role of Animal Science Research in Food Security and Sustainability. 4. Global Considerations for Animal Agriculture Research. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK285723/>>. Acesso em: 25/09/2020.
- Cerisuelo A et al. (2010). The inclusion of ensiled citrus pulp in diets for growing pigs: Effects on voluntary intake, growth performance, gut microbiology and meat quality. Livestock Science, 134(1-3): 180-182.

- Cfsph - Center for Food Security and Public Health (2020). Influenza Aviária. Disponível em: <<http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pt/avian-influenza-PT.pdf>>. Acesso em: 24/09/2020.
- Cfsph - Center for Food Security and Public Health (2019). Peste Suína Africana. Disponível em: <<http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pt/avian-influenza-PT.pdf>>. Acesso em: 24/09/2020.
- Codevasf - Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (2011). Manual de criação de caprinos e ovinos. Brasília: Codevasf. 142p.
- Concea - Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (2013). Resolução Normativa nº 12, de 20 de setembro de 2013. Disponível em: <[https://www.icmbio.gov.br/ran/images/stories/legislacao/RESOLU%c3%87%c3%83O\\_NORMATIVA\\_No-\\_12\\_-\\_20-09-2013.pdf](https://www.icmbio.gov.br/ran/images/stories/legislacao/RESOLU%c3%87%c3%83O_NORMATIVA_No-_12_-_20-09-2013.pdf)>. Acesso em: 29/09/2020.
- Costa EMS et al. (2012). Medidas para avaliar o conforto térmico em aves. *Pubvet*, 6(31): 1-20.
- Costa F (2018). Criatório Viçosa. Ração alternativa para galinha caipira. Disponível em: <<https://www.criatoriovicosa.com.br/post/ra%C3%A7%C3%A3o-alternativa-para-galinha-caipira>>. Acesso em: 28/09/2020.
- Cruz FGG et al. (2013). Avicultura familiar como alternativa de desenvolvimento sustentável em comunidades ribeirinhas do Amazonas. *Interações*, 14(2): 197-202.
- Delprete S (2020). Sistema Voisin: conheça o sistema de pastoreio racional que integra solo, pastagem e gado. Disponível em: <<https://tecnologianocampo.com.br/sistema-voisin/>>. Acesso em: 21/09/2020.
- Demori AB (2012). Criação intensiva de suínos em confinamento ou ao ar livre: estudo meta-analítico do desempenho zootécnico nas fases de crescimento e terminação e avaliação de carcaça e carne no *Longissimus dorsi*. *Ciência Rural*, 42(7): 1294-1299.
- Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2020). Centro de Inteligência e Mercado de Ovinos e Caprinos. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/cim-inteligencia-e-mercado-de-caprinos-e-ovinos/apresentacao#:~:text=No%20Brasil%2C%20cerca%20de%2090,o%20maior%20rebanho%20de%20ovinos>>. Acesso em: 02/10/2020.
- Fernandes LH et al. (2004). Efeito do pastejo rotacionado e alternado com bovinos adultos no controle da verminose em ovelhas. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 56(1): 733-740.
- Fernandes RTV et al. (2012). Aspectos gerais sobre alimentos alternativos na nutrição de aves. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 7(1): 67-72.
- Figueiredo EAP (2002). Pecuária e agroecologia no Brasil. *Cadernos de Ciência e Tecnologia*. Brasília, 19(2): 235-265.

- Figueiredo EAP et al. (2012). Sistemas orgânicos de produção animal: dimensões técnicas e econômicas. Brasília: Embrapa Agrobiologia, 1-31p.
- Gazda TL et al. (2012). Distribuição de larvas de nematódeos gastrintestinais de ovinos em pastagem de inverno. *Ciência Animal Brasileira*, 13(1): 85-92.
- Giesel A. et al. (2008). Agropecuária saudável: da prevenção de doenças, pragas e parasitas à terapêutica não residual. Lages: Epagri/Udesc. 80p.
- Gliessman SR (2001). Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: UFRGS. 653p.
- Gois GC et al. (2017). Estratégias de alimentação para caprinos e ovinos no semiárido brasileiro. *Nutritime Revista Eletrônica*, 14(4): 7001-7007.
- Gomes AP et al. (2007). Integração de aves com lavouras na transição agroecológica da agricultura familiar: relato de experiência em Jaguaré, Espírito Santo. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 2(2): 867-871.
- Guelber Sales MN (2005). Criação de galinhas em sistemas agroecológicos. Vitória: Incaper, 284p.
- Guelber Sales MN et al. (2013). Unidade experimental de produção animal agroecológica: uma abordagem sistêmica na construção do conhecimento. Incaper. Disponível em: <<https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/item/76/1/Unidade-Experimental-de-Producao-Animal-Agroecologica-uma-abordagem-sistematica-na-construcao-do-conhecimento.pdf>>. Acesso em: 02/10/2020.
- Gueye EF (2000). Women and family poultry production in Africa. *Development in Practice*, 10(1): 98-102.
- Iaea - International Atomic Energy Agency (2006). Improving farmyard poultry production in Africa: Interventions and their economic assessment. Vienna: Iaea. 280p.
- Icopp (2014). Improved Contribution of local feed to support 100% Organic feed supply to Pigs and Poultry. CORE Organic II ERA-net programme to support organic research. Disponível em: <<https://orgprints.org/28078/7/28078.pdf>>. Acesso em: 22/09/2020.
- Ipea - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (2017). A Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica no Brasil: Uma trajetória de luta pelo desenvolvimento rural sustentável. Brasília: Ipea. 463p.
- Kugler H (2018). Agroecologia e criação animal: sobre as tradições e o anseio por uma sociedade mais justa. Secretaria da Agricultura e Abastecimento. Disponível em: <<http://www.cpra.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=514>>. Acesso em: 12/09/2020.
- Lenzi A (2012). Fundamentos do pastoreio racional Voisin. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 7(1): 82-94.

- Lima SK et al. (2020). Produção e consumo de produtos orgânicos no mundo e no Brasil. Brasília: IPEA. 44p.
- Lopes PR et al. (2011). A. Sistemas de produção de base ecológica – a busca por um desenvolvimento rural sustentável. REDD – Revista Espaço de Diálogo e Desconexão, Araraquara, 4(1): 1-32.
- Ludke JV et al. (2007). Avaliação de dietas para sistema orgânico de criação de suínos. Revista Brasileira de Agroecologia, 2(1): 369-372.
- Macedo MCM (2009). Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. Revista Brasileira de Zootecnia, 38: 133-146.
- Machado LCP (2003). Pastoreio Racional Voisin: projeto 214: Fazenda Margarida. Florianópolis: UFSC. 153p.
- Machado LCP (2010). Pastoreio Racional Voisin: Tecnologia agroecológica para o terceiro milênio. São Paulo: Expressão Popular. 376p.
- Mapa – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2011). Instrução Normativa N° 46, de 6 de outubro de 2011: Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção, bem como as listas de substâncias e práticas permitidas para uso nos Sistemas Orgânicos de Produção. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/vigilancia-agropecuaria/ivegetal/bebidas-arquivos/instrucao-normativa-no-46-de-6-de-outubro-de-2011.pdf>>. Acesso em: 15/09/2020.
- Mapa – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2020) Instrução Normativa N° 48, de 14 de julho de 2020: Aprova as diretrizes gerais para a vigilância da febre aftosa com vistas à execução PNEFA. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-48-de-14-de-julho-de-2020-266804871>>. Acesso em: 23/09/2020.
- Martinelli SS et al. (2019). Alimentação saudável e sustentável: uma revisão narrativa sobre desafios e perspectivas. Ciência & Saúde Coletiva, 24(11): 4251-4262.
- Meira I et al. (2010). A saúde e sua relação intrínseca com o organismo e o ambiente, Forum Sociológico, 20: 75-82.
- Moreira VRR (2020). A importância da diversificação em propriedades agroecológicas. p.1-2. Coordenação de Agroecologia - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <<http://www.agroecologia.gov.br/sites/default/files/publicacoes/1-a-importancia-da-diversificacao-em-propriedade-agroecologicas.pdf>>. Acesso em: 22/09/2020.
- Muller A (2015). The role of livestock in agroecology and sustainable food systems. Disponível em: <<https://orgprints.org/30166/1/mueller-2015-feeding-people-ifoamEUgroup-chapter6-p30-33.pdf>>. Acesso em: 10/09/2020.
- Nascimento RS et al. (2020). Registro de doenças que ocorrem nas criações de galinhas caipiras em duas comunidades quilombolas no Recôncavo da Bahia. Científica, 48(3): 291-301.

- Nodari RO et al. (2015). A agroecologia: estratégias de pesquisa e valores. *Estudos Avançados*, 29(83): 183-207.
- Oliveira Filho A (2015). *Produção e manejo de bovinos de corte*. Cuiabá: KCM.155p.
- Oliveira DA et al. (2013). A literature review on adding value to solid residues: egg shells. *Journal of Cleaner Production*, 46: 42-47.
- Oliveira HF et al. (2014). Utilização de alimentos alternativos na alimentação de codornas. *Revista Eletrônica Nutritime*, 11(5): 3683-3690.
- Oliveira NC et al. (2017). Influência da temperatura na produção e bem-estar de suínos. *Colloquium Agrariae*, 13(2): 254-264.
- Pandorfi H et al. (2005). Microclima de abrigos escamoteadores para leitões submetidos a diferentes sistemas de aquecimento no período de inverno. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 9(1): 99-106p.
- Parente HN et al. (2011). Impacto do pastejo sobre a compactação dos solos com ênfase no Semiárido. *Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas*, 5(3): 1-15.
- Pereira LGR et al. (2009). Silagem de girassol para bovinos leiteiros. In: Gonçalves LC et al. *Alimentos para gado de leite*. Belo Horizonte: Fepmvz. 27-43p.
- Pereira MS (2016). Meio ambiente de trabalho e os princípios do The triple botton line: a inevitabilidade de modernização da legislação para manutenção da ordem econômica. *Revista da Faculdade de Direito-RFD-UERJ*, 1(29): 175-193.
- Planeta Orgânico (2020). *Pecuária Orgânica - 3 Manejo sanitário e manejo agroecológico das pastagens*. Disponível em: <<http://planetaorganico.com.br/site/index.php/pecuaria-organica-3-manejo-sanitario-e-manejo-agroecologico-das-pastagens/>>. Acesso em: 05/09/2020.
- Primavesi AM (2019). *Manejo ecológico de pastagens em regiões tropicais e subtropicais*. São Paulo: Expressão Popular, 450p.
- Primavesi AM (2016). *Manejo ecológico de pragas e doenças: técnicas alternativas para a produção agropecuária e defesa do meio ambiente*. São Paulo: Nobel, 143p.
- Ribeiro Júnior GO et al. (2009). O milheto como opção para gado de leite. In: Gonçalves LC et al. *Alimentos para gado de leite*. Belo Horizonte: Fepmvz, 44-65p.
- Ribeiro AML (2014). Alimentos alternativos para suínos em crescimento e terminação. *Artigos Engormix - Técnicos de Suinocultura*. Disponível em: <<https://pt.engormix.com/suinocultura/artigos/alimentos-alternativos-suinos-crescimento-t38602.htm>>. Acesso em: 25/09/2020.
- Ribeiro MF et al. (2019). Apicultura e meliponicultura. In: Melo RF, Voltolini TV. (Ed.). *Agricultura familiar dependente de chuva no Semiárido*. Brasília: Embrapa. 333-362p.

- Rodrigues NEB et al. (2010). Adaptações fisiológicas de suínos sob estresse térmico. *Revista Eletrônica Nutritime*, 7(6): 1197-1211.
- Rogério MCP et al. (2009). Resíduos de frutas na alimentação de gado de leite. In: Gonçalves LC et al. *Alimentos para gado de leite*. Belo Horizonte: Fepmvz. 66-88p.
- Romeiro AR (2012). Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômico-ecológica. *Estudos Avançados*, 26(74): 65-92.
- Rural Pecuária (2020). Como criar peru. *Tecnologia e Manejo*. Disponível em: <<https://ruralpecuaria.com.br/tecnologia-e-manejo/avicultura/como-criar-peru.html>>. Acesso em: 24/09/2020.
- Sá JL et al. (2006). Manejo alimentar de ruminantes em sistemas de base agroecológica. Disponível em: <[http://www.cpatsa.embrapa.br/public\\_eletronica/downloads/OPB1800.pdf](http://www.cpatsa.embrapa.br/public_eletronica/downloads/OPB1800.pdf)>. Acesso em: 15/09/2020.
- Salatin J (1993). *Pastured poultry profits*. Swoope: Polyface, 330p.
- Sales MNG et al. (2007). Unidade experimental de produção animal agroecológica: uma abordagem sistêmica na construção do conhecimento. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 2(1): 812-816.
- Santos AMV et al. (2019). Pollen spectrum of the honey of *Apis mellifera* L. collected in the period of honey production. *Scientific Electronic Archives*, 12(6): 69-76.
- Santos CF et al. (2014). A agroecologia como perspectiva de sustentabilidade na agricultura familiar. *Ambiente & Sociedade*, 17(2): 33-52.
- Soares AS (2019). Bovinocultura: caracterização do sistema produtivo no distrito Macaúba, Araguaetins (TO). *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, 12(3): 901-920.
- Soares JPG (2008). Produção orgânica de leite - qualidade e segurança alimentar. *A Lavoura*, 111(665): 46-48.
- Souza AL et al. (2004). Casca de café em dietas de carneiros: consumo e digestibilidade. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 33(1): 2170-2176.
- Souza CG et al. (2019). Fatores anti-nutricionais de importância na nutrição animal: Composição e função dos compostos secundários. *Pubvet*, 13(5): 1-19.
- Sundrum A (2001). Organic livestock farming. *Livestock Production Science*. 67(1): 207-215.
- Tedeschi LO et al. (2017). Um vislumbre do futuro na ciência da nutrição animal. 2. Soluções atuais e futuras. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 46(5): 452-469.
- Tonet RM et al. (2016). Alimentos alternativos para aves e suínos em sistemas de produção com base agroecológica. *Pubvet*, 10(8): 628-635.
- Turco SHN et al. (2011). Instalações. In: Voltolini TV (Ed.). *Produção de caprinos e ovinos no Semiárido*. Petrolina: Embrapa Semiárido, 117-144p.

- Tv Tem (2019). Nomear animais é hábito comum na roça. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/sorocaba-jundiai/nosso-campo/noticia/2019/12/08/nomear-animais-e-habito-comum-na-roca.ghtml>>. Acesso em: 10/09/2020.
- Van der Meulen J et al. (2010). Effect of pea, pea hulls, faba beans and faba bean hulls on the ileal microbial composition in weaned piglets. *Livestock Science*, 133(1-3): 135-137.
- Vaz CMSL (2007). Ovinos: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 158p.
- Veiga IRFM et al. (2009). Batata-doce na alimentação de gado de leite. In: Gonçalves LC et al.. Alimentos para gado de leite. Belo Horizonte: Fepmvz, 328-347p.
- Vitorazzi D (2020). Orgânicos ou Agroecológicos? Entenda as diferenças sobre estes produtos. Disponível em: <<http://recoopsol.ic.ufmt.br/index.php/2020/04/03/organicos-ou-agroecologicos-entenda-as-diferencas-sobre-estes-produtos/>>. Acesso em: 22/09/2020.
- Wagner AF et al. (2018). Sustentabilidade e inovação como fator de competitividade na área de gestão. *Revista Gestão & Saúde*, 19(1): 1-18.

## ÍNDICE REMISSIVO

**A**

abobrinha, 4, 68, 69, 70, 71  
 acetólise, 74, 76, 80  
 ácido sulfúrico, 146, 148, 150, 151, 152, 153,  
 154, 155, 156  
 adubação, 34, 36, 37, 40, 41, 43, 44, 69, 71, 72,  
 107, 126, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139,  
 141, 142, 143, 144  
 agroecologia, 7, 8, 9, 10, 23, 24, 26, 28, 29, 30  
 água tratada magneticamente, 4, 158, 160, 161,  
 164  
 alimentos, 4, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 20,  
 23, 26, 29, 33, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66,  
 67, 68, 69  
 alimentos alternativos, 8, 12, 13, 14, 16, 17, 18,  
 23, 26, 29  
 aquênios, 4, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151,  
 152, 153, 154, 155, 156, 157  
*Azospirillum brasilense*, 4, 32, 33, 41, 42, 43

**B**

bactérias diazotróficas, 33  
 bem-estar animal, 7, 11, 20  
 biofortificação, 4, 59, 60, 64, 65, 66, 67  
 bragantino, 4, 124, 125, 127

**C**

*Capsicum annum* L., 158  
 casa de vegetação, 132, 139, 140, 159, 160, 161,  
 162, 164  
 criação animal agroecológicas, 21

**D**

diagnose morfológica, 77  
 diversidade genética, 80, 83, 102, 111, 112, 118

**E**

escarificação, 148, 149, 150, 152, 155, 156

**F**

fava-de-bolota, 103

fertilizantes, 4, 32, 33, 43, 126, 128, 131, 132,  
 136, 138, 139, 143, 163  
 fome oculta, 4, 59, 60, 63, 64, 66  
*Fragaria x ananassa* Duch, 151, 156, 157  
 fragmentação, 102, 119

**G**

germinação, 70, 142, 145, 146, 147, 148, 149,  
 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 159,  
 160, 164  
 grãos, 4, 14, 15, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 62,  
 73, 74, 76, 79, 80, 81, 125, 129

**I**

irrigação, 10, 105, 158, 159, 160, 163

**M**

malagueta, 4, 131, 132, 133, 134, 135, 138, 139,  
 140, 141, 142  
 mandioca, 16, 17, 60, 66, 69, 70, 71, 123, 127,  
 128  
 manipueira, 4, 68, 69, 70, 71, 72  
 milho, 4, 13, 14, 15, 24, 32, 33, 34, 35, 36, 37,  
 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 60, 127, 128, 137,  
 139, 144  
 morfologia do pólen, 74, 76, 80

**N**

nitrogênio, 4, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41,  
 42, 43, 44, 69, 70, 103, 127  
 Nordeste Paraense, 123, 128  
 nutrição, 11, 12, 14, 16, 26, 30, 33, 61, 71, 103,  
 104, 129, 158, 163  
 nutriente, 32, 39, 41, 131, 134, 135, 141

**P**

pecuária sustentável, 14, 17  
 pimenta, 4, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137,  
 138, 139, 140, 141, 142, 144  
 plântulas, 105, 142, 148, 149, 154, 156

**R**

rendimento, 32, 33, 42, 128  
restauração ambiental, 111

**S**

sementes, 91, 119, 121, 132

sementes florestais, 119

sistema reprodutivo, 74, 112

*Spondias mombin* L., 73, 77, 78, 80, 82, 83

**Z**

*Zea mays*, 32, 41, 46, 57

## SOBRE OS ORGANIZADORES



  **Alan Mario Zuffo**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (2010) na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Mestre (2013) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutor (2016) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Pós - Doutorado (2018) em Agronomia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Atualmente, possui 150 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 124 resumos simples/expandidos, 52 organizações de e-books, 32 capítulos de e-books. É editor chefe da Pantanal editora e revisor de 18 revistas nacionais e internacionais. Contato: [alan\\_zuffo@hotmail.com](mailto:alan_zuffo@hotmail.com).



  **Jorge González Aguilera**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (1996) na Universidad de Granma (UG), Bayamo, Cuba. Especialista em Biotecnologia (2002) pela Universidad de Oriente (UO), Santiago de Cuba, Cuba. Mestre (2007) em Fitotecnia na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Doutor (2011) em Genética e Melhoramento de Plantas na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Pós - Doutorado (2016) em Genética e Melhoramento de Plantas na EMBRAPA Trigo, Rio Grande do Sul, Brasil. Professor Visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no campus Chapadão do Sul (CPCS), MS, Brasil. Atualmente, possui 52 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 29 resumos simples/expandidos, 33 organizações de e-books, 20 capítulos de e-books. É editor da Pantanal Editora e da Revista Agrária Acadêmica, e revisor de 19 revistas nacionais e internacionais. Contato: [j51173@yahoo.com](mailto:j51173@yahoo.com), [jorge.aguilera@ufms.br](mailto:jorge.aguilera@ufms.br).

**A**s áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais são importantes para a humanidade. De um lado, a produção de alimentos e do outro a conservação do meio ambiente. Ambas, devem ser aliadas e são imprescindíveis para a sustentabilidade do planeta. A obra, vem a materializar o anseio da Editora Pantanal na divulgação de resultados, que contribuem de modo direto no desenvolvimento humano.

ISBN 978-658831958-1



**Pantanal Editora**

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000  
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil  
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)  
<https://www.editorapantanal.com.br>  
[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)

