

Organizadores:
Camila Pinheiro Nobre
Clebson Santos Cândido

Meio Ambiente e Produção Agropecuária

2022


Pascal
Editora

1
Volume

CAMILA PINHEIRO NOBRE
CLEBSON SANTOS CÂNDIDO
(Organizadores)

**MEIO AMBIENTE
E PRODUÇÃO
AGROPECUÁRIA**

VOLUME 1

EDITORA PASCAL
2022

2022 - Copyright© da Editora Pascal

Editor Chefe: Prof. Dr. Patrício Moreira de Araújo Filho

Edição e Diagramação: Eduardo Mendonça Pinheiro

Edição de Arte: Marcos Clyver dos Santos Oliveira

Bibliotecária: Rayssa Cristhália Viana da Silva – CRB-13/904

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Dr^a. Aurea Maria Barbosa de Sousa

Dr^a. Elba Pereira Chaves

Dr. Elmo de Sena Ferreira Junior

Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

Dr^a. Michela Costa Batista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

N754c

Coletânea Meio Ambiente e Produção Agropecuária / Camila Pinheiro Nobre e Clebson Santos Cândido (Org). São Luís - Editora Pascal, 2022.

103 f. : il.: (Meio ambiente e produção agropecuária; v. 1)

Formato: PDF

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN: 978-65-80751-53-2

D.O.I.: 10.29327/5144556

1. Meio ambiente. 2. Produção agropecuária. 3. Miscelânea. Nobre, Camila Pinheiro. II. Cândido, Clebson Santos. III. Título.

CDU: 504.05+338.532.65::631.1.017.1

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2022

www.editorapascal.com.br

contato@editorapascal.com.br

APRESENTAÇÃO

O meio ambiente fornece recursos utilizados para diversas atividades humanas, dentre elas a agropecuária. Por muito tempo se acreditou que a capacidade de regeneração ambiental ocorresse na mesma velocidade do seu uso pelo ser humano. Felizmente, vivemos um período de constante discussão sobre como produzir alimentos associados à preservação ambiental.

Ao longo deste volume, convidamos você leitor a refletir sobre aspectos da pecuária familiar, qualidade e risco sanitário de carnes, fitotoxicidade de compostos orgânicos, método de controle de pragas, manejo integrado de pragas, uso de plantas como anti-helmínticos em caprinos, gestão da propriedade rural e uso racional de água, além de um capítulo dedicado à discussão sobre educação ambiental.

Desejamos uma excelente leitura e esperamos oportunizar mais debates e soluções para garantir produção agropecuária com menor impacto no meio ambiente.

Prof^a Dr^a Camila Pinheiro Nobre
Universidade Estadual do Maranhão



ORGANIZADORES



Camila Pinheiro Nobre

Professora Adjunta I da Universidade Estadual do Maranhão, Diretora do Curso de Tecnologia em Gestão do Agronegócio, Campus Itapecuru Mirim - MA Possui graduação em Agronomia pela Universidade Estadual do Maranhão (2008), mestrado em Agronomia (Ciências do Solo) pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (2011) e doutorado em Agronomia (Ciências do Solo) pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (2014). Foi bolsista de pós doutorado CAPES/PVE da Universidade Estadual do Maranhão de 2015 a 2016. Atuou como professora substituta do Departamento de Química e Biologia da Universidade Estadual do Maranhão ministrando as disciplinas de Microbiologia, Mi-

crobiologia Ambiental e Diversidade de Micro-organismos. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Microbiologia e Bioquímica do Solo, atuando principalmente nos seguintes temas: Fungos micorrízicos arbusculares - identificação morfológica e ecologia; Micorrizas - aplicação e eficiência.



Clebson Santos Cândido

Possui graduação em AGRONOMIA pela Universidade Estadual do Maranhão (2008), graduação em Química pela Universidade Cruzeiro do Sul (2016), mestrado em Agroecologia pela Universidade Estadual do Maranhão (2011) e Doutorado em Biodiversidade e Biotecnologia pela Universidade Federal do Maranhão (2018). Tem experiência na área de Química, com ênfase em Química Ambiental, atuando principalmente nos seguintes temas: hidrologia, análise química e medidores acústicos de vazão.



SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 8

ESTUDO COMPARATIVO DA PECUÁRIA FAMILIAR EM TRÊS MUNICÍPIOS DOS BIOMAS CERRADO E PAMPA

Liana Mendonça Goñi
José Adolfo Iriam Sturza

CAPÍTULO 2..... 26

ATIVIDADE ANTI-HELMÍNTICA DE PLANTAS SOBRE NEMATOIDES DE CAPRINOS: BREVE REVISÃO

Irla Correia Lima Licá

CAPÍTULO 3..... 36

USO DO CAULIM COMO TECNOLOGIA SUSTENTÁVEL NO MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS NA CAFEICULTURA E CITRICULTURA

João Carlos Pontin
Newton de Matos Roda
Bruna Angela Branchi
Regina Márcia Longo

CAPÍTULO 4..... 54

ANÁLISE DA FITOTOXICIDADE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS ORIUNDOS DE COMPOSTAGEM, VERMICOMPOSTAGEM E COMERCIAL PELO ÍNDICE DE GERMINAÇÃO

Liciane Oliveira da Rosa
Karine Fonseca de Souza
Caren Wilsen Miranda Coelho Wanderley
Maiara Moraes Costa
Paula Burin
Tiffany Manoela de Souza
Rubiane Buchweitz Fick
Eduarda Gomes de Souza
Luciara Bilhalva Corrêa
Érico Kunde Corrêa

CAPÍTULO 5..... 62

GESTÃO AGRÍCOLA NA PEQUENA PROPRIEDADE RURAL

Paula Fernanda Launé Santana
Vinícius Rodrigues Moraes



CAPÍTULO 6.....69

DA EPISTEMIOLOGIA À SOCIEDADE EM RISCO: EDUCAÇÃO AMBIENTAL DIANTE DESSE BINÔMIO

Kleslene Cutrim Maciel
Maycon Henrique Franzoi de Melo
Cleoner Uchôa Araujo

CAPÍTULO 7.....78

EFEITO DE DIFERENTES REPOSIÇÕES HÍDRICAS SOBRE A FISIOLOGIA DO TOMATE CEREJA CULTIVADO EM CANTEIRO ECONÔMICO

Roberto Elias dos Santos
Edimir Xavier Leal Ferraz
José Raliuson Inácio Silva
Isaac Lima Simões de Vasconcelos
Antônio Henrique Cardoso do Nascimento
Eduardo Soares de Souza
Raquele Mendes de Lira

CAPÍTULO 884

A IMPORTÂNCIA DA QUALIDADE DA CARNE PARA PRODUÇÃO DE EMBUTIDOS CÁRNEOS

Herlane de Olinda Vieira Barros
Camila Silva de Moraes
Nayolly Amorim Martins Bezerra
Nilson Pinto Bezerra
Enzo Freitas Nascimento
Tassio Ricardo Queiroz Lopez
Gutemberth Luis Tinoco Sousa
Paulo Henrique Rodrigues Cavalcante
Elias Victor Figueiredo dos Santos
Shielbert Silva Santos

CAPÍTULO 9.....89

PRINCIPAIS CAUSAS DE CONDENAÇÕES OBSERVADAS NO ABATE DE AVES NO ABATEDOURO

Herlane de Olinda Vieira Barros
Camila Silva de Moraes
Isabelly Maria Santos Fernandes
Dino César Nunes Lima Filho
Elizandra Maria Nunes Neves
Ianca Cristine Lopes Abreu
Laryssa Raquel de Carvalho Reis Freire
Francisco Lucas Marinho Macêdo
Carla Késsia Corrêa Viana
Isadora Araújo Feitosa

CAPÍTULO 1

ESTUDO COMPARATIVO DA PECUÁRIA FAMILIAR EM TRÊS MUNICÍPIOS DOS BIOMAS CERRADO E PAMPA

*COMPARATIVE STUDY OF FAMILY LIVESTOCK IN THREE MUNICIPALITIES OF
THE CERRADO AND PAMPA BIOMES*

**Liana Mendonça Goñi
José Adolfo Iriam Sturza**

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo analisar a pecuária familiar nos diferentes agroecossistemas dos biomas Pampa e Cerrado, a partir de um estudo em três municípios. Apresenta como objetivos específicos: analisar dados secundários do rebanho bovino na agricultura familiar nos três municípios, a fim de verificar a representatividade da atividade da pecuária na categoria social. A pesquisa é do tipo quali-quantitativa e compreendeu basicamente pesquisa bibliográfica, levantamento e análise de dados secundários do IBGE. Como resultado da análise teórica constatou-se a importância da agricultura familiar como modelo mais sustentável no âmbito rural e a pecuária familiar como atividade de relevância para os biomas do Cerrado e Pampa. Concluiu-se que a atividade da bovinocultura no Cerrado e Pampa são notórias e representativas na categoria familiar rural do Rio Grande do Sul e Mato Grosso, necessitando de mais estudos in loco a fim de compreender a sua realidade e heterogeneidade.

Palavras-chave: Agricultura familiar, Bovinocultura, Pecuária familiar, Sustentabilidade.

Abstract

The present work aims to analyze family livestock in the different agroecosystems of the Pampa and Cerrado biomes, based on a study in three municipalities. It presents as specific objectives: secondary data of the bovine herd in family agriculture in the three municipalities, in order to verify the representativeness of the livestock activity in the social category. The research is qualitative-quantitative and basically comprised bibliographic research, survey and analysis of secondary data from the IBGE. As a result of the theoretical analysis, the importance of family farming as a more sustainable model in rural areas and family livestock as an activity of relevance to the Cerrado and Pampa biomes was verified. It was concluded that the activity of cattle in the Cerrado and Pampa are notorious and representative in the rural family category of Rio Grande do Sul and Mato Grosso, requiring further studies in loco in order to understand their reality and heterogeneity.

Key-words: Family farming, Cattle farming, Family livestock, Sustainability.

1. INTRODUÇÃO

O bioma do Cerrado é o segundo maior do Brasil, tendo cerca de dois milhões de quilômetros quadrados de extensão, representando 23% do território brasileiro, perdendo em área somente para a Floresta Amazônica (ALLEM; VALLS, 1987), e caracteriza-se por três formações: florestais, campestres e savânicas.

O bioma Pampa está localizado na metade meridional do estado do Rio Grande do Sul, precisamente corresponde a 63% do território (2,07% do Brasil), estendendo-se também aos países da Argentina e Uruguai, os Campos Sulinos ou Pampas, possui ecossistema campestre, onde a vegetação, apesar de apresentar arbustos e diferentes florestas, tem por predominante as inúmeras espécies de gramíneas (HASENACK et al., 2019).

A partir do século XXI, a necessidade de buscar e entender o que seria conviver harmonicamente com o meio ambiente passa a ser uma preocupação mundial e urgente à toda sociedade. A busca pela sustentabilidade abriu portas para que diferentes realidades rurais pudessem ganhar representatividade e visibilidade como modelos mais sustentáveis.

Diversas Conferências, agendas e metas, a última construída em 2015 pela Cúpula das Nações Unidas (17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável), trouxeram metas que apoiam a agricultura familiar, pelo menos, em 8 dos 17 objetivos de desenvolvimento sustentável. São eles: Erradicação da pobreza (1), fome zero e agricultura sustentável (2), saúde e bem-estar (3), igualdade de gênero (5), consumo e produção responsáveis (12), ação contra a mudança global do clima (13), vida na água (14) e vida terrestre (15).

A agricultura familiar, para José Eli Veiga¹ e Ricardo Abramovay², possui potencial dinamizador para economias locais, através da interação com instituições locais e capacidade inovadora -herdada pelo passado camponês- como empreendedores, já que estão no cenário de intensa pressão social e econômica capitalista que os impulsiona a diferentes padrões produtivos e territoriais.

Segundo Dal Soglio (2016), a aderência dos agricultores familiares às cadeias produtivas, a cultura humana, a gestão do ambiente e a alimentação, dão caráter de complexidade à atividade da agricultura e à sustentabilidade das propriedades familiares. E as diferentes tipologias na agricultura, mesmo sofrendo influência pelo modelo moderno e mercantilizado, se reproduzem de maneira tradicional, e produzem representatividade significativa em todo o mundo (PLOEG, 2008).

Tratando da bovinocultura na agricultura familiar, existem implicações e conceitos sobre a atividade que devem ser ressaltadas, devido sua heterogeneidade e características próprias referentes à sustentabilidade e evolução. A caracterização e institucionalização da categoria pecuária familiar teve seu início no RS, após os anos 2000. Evoluindo sob diferentes perspectivas sociais, econômicas e ambientais, a pecuária familiar apresenta características e comportamentos similares à agricultura familiar, entretanto, segundo Ri-

1 VEIGA, José E. Problemas da transição à agricultura sustentável. **Estudos Econômicos**, SP, v. 24, n. esp., p.9-29, 1994.

2 ABRAMOVAY, R. **Paradigmas do capitalismo agrário em questão**. 2. ed. Campinas: Hucitec, 1998.

beiro (2003), forjado sob condições históricas e adaptados ao ambiente, denominam-se pecuaristas familiares.

O propósito da pesquisa é analisar a pecuária familiar, através da pesquisa bibliográfica e dados secundários relacionados a indicadores produtivos e econômicos, nos diferentes agroecossistemas dos biomas Cerrado e Pampa. Os municípios investigados estão assim localizados: Santana do Livramento e Quaraí, Rio Grande do Sul (Bioma Pampa) e Pedra Preta, Mato Grosso (Bioma Cerrado).

2. AGRICULTURA FAMILIAR E A PECUÁRIA FAMILIAR

Segundo Wanderley (1995; 2009), a agricultura familiar está construída entre campos de forças da agricultura e o rural da sociedade moderna, entretanto, para que sejam enfrentados os desafios na esfera do desenvolvimento rural, recorre-se à experiência camponesa antes vivida (WANDERLEY, 2009).

Segundo a institucionalidade, para se enquadrar como agricultor (a) familiar deve seguir alguns parâmetros da Lei nº 11.326/2006 : i) que não detenha, a qualquer título, área maior do que quatro módulos fiscais (variando de estado e/ou região; ii) que utilize predominantemente mão de obra familiar nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento; iii) que tenha renda familiar predominantemente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento ou empreendimento; iv) que tenha percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento, na forma definida pelo Poder Executivo (Redação da Lei nº 12.512, de 2011); v) que dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família. Frente a isso, outros grupos como quilombolas, sitiantes, colonos, pecuaristas familiares, entre outros, podem fazer parte do conceito.

Embora a agricultura familiar obtenha 77% do número de estabelecimentos agropecuários, retrata apenas 23% da área total do país, significativamente produzindo a mesma porcentagem (23%) de toda produção agropecuária do país, apresentando mais de 10 milhões de empregos, 67% das pessoas ocupadas no âmbito rural e produzindo 70% dos alimentos consumidos no Brasil (IBGE, 2017³).

Partindo para o conceito da pecuária familiar, o pioneirismo na nomenclatura, categoria forjada aos moldes históricos, socioculturais e ecológicos do bioma Pampa, foi o RS. Segundo o conceito institucionalizado no estado gaúcho, o termo pecuária familiar estaria condicionado à bovinocultura de corte (cria e cria), basicamente (EMATER⁴, 2003)

Segundo Andreatta, Waquil e Miguel (2016, p. 66), “[...] cada pecuarista e/ou estabelecimento tende a reunir as particularidades produtivas, históricas, sociais e culturais que fazem com que ele seja diferenciado, o que tende a forjar a diversidade observada nos espaços rurais”. Apresenta dificuldades semelhantes a da agricultura familiar, a baixa

3 IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário 2017. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/resultados-censo-agro-2017.html>. Acesso em: 02 maio 2022.

4 A EMATER é uma empresa de Extensão Rural oficial do Rio Grande do Sul, e foi a primeira entidade a tratar os pecuaristas familiares como conceito de categoria familiar, para poder melhor atendê-los, não havia ali uma intenção direta de conceitualizar a categoria, mais tarde pelo interesse e estudos de outros pesquisadores, a categoria começou a ser amplamente discutida.

produtividade, insuficiente assistência técnica, baixa adesão a tecnologias apropriadas são algumas das dificuldades que os pequenos e médios pecuaristas, frequentemente, enfrentam. Dessa forma, o termo sustentabilidade é introduzido no âmbito rural visando o reconhecimento de potencialidades e alertando fraquezas no campo familiar rural.

Quando tratamos do campo da agricultura familiar e a sustentabilidade, segundo Dal Soglio (2013) a heterogeneidade da agricultura familiar, tecnologias locais (manejos, gestão específicas dos locais), e potencialidades dos pequenos produtores podem ser características capazes de impulsionar a criação de subsídios para o desenvolvimento rural local sustentável. As características ignoradas, em grande medida, são responsáveis pela “insustentabilidade” da modernização da agricultura e atuais padrões da agricultura familiar inseridos a esse modelo que, por sua vez, não souberam trabalhar e compreender as diversidades dentro desse universo rural familiar.

É como se o lugar, o local, os produtores e seu universo fossem contrapartida para pensar o desenvolvimento sustentável, não somente pensando na produção da produção, mas as questões do “saber fazer”, aptidões ambientais, sustentação ao longo do tempo de suas atividades, modos de vida, família, a longo prazo. Na próxima seção está elucidado o caminho metodológico do estudo.

3. METODOLOGIA

Para que se torne possível analisar a pecuária familiar nos diferentes biomas (Cerrado e Pampa), sob à luz da sustentabilidade, realizou-se uma revisão narrativa de literatura, com diferentes tipos de documentos como artigos científicos, algumas teses, dissertações e livros relacionados ao tema de pesquisa. Não esgotando todas as fontes de informação, visto que a realização da pesquisa norteou-se por uma análise sistemática de dados, estes, disponibilizados pelo Censo Agropecuário do IBGE.

Segundo Godoy (1995) a pesquisa qualitativa é onde um fenômeno pode ser melhor compreendido, em seu contexto, a partir de uma perspectiva de análise integrada, sendo assim, o pesquisador indo a campo buscar o fenômeno de estudo, considerando todos os pontos de vista, coletando vários tipos de dados. O método qualitativo trata-se da pesquisa de dados secundários como os do IBGE, relacionados às questões sociais e econômicas da pecuária familiar. Segundo Ramos (2013), o método qualitativo pode proporcionar ao cientista social respostas probabilísticas aproximadas para fenômenos sociais aos quais se propõem entender, podendo propor soluções a problemas pontuais e práticos. A abordagem quali-quantitativa traduz-se por qualificar os fenômenos quantificados anteriormente para melhor tratamento e análise da realidade investigada.

A pesquisa possui dimensão comparativa e descritiva de alguns indicadores econômicos e sociais que abrangem a pecuária familiar nos estados do RS e MT. Os dados secundários com base no Censo Agropecuário de 2017 do IBGE e o mapeamento dos pecuaristas familiares permitem identificar a importância da categoria social no meio rural nos dois biomas. O método comparativo possibilita o melhor entendimento do comportamento humano, sobretudo por se tratar de um estudo com semelhanças e diferenças entre diversos tipos de grupos, sociedades ou povos (LAKATOS; MARCONI, 2001).

Deve-se ressaltar a dificuldade de encontrar dados fiéis à realidade da bovinocultura, com maior enfoque, dentro da agricultura familiar, portanto foi procurado em diversas outras fontes bibliográficas dados que pudessem auxiliar e preencher a lacuna.

Pedra Preta (Figura 1) está localizada na mesorregião do Sudeste mato-grossense e microrregião de Rondonópolis com extensão territorial de 4.139 km², latitude 16°37'23" sul e longitude 54°28'26" oeste, em altitude média de 265 metros.

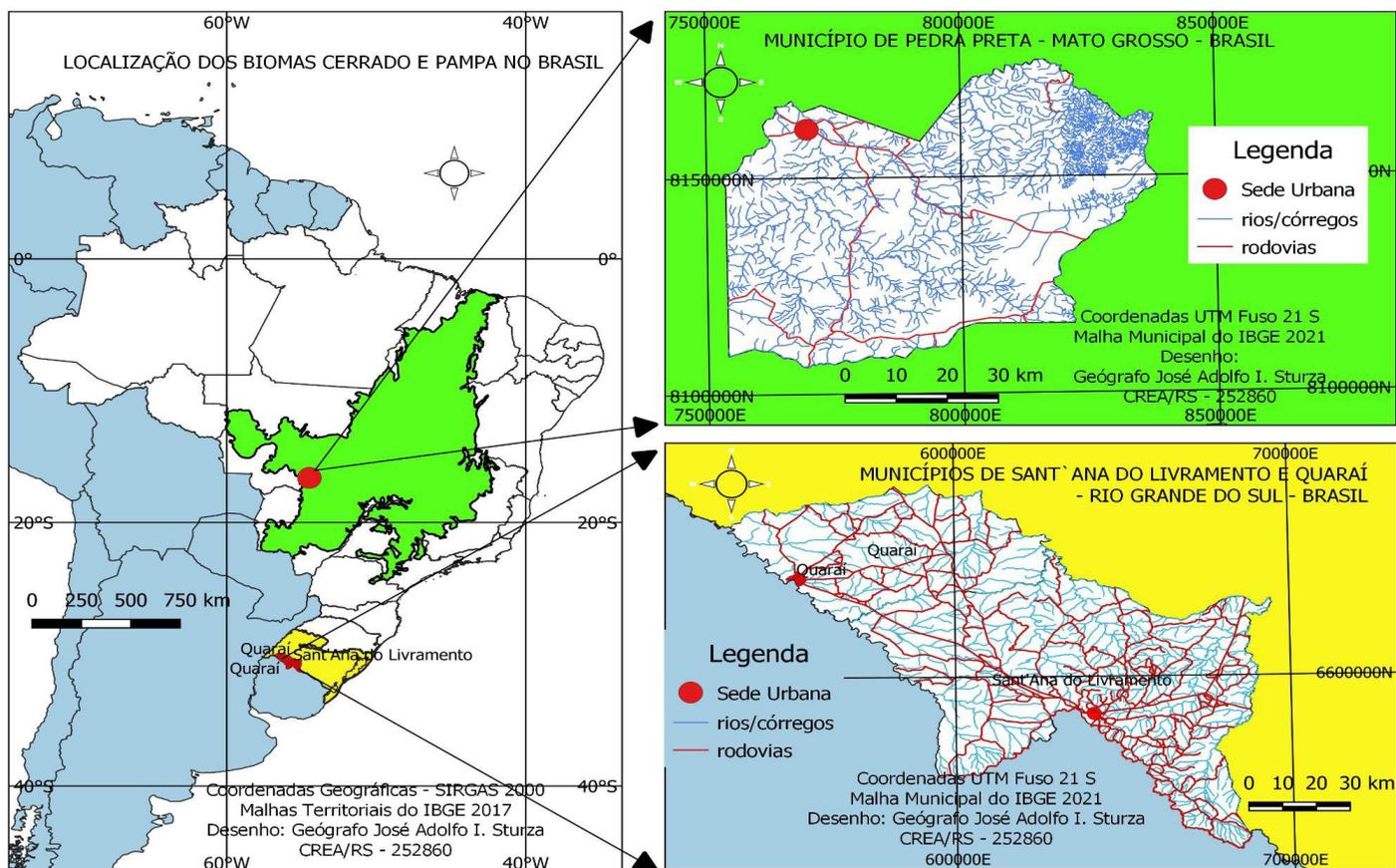


Figura 1 - Mapa de Localização da Área de Estudo.
Fonte: Elaborado pelos autores.

A precipitação anual é de 1.500 milímetros com maior intensidade em dezembro, janeiro e fevereiro, de clima tropical, quente e úmido e com três meses de seca. A característica vegetativa é a do bioma Cerrado e suas fitofisionomias.

A área de estudo no Bioma Pampa é representada pelos municípios de Santana do Livramento e Quaraí (Figura 1) no RS. Santana do Livramento está localizada na microrregião da Campanha Central no sul do estado do RS, entre a latitude 30°53'27" sul e a longitude 55°31'58" oeste. A precipitação média anual é de 1.467 milímetros, em clima subtropical. É o segundo maior município em extensão do RS, fazendo fronteira com o Uruguai e possuindo 6.946,407 quilômetros quadrados de território.

O município de Quaraí (Figura 1) está localizado no sul do estado do estado gaúcho, também na região da Campanha, a 100 quilômetros de distância de Santana do Livramento, latitude 30°23'15" sul e longitude 56°27'05" oeste, com altitude de 112 metros acima do nível do mar. Pertencente à microrregião da Campanha Ocidental, é o 16º colocado entre os maiores municípios em extensão do estado.

Apresentada a caracterização da pesquisa e a metodologia, na próxima seção arrolamos e discutimos os principais resultados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Agricultura familiar e pecuária familiar no Mato Grosso

A representatividade do agronegócio no estado do MT é inegável, devido ao tamanho da imposição e notoriedade dos dados de produtividade e produção das *commodities*, principalmente, a partir dos anos 1990. Deixando claro a exclusão dos pequenos produtores do ciclo vertiginoso da soja (PASQUIS; VARGAS, 2009), a presença da agricultura familiar, apesar de não estar nos holofotes por parte das mídias e Instituições, possui igual importância, fato justo, já que a produção do agronegócio destina-se, em grande parte, a biocombustíveis e ração e, a agricultura familiar produz alimento para o povo brasileiro.

Segundo Ferro e Vechi (2014), dos 188 mil agricultores do MT, 140 mil são agricultores familiares, dados disponibilizados pela EMPAER/MT. Cerca de 75% dos estabelecimentos rurais são familiares, dentre os alimentos básicos que são ofertados, majoritariamente, pela agricultura familiar mato-grossense, estão: mandioca, feijão, arroz, milho, leite, hortaliças, frutas, pequenos animais. O modelo familiar de gerência da propriedade vai de encontro de modelos mais sustentáveis, entretanto:

Em geral, os produtores na agricultura familiar, sofrem para alcançar uma escala mínima de produção, devido às limitações na capacidade de investimento, falta de assistência técnica e acesso às novas tecnologias de modo a ampliar sua produtividade; e

A agricultura familiar do estado de Mato Grosso tem relevante importância estratégica, pois mais de 90% dos agricultores exploram a atividade da cultura da mandioca, fruticultura e pecuária de leite (FERRO; VECHI, 2014, p. 8).

A produção de leite de cunho familiar no estado do MT expressa baixa produtividade e rentabilidade às famílias, segundo um diagnóstico realizado pela FAMATO⁵. Isto é, segundo o estudo encontrado na publicação de Ferro e Vechi (2014), pouco mais de 73% dos entrevistados registraram produção diária de 49,18 litros/dia de leite, valor baixo se comparado a outros estados com representatividade na produção de leite.

Cerca de 90% dos 30.000 produtores de leite são familiares e segundo dados do IBGE de 2010, referente à renda familiar per capita do MT, 5,8% da população vive em extrema pobreza, dentre essas, quase 47% são residentes rurais, representando 24.480 famílias/89.400 pessoas (FERRO; VECHI, 2014).

Segundo dados do IBGE, pelo Censo Agropecuário de 2017, o MT possui 118.679 estabelecimentos rurais que se apresentam da seguinte maneira: 37.044 são estabelecimentos não familiares, 81.635 são da agricultura familiar. Os não familiares ocupam uma área com cerca de 50 milhões de hectares, enquanto os familiares uma área de 5 milhões de hectares dos quase 55 milhões de hectares do país. Ou seja, cerca de 90% da área

5 Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Mato Grosso.

está nas mãos de 30% dos estabelecimentos não familiares, e a agricultura familiar com posse de apenas 10% da área total do estado e 70% dos estabelecimentos rurais (IBGE, 2017).

A heterogeneidade da agricultura familiar e a difícil mensuração em dados oficiais, traz a dificuldades na representação de sua real representatividade no setor agrícola do estado, a exemplo de dados trazidos pela EMPAER (2009) (apud FERRO; VECHI, 2014), em 2009, cerca de 50.155 famílias viviam em comunidades tradicionais no estado. Já dados trazidos pelo Incra, há, pelo menos, 83.000 estabelecimentos de famílias assentadas no MT, ocupando área próxima de 6 milhões de hectares. Esta área nos demonstra as divergências do censo agropecuário e a dificuldade de mensurar uma realidade tão abrangente.

O território mato-grossense é caracterizado por uma diversidade social e cultural indispensáveis para reafirmar a necessidade da legitimação das famílias e propriedades rurais. Embora os processos demográficos tenham sido influenciados por interesses econômicos dentro da historicidade presenciada em diferentes épocas, a presença de diferentes identidades construídas no decorrer das décadas ainda resiste.

No caso da atividade da pecuária, o gado foi introduzido no estado a partir do século XVIII, em áreas do Pantanal, com intuito do abastecimento interno. Ele era denominado como "pé-duro", pela sua rusticidade. A partir da década de 1990, cruzado e substituído pela raça nelore, a criação bovina ganhava significado de ocupação e posse de terra. As regiões do MT que apresentavam vegetação nativa favoreceram o pioneirismo da atividade da pecuária que, na época, relativamente, tinha baixos custos. Áreas de lavouras foram se expandindo sob, muitas vezes, arrendamentos, para que, posteriormente, pudessem ser plantadas pastagens (*Brachiária*) (MIELITZ NETO, 1994).

Dados mais atuais demonstram a predominância dos pequenos pecuaristas no território mato-grossense. Entre eles 42% dos 1.687 entrevistados possuem entre 31 a 50 anos de idade, e 21% entre as idades de 19 a 30 anos, dos quais 28% concluíram o ensino médio e 26%, o ensino superior, podendo indicar a busca por aperfeiçoamento na atividade (IMAE, 2018). No que se refere a questões da posse de terra, 32% responderam possuir entre 11 e 100 hectares e, se considerada a área até 300 hectares representam 61% de todos os entrevistados que estão inseridos nessa área. Informação que elucida o panorama fundiário da pecuária mato-grossense, com maioria de pecuaristas de médio a pequeno porte (IMEA, 2018).

Tratando-se dos residentes, 60% dos entrevistados não vivem nas propriedades, 32% possuem ciclo completo na produção pecuária (cria, cria e engorda), 30% somente cria, 54% fazem terminação dos animais a pasto, e 38% semiconfinamento, o último dado nos remete na perspectiva de mudança no sistema produtivo para processos mais modernos. A maioria dos pecuaristas trabalham somente com a bovinocultura de corte, e 22% possuem a pecuária de leite como fonte complementar de renda, além do consumo próprio e comercialização dos bezerros. Dado que relata a diversificação das atividades, integrando ciclos com a lavoura, floresta ou desenvolvendo outras atividades complementares. Enquanto a mão de obra, 42% estão entre a família, e 35% contratam 1 ou 2 trabalhadores. Aqui está claro a gerência da propriedade por parte da família e existência da sucessão familiar.

Analisando dados do último Censo Agropecuário do IBGE (2017), o estado do MT apresenta por volta dos 70% (65.272 mil estabelecimentos rurais) com efetivo de pecuária, dentro da agricultura familiar, conforme Gráfico 1.

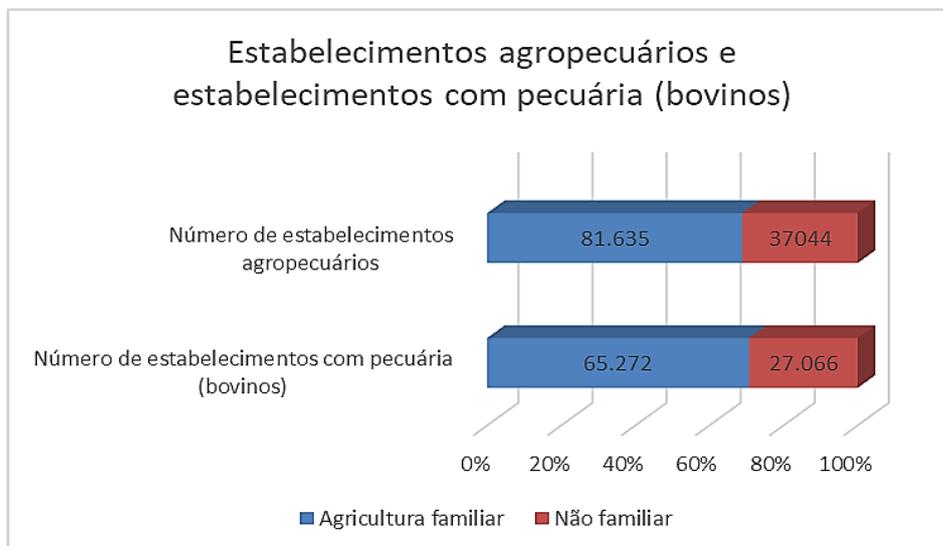
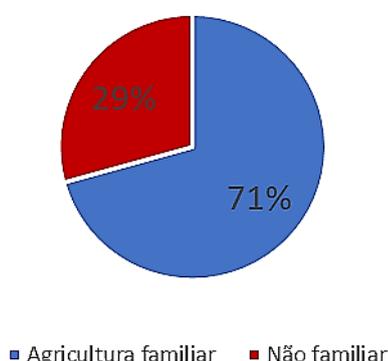


Gráfico 1 - Comparativo de estabelecimentos agropecuários e com efetivo de pecuária no Mato Grosso
Fonte: Elaborado pelos autores, dados do IBGE (2017).

A disponibilidade de dados para discussão sobre a presença da pecuária mato-grossense é limitada, principalmente quando o recorte área em hectares e produção majoritária de pecuária bovina são as principais variáveis, contudo estudos⁶ que comprovam a representatividade da pecuária na agricultura familiar no MT. No Gráfico 2, está o comparativo de números de estabelecimentos com efetivo de pecuária bovina e o número do rebanho do MT na agricultura familiar e não familiar. Devido a pecuária familiar ocorrer em menor área (Gráfico 2), se comparada aos não familiares, o número do rebanho é proporcionalmente menor apesar dos pecuaristas familiares estarem em maior número de estabelecimentos rurais, por terem menores áreas, possui menor rebanho, comparado aos médios e grandes pecuaristas.

Número de estabelecimentos com pecuária (bovinos) MT



Número de cabeça (bovinos) MT

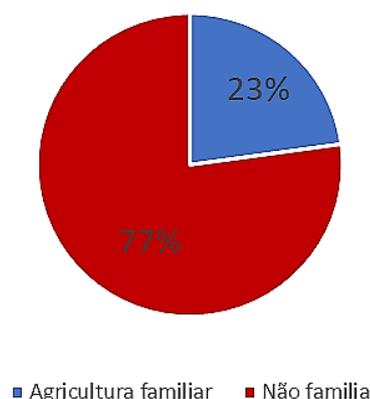


Gráfico 2 - Número de estabelecimentos rurais e de cabeças com efetivo de pecuária MT
Fonte: Elaborado pelos autores, dados do IBGE (2017).

Segundo IMEA (2021), noutro estudo relacionado a pecuária mato-grossense, a faixa

6 ABREU, C.; OLIVEIRA, A. L. A.; ROBOREDO, D. A agricultura familiar no estado de Mato Grosso: um olhar a partir do Censo Agropecuário 2017. Revista Ciência Agroambiental, v.19, n. 2, p. 81-92, 2021.; FERRO, A. S.; VECHI, J. B. Contextualização da agricultura familiar em Mato Grosso. In. 2ª Oficina de Concertação Estadual de Mato Grosso. Embrapa Agrossilvopastoril. Sinop: Mato Grosso, 2014.

etária dos pecuaristas esteve entre os 46 e 65 anos de idade, 45% dos pecuaristas informaram ter ensino superior, 58% das propriedades possuem até 500 hectares, 26% possuem menos de 150 cabeças de bovinos e 52% possuem de 151 a 1.000 cabeças de gado. O sistema produtivo com maior representatividade são de recria/engorda, com 36%, e ciclo completo com 28% de representatividade. Quanto ao uso de tecnologias, 76% fazem uso de troncos e contenções no manejo dos animais, 89% com pastagem reformadas e 92% possuem curral.

O uso de tecnologias, como reforma de pastagens e manejo com animais são indicadores que podem estar relacionados a tecnologias de manejo associadas à sustentabilidade, dentro das propriedades. Por vezes, o uso de tecnologias na agricultura familiar, neste caso na pecuária familiar, pode estar relacionada a um manejo que inclua o uso consciente de recursos naturais, ganhos econômicos e a reprodução social da família. Necessitaria um estudo aprofundado com as variáveis sociais, econômicas e ambientais dentro da pecuária familiar, que avaliassem estes indicadores dentro destas dimensões. O que se observa é a representatividade da atividade da pecuária dentro das propriedades familiares do MT, e poucos dados se tem desta categoria, tampouco medidas, políticas ou dados que possam auxiliar estudos ou algum acompanhamento desta categoria social. Na próxima seção apresenta-se os dados da agricultura familiar e pecuária familiar do RS.

4.2 Agricultura familiar e pecuária familiar no Rio Grande do Sul

O setor da agropecuária no estado gaúcho é fundamental tanto para o estado, como para o país. Segundo o Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul (2021), até 2019 o estado gaúcho era a 4ª maior economia do país, mensurando 6,4 % do PIB nacional, perdendo somente para os estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. O Valor Agregado Bruto (VAB) do estado tem o setor da agropecuária como o maior colaborador, estando perto dos 66% do total arrecadado no ano de 2017.

Tratando-se da agricultura familiar, em 2017 ela obteve R\$20 bilhões arrecadados em valor de produção. Enquanto a agricultura não familiar obteve produção de R\$34 bilhões, dados com valores agroindustriais (ATLAS SOCIOECONÔMICO DO RIO GRANDE DO SUL, 2021). Não dissemelhante a realidade brasileira, a maioria dos estabelecimentos agropecuários no estado estão nas mãos das famílias produtoras rurais (93.892 estabelecimentos rurais, representando 80% dos estabelecimentos rurais), entretanto, com a menor área (5.476.463 em hectares, o equivalente a 25% em hectares), fato que pode ser visualizado nos Gráfico 4.

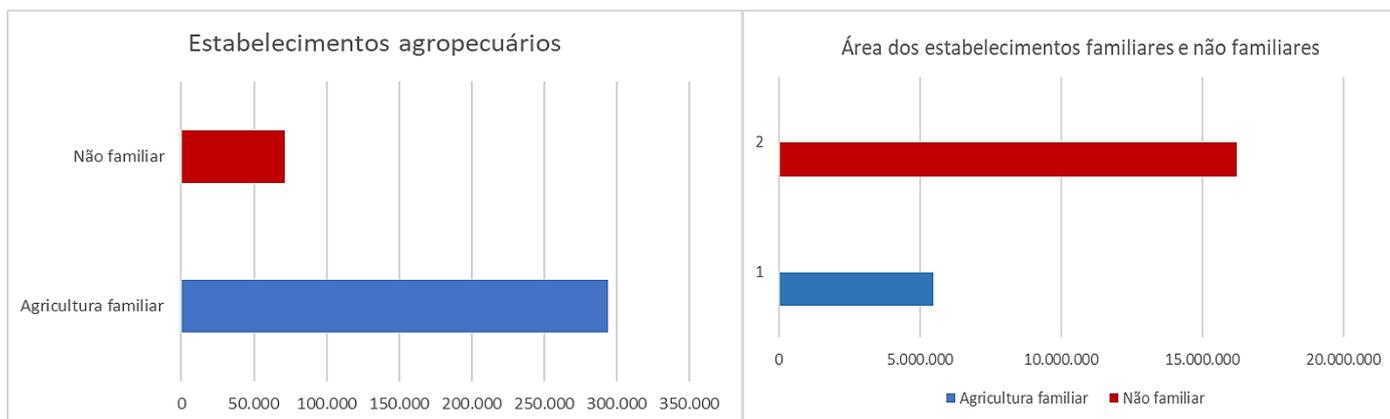


Gráfico 4 - Número de estabelecimentos e área em hectares de agricultores familiares e não familiares e área no RS

Fonte: Elaborado pelos autores, dados do IBGE (2017).

A região que possui o maior número de estabelecimentos rurais familiares é a região norte do estado, como podemos observar na Figura 2. A região norte com especificidades provenientes da colonização, e adesão a processos modernizantes do setor agrícola, desenvolveu características socioeconômicas díspares em relação à região sul. Essa heterogeneidade também se intensifica pelas questões ecológicas, devido a estarem localizadas em biomas diferentes, a região norte no bioma da Mata Atlântica, e a região sul no bioma Pampa.

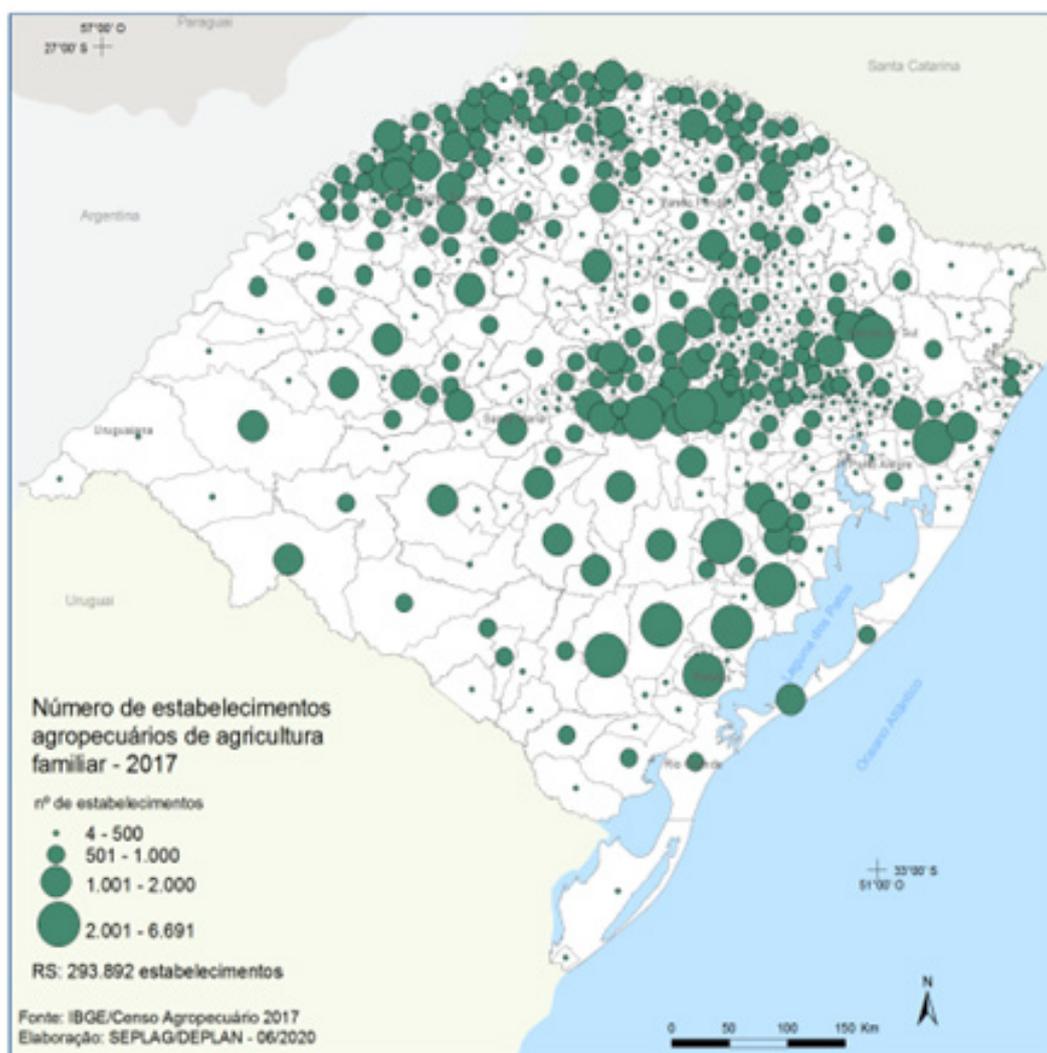


Figura 2 - Número de estabelecimentos rurais de agricultores familiares no estado do RS
Fonte: ATLAS SOCIOECONÔMICO DO RIO GRANDE DO SUL (2021).

Em relação ao gado bovino, o RS é o 7º maior produtor nacional. Entre os anos de 2018-2020, o estado teve uma produção em média de 11.882.205 cabeças de gado bovino. As regiões com maiores produções estão localizadas no bioma Pampa: regiões oeste e sul (ver Figura 3). Contudo, o número de cabeças de gado vem diminuindo nos últimos anos, como podemos observar no Gráfico 5. Entre as inúmeras explicações possíveis, uma delas está relacionada ao avanço do cultivo da soja em regiões que, historicamente, eram destinadas à pecuária. A exemplo da região da Campanha, recorte metodológico do presente estudo.

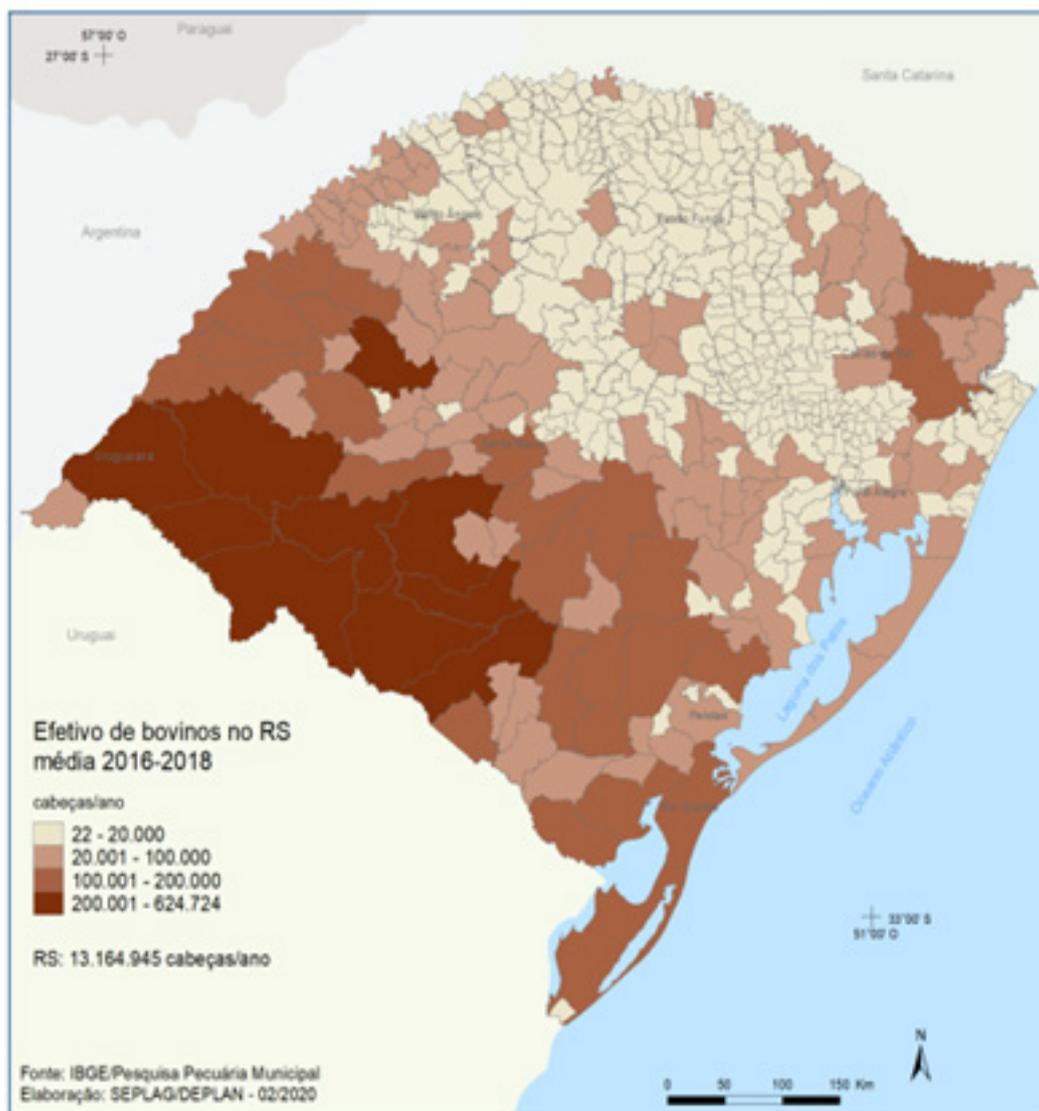


Figura 3 - Rebanho de bovinos no estado entre 2016-2018 do RS
Fonte: ATLAS SOCIOECONÔMICO DO RIO GRANDE DO SUL (2021).

No ano de 2010 o efetivo de rebanho bovino no estado era de 14.469.307 cabeças, e no ano de 2020 o rebanho decresceu para 11.128.019 cabeças, um decréscimo de 23% em 10 anos (Gráfico 5). A redução pode ser incentivada por diversos fatores: preço, mudanças climáticas, reflexos de ordem social, ou mudanças produtivas, que neste caso, na região da Campanha gaúcha, é a reconversão do campo nativo e pecuária em lavouras de soja.

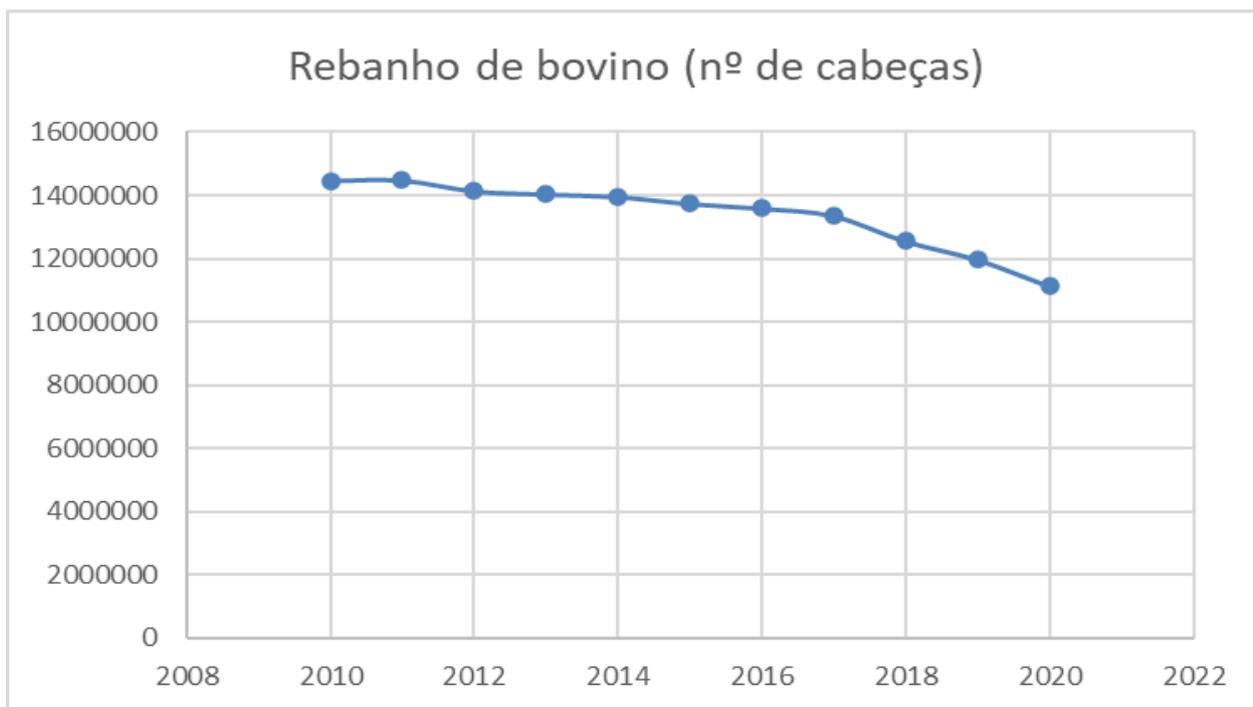


Gráfico 5- Evolução do gado bovino do RS entre os anos de 2010 a 2020
 Fonte: (<https://sidra.ibge.gov.br/tabela>).

No Gráfico 6, apresenta-se a expansão da soja no estado do RS, onde houve um acréscimo na área plantada de quase 2 milhões de hectares, quase 50% de alta em 10 anos.

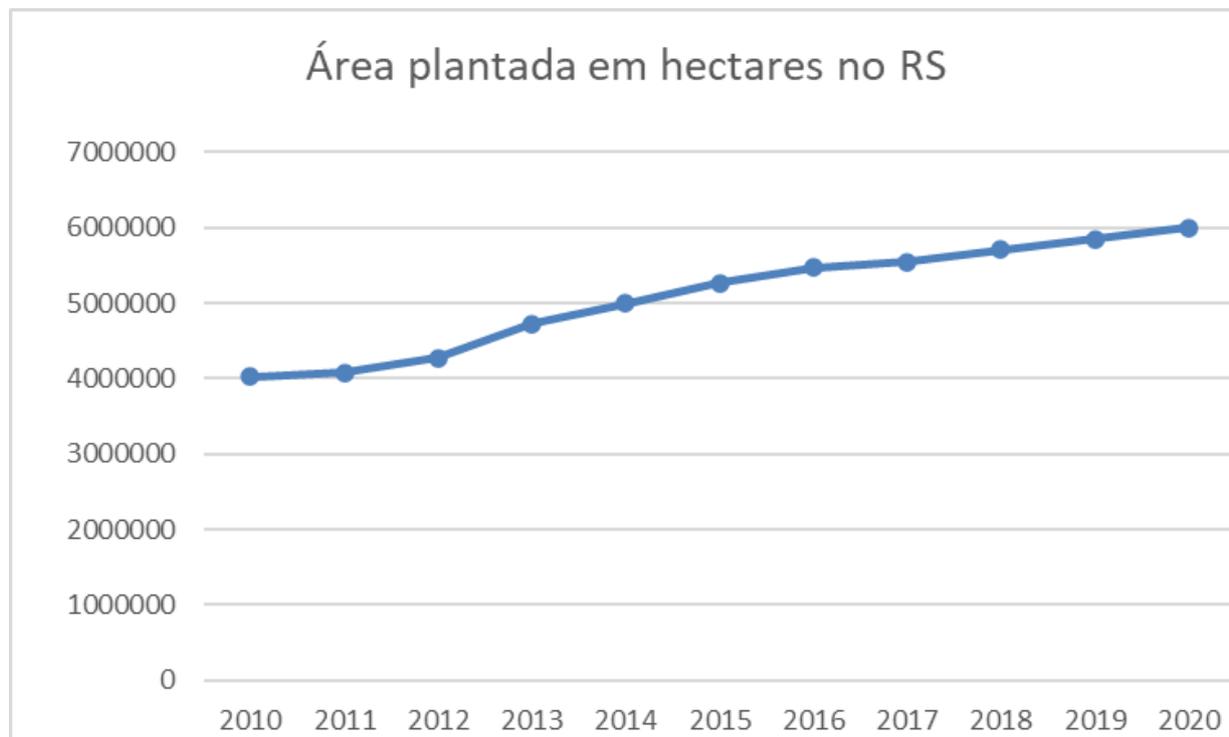


Gráfico 6 - Expansão da área cultivada de soja no RS entre os anos de 2010 a 2020.
 Fonte: (<https://sidra.ibge.gov.br/tabela>).

No Gráfico 7, podemos verificar o crescimento do cultivo de soja na região Sudoeste⁷, característica pelos campos nativos, pela cultura do gaúcho e a criação de gado. No ano de 2010 possuía 280.200 hectares destinados à soja, e no ano de 2020 subiu para 813.748 hectares plantados, aumento de 533.548 hectares, cerca de 190% de crescimento em 10 anos, quase 20% a cada ano.

⁷ Recorte utilizado pelo IBGE (junção das microrregiões da Campanha Ocidental, Campanha Central e Campanha Meridional).

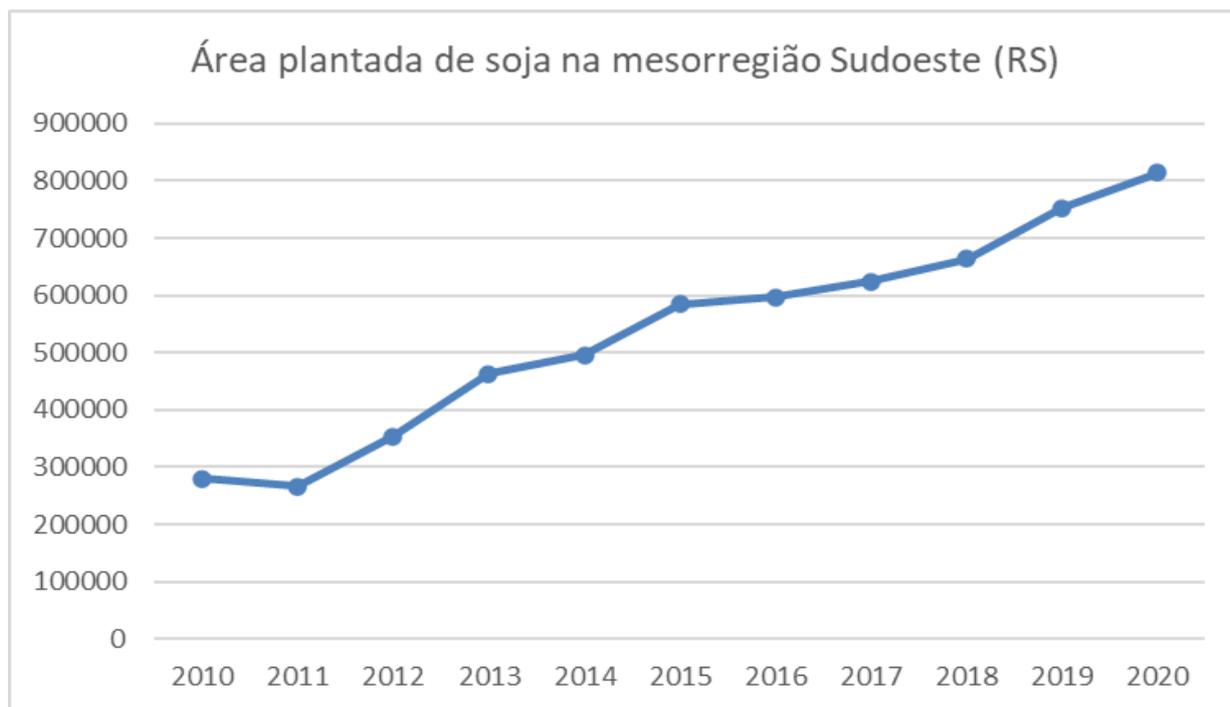


Gráfico 7 - Crescimento de área plantada na mesorregião Sudoeste (RS) entre os anos de 2010 - 2020
 Fonte: (<https://sidra.ibge.gov.br/tabela>).

A região da Campanha Gaúcha está sofrendo expressiva pressão das *commodities*, sobretudo pelo cultivo da soja (ALTIERI; PENGUE, 2005). As incertezas percorrem a atividade da pecuária e tudo o que ela representa num território, onde não significa somente uma atividade produtiva, e sim a conservação do bioma, reprodução social e cultural de famílias pecuaristas gaúchas. A Campanha gaúcha tem como característica a produção da pecuária, bem dizer, a ocupação dessas áreas confunde-se com a atividade bovina (MIGUEL et al., 2007).

No ano de 2004 foi realizada uma pesquisa sobre a bovinocultura de corte no estado gaúcho, a partir dessa análise e diagnóstico houve a legitimação desse grande contingente de pecuaristas de pequeno porte, e toda sua heterogeneidade. Segundo SEBRAE/SENAR/FARSUL (2005), há diversos modelos de criação, onde o gado de corte e os sistemas de produção variam a partir das condicionantes ecológicas de cada propriedade. Alguns possuem sistema de criação de cria, recria e terminação e outros adeptos ao ciclo completo. No estudo foram entrevistadas 540 propriedades, e identificados 16 sistemas produtivos e combinações, com maior predominância o ciclo completo, seguido da cria, e recria/terminação. A criação de ovinos é a segunda maior produção seguindo a dos bovinos (SEBRAE/SENAR/FARSUL, 2005).

O rebanho gaúcho é constituído por sua maioria da cruz de raças européias e zebuínas (44,8%). Outro dado importante é que quase 70% dos pecuaristas com área pastoril são baseados em campo nativo, e 20% desses campos são melhorados, ou seja, 90% da área pastoril são naturais. Cerca de 87% acreditam que o campo natural é uma fonte e recurso excelente ou razoável (SEBRAE/SENAR/FARSUL, 2005). Existem três formas de pastoreio: o contínuo (20%), o rotacionado (80% das propriedades entrevistadas) ou as duas opções na mesma propriedade. No estado as variedades mais utilizadas nos campos nativos são azevém e aveia, 80% desses pecuaristas expuseram preocupação com o futuro em relação às suas atividades relacionadas à pecuária (SEBRAE/SENAR/FARSUL, 2005).

Conquanto, com perfil tradicional, o sistema de produção, normalmente, vem através de herança cultural, ou seja, o que já vinha sendo feito pela família e cerca de 27% dos pecuaristas possuem curso superior. Os pecuaristas detêm forte identificação como produtor rural, vida quase que inteiramente voltada ao campo, e a maioria das terras foram adquiridas por herança. Em relação à mão de obra, 33% estão entre os membros da família, o nível de endividamento é baixo, entretanto, uma considerável parcela da receita é para pagamentos de incubências. As atividades não agrícolas como aposentadoria e arrendamentos se mostram como fontes de renda imprescindíveis para a atividade.

A partir deste panorama, entramos com as questões da pecuária familiar, a qual vem sendo, basicamente, destinada à categoria de pecuaristas que dedicam-se a bovinocultura de corte,

[...] quando foi utilizada pela primeira vez tinha como objetivo identificar um grupo de famílias, até então "invisíveis", pouco descritas e estudadas, que tendo o comportamento de agricultores familiares e pequenas áreas de terra, dedica-se à bovinocultura de corte extensiva RIBEIRO, 2009, p. 63).

Segundo Ribeiro (2003), há estimativa, sobre dados secundários cruzados, que 45.000 famílias no estado seriam pecuaristas familiares na época, representando cerca de 10% dos produtores rurais de todo o estado. Uma categoria em meio às grandes áreas de pecuária e lavoura, resistindo à luz de suas heranças culturais, manejos e ambiente (RIBEIRO, 2009). O que pode-se relatar sobre a categoria da pecuária familiar no estado é: uso de mão de obra familiar com eventuais trocas de serviços (ajuda por vizinhos); relações mercantis variadas, buscando por autonomia em relação ao mercado; bovinocultura de corte como atividade principal, mesmo que não seja a principal fonte de receita da família; heterogeneidade, referente aos recursos, identidades, mercantilização, acesso à informação, produção, anseios e expectativas de futuro e; bovinocultura como "modo de vida".

A dificuldade de reconhecer o pecuarista familiar como agricultor familiar tem sido dificultada pela condicionante da bovinocultura ser considerada uma atividade patronal e localizada em territórios que não haveria chances para a reprodução social de pequenas propriedades. E último fator, é a forte identificação dos pecuaristas familiares com os estancieiros e estâncias, os deixando num cenário de esquecimento e invisibilidade (RIBEIRO, 2009).

O modo de vida desses pecuaristas familiares "[...] não é isento e nem se forma do "nada", mas sim, é fruto da trajetória e das experiências históricas decorrentes dos processos de ocupação da terra, de comercialização e do desenvolvimento técnico-produtivo acontecidos no decorrer do tempo" (RIBEIRO, 2009, p. 261). Segundo Ribeiro (2009), estes pecuaristas traçaram estratégias para que conseguissem sobreviver num campo de batalhas que se chama modernização, subjetivação, atraso e estagnação. Através da bovinocultura de corte, inserção incompleta aos mercados, redução de custos, apesar das diminuições das áreas de produção, o pecuarista logrou trilhar um caminho que passou de "atrasado" pela lógica moderna, como mantenedor aos seus modos de vida no presente.

No Gráfico 8, verifica-se aumento de gado bovino no município mato-grossense e, um declínio com maior expressividade de Santana do Livramento e depois Quaraí.



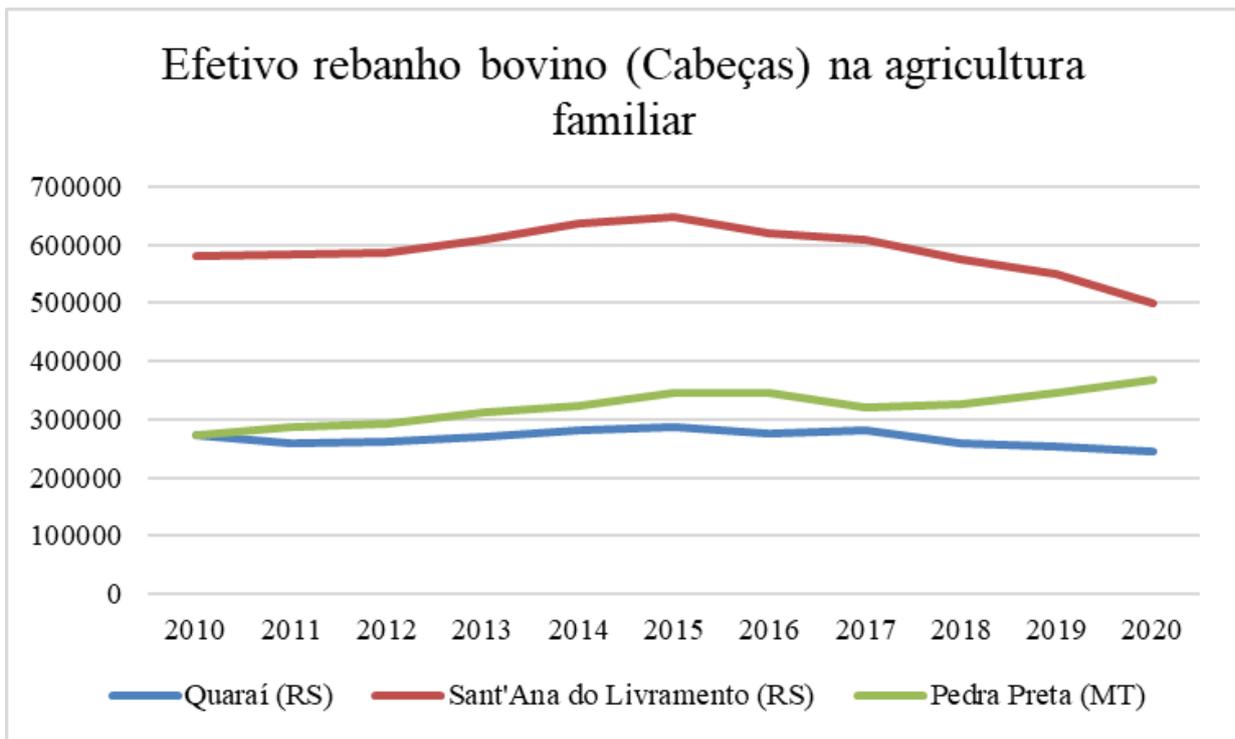


Gráfico 8 - Efetivo de rebanho bovino de Quaraí, Santana do Livramento e Pedra Preta
 Fonte: Elaborado pelos autores, dados do IBGE.

Na Figura 5, está representado o rebanho bovino dentro da categoria da agricultura familiar nos biomas do Cerrado e Pampa. O que pode-se perceber, embora com escalas dissemelhantes, a representatividade da atividade da bovinocultura nos dois biomas é expressiva. Pedra Preta com 31.374 cabeças de bovinos, Quaraí com 15.551 cabeças e Santana do Livramento 54.625 cabeças.

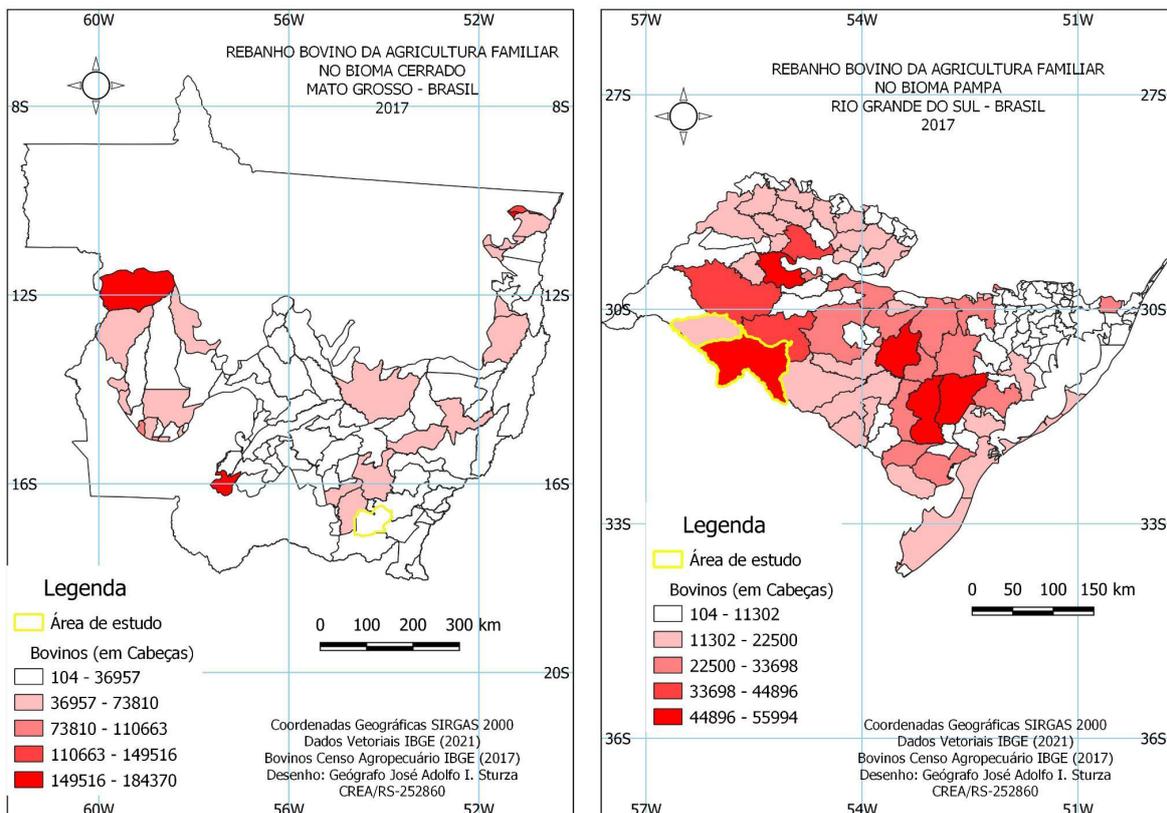


Figura 5 - Efetivo de rebanho bovino de Quaraí, Santana do Livramento e Pedra Preta
 Fonte: Elaborado pelos autores, dados do IBGE (2017).

Apesar de estar em biomas diferentes, a pecuária familiar desenvolve-se em configurações econômicas, sociais, culturais e ecológicas únicas e igualmente importantes aos respectivos estados. Através dos dados oficiais do país, a atividade da pecuária se vê imprescindível para agricultura familiar nos dois biomas e necessitam de reconhecimento e estudos que contemplem compreender a atividade com o intuito de integração das famílias no processo de desenvolvimento de políticas, ações e fomento rural.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho proporcionou alcançar o objetivo proposto com base nas pesquisas bibliográficas sobre o tema da pecuária familiar nos biomas do Cerrado e Pampa. Nesse contexto, a revisão de literatura reconhece as diversas faces da agricultura familiar e mostra-nos que além de proporcionar modelos mais sustentáveis, demonstra importância da atividade, seja ela bovinocultura de corte ou, no caso do Cerrado, incluindo de leite. Conclui-se assim que a partir dos dados secundários do IBGE, Instituições agropecuárias, e estudos sobre a pecuária familiar, a atividade da bovinocultura no Cerrado e Pampa são notórias e representativas nos territórios.

Para estudos futuros são recomendadas pesquisas mais aprofundadas (*in loco*), à luz de suas diferenças culturais e ecológicas, sobre a atividade da pecuária familiar, sua resistência e reprodução dentro da agricultura familiar nas diferentes regiões e quais são as implicações para a sustentabilidade.

Referências

- ALLEM, A. C.; VALLS, J. F. M. **Recursos forrageiros nativos do Pantanal Mato-Grossense**. Brasília: Embrapa-Cenargen, 1987. 339p.
- ALTIERI, M. A.; PENGUE, W. A. La soja transgênica en América Latina. Una maquinaria de hambre, deforestación y devastación socio ecológica. *Ecología política*, n. 30, p. 87-94, 2005. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/128309>. Acesso em: maio 2022
- ANDREATTA, T.; WAQUIL, P. D.; MIGUEL, L. A. A organização dos estabelecimentos de pecuária de corte de base familiar no Rio Grande do Sul. In: WAQUIL, P. D.; MATTE, A.; NESKE, M. Z.; BORBA, M. F. S. (Eds.). **Pecuária familiar no Rio Grande do Sul: história, diversidade social e dinâmicas de desenvolvimento**. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2016, p. 65-85.
- ATLAS SOCIOECONÔMICO DO RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão. Departamento de Planejamento Governamental. 6. ed. Porto Alegre: Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão. Departamento de Planejamento Governamental, 2021. Disponível em: <https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/edicao>. Acesso em: 21 jun. 2022.
- DAL SOGLIO, F. K. Desenvolvimento, agricultura e agroecologia: qual a ligação? In: GUERRA, G. A. D.; WAQUIL, P. D. (org.). **Desenvolvimento rural sustentável no norte e sul do Brasil**. Belém: Paka-Tatu, 2013.
- EMATER. Rio Grande do Sul/ASCAR. **Pecuária familiar**. Porto Alegre, 78p. 2003.
- FERRO, A. S.; VECHI, J. B. Contextualização da agricultura familiar em Mato Grosso. In. 2ª Oficina de Concertação Estadual de Mato Grosso. Embrapa Agrossilvipastoril. Sinop: Mato Grosso. 2014. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1354377/2109296/Documento+base+contextualiza%C3%87%->

C3%830.pdf/247bf759-27f9-4b4e-afad-1aa6cabd18d4?version=1.0. Acesso em: 31 maio 2022.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **RAE – Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63. 1995.

HASENACK, H.; WEBER, E.J.; VÉLEZ-MARTIN, E.; HOFMANN, G. S.; DEWES, H. Bioma Pampa: oportunidades e desafios de pesquisa para o desenvolvimento sustentável. In. VILELA, E. F.; CALLEGARO, G. M.; FERNANDES, G. W. *Biomass e agricultura: oportunidades e desafios*. Rio de Janeiro: Vertente edições, 304p. 123-136 p. 2019.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2017**. Número de cabeças de bovino de corte, nas Microrregiões do Sudeste de Mato Grosso. 2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6907#resultado>. Acesso em 08 de ago. De 2021.

INSTITUTO MATO-GROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA (IMEA). Panorama da pecuária de Mato Grosso. Elaboração IMEA. 2018. Disponível em: <https://acrimat.org.br/portal/wp-content/uploads/2018/08/panorama-da-pecuaria.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2022.

INSTITUTO MATO-GROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA (IMEA). **Pesquisa perfil do pecuarista Mato-grossense na era digital**, 2021. Disponível em: <https://imea.com.br/imea-site/arquivo-externo?categoria=lancamentos&arquivo=est-bovinoculturadecorte&numeropublicacao=1>. Acesso em 17 jun. 2022.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MIELITZ NETO, C. G. A. **Modernização e diferenciação na bovinocultura de corte brasileira**. 232 f. 1994. Tese. (Doutorado) em Economia. Orientador: José Graziano da Silva. Universidade Federal de Campinas. Campinas, 1994.

PASQUIS, R.; VARGAS, G. M. A soja em Mato Grosso: determinantes do seu avanço e problemas socioambientais. In: AGUIAR et al. *Desenvolvimento Territorial Diretrizes Para a Região BR-163*. Brasília: WWF, Brasil, 2009. Disponível em: <http://www.dialogos.org.br/arquivo/colecao/ASojaemMatoGrosso.pdf>. Acessado em: 03 mar 2022.

PLOEG, J. D. Van der. **Camponeses e impérios alimentares: lutas por autonomia e sustentabilidade na era da globalização**. Porto Alegre: UFRGS, 2008.

RAMOS, M. P. Métodos quantitativos e pesquisa em ciências sociais: lógica e utilidade do uso da quantificação nas explicações dos fenômenos sociais. **Rev. Mediações**, Londrina, v. 18, n. 1, 55-65p. 2013.

RIBEIRO, C. M. **Estudo do modo de vida dos Pecuaristas Familiares da Região da Campanha do Rio Grande do Sul**. 304f. 2009. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

RIBEIRO, C. M. Pecuária familiar na Região da Campanha do Rio Grande do Sul. In. *Pecuária familiar*. Porto Alegre: Emater/RS/Ascar, p. 11-46, 2003.

SEBRAE; SENAR; FARSUL. **Diagnóstico de Sistemas de Produção de Bovinocultura de corte do Estado do Rio Grande do Sul**. 2005. Relatório de Pesquisa - Centro de Estudos e Pesquisas Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2005.

WANDERLEY, M. N. B. A agricultura familiar no Brasil: um espaço em construção. **Revista Reforma Agrária**, n. 25. Campinas: ABRA, p. 37-57, 1995.

WANDERLEY, M. N. B. **O mundo rural como um espaço de vida: reflexões sobre a propriedade da terra, agricultura familiar e ruralidade**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 336 p. 2009.

CAPÍTULO 2

ATIVIDADE ANTI-HELMÍNTICA DE PLANTAS SOBRE NEMATOIDES DE CAPRINOS: BREVE REVISÃO

ANTHELMINTIC ACTIVITY OF PLANTS ON GOAT NEMATODES: BRIEF REVIEW

Irla Correia Lima Licá

Resumo

A infecção por nematoides gastrintestinais é considerada o principal problema sanitário da criação de pequenos ruminantes, limitando a exploração economicamente viável destes animais. A principal forma de controle sobre nematoides de caprinos é realizada com anti-helmínticos sintéticos. Entretanto, o uso inadequado de anti-helmínticos tem resultado na seleção de parasitos resistentes aos princípios ativos disponíveis no mercado. Produtos fitoterápicos com atividade anti-helmíntica surgem como uma possibilidade de tratamento simples. Além disso, reduz custos, são biodegradáveis, não causam poluição ambiental e apresentam como vantagem, o desenvolvimento mais lento da resistência. Assim, o respectivo estudo objetivou descrever a importância do uso de plantas sobre nematoides gastrointestinais de caprinos. O tipo de pesquisa realizado neste trabalho foi uma Revisão de Literatura, no qual foi realizada consulta a livros, dissertações e em artigos científicos selecionados através de busca nas seguintes bases de dados: "PubMed, Medline, Google acadêmico e Periódicos CAPES, Scholar, Biblioteca digital USP de teses e dissertações". As palavras-chave utilizadas na busca foram: "plantas e anti-helmíntico", "ação anti-helmíntica", "nematoides" e dentre outros. No panorama atual, com a diminuição da eficácia dos produtos antiparasitários disponíveis, muitas são as pesquisas que buscam novos compostos ou moléculas com atividade contra os parasitos. Dessa forma este estudo demonstra que as espécies vegetais podem ser uma rica fonte de material para prospecção de atividade sobre os parasitos.

Palavras-chave: Fitoterapia. Helminthos. Plantas

Abstract

Infection by gastrointestinal nematodes is considered the main sanitary problem in the creation of small ruminants, limiting the economically viable exploitation of these animals. The main form of control over nematodes in goats is performed with synthetic anthelmintics. However, the inappropriate use of anthelmintics has resulted in the selection of parasites resistant to the active ingredients available on the market. Herbal products with anthelmintic activity appear as a possibility of simple treatment. In addition, it reduces costs, is biodegradable, does not cause environmental pollution and has the advantage of slower resistance development. Thus, the respective study aimed to describe the importance of using plants on gastrointestinal nematodes in goats. The type of research carried out in this work was a Literature Review, in which books, dissertations and selected scientific articles were consulted through a search in the following databases: "PubMed, Medline, Google academic and Periodicals CAPES, Scholar, Biblioteca digital USP of theses and dissertations". The keywords used in the search were: "plants and anthelmintic", "anthelmintic action", "nematodes" and among others. In the current scenario, with the decrease in the effectiveness of available antiparasitic products, there are many studies that seek new compounds or molecules with activity against parasites. Thus, this study demonstrates that plant species can be a rich source of material for prospecting activity on parasites.

Keywords: Phytotherapy. Helminths. Plants

1. INTRODUÇÃO

A caprinocultura é uma atividade econômica explorada em todos os continentes e tem sido estimulada no Brasil, na tentativa de garantir à população rural uma fonte de renda, além de fornecer carne e leite, importantes fontes proteicas na dieta do ser humano (HERMUCHE et al., 2012; MARANHÃO, 2013). Esta atividade faz parte do agronegócio nacional. Estimando-se que os rebanhos caprinos contam com um efetivo de, aproximadamente, 9 milhões de animais. Grande parte dos rebanhos está concentrada na região Nordeste, que responde por 57% do rebanho ovino e 91% do rebanho caprino (IBGE, 2014).

A infecção por nematoides gastrintestinais é considerada o principal problema sanitário da criação de pequenos ruminantes (CEZAR et al., 2008; IGARASHI et al., 2013), limitando a exploração economicamente viável destes animais (MINHO, 2014). A principal forma de controle sobre nematoides de caprinos é realizada com anti-helmínticos sintéticos (OLIVEIRA et al., 2011). Entretanto, o uso inadequado de anti-helmínticos tem resultado na seleção de parasitos resistentes aos princípios ativos disponíveis no mercado. Além disso, podem induzir toxicidade para o hospedeiro vertebrado, apresentando ainda altos custos e causando poluição ambiental (TORRES; HOSTE, 2008).

A constante preocupação com o uso dessas drogas tem estimulado alternativas de controle mais efetivas e de aquisição viável, destacando-se o uso de produtos de origem natural, seja animal ou vegetal, obtidos por meio de processos biotecnológicos. A fitoterapia pode ser uma importante aliada no controle estratégico desses nematoides gastrointestinais (MACEDO, 2013). O uso de plantas medicinais e seus derivados constituem uma prática milenar e em constante expansão, posto que propriedades de ativos biológicos de muitas plantas podem funcionar como agentes protótipos para a obtenção e/ou síntese de novos fármacos com ação anti-helmíntica (GAÍNZA et al., 2015).

Produtos fitoterápicos com atividade anti-helmíntica surgem como uma possibilidade de tratamento simples. Além disso, reduz custos, são biodegradáveis, não causam poluição ambiental e apresentam como vantagem, o desenvolvimento mais lento da resistência (NOGUEIRA et al., 2006; CHAGAS et al., 2011). Assim, o respectivo estudo objetivou descrever a importância do uso de plantas sobre nematoides gastrointestinais de caprinos.

O tipo de pesquisa realizado neste trabalho foi uma Revisão de Literatura, no qual foi realizada consulta a livros, dissertações e em artigos científicos selecionados através de busca nas seguintes bases de dados: "PubMed, Medline, Google acadêmico e Periódicos CAPES, Scholar, Biblioteca digital USP de teses e dissertações". O período dos artigos pesquisados foram os trabalhos publicados nos últimos "12" anos. As palavras-chave utilizadas na busca foram: "plantas e anti-helmíntico", "ação anti-helmíntica", "nematoides" e dentre outros.

2. HELMINTOSES GASTRINTESTINAIS EM CAPRINOS

As helmintoses gastrintestinais constituem o principal fator limitante para a produção de caprinos em todo o mundo (VIEIRA, 2003). As perdas causadas pelas verminoses são determinadas não somente pelos efeitos agudos da doença, que, em muitos casos, resultam em morte do animal infectado, mas, principalmente, pelos danos indiretos causados por infecções crônicas. Estes acarretam desenvolvimento corporal lento, perda de peso, redução na produção de carne e lã e aumento das despesas associadas ao controle de doenças (KRYCHAK-FURTADO, 2006).

Os fatores predisponentes às parasitoses animais são: idade, sendo os jovens e senis mais sensíveis; estado nutricional inadequado, épocas de maior estresse, como parto, lactação, desmame e nascimento; fatores do animal, como raça, tipo de parasita, manejo, superpopulação e a introdução de animais portadores nos rebanhos (SOUZA et al., 2000).

Dentre os helmintos que parasitam o trato gastrointestinal de caprinos, encontram-se: *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Oesophagostomum* e gênero *Haemonchus* (ANDRIOLA et al., 2011). Os nematoides pertencentes ao gênero *Trichostrongylus*, são pequenos e não ultrapassam sete milímetros de comprimento quando adultos. Nos caprinos, a espécie mais relevante é *Trichostrongylus axei*, qual se aloja no abomaso, tanto de ruminantes domésticos quanto silvestres, e no estômago de equinos. O gênero *Cooperia* apresenta distribuição mundial, aloja-se no intestino delgado dos ruminantes. As espécies prevalentes em caprinos são *Cooperia oncophora*, *Cooperia pectinata* e *Cooperia punctata*. O gênero *Oesophagostomum* engloba parasitos do intestino grosso de ruminantes e suínos. As principais espécies são *Oesophagostomum columbianum* e *Oesophagostomum radiatum* (DURO, 2010).

No entanto, um dos vermes mais frequentes em criatórios de caprinos é o nematoide *Haemonchus contortus*, que geralmente ocasiona os maiores prejuízos (AMARANTE, 2004). O nematoide *H. contortus* é um parasito pertencente ao filo Nematelminto; Classe Nematoda; Superfamília Trichostrongyloidea; Gênero *Haemonchus*, que acomete pequenos ruminantes, principalmente os caprinos (GEORGE, 1998). *H. contortus* causa hemonose (BRITO et al., 2009), enfermidade que provoca edema submandibular, progressiva perda de peso, fraqueza, desidratação e anemia severa, caracterizada pela queda do volume globular, palidez das mucosas, dificuldade respiratória e redução da eficiência reprodutiva (CARVALHO, 2011). Em casos mais graves de intensa infestação pode levar à morte súbita dos animais, devido ao hábito hematófago do verme (CARVALHO, 2011).

3. CONTROLE DE NEMATOIDES GASTRINTESTINAIS E RESISTÊNCIA AOS ANTI-HELMÍNTICOS COMERCIAIS

O controle dos parasitos gastrintestinais é feito basicamente com produtos químicos comercialmente disponíveis. Os anti-helmínticos utilizados com mais frequência em pequenos ruminantes classificam-se nos seguintes grupos: benzimidazóis e pró-benzimidazóis; imidotiazóis; tetrahidropirimidinas; salicilanilidas; avermectinas e milbemicinas, e organofosforados (LANUSSE, 1996). No entanto a aplicação destes produtos vem sendo realizado de maneira inadequada, provocando a resistência dos nematoides a cada aplicação,

dificultando seu controle (OLIVEIRA et al., 2011).

O desenvolvimento de populações nematoides resistentes aos anti-helmínticos é uma consequência inevitável de seu uso (WALLER, 1995) e relaciona-se diretamente à contribuição genética dos nematoides que sobrevivem aos sucessivos tratamentos anti-helmínticos que serão capazes de transmitir essas características as gerações futuras (VAN WYK et al., 2002). O aumento da resistência a anti-helmínticos tem ocasionado grandes impactos econômicos para a pecuária brasileira e mundial (COSTA-JUNIOR & AMARANTE, 2015), chegando a 300 milhões de dólares.

Entende-se por resistência anti-helmíntica o aumento do número de indivíduos em uma população que é capaz de suportar doses de um determinado composto químico que mostra-se por meio de estudos letal à maioria de uma população normalmente sensível da mesma espécie (MELO et al., 2003). Muitos podem ser os fatores desta resistência, dentre eles cita-se principalmente a falha no controle parasitário (MELO et al., 2003), uso intenso das drogas, subdoses medicamentosas e o uso contínuo do mesmo princípio ativo (WALLER, 1995).

O primeiro relato de resistência a anti-helmínticos em caprinos no Brasil foi no Rio Grande do Sul (DOS SANTOS; GONÇALVES, 1967 apud FARIA et al., 1997). Estudos posteriores no Nordeste brasileiro indicaram o mesmo perfil em Pernambuco e Bahia. No Ceará, outros relatos de resistência anti-helmíntica em caprinos e em ovinos demonstraram que esse problema está se disseminando (COSTA-JUNIOR; AMARANTE, 2015). Assim, a importância de novas pesquisas para o controle alternativo é também respaldada pelo grande investimento econômico com os tratamentos antihelmínticos convencionais, além da elevada prevalência de populações de helmintos resistentes. Fator também primordial e pouco considerado é o risco de resíduos de anti-helmínticos na carne, no leite e no meio ambiente (KRYCHAK-FURTADO, 2006).

Na tentativa de minimizar os problemas causados pela resistência, diversos métodos de controle parasitário vêm sendo propostos, como o controle integrado nas pastagens através da rotação de piquetes ou do uso de diferentes espécies de animais no mesmo piquete, o tratamento de animais somente quando ocorrem sinais clínicos evidentes ou morte por parasitismo no rebanho (PINHEIRO, 2000) e o controle seletivo feito através do método FAMACHA baseado nos sinais clínicos de anemia em ovinos (VAN WYK et al., 1997) e caprinos (VATTA et al., 2001).

Neste contexto surge também o controle integrado com o uso de fitoterápicos, apresentando como vantagens: suprimento sustentável, baixo custo, biodegradabilidade, grande possibilidade de utilização da biodiversidade da flora nacional, além da fácil aceitação da população (MACEDO, 2015).

4. ATIVIDADE ANTI-HELMÍNTICA DE PLANTAS SOBRE NEMATOIDES DE CAPRINOS

Pesquisas na área de medicina têm sido cada vez mais alvos de estudos em todo o mundo. Assim, viabiliza-se a descoberta de novos fitoterápicos, assim como seus possí-



veis mecanismos de ação antiviral, antimicrobial ou parasiticida, por exemplo (MACEDO et al., 2013). Especificamente na área de medicina veterinária, em geral, as pesquisas com plantas medicinais objetivam a redução de problemas sanitários no controle de várias doenças que comprometem a produtividade dos animais (COSTA-JUNIOR; AMARANTE, 2015).

Dentre os fatores que levam a procurar por produtos alternativos, destaca-se o uso incorreto e/ou abusivo das drogas sintéticas, que podem desencadear reações adversas. Neste contexto, o uso de produtos naturais vem sendo utilizado como alternativa no controle das parasitoses em caprinos e ovinos. A fitoterapia em medicina veterinária tem sido indicada, principalmente, para reduzir os custos dos tratamentos químicos e prolongar a vida útil dos produtos anti-helmínticos disponíveis no mercado, pois diminui a pressão de seleção sobre os isolados de nematódeos (YOSHIHARA et al., 2013). Para tanto, tabela 1 traz um resumo de plantas com atividade anti-helmíntica sobre parasitos gastrintestinais utilizadas nos últimos anos.

Nome científico	Espécie de nematoide	Referências
<i>Leucaena leucocephala</i>	<i>Haemonchus contortus</i>	Alonzo-Diaz et al., 2011; Soares et al., 2015
<i>Lantana Camara</i>	<i>Haemonchus contortus</i>	Macedo et al., 2012
<i>Alpinia zerumbet</i>	<i>Haemonchus contortus</i>	Macedo et al., 2012
<i>Tagetes minuta</i>	<i>Haemonchus contortus</i>	Macedo et al., 2012
<i>Mentha villosa</i>	<i>Haemonchus contortus</i>	Macedo et al., 2012; Hassum et al., 2013
<i>Carapa guianensis</i>	<i>Haemonchus sp, Oesophagostomum sp e Trichostrongylus sp.</i>	Farias et al., 2010
<i>Mentha piperita</i>	<i>Ascaridia galli, Raillietina sp</i>	Golynski, 2003
<i>Carica papaya</i>	<i>Capillaria spp; Ascaridia galli, Ascaridia caninum</i>	Buttle et al., 2011; Shaziya et al., 2012
<i>Artemisia vestita</i>	<i>Haemonchus contortus</i>	Irum et al., 2015
<i>Euphorbia helioscopia</i>	<i>Haemonchus contortus</i>	Lone et al., 2012
<i>Juniperus pinchotii</i>	<i>Haemonchus contortus</i>	Whitney et al., 2013
<i>Arachis pintoi</i>		
<i>Cratylia argêntea</i>	<i>Haemonchus contortus</i>	Von Son-de Fernex et al., 2012
<i>Cratylia argentea Yacapani cratylia</i>		

Tabela 1 - Espécies vegetais com ação sobre parasitos gastrointestinais.

Fonte: Próprio autor (2018)

As plantas desenvolveram sofisticados mecanismos de defesa, a maioria das quais, concentradas nas sementes, uma vez que estes são os veículos de propagação e sobrevivência das espécies. Nos tecidos de sementes podem se acumular, constitutivamente ou após a indução, uma ampla gama de compostos defensivos que conferem resistência contra predadores fitófagos e infecção por vírus, bactérias, fungos, nemátodos. Partes destes compostos são liberados pelas sementes como forma de defesa química, em um processo denominado exsudação (CARLINI; GROSSI-DE-SÁ, 2002).

Metabólitos secundários, peptídeos e proteínas, são compostos liberados pelas sementes durante a exsudação (SCARAFONI et al. 2013) e podem ser potenciais no desenvolvimento de novos produtos antiparasitários (ROCHA et al., 2015). Diferentes estudos apontam os exsudatos como fontes de compostos antimicrobianos (CAMPOS et al., 2012), antiinflamatórios (CHOVATIYA; MEDZHITOV, 2014; ALLIJN et al., 2016) e antioxidantes (CHOUGALE et al., 2011; PINTUS et al., 2013). Adicionalmente, exsudatos de sementes apresentam ação contra fitonematóides (DOSSEY, 2010, ROCHA et al, 2015). Apesar de pouco estudado, exsudatos vegetais têm demonstrado excelentes resultados no tratamento dos parasitos gastrointestinais (BUTTLE et al., 2011; PEACHEY et al., 2016).

Algumas pesquisas científicas conduzidas com diferentes espécies vegetais demonstram propriedades antiparasitárias em ruminantes (SOARES; et al., 2015). Dentre as plantas estudadas como repositórios de potenciais compostos antihelmínticos, estão as leguminosas (KAHIYA et al., 2003; ATHANASIADOU et al., 2005; MARTÍNEZ-ORTÍZ-DE-MONTELLANO et al., 2010), como por exemplo *Mimosa caesalpiniaefolia*, *Leucaena leucocephala*, *Acacia mangium* e *Stylosanthes capitata*. As sementes das leguminosas são ótimas fontes de proteínas comparadas a outras espécies de plantas (JOHN, 1992 apud HABBEN & LARKINS, 1995). Entre os tipos de proteínas de sementes das leguminosas, várias têm função protetora, estrutural ou metabólica.

Dentre os protetores, os inibidores de proteases são, provavelmente, os mais abundantes e amplamente distribuídos, sendo particularmente comuns em sementes de leguminosas, proporcionando resistência contra patógenos (SASAKI, 2008). Existem também as β -1,3-glucanases e endoquitinases, que parecem ter propriedades antifúngicas; lectinas, que se ligam à glicoproteínas do intestino e interferem na absorção dos nutrientes; proteínas inativadoras de ribossomo; proteínas inibidoras de poligalacturonase, entre outras (SASAKI, 2008). Entretanto não há registros sobre estudos de propriedades antihelmínticas de exsudatos de sementes sobre nematoides gastrointestinais de ruminantes. Assim, estudos futuros são necessários.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No panorama atual, com a diminuição da eficácia dos produtos antiparasitários disponíveis, muitas são as pesquisas que buscam novos compostos ou moléculas com atividade contra os parasitos. Dessa forma este estudo demonstra que as espécies vegetais podem ser uma rica fonte de material para prospecção de atividade sobre os parasitos.



Referências

- ALLIJN, I. E., VAESSEN, S. F., QUARLES VAN UFFORD, L. C., BEUKELMAN, K. J., DE WINTHER, M. P., STORM, G., & SCHIFFELERS, R. M. Head-to-Head Comparison of Anti-Inflammatory Performance of Known Natural Products In Vitro. **PLoS One**, 11(5), e0155325, 2016.
- AMARANTE, A. F. T. **Controle Integrado De Helmintos De Bovinos E Ovinos**. In: XIII Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária & I Simpósio Latino-Americano de Ricketisioses, 13., 2004, Ouro Preto. Anais. Ouro Preto, 2004. p. 68-71.
- ANDRIOLA, L. C.; OLIVEIRA, S. V. F. B.; PEREIRA, J. S.; COELHO, W. A. C.; AHID, S. M. M. Diagnóstico de Principais Helmintos em Caprinos no Município de Grossos-RN. **Rev. Cient. Prod. Anim**, 13(1):141-144, 2011.
- BGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Anuário Estatístico 2014**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>.
- BRITO, D.R.B.; SANTOS, A.C.G.; TEIXEIRA, W.C.; GUERRA, R.S.N.C. Parasitos gastrointestinais em caprinos e ovinos da microrregião do alto Mearim e Grajaú, no estado do Maranhão, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, 10(3): 967-974, 2009.
- BUTTLE, D.J.; BEHNKE, J.M.; BARTLEY, Y.; ELSHEIKHA, H.M.; BARTLEY, D.J.; GARNETT, M.C.; DONNAN, A. A.; JACKSON, F.; LOWE, A.; DUCE, I.R. Oral dosing with papaya latex is an effective anthelmintic treatment for sheep infected with *Haemonchus contortus*. **Parasit Vectors**, 15(4): 36, 2011.
- CAMPOS, D.A.R.A.C.; COSTA, E.M.; FERNANDES, J.C.; TAVARIA, F.K.; ARARUNA, F.B.; EIRAS, C.; EATON, P.; LEITE, J.R.S A.; PINTADO, M. M. Study of antimicrobial activity and atomic force microscopy imaging of the action mechanism of cashew tree gum. **Carbohydr Polym**, 90, 270-274, 2012.
- CARLINI, C.R.; GROSSI-DE-SÁ, M.F. Plant Toxic Proteins with Insecticidal Properties. A Review on their Potentialities as Bioinsecticides. **Toxicon**, 40:1515-1539, 2002.
- CARVALHO, C. O. **Eficácia de extratos vegetais em nematódeos parasitas: avaliação in vitro em *Haemonchus contortus* e avaliação in vivo em *Strongyloides venezuelensis***. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Botucatu, 2011.
- CEZAR, A.S; CATTO, J.B; BIANCHIN, I. Controle alternativo de nematódeos gastrintestinais dos ruminantes: atualidade e Perspectivas. **Cienc Rural**, 38 (7): 20832091, 2008.
- CHAGAS, A.C.S. et al. Anthelmintic activity of *Cymbopogon martinii*, *Cymbopogon schoenanthus* and *Mentha piperita* essential oils evaluated in four different in vitro tests. **Veterinary Parasitology**, 183: 103-108, 2011.
- CHOUGALE, A. D.; BHOSALE, P.M.; JADHAV, U.U.; PADUL, M.V. Antibacterial and antioxidant activity of plant latex. **J Pharm Res.**, 4, 406-407, 2011.
- CHOVATIYA, R.; MEDZHITOV, R. Stress, inflammation, and defense of homeostasis. **Mol Cell**, 54(2), 281-288, 2014.
- COSTA-JUNIOR, L. M.; AMARANTE, A. F. T. **Controle de Helmintos de Ruminantes no Brasil**. Paco editorial. 1 ed. 316 p. 2015.
- DOSSEY, Z. **Potential of green manure biofumigants and seed exudates in the control of *Globobera pallida*, the white potato cyst nematode**. 2010. Dissertation (Master's Degree in Plant Pathology) - Washington State University, Washington, USA.
- DURO, L. S. **Parasitismo gastrointestinal em animais da quinta 84 pedagógica dos Olivais. Especial referência aos mamíferos ungulados**. Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária – Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa. 2010.
- FARIAS, M. P. O. et al. Avaliação in vitro dos efeitos do óleo da semente de *Carapa guianensis* Aubl. sobre larvas de nematóides gastrintestinais de caprinos e ovinos. **Rev. bras. plantas med.** [online]. 2010, vol.12, n.2, pp.220- 226.
- GAÍNZA, Y.A.; DOMINGUES, L.F.; PEREZ O.P.; RABELO, M.D.; LÓPEZ, E.R.; DE SOUZA CHAGAS, A.C. An-

- thelminthic activity in vitro of *Citrus sinensis* and *Melaleuca quinquenervia* essential oil from Cuba on *Haemonchus contortus*. **Ind.Crop.Prod**, 76, 647-652, 2015.
- GEORGE, J. R. **Parasitologia Veterinária**. 4.ed. São Paulo: Manole. 379p. 1998.
- HERMUCHE, P.M.; SILVA, N.C.; GUIMARÃES, R.F.; CARVALHO JUNIOR, O.A.; GOMES, R.A.T.; PAIVA, S.R.; McMANUS, C.M. Dynamics of sheep production in Brazil using principal components and auto-organization features maps. **Revista Brasileira de Cartografia**, 6: 821- 832, 2012.
- IGARASHI, M.; CARVALHO, D.M.G.; BUCCI, F.C.; MIRANDA, Y.; RODRIGUES, Z.M.; ALMEIDA, M.C.F.; PIONA, M.N.M. Efeito do neem (*Azadirachta Indica*) no controle de nematódeos gastrintestinais em ovinos suplementados a pasto no período seco. **Ciências Agrárias**, 34: 301-310, 2013.
- KRYCHAK-FURTADO, S. **Alternativas fitoterápicas para o controle da verminose ovina no estado do Paraná: testes in vitro e in vivo**. 2006. 147 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Departamento de fitotecnia e fitossanitarismo. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.
- KRYCHAK-FURTADO, S. **Alternativas fitoterápicas para o controle da verminose ovina no estado do Paraná: testes in vitro e in vivo**. 2006. 147 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Departamento de fitotecnia e fitossanitarismo. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.
- LANUSSE, C.E. **Farmacologia dos compostos anti-helmínticos. In: Controle dos nematódeos gastrintestinais**. Terezinha Padilha, p. 1-44, 1996.
- MACEDO, I.T.; DE OLIVEIRA, L. M.; CAMURÇA-VASCONCELOS, A. L.; RIBEIRO, W. L.; DOS SANTOS, J. M.; DE MORAIS, S. M.; DE PAULA, H. C.; BEVILAQUA, C. M. In vitro effects of *Coriandrum sativum*, *Tagetes minuta*, *Alpinia zerumbet* and *Lantana camara* essential oils on *Haemonchus contortus*. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, 22(4): 463-469, 2013.
- MACEDO, I.T.; DE OLIVEIRA, L. M.; CAMURÇA-VASCONCELOS, A. L.; RIBEIRO, W. L.; DOS SANTOS, J. M.; DE MORAIS, S. M.; DE PAULA, H. C.; BEVILAQUA, C. M. In vitro effects of *Coriandrum sativum*, *Tagetes minuta*, *Alpinia zerumbet* and *Lantana camara* essential oils on *Haemonchus contortus* **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, 22(4): 463-469, 2013.
- MARANHÃO, R.L.A. **Dinâmica da produção de ovinos no Brasil durante o período de 1976 a 2010**. Monografia de final de curso, Universidade de Brasília, Instituto de Ciências Humanas, Departamento de Geografia, Brasília, 2013. 42p.
- MELO, L.M.; BEVILAQUA, C.M.L.; ARAÚJO, J.V.; MELO, A.C.F.L. Atividade predatória do fungo *Monacrosporium thaumasium* contra o nematóide *Haemonchus contortus*, após passagem pelo trato gastrintestinal de caprinos. **Ciência Rural**, 33(1): 169-171, 2003.
- MINHO, A. P.; BUENO, I.C.S.; GENNARI, S.M.; JACKSON, F.; ABDALLA, A.L. In vitro effect of condensed tannin extract from *Acacia* (*Acacia mearnsii*) on gastrointestinal nematodes of sheep. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, 17: 147- 151, 2008a.
- NOGUEIRA, D.M.; MOREIRA, J.N.; CARLOS, J.F. Avaliação de Plantas Medicinais no Controle de Nematódeos Gastrintestinais de Caprinos Criados em Sistema de Base Agroecológica. **Revista Científica de Produção Animal**, 8(2), 2006.
- OLIVEIRA, L.M.B.; BEVILAQUA, C.M.L.; MACEDO, I.T.F.; MORAIS, S.M.; MONTEIRO, M.V B.; CAMPELLO, C.C, et al. Efeito de seis plantas taníferas tropical extraídas em exsheathment larval de *Haemonchus contortus*. **Rev Bras Parasitol Vet**, 20 (2):155160, 2011.
- OLIVEIRA, L.M.B.; BEVILAQUA, C.M.L.; MACEDO, I.T.F.; MORAIS, S.M.; MONTEIRO, M.V B.; CAMPELLO, C.C, et al. Efeito de seis plantas taníferas tropical extraídas em exsheathment larval de *Haemonchus contortus*. **Rev Bras Parasitol Vet**, 20 (2):155160, 2011.
- PEACHEY, L.E.; PINCHBECK, G.; MATTHEWS, J.; BURDEN, F.; BEHNKE, J.M.; HODGKINSON, J. Papaya latex supernatant has a potent effect on the free-living stages of equid cyathostomins in vitro. **Vet Parasitol**, 15(228): 23- 29, 2016.
- PINHEIRO, R.R.; GOUVEIA, A.M.G.; ALVES, F.S.F.; HADDAD, J.P A. Aspectos epidemiológicos da caprinocultura cearense. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 52, n. 5, p. 534-543, out. 2000.

- PINTUS, F.; SPANO, D.; MASCIA, C.; MACONE, A.; FLORIS, G.; MEDDA, R. Acetylcholinesterase Inhibitory and Antioxidant Properties of *Euphorbia characias* Latex. **Nat. Prod.**, 7(2), 147-151, 2013.
- ROCHA, R.O., MORAIS, J.K., OLIVEIRA, J.T., OLIVEIRA, H.D., SOUSA, D.O., SOUZA, C.E., MORENO, F.B., MONTEIRO-MOREIRA, A.C., DE SOUZA JUNIOR, J.D., DE SA, M.F., VASCONCELOS, I.M. Proteome of Soybean Seed Exudates Contains Plant Defense-Related Proteins Active against the RootKnot Nematode *Meloidogyne incognita*. **J Agric Food Chem**, 63(22), 5335- 5343, 2015.
- SASAKI, M. **Lipídios, carboidratos e proteínas de sementes de leguminosas do cerrado**. 2008. 75f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Botânica, 2008.
- SCARAFONI, A.; RONCHI, A.; PRINSI, B.; ESPEN, L., ASSANTE, G.; VENTURINI, G.; DURANTI, M. The proteome of exudates from germinating *Lupinus albus* seeds is secreted through a selective dual-step process and contains proteins involved in plant defence. **FEBS J**, 280: 1443-1459, 2013.
- SOUZA, P.; BELLATO, V.; SARTOR, A. A.; RAMOS, C. I. Período para desinfestação das pastagens por larvas de nematóides gastrintestinais de ovinos, em condições naturais nos 43 campos de Lages, SC. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, 9(2): 159- 164, 2000.
- TORRES-ACOSTA, J.F.J.; HOSTE, H. Alternative or improved methods to limit gastro-intestinal parasitism in grazing sheep and goats. **Smal. Rumin. Res.**, 77: 159-173, 2008.
- VAN WYK, J.A.; BATH, G.F. The FAMACHA system for managing haemonchosis in sheep and goats by clinically identifying individual animals for treatment. **Veterinary Research**, v.33, n.5, p.509-529, 2002.
- VAN WYK, J.A.; BATH, G.F. The FAMACHA system for managing haemonchosis in sheep and goats by clinically identifying individual animals for treatment. **Veterinary Research**, v.33, n.5, p.509-529, 2002.
- VATTA, A.F.; LETTY, B.A., van der LINDEN, M.J., et al. Testing for clinical anaemia caused by *Haemonchus* spp. in goats farmed under resource-poor conditions in South Africa using an eye colour chart developed for sheep. **Veterinary Parasitology**, 99: 1-14, 2001.
- VIEIRA, L.S. **Alternativas para o controle da verminose gastrintestinal dos pequenos ruminantes**. Circular Técnica 29 on line ISSN 0100-9915. EMBRAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2003.
- WALLER, P.J., DASH, K.M. BARGER, I.A. LE JAMBRE, L.F. & PLANT, J. 1995. Anthelmintic resistance in nematode parasites of sheep: learning from the Australian experience. **Vet. Rec.**, 136:411-413, 1995.
- WALLER, P.J., DASH, K.M. BARGER, I.A. LE JAMBRE, L.F. & PLANT, J. 1995. Anthelmintic resistance in nematode parasites of sheep: learning from the Australian experience. **Vet. Rec.**, 136:411-413, 1995.
- YOSHIHARA, E.; PELEGRINE, M.A.;YAMAMURA, M.H. Efeito anti-helmíntico de taninos condensados em nematódeos gastrintestinais de ovinos (*Ovis aries*). **Ciências Agrárias**, 34(6): 3935-3950, 2013.

CAPÍTULO 3

USO DO CAULIM COMO TECNOLOGIA SUSTENTÁVEL NO MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS NA CAFEICULTURA E CITRICULTURA

*USE OF KAOLIN AS A SUSTAINABLE TECHNOLOGY IN THE INTEGRATED PEST
MANAGEMENT IN COFFEE AND CITRUS*

**João Carlos Pontin
Newton de Matos Roda
Bruna Angela Branchi
Regina Márcia Longo**

Resumo

Com o aumento da população, novas áreas passaram a ser exploradas para a agricultura e pecuária, causando um desequilíbrio em ecossistemas naturais, fruto, primordialmente, do desmatamento de áreas com vegetações nativas. Com a expansão das fronteiras agrícolas, a competição da fauna nativa com os cultivos implantados pelo homem fez com que se buscasse uma forma de combater as pragas que competiam com o homem na produção de alimentos. Entre as principais culturas da agricultura nacional estão o café e o citros, cuja produção confere atualmente como maior produtor e exportador mundial. Para manutenção da produtividade, em função das pragas que atacam estas lavouras, a adoção do uso intensivo de agrotóxicos é uma prática utilizada. Neste contexto, o presente trabalho tem por objetivo analisar e discutir por meio de uma revisão de literatura, os impactos da utilização de agrotóxico e as perspectivas de utilização do produto natural caulim, e seu uso como repelente de insetos, especialmente nas culturas de café e citros. Os resultados obtidos demonstram que o produto em questão pode ser adotado como ferramenta no manejo das pragas psilídeo-dos-citros em citros, da broca-do-café e do bicho-mineiro em café, como inibidor da alimentação e postura de ovos, o que leva a uma redução na incidência das pragas, e diminuição na perda de produtividade, podendo inclusive se implementar a extensão de sua utilização na redução da incidência de outras espécies de pragas em outras culturas, buscando uma produção agrícola sustentável.

Palavras-chave: controle de pragas, caulim, agricultura ecológica

Abstract

With the increase in population, new areas began to be explored for agriculture and livestock, causing an imbalance in natural ecosystems, primarily as a result of the deforestation of areas with native vegetation. With the expansion of agricultural frontiers, competition between native fauna and man-made crops led to a search for a way to combat pests that competed with man in food production. Among the main crops of national agriculture are coffee and citrus, whose production currently makes it the largest producer and exporter in the world. In order to maintain productivity, due to the pests that attack these crops, the adoption of intensive use of pesticides is a common practice. In this context, the present work aims to analyze and discuss, through a literature review, the impacts of the use of pesticides and the perspectives of using the natural product kaolin, and its use as an insect repellent, especially in coffee and citrus. The results obtained demonstrate that the product in question can be adopted as a tool in the management of citrus psyllid pests in citrus, coffee berry borer and leaf miner in coffee, as an inhibitor of feeding and egg laying, the which leads to a reduction in the incidence of pests, and a reduction in the loss of productivity, and it can even be implemented to extend its use to reduce the incidence of other pest species in other crops, seeking sustainable agricultural production.

Keywords: pest control, kaolin, ecological agriculture

1. INTRODUÇÃO

O uso do agrotóxico impacta a vida na Terra em diferentes momentos: na sua aplicação - intoxicando os agricultores; sucessivamente, poluindo a água e o solo, no momento do consumo - pelos resíduos dos pesticidas nos alimentos. Em 1962, Rachel Carson publicou seu ataque ao uso indiscriminado de pesticidas fosforados, que causou mortalidade de pássaros com o livro "Primavera Silenciosa". A ocorrência de alguns desastres consecutivos com a poluição do ar e da água, aumentou a preocupação, entre os quais o vazamento de milhões de litros de petróleo na Califórnia contaminando praias com óleo derramado. A elevada contaminação por produtos químicos do rio Cuyahoga em Ohio, causou a explosão espontânea de chamas. No início de 1970, como resultado do aumento das preocupações públicas sobre a deterioração do ar, áreas naturais repletas de entulho e suprimentos de água urbanos contaminados com impurezas perigosas, o presidente Richard Nixon apresentou à Câmara e ao Senado propostas inovadoras para proteção do meio ambiente, o que levou à criação da Agência de Proteção Ambiental Americana (USEPA, 2021) em dezembro daquele ano.

Os agrotóxicos podem atingir ambientes aquáticos e apresentar toxicidade às algas. Uma vez que estes organismos são sensíveis a estes produtos químicos, são utilizados como bioindicadores, inclusive com protocolos desenvolvidos internacionalmente, e fazem parte da relação de estudos solicitados para avaliação para fins de registro e aprovação junto aos órgãos oficiais. Estes organismos também são a base da cadeia alimentar aquática. Alterações nestas espécies pode acarretar em impacto e descompasso na cadeia alimentar aquática a nível dos tróficos superiores do ecossistema. Um estudo realizado com a exposição de duas espécies de alga, a agrotóxicos largamente utilizados, demonstrou que em mais de 80% dos resultados, os produtos estariam classificados como muito ou altamente tóxico para organismos aquáticos ou algas (RAGASSI, AMÉRICO-PINHEIRO, SILVA JUNIOR, 2017).

Quanto ao limite aceitável de um agrotóxico na água para consumo humano, na Comunidade Europeia deve ser detectado e quantificado no máximo em 1 PPT (uma parte por trilhão). Nos Estados Unidos, este valor varia de produto para produto (EPA, 2021). Em todo o mundo, as pessoas estão expostas aos resíduos de pesticidas deixados nos alimentos. Os países em desenvolvimento, em particular, carecem de recursos para fazer cumprir a legislação sobre resíduos de pesticidas. Portanto, o potencial de contaminação dos alimentos importados pelos Estados-Membros da União Europeia (EU) com pesticidas proibidos no bloco é alto.

Em seu relatório de 2019 sobre resíduos de pesticidas em alimentos, a Agência Europeia de Segurança Alimentar (EFSA) constatou que 7,6% das amostras de países terceiros ultrapassaram limites de resíduos aceitáveis (EU, 2021). Se essas importações excederem repetidamente os limites legais, elas serão colocadas em uma lista de alto risco com controles adicionais. Se a situação nesses países não melhorar, as importações desses produtos do país em questão serão suspensas. A maneira mais eficaz de garantir importações "seguras" e livres de resíduos é implementar melhores sistemas de monitoramento e controle nos países de origem (EU, 2021).



Em resposta a essas preocupações, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO, *Food and Agriculture Organization*), desenvolveram programas voluntários de troca de informações em meados da década de 1980. A FAO lançou o Código Internacional de Conduta sobre “Distribuição e Uso de Pesticidas” em 1985 e o PNUMA estabeleceu as Diretrizes de Londres para o Intercâmbio de Informações sobre Produtos Químicos no Comércio Internacional em 1987. Em 1989, as duas organizações introduziram em conjunto o Consentimento Prévio Informado voluntário (PIC, *Prior Informed Consent*). Pela urgência atribuída à abordagem do comércio internacional de produtos químicos perigosos, entre a adoção da Convenção e sua entrada em vigor, os governos também concordaram em operar a Convenção de forma voluntária como o Procedimento Provisório PIC. O texto da Convenção de Roterdã sobre o Procedimento de Consentimento Prévio Informado para certos produtos químicos e pesticidas perigosos no comércio internacional foi adotado na Conferência realizada em Roterdã em setembro de 1998 (UNEP, 2021).

Neste contexto, a pergunta principal a ser abordada neste trabalho é que, face ao modelo de agricultura convencional praticada em grande escala no país, que sobrecarrega o ambiente com produtos químicos, propiciando potenciais efeitos adversos ao homem e à natureza, como se pode desenvolver estratégias sustentáveis no controle de pragas que venham corroborar com a redução dos potenciais impactos, lançando-se mão de ferramentas alternativas? Para tentar buscar soluções mais sustentáveis para essa questão, observa-se que há muitos anos o pó das partículas do solo tem sido usado como repelentes de insetos por povos primitivos, como também, observa-se quando pássaros “tomam banho no pó do solo”, buscando proteger-se de picadas de insetos, visto o pó aderir às penas e repelir os mesmos.

Especificamente quanto às pragas, produtos alternativos à base de caulim, por ser natural e pelo seu perfil e características mais interessantes, poderia ser uma nova opção quanto ao seu controle? A aplicação de produtos minerais, como o caulim, em cultivos tem demonstrado efeito de repelência e controle de insetos com redução da infestação, demonstrando ser uma opção na redução do uso de produtos químicos sintéticos, na busca de prática mais sustentável na agricultura (GLENN e PUTERKA 2005). Neves et al (2014 *apud* SILVA 2015) realizaram um experimento com caulim na cultura do algodão, e constatou-se que as partículas de caulim foram eficientes na redução da população de pragas do algodoeiro em especial, o bicudo. Silva e Silva constataram ser o caulim eficaz no controle do bicudo do algodoeiro em concentração economicamente viável (SILVA, 2015).

Isto posto, o presente trabalho busca discutir uma ferramenta sustentável que seja incorporada à agricultura, de maneira a se tornar uma opção aos agricultores em detrimento da diminuição do uso de inseticidas químicos sintéticos, que podem trazer efeitos adversos ao homem e ao meio ambiente, entre outros fatores que contribuam para a conservação do ambiente dentro da adoção da prática de agricultura sustentável.

2. AGRICULTURA ALTERNATIVA E O MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS (MIP)

O termo “*agricultura alternativa*” pode ser entendido como um grande “guarda-chuva” que abriga vários modelos não-convencionais de produção agrícola, tais como: agricultura orgânica, ecológica, natural, biológica, sustentável, regenerativa, biodinâmica e permacultura (GONÇALVES, HANNAS, 2018). De maneira geral, enquadram-se como agricultura alternativa propostas de cultivos que busquem alcançar um equilíbrio entre a produção agrícola e meio ambiente onde este está inserido, buscando preservar a fertilidade natural do solo, minimizar processos erosivos, controlar pragas e doenças, dentre outras ações mediante ao estabelecimento de agroecossistemas diversificados e o emprego de tecnologias sustentáveis. A agricultura orgânica é fundamental no uso racional e na conservação de recursos naturais, baseando-se em princípios agroecológicos, destacando o respeito a natureza, como o primeiro e o principal destes princípios, sendo necessário que o agricultor tenha plena consciência de sua dependência de recursos naturais e dos próprios limites da natureza (RICCI et al, 2002).

No Quadro 1 estão apresentados os modelos de agricultura alternativa com a definição de alguns autores. Neste quadro, pode-se observar que as diferentes práticas que compõem a agricultura alternativa têm como objetivo a sustentabilidade, a qualidade dos alimentos, a conservação e preservação do meio, na busca de um sistema em equilíbrio com a adoção de tecnologias, que convirjam para a natureza em sua essência. As correntes mais alternativas de produção agrícola buscam um enfoque sistêmico, onde cada unidade rural envolvida no processo produtivo passa a ser entendida como um sistema integrado complexo e dinâmico. Tratando-se, dessa maneira, como um sistema holístico, onde se considera as interações múltiplas da natureza visando racionalizar os métodos de produção agropecuária (RICCI et al, 2002).

Quadro 1. Terminologias utilizadas dentro do conceito de agricultura alternativa

Termo	Conceito	Fonte
Agricultura orgânica	Produção de alimentos de forma sustentável e não prejudicial ao ecossistema.	MAPA, 2021
Agricultura biológica	Produção de alimentos limpos associados a um alto valor nutricional.	Agrobiológica, 2021
Agricultura ecológica	Produção pela utilização de recursos naturais locais e renováveis.	La Biodiversidad, 2012
Agricultura natural	Prioriza a conservação natural do solo e dos alimentos, priorizando a preservação da diversidade e do equilíbrio biológico, colaborando com a melhoria da qualidade da vida da sociedade.	Korin, 2021
Agricultura regenerativa	Produção agrícola visando com a regeneração e a manutenção das culturas, e do sistema de cultivo, incluindo as comunidades rurais associadas.	Pensamento Verde, 2021
Agricultura sustentável	Prioriza a conservação e o manejo adequado dos recursos naturais promovendo o uso de tecnológico e institucional adequado, visando promover a satisfação continuada das necessidades humanas requeridas pelas gerações presentes e futuras.	Ecycle, 2021

Agricultura biodinâmica	Cuidado da terra, onde se desenvolve a percepção e sensibilidade, para poder adaptar a prática agrícola às condições da região, entendendo o dinamismo de sua unidade de produção, concebida como um organismo.	Laux, 2013
Permacultura	Baseia-se no princípio de cultivos realizados de forma consciente e planejado de forma a replicar os padrões e as relações observadas na natureza, de forma a produzir alimentos, fibras e a geração de energia de modo a garantir as necessidades locais.	Holmgren, 2013

De acordo com Amaral (2003), e Reijntjes, Havekort, Waters-Bayer (1999), a utilização de maneira inadequada de implementos e máquinas agrícolas, associada a utilização excessiva de insumos (corretivos, fertilizantes artificiais, sementes etc.) e de produtos químicos (hormônios, pesticidas etc.) vem gerando impactos ambientais que promovem a busca por um manejo mais sustentável dos agroecossistemas. A adoção de sistemas produtivos mais orgânicos, tem como objetivo principal a busca por um manejo do meio ambiente de forma sustentável, utilizando-se de técnicas que busquem a conservação do solo, a manutenção da biodiversidade, o equilíbrio nutricional dos solos, a manutenção da qualidade dos recursos hídricos, a ciclagem de nutrientes e agentes de controle biológico de pragas e doenças (AMARAL, 2003). No Quadro 2 estão apresentados um resumo das principais ações adotadas para a implantação do conceito de agricultura alternativa. Neste quadro, observa-se a importância dedicada à base da agricultura que é a “saúde” do solo, seja pela sua preservação, conservação ou recuperação, levando-se em conta também a adoção de práticas sustentáveis como a certificação da produção e o manejo integrado de pragas. O conceito de entomologia aplicada teve como marco, no final da década de 50, o trabalho realizado por professores da Universidade da Califórnia sobre o conceito de controle integrado de pragas. Esse conceito inicialmente recebeu a denominação de Controle Integrado, posteriormente evoluindo para “Manejo Integrado de Pragas” (MIP).

Quadro 2. Principais técnicas utilizadas na agricultura alternativa

Técnicas	Conceito	Fonte
Adubação verde	Cultivo de espécies vegetais para proteção do solo contra os processos erosivos, a diminuição de incidência de plantas daninhas e o incremento nos teores de matéria orgânica da ciclagem de nutrientes	Colozzi Filho et al. (2009, apud Pereira, 2015)
Adubação orgânica	Uso de compostos orgânicos que melhoram os atributos físico-químico-biológicos do solo, melhorando a retenção de umidade, a estabilidade e formação de agregados, a porosidade e a atividade microbiana do solo.	Marchi, 2006
Cobertura morta	Distribuição sobre a superfície do solo de camada de palha ou outros resíduos vegetais entre as linhas das culturas ou sobre a projeção da copa das plantas.	Oliveira, 2002
Consociação	É o plantio em uma mesma área de mais de uma cultura simultaneamente.	Novelini, 2018
Rotação de culturas	Consiste em alternar no tempo o cultivo de espécies vegetais em uma área, preferencialmente com culturas que possuem sistemas radiculares diferentes, como gramíneas e leguminosas.	Gonçalves et al., 2007

Certificação da produção	Certificação de que o produtor adota práticas empregadas na produção de alimentos considerando as normas orgânicas.	Gonçalves, Hannas, 2018
Manejo Integrado de Pragas (MIP)	Práticas de controle de pragas que podem aparecer isoladas ou associadas, em uma estratégia de manejo que visa a melhor relação custo/benefício, levando em conta interesse e impacto nos produtores, sociedade e ambiente.	Kogan, 1998
Cultivo mínimo	Sistema que utiliza pouca movimentação do solo, sendo associado ao plantio direto, onde o plantio é feito sobre os restos da lavoura anterior sem revolvimento do solo.	CASÃO et al., 2012

O MIP pode ser definido como um “sistema de decisão para uso de práticas de controle, isoladamente ou associada harmoniosamente, numa estratégia de manejo baseada em análises de custo/benefício que levam em conta interesse e/ou impacto nos produtores, sociedade e ambiente” (KOGAN, p. 249, 1998). As etapas principais para a implementação do MIP são: 1) *Identificação e bionomia das pragas-chaves*; 2) *Avaliação dos inimigos naturais (mortalidade natural do agroecossistema) e das possibilidades de produção de inimigos naturais e patógenos para liberação. Inimigos naturais são insetos classificados como predadores, que se alimentam de outros insetos considerados pragas, ou parasitoides que parasitam tais insetos causando a sua morte (SILVA et al., 2013)*; 3) *Estudos dos fatores climáticos que afetam as pragas e seus inimigos*; 4) *Determinação do nível de dano econômico (NDE) e de controle que é a densidade populacional da praga que causa prejuízos à cultura de forma igual ao custo de adoção de medidas de controle” (MARSARO JUNIOR et al., 2017, p. 8)* 5) *Amostragem populacional (avaliação)*; 6) *Avaliação dos métodos mais adequados para serem implementados (STEIN, 2014)*. Kogan (1998) propõe a seguinte ordem de preferência de táticas para o controle de pragas: *Uso de cultivares resistentes; Controle biológico (clássico e aumentativo); Controle cultural; defensivos biorracionais, seletivos e de largo espectro”*.

É indiscutível que houve um grande avanço no Brasil, nos últimos anos, com o emprego de técnicas preconizadas pelo MIP, acarretando na redução do uso de inseticidas, porém com a ressalva de que o uso de inseticida ainda se faz necessário para muitas culturas (STEIN, 2014). A utilização de critérios técnicos de forma inadequada ou mesmo a sua não utilização, dos conceitos básicos do MIP, pode promover consequências significativas e adversas como por exemplo: a contaminação do meio ambiente pela utilização de maneira inadequada e excessiva de inseticidas; a eliminação de insetos benéficos que apresentam-se como inimigos naturais das pragas, além da eliminação de agentes polinizadores; a pressão sobre a seleção de pragas, podendo originar populações de insetos resistentes aos princípios ativos dos inseticidas que já vem sendo utilizados; a elevação dos custos de produção e até mesmo a contaminação de alimentos.

O controle biológico de insetos é a redução de populações de insetos baseada na dinâmica da natureza, na qual vários microrganismos (bactérias, fungos, vírus etc.), aves, mamíferos, peixes e outros tipos de insetos, se utilizam de insetos como alimento. Isto se traduz numa rede alimentar, em que um indivíduo é o alimento para que o outro sobreviva, ocorrendo a redução desse alimento, que é a população da presa ou do hospedeiro. O fato de um indivíduo se alimentar de outro, leva a uma redução ou equilíbrio da população natural, tornando-se o inimigo natural deste. Nos sistemas de produção agrícola, onde o

ambiente sofre alteração causada pelo homem, ocorre o desequilíbrio entre as populações que ocorrem na natureza (LAUX et al, 2013).

De forma prática, pode-se entender que uma planta ou uma variedade encontra-se resistente quando, em condições de igualdade, sofre um menor dano em relação às outras plantas, promovendo um menor prejuízo econômico. Destaca-se que a resistência é uma característica genética (STEIN, 2014). Existem três tipos de resistência:

- “*Antixenose* (ou não-preferência): é verificada quando uma planta ou variedade é menos utilizada pelo inseto que outra para alimentação, oviposição ou abrigo, estando nas mesmas condições, sendo que o efeito é manifestado no comportamento do inseto”.
- “*Antibiose*: caracteriza-se pelo efeito adverso da planta sobre o inseto, provocando principalmente alterações no seu desenvolvimento. Os principais são: mortalidade das formas jovens, mortalidade na transformação para adultos, redução do tamanho e peso dos indivíduos, redução da fecundidade, alteração da proporção sexual e alteração no tempo de vida”.
- “*Tolerância*: refere-se à capacidade de suportar o ataque do inseto através da regeneração dos tecidos destruídos, emissão de novos ramos ou perfilhos ou por outro meio, desde que não ocasione perda na qualidade e quantidade da produção”.

No sistema de plantio direto, após a colheita, os resíduos culturais são deixados sobre o solo e o plantio subsequente é feito sobre estes resíduos ou palhada. Embora benéfico ao solo, o não revolvimento implica na decomposição lenta e na criação de condições favoráveis à multiplicação de fungos que atacam a cultura. Estes apresentam uma fase saprofítica durante a qual encontram abrigo e nutrição na palhada. Entretanto, alguns fungos não sobrevivem na palhada e não atacam o próximo cultivo (REIS; CASA, 2007).

Geralmente, as culturas de inverno que visam à colheita de grãos economicamente viáveis, necessitam de uma redução de perdas provocadas por doenças e também nos custos na aplicação de fungicidas. A resistência genética das cultivares e a sanidade de sementes associadas à rotação de culturas pode ser uma das principais medidas de controle adotadas, especialmente em sistema de sob o plantio direto (SANTOS; FONTANELI; SPERA, 2019), onde se destaca o nível de dano econômico.

3. CAMINHOS PARA A SUSTENTABILIDADE NA AGRICULTURA

3.1. Conceitos de agricultura sustentável

Os impactos negativos gerados pelo intenso uso de implementos agrícolas, de insumos agrícolas (fertilizantes sintéticos, corretivos e sementes) e de produtos agroquímicos (inseticidas, reguladores de crescimento etc.), têm estimulado a adoção de um manejo sustentável dos agroecossistemas, conforme observado por Matson, Reijntjes et al. (1997, 1998 *apud* AMARAL, 2003). Na maioria dos agroecossistemas, a adoção da

monocultura, com a redução da biodiversidade dos cultivos e com o uso de fertilizantes químicos e agroquímicos sintéticos, concorre para o aumento do desenvolvimento de insetos herbívoros (ALTIERI; LETOURNEAU, 1982).

A agricultura sustentável se baseia no gerenciamento racional dos recursos naturais, afastando-se a possibilidade da degradação ambiental, atendendo as necessidades da geração atual sem impactar nas das futuras gerações. Isto faz com que o sistema convencional de agricultura em relação ao uso de fontes não renováveis, principalmente de energia, seja revisto, alterando o aspecto dos padrões viáveis para o equilíbrio entre a produção de alimentos e os impactos ambientais. As mudanças levam à diminuição da ferramenta do uso de produtos químicos sintéticos com a adoção de uso mais amplo de processos biológicos nos sistemas agrícolas. A adoção do conceito de níveis de dano econômico, ou seja, utilizar-se produtos químicos quando a praga atingir um determinado nível de infestação, reduziria sobremaneira as quantidades utilizadas destes produtos. Gravena et al (1998) *apud* Ghini; Bettiol (2000), adotando o manejo ecológico de pragas e doenças na cultura do tomate, constataram a possibilidade na redução de trinta e uma aplicações de inseticidas e fungicidas, no manejo convencional, para dez a vinte e uma aplicações, no controle de pragas como tripes, pulgão, mosca branca, traça, broca pequena, requeima, pinta preta e vira-cabeça, sem, contudo, diminuir a produtividade da lavoura.

No Brasil, as instituições públicas que não adotarem o desafio do desenvolvimento agrícola sustentável a partir de uma visão interativa e agroecológica que beneficie a versatilidade da agricultura, a produção local e familiar, a biodiversidade e a manutenção de recursos da natureza, permanecerão na inercia conservadora, perdendo a chance de se tornarem instituições dinâmicas em incrementar a nova realidade. Porém, toda mudança organizacional advém da mudança interna das pessoas e da vontade política da autoridade intelectual que facilitam as alterações necessárias. O inegável processo renovador da agricultura no Brasil trouxe impactos ambientais e mudanças sociais em proporções muito amplas que refletem na análise crítica do modelo de crescimento adotado no setor agrícola e estudos voltados para novas alternativas que despontam, como exemplo, a agricultura orgânica (THEODORO, 2006). A prática agrícola sustentável favoreceria as três colunas da sustentabilidade: ambiental, social e econômico. Assim sendo, a utilização de práticas sustentáveis tornaria viável a conservação dos recursos naturais e da produção agrícola por longo período de tempo, com uma menor geração de impactos indesejáveis ao ambiente, otimizando a produtividade com pequena adoção de insumos agrícolas (BARRETO, 2007).

As propostas de alteração dos modelos adotados pelo padrão de renovação da agricultura, como também do padrão atual de crescimento, se fazem necessárias, visto que os efeitos adversos e indesejáveis desses modelos se tornaram cada vez mais evidentes. O aquecimento global, a redução da biodiversidade, a poluição dos corpos hídricos e do solo, e a distribuição desigual da renda resultam da consequência do desenvolvimento que impactam a sociedade e o meio ambiente (BARRETO, 2007).

De acordo Putti, Silva, Gabriel Filho (2017), diversos projetos estão em desenvolvimento visando a sustentabilidade na agricultura, em diversas áreas tais como:

- “Qualidade física do solo degradado em recuperação”;
- “Integração da lavoura e pecuária como alternativa de produção sustentável”;



- “Manejo sustentável de recursos hídricos”;
- “Aquaponia: sistema de inovação no cultivo intermitente de plantas e peixes”;
- “Aproveitamento de águas de qualidade inferior na agricultura”;
- “Manejo de plantas daninhas”;
- “Bactérias diazotróficas e seu potencial em promover o crescimento vegetal”;
- “Possibilidades e métodos de utilização no uso de drones na agricultura”;
- “Metodologia de classificação supervisionada em imagens de satélite para análise de alvos agrícolas”;
- “Espacialização dos elementos climáticos para caracterização agrícola utilizando as geotecnologias”;
- “Inventário de gases de efeito estufa na agricultura”;
- “Sustentabilidade no controle de fitonematoides”;
- “Sustentabilidade na aquicultura”.

3.2 Práticas sustentáveis para as culturas de café e citros

O café orgânico recebe um ágio pela forma sustentável de produção, entretanto, ele é insuficiente visto o maior custo com certificações e inspeções. “A renda líquida de fazendas de café orgânico é de 25% a 50% menor do que em fazendas convencionais, entretanto, são muito lucrativas quando os preços do café estão altos” (THEODORO, 2006, p. 14).

Um estudo comparativo entre a agricultura orgânica, biodinâmica e convencional conduzido por vinte anos (1978 a 1998), demonstrou que apesar da produtividade dos sistemas orgânicos serem até 20% menor, o consumo de energia por hectare no sistema de agricultura convencional é 50% maior, visto ser dependente de fertilizantes e pesticidas. Observou-se ainda que, a fertilidade do solo é conservada nos sistemas de agricultura biodinâmica e orgânica, com alta biodiversidade da fauna do solo e maior atividade microbiana. Como conclusão apesar da produtividade na agricultura orgânica ser menor que na agricultura convencional, ele é mais eficiente causando menos impacto ao meio ambiente (MADER et al., 2002). Mesmo que o agricultor não obtenha ágio na venda do café orgânico, somente pelo fato de utilizar menos insumos sintéticos já teve um ganho em minimizar seus custos de produção.

De forma geral, o ágio pago pelo mercado de produtos obtidos com a agricultura orgânica, varia de 20% a 70% (média de 33%), entretanto, observa-se que os “empresários capitalistas” obtém ágio superior a 40%, sendo que os produzidos no sistema de agricultura familiar estão entre 20% e 40%. Isso traduz o nível de dificuldade encontrado pela produção familiar de café orgânico para conseguir vender sua produção nesse mercado que passa a ser altamente seletivo (ASSIS; ROMEIRO, 2004).

É um conceito equivocado de que o princípio de uma agricultura genuinamente ecológica é simplesmente pela exclusão do uso de agrotóxicos e da adubação mineral. A agricultura ecológica e orgânica percorre uma jornada que visa o aumento da produtividade

do sistema “solo-planta-animal”, por meio de uma vasta avaliação e entendimento das relações intrínsecas ao mesmo. Diferente da agricultura convencional, que adota a adubação como retorno de nutrientes às plantas, a agricultura orgânica entende ser necessário o fortalecimento natural do sistema solo-planta, respeitando as leis da fertilidade, contemplada pela lei da restituição, lei do máximo e do mínimo e lei dos rendimentos não proporcionais (SCHELLER, 2003). A adoção de microorganismos como fungo no controle de pragas é uma das bases do MIP. Já existe junto ao MAPA, produto aprovado para o controle de da broca-do-café e do Psilídeo-dos-citros à base do fungo *Beauveria bassiana* (MAPA, 2021d).

As alterações adotadas no cultivo da cultura do café, sobremaneira influenciaram no aumento da infestação da praga, como maior espaçamento de plantio, proporcionando aeração facilitando a mecanização para aplicação de produtos no controle da doença ferrugem. A adoção também do excessivo uso de agroquímicos, trouxe um desequilíbrio populacional dos inimigos naturais da praga, causando aumento na população da praga, favorecendo sobremaneira sua proliferação (PARRA, 1975 apud CONCEIÇÃO, 2005). Em relação à citricultura, o Fundo de Defesa da Citricultura (FUNDECITRUS, 2020) apresenta que, a citricultura sustentável tem como objetivo buscar a produção sustentável de alimentos, respeitando a proteção do meio ambiente, minimizando o uso de água e adotando-se a utilização de insumos agrícolas de forma racional. O controle biológico com o uso de inimigos naturais tais como predadores, parasitóides ou patógenos, conforme apresentado na Quadro 3, é uma das ferramentas que sustentam a estratégia do programa MIP. Como medida de controle, pode ser integrado a outros métodos de controle como os culturais, físicos, de resistência de plantas, métodos comportamentais com o uso de feromônios e químicos (YAMAMOTO, 2008).

Quadro 3. Pragas e inimigos naturais do citros.

Pragas	Inimigos naturais
Ácaro da ferrugem	Ácaros predadores (fitoseídeos); Fungo benéfico (<i>Hirsutella</i>)
Ácaro da leprose	Ácaros predadores (fitoseídeos e stigmatóides)
Minadora dos citros	Parasitóide da ordem Hymenoptera principalmente da família Eulophidae
Bicho-furão	Hymenochaonia
Mosca-das-frutas	Formigas, estafilínídeos, aranhas e parasitóides (larva no solo para empupar)
Parlatória e Pardinha	Joaninhas; Bicho lixeiro; Parasitóides
Orthezia	Fungo benéfico (<i>Aschersonia</i> sp.)
Psilídeo	vespa <i>Tamarixia radiata</i>

Fonte: PARRA, 2002; GRAVENA, 2004, YAMAMOTO, 2008

A doença chamada “greening” ataca a cultura dos citros no mundo todo. Ela é causada por uma bactéria, que é transmitida por um inseto vetor conhecido como psilídeo-dos-citros, que leva desde a redução da produtividade até a morte da planta. As empresas citrícolas, como a Citrosuco, praticam o controle biológico, o que viabiliza a redução na aplicação de agrotóxicos. O controle se faz identificando-se e erradicando-se plantas contaminadas, e por criação em laboratórios e liberação nos pomares da vespa *Tamarixia radiata*, que é inimiga natural do psilídeo-dos-citros (CITROSUCO, 2020).

O Psilídeo-do-citros, *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae) via de regra visita as plantas da família Rutáceas, que compreende aproximadamente 20 espécies que funcionam como plantas hospedeiras, sendo que em algumas, embora haja oviposição, não há desenvolvimento ninfal. Além dos citros, o inseto pode ser encontrado na espécie

murta-de-cheiro (*Murraya paniculata*), normalmente com efeito paisagístico na arborização de cidades (NAVA et al., 2012). De maneira geral, os seus indivíduos adultos medem cerca de 2 mm de comprimento, de cor marrom-claro com manchas escuras. Quando jovens, são achatados e com pernas curtas. No instar de ninfa possuem tecas alares, geralmente largas no lado do tórax, aumentando a largura do corpo. Na fase adulta, visitam vários ramos de uma planta ou de várias plantas, visto que as fases jovens quase não se movimentam (GALLO et al., 2002; PARRA et al., 2010).

4. ESTUDOS DE EFICÁCIA PARA FINS DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS SUSTENTÁVEIS: ESTUDO DE CASO DO CAULIM

A avaliação da eficácia de um produto tem como objetivo principal confirmar os benefícios provenientes de seu uso a partir de uma dose efetiva mínima recomendada, apontando para as condições de uso que promovam a proteção das lavouras. Essas avaliações ou testes podem ser conduzidas em campo, em laboratórios ou em casa de vegetação, de modo a garantir ao usuário que os benefícios propostos pela adoção das recomendações no rótulo do produto, apresentem-se apoiadas por dados de estudos que refletem o desempenho real do produto (FAO, 2006).

A eficácia deste pode ser definida como o resultado que equilibra os efeitos positivos do tratamento na realização da atividade de proteção à cultura desejada contra quaisquer efeitos negativos na própria colheita ou no sistema de produção em um sentido mais amplo. Os efeitos positivos do produto podem ser expressos em termos de redução do ataque de uma praga, doença ou da população de plantas daninhas que ocorre em uma lavoura, com a redução de danos à cultura, e aumento da produtividade da cultura, com melhoria da qualidade da colheita, e proteção de grãos ou frutos em armazéns. Os efeitos negativos de um produto em uma cultura ou sistema de produção podem incluir fitotoxicidade ou injúria para as culturas alvo ou adjacentes, redução do rendimento, efeitos negativos nas culturas subsequentes, efeitos adversos nos polinizadores ou inimigos naturais de pragas da cultura, um aumento no risco de desenvolvimento de resistência, ou outros efeitos que podem reduzir a sustentabilidade do sistema de produção (FAO, 2006).

A avaliação dos efeitos positivos e negativos é feita com base na análise de experimentos ou ensaios, que são um trabalho previamente planejado, que segue determinados princípios básicos e no qual se faz a comparação dos efeitos dos tratamentos. Em uma pesquisa o procedimento geral é de formular hipóteses e verificá-las. O uso de análise estatística para testar as hipóteses formuladas se faz necessário devido aos efeitos de fatores não controlados que causam variação, tais como: pequenas diferenças de fertilidade do solo, nível de infestação desuniforme da praga, variação na constituição genética da planta, pequenas variações na dose do produto aplicado etc. (BANZATTO, 1989).

Em relação ao uso do caulim, cabe destacar que este é um produto natural oriundo de processos de extração mineral. O setor da mineração, pela natureza de sua atividade, apresenta fortes impactos negativos ao meio ambiente, havendo a necessidade de implantar uma gestão diferenciada, ou seja, uma gestão sustentável com a preocupação efetiva de sustentabilidade para a região (ANDRADE, AZEVEDO, 2015). A mineração, ou extração de minerais da natureza, pode parecer atividade não sustentável, entretanto,

apesar da exploração em um local possa ter impactos ambientais, esta questão pode ser gerenciada com a adoção de procedimentos com base na sustentabilidade (FERREIRA et al., 2010).

A aplicação de produtos minerais, como o caulim, em cultivos tem demonstrado efeito de repelência e controle de insetos com redução da infestação, demonstrando ser uma opção na redução do uso de produtos químicos sintéticos, na busca de prática mais sustentável na agricultura (GLENN; PUTERKA 2005). De uma forma geral o controle das pragas é feito utilizando-se inseticidas sintéticos, cujo uso intensivo pode desencadear mecanismos de resistência aos produtos, acarretando problemas ambientais, de contaminação de agricultores e de resíduo nas frutas. A utilização do controle químico, de forma continuada, de insetos na agricultura utilizando agrotóxicos não seletivos promove desequilíbrios no meio onde vem sendo praticada, destacando a eliminação de insetos benéficos e a consequente explosões populacionais de pragas levando a diminuição da eficácia de inseticidas mediante a seleção de populações resistentes aos compostos químicos continuamente utilizados (KAY; COLLINS, 1987).

A busca pelo aumento de produtividade e maior produção por área cultivada com a adoção, ao longo das décadas, de práticas da agricultura convencional (implementos agrícolas, fertilizantes artificiais, corretivos, agrotóxicos etc.), teve consequências indesejáveis, promovendo o desenvolvimento de um manejo insustentável dos agroecossistemas. Neste contexto, a proposta de uma agricultura alternativa busca alcançar um meio ambiente equilibrado e preservado, no qual o controle de pragas se realiza adotando tecnologias sustentáveis e práticas mais naturais se faz cada vez mais necessária.

Esta prática agrícola atende aos chamados da Agenda 2030, especialmente ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 2 "Fome zero e agricultura sustentável" e a sua meta 2.4: Até 2030, garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos e implementar práticas agrícolas resilientes, que aumentem a produtividade e a produção, que ajudem a manter os ecossistemas, que fortaleçam a capacidade de adaptação às mudanças climáticas, às condições meteorológicas extremas, secas, inundações e outros desastres, e que melhorem progressivamente a qualidade da terra e do solo (ONU, 2015).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2021), define como produto orgânico (*in natura* ou processado), todo aquele produzido por meio de um sistema orgânico ou que tenha origem em processo extrativista sustentável sem prejuízo ao meio ambiente. Tais produtos devem ser certificados por organismos credenciados no MAPA, sendo dispensados os produzidos em sistema de agricultura familiar, membros de organizações de controle social cadastradas neste ministério (MAPA, 2021a).

O regulamento em vigor que define e estabelece os procedimentos da agricultura orgânica é a Instrução Normativa (IN) Nº 46/2011 (BRASIL, 2011), que teve seu texto revisado pela IN Nº 17/2014 (BRASIL, 2014) e Portaria Nº 52/2021 (BRASIL, 2021). Ela apresenta relação de produtos que podem ser utilizados no controle de pragas nesta forma de cultivo (MAPA, 2021b). O MAPA também avalia e publica, ouvidos a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), nas questões relativas à saúde humana e ao meio ambiente, solicitações de especificações de produtos a serem utilizados na agricultura orgânica. Muitos destes produtos são microrganismos (fungos, bactérias e vírus), de ocorrência natural no meio ambiente, e que não apresentam riscos ao ser humano (MAPA, 2021 c).



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entre as práticas de manejo de praga compatíveis com a agricultura sustentável o uso do caulim no controle de pragas na cafeicultura e citricultura apresenta-se como uma alternativa que merece ser estudada. Pela análise dos resultados obtidos pode-se dizer que o caulim pode ser adotado como ferramenta de um cultivo sustentável, por trazer uma série de benefícios, entre os quais:

- Possuir o potencial para a redução a incidência das principais pragas em café e citros, evitando perdas de produtividade. Sua utilização pode ser estendida para outros cultivos, visto que as pragas avaliadas pertencem a ordens de insetos que congregam diferentes espécies que infestam outros cultivos;
- Não apresentar efeito nocivo aos inimigos naturais que se alimentam ou parasitam as pragas que atacam as culturas;
- Não apresentar efeito nocivo às abelhas e polinizadores, que são benéficos para o aumento de produtividade em diversas culturas;
- Não apresentar o risco de deixar resíduos em alimentos, o que ocorre com os produtos químicos, em especial para culturas cuja produção visa a exportação, pois pode acarretar em problemas de embargos acarretando demanda diplomática e problemas comerciais;
- Eliminar o risco de intoxicação aguda ou efeitos crônicos à saúde do agricultor, inclusive porque pode substituir os produtos químicos, em casos de baixa infestação da praga, ou ser utilizado em aplicações alternadas visando redução da dose dos produtos químicos;

O caulim apresenta um modo de ação inovador como repelente, criando um filme ou uma película branca sobre a folha, inibindo a alimentação e postura de ovos pelo inseto, além de refletir a irradiação solar o que leva ao inseto a evitar pousar em tal superfície, visto sua natureza direcioná-lo para aquelas de cor verde. Pelo modo de ação, diferente de todos os produtos químicos disponíveis no mercado, o caulim não apresenta o risco de desenvolvimento de resistência por parte das pragas, e assim pode ser adotado como ferramenta para a agricultura convencional que tende a migrar para a sustentável. O produto já possui certificação para uso em agricultura orgânica, que é base para o desenvolvimento da sustentabilidade na agricultura.

Pelo levantamento realizado de estudos e pelos resultados apresentados e discutidos dos estudos de campo, o caulim é uma ferramenta real para um manejo de pragas dentro de uma agricultura sustentável, necessitando tão somente começar a ser testado, difundido e adotado para as diferentes culturas nas quais as pragas concorrem para a manutenção a aumento na produtividade.

Referências

- AGROBIOLÓGICA. **Leme:** Agrobiológica Soluções Naturais, c[2021]. Disponível em: <https://www.agrobiologica.com.br/site/agricultura-biologica-historia-e-situacao-no-brasil/>.
- ALTIERI, M.A., LETOURNEAU, D.K. Vegetation management and biological control in agroecosystems. **Crop Protection (Guildford, Surrey)**, vol. 1, no. 4, pp. 405-430. 1982
- AMARAL, D. S. S. L. **Estratégias de Manejo Ecológico de Pragas na cafeicultura orgânica.** Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.
- ANDRADE, M. V.; AZEVEDO, P. V. DE. Análise da sustentabilidade da mineração do Caulim no município de Junco do Seridó – PB; **Revista Brasileira de Geografia Física.** v. 08 n. 05, p. 1393-1409, 2015.
- ASSIS, R.L. DE; ROMEIRO, A.R. Análise do processo de conversão de sistemas de produção de café convencional para orgânico: um estudo de caso. **Cadernos de Ciência & Tecnologia.** Brasília, v.21. n.1, p.143-168, jan./abr. 2004.
- BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. DO N.; **Experimentação Agrícola;** Departamento de Ciências Exatas, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Campus Jaboticabal, Jaboticabal. FUNEP,1989.
- BARRETO, C. DE A.; **Agricultura e meio ambiente:** percepções e práticas de sojicultores em Rio Verde - GO. 2007. 139 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) - PROCAM/USP, São Paulo, 2007.
- BRASIL Instrução Normativa MAPA 46/2011 (D.O.U. 07/10/2011); 2011.
- _____. Instrução Normativa MAPA 17/2014 (D.O.U. 20/06/2014); 2014.
- _____. Portaria Mapa N. 52/2021 (D.O.U.23/03/2021).
- CARSON, R.; **Primavera Silenciosa,**1962. 328p. Boston, MA; Editora Houghton Mifflin Harcourt;
- CASÃO JR, R.; ARAUJO, A. G. DE; LLANILLO, R.F. **Plantio direto no Sul do Brasil:** Fatores que facilitaram a evolução do sistema e o desenvolvimento da mecanização conservacionista. Londrina: IAPAR, 2012.
- CITROSUCO. **Relatório de Sustentabilidade 2018-2019;** 2020.
- CONCEIÇÃO, C. H. C.; **Biologia, dano e controle do bicho-mineiro em cultivares de café arábica.** 2005; 86 fls.: 30 il. Dissertação (Mestrado) – Instituto Agronômico, Campinas, 2005.
- ECYCLE. São Paulo: Ecycle. 2010. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/8955-agricultura-sustentavel.html>. Acesso em: 09 fev. 2021.
- EPA-Environmental Protection Agency; **Ground Water and Drinking Water;** Disponível em: <https://www.epa.gov/ground-water-and-drinking-water/national-primary-drinking-water-regulations>, Acesso em: 16 set. 2021
- EPA-ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Imidacloprid Proposed Interim Registration Review Decision Case Number 7605,** January 2020.
- FAO-Food and Agriculture Organization. **Guidelines on efficacy data for the registration of pesticides for plant protection.** Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. 61p. 2006.
- FERREIRA, E. DA S.; LIRA, W. S.; CANDIDO, G. A.; Sustentabilidade na Setor de Mineração: uma Aplicação do Modelo Pressão-Estado-Impacto-Resposta. **Engenharia Ambiental** - Espírito Santo do Pinhal. v. 7, n. 3, p. 074-091. jul. /set. 2010.
- FUNDECITRUS - FUNDO DE DEFESA DA CITRICULTURA. **Inventário de árvores e estimativa de safra.** Araraquara: FUNDECITRUS, [2020].
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C. DE; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola.** Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.
- GHINI, R., BETTIOL, W.; Proteção de plantas na agricultura sustentável. **Cadernos de Ciência & Tecnologia.** Brasília, v.17, n.1, p.61-70, jan./abr; 2000.

- GLENN, D. M.; PUTERKA, G. J.; Particle films: a new technology for agriculture. **Horticultural reviews**, p.1-44, 2005.
- GRAVENA, S. Manejo integrado de pragas é vital na produção de citros. **Revista Scientia Agricola**. Esalq/USP p.54-59, 2004.
- GONÇALVES, M. T.; HANNAS, A. S. C. D.; **Agricultura Alternativa e Mecanismos de Certificação Agropecuária: Uma Análise do Marco Regulatório**. Rural Urbano, UFPE, 2018.
- GONÇALVES, S. L.; GAUDENCIO, C. DE A.; FRANCHINI, J. C.; GALERANI, P. R.; GARCIA, A.; **Rotação de Culturas**; Circular Técnica 45. EMBRAPA, Londrina, 2007.
- HOLMGREN, D.; **Permacultura: princípios e caminhos além da sustentabilidade**. Porto Alegre: Via Sapiens, 2013. 416p.
- KAY, I.R. & COLLINS, P.J.; The problem of resistance to insecticides in tropical insects pests. **Insect Science Applicata**, v. 8, p.715-721; 1987.
- KOGAN, M. Integrated Pest Management: Historical Perspectives and Contemporary Development. **Ann. Rev. Entomol.**, 43: 243-270; 1998.
- KORIN. **Agricultura natural**. Disponível em: <https://www.korin.com.br/quem-somos/agricultura-natural/>. Acesso 09 fev. 2021.
- LA BIODIVERSIDAD. **Cartilha da Agricultura ecológica**- princípios básicos..
- LAUX, L.C.; BÜTTENBENDER, D; PETRY, H. B.; GONZATTO, M. P.; OLIVEIRA, R. P. DE; SCIVITTARO, W. B.; BARROS, I. B. I. de; **Citricultura biodinâmica: princípios e insumos para nutrição de plantas**. Pelotas, Embrapa Clima Temperado, 2013. 34p.
- MADER, P; FLIEBBACH, A.; DUBOIS, D.; GUNST, L.; FRIED, P.; NIGGLI, U; Soil fertility and biodiversity in organic farming. **Science**. v.296, p.1694-1697, 2002.
- MAPA - Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. **Plan de Contingencia de Diaphorina citri Kuwana**. Programa Nacional Para la Aplicación de la Normativa Fitosanitaria. Octubre, 2020. Disponível em: <https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/guias-gestion-plagas/citricos-subtropical/default.aspx>. Acesso em: 10 out. 2021
- MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. O que são produtos orgânicos? Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/o-que-sao-produtos-organicos>. Acesso em 16 set. 2021.
- _____. Produtos fitossanitários com uso aprovado para a agricultura orgânica. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/produtos-fitossanitarios/produtos-fitossanitarios>. Acesso em 16 set. 2021a.
- _____. Especificações de Referência. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/ptbr/assuntos/sustentabilidade/organicos/produtos-fitossanitarios/especificacao-de-referencia>. Acesso em 16 set. 2021 b.
- _____. Eficácia e Praticabilidade agrônômica. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/eficacia-e-praticabilidade-agronomica-1>, Acesso em 16 set. 2021c
- _____. Agrofit Consulta aberta. Disponível em: https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em 16 set. 2021d.
- _____. Ranking da FAO mostra que uso de defensivos no Brasil é menor que em diversos países da Europa. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/ranking-da-fao-mostra-que-uso-de-defensivos-no-brasil-e-menor-que-em-diversos-paises-da-europa>. Acesso em 16 set. 2021e.
- MARCHI, E.C. S.; **Influência da adubação orgânica e de doses de material húmico sobre a produção de alface americana e teores de carbono no solo**. 2006. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Lavras: UFLA, 2006.
- MARSARO JR A.L.; PEREIRA, P. R. V. DA S.; PIRES, J. L. F.; STRIEDER, M. L.; MORI, C. DE; SCARPARO, A. P.; LAU, D.; PANIZZI, A. R.; **Manejo de insetos pragas na sucessão trigo-soja em Passo Fundo, RS**.

Passo Fundo: Embrapa Trigo. 2017. 31p.

NAVA, D. E.; BERNARDO BUENO, B.; MELO, M.; CARBONARI, J. J.; DANIELI, R.; GRASSELLI, V.; GONÇALVES, R. DA S.; ALBA, J. M. F.; ALMEIDA, I. R. DE; OLIVEIRA, R. P DE; **Bioecologia, danos e controle de *Diaphorina citri* e do Huanglongbing em citros e resultado do monitoramento e zoneamento para o Rio Grande do Sul.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2012. 26 p.

NOVELINI, L.; **Disponibilidade da radiação sola e eficiência de cultivos consorciados de milho safrinha e feijão.** 2018. 70p. Tese de Doutorado (Sistemas de Produção Agrícola Familiar) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, 2018.

OLIVEIRA, F. N. S.; LIMA, A. A. C.; AQUINO, A. R. L. DE; MAIA, S. M. F.; **Influência da cobertura morta no desenvolvimento de fruteiras tropicais.** - Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. 24p.

ONU - Organização das Nações Unidas. **Fome zero e agricultura sustentável.** Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/2>. Acesso em: 27 mar. 2021.; 2015.

PARRA, J. R. P. **Controle biológico das pragas de citros.** Bebedouro: EECB - Boletim Citrícola. 37p. 2002.

PARRA, J. R. P. ; Lopes, J. R. S.; Torres, M. L. G.; Nava, D. E.; Paiva, P. E. B; Bioecologia do vetor *Diaphorina citri* e transmissão de bactérias associadas ao Huanglongbing. **Citrus Research & Technology**, Cordeirópolis. v. 31, p. 37-51, 2010.

PENSAMENTO VERDE. **Entenda o conceito de agricultura regenerativa e sua contribuição para a natureza.** Disponível em: <https://www.pensamentoverde.com.br/sustentabilidade/entenda-o-conceito-de-agricultura-regenerativa-e-sua-contribuicao-para-natureza/>. Acesso em: 27 março de 2021.

PEREIRA, A. P. **Espécies vegetais potenciais para adubação verde.** 2015. Dissertação de Mestrado (Desenvolvimento Rural, Área de Concentração em Desenvolvimento Rural Sustentável); Universidade de Cruz Alta, Cruz Alta, RS, 2015.

PUTTI, F. F.; SILVA, A. L. C. DA; GABRIEL FILHO, L. R. A. G.; **Tecnologias em agricultura sustentável;** 1.ed. Tupã: ANAP; 2017. 392p.

RAGASSI, B.; AMÉRICO-PINHEIRO, J. H. P.; O. P DA SILVA Jr; Ecotoxicidade de agrotóxicos para algas de água doce; **ANAP Brasil, Revista Científica**, v.10, n. 19, 2017.

REIJNTJES, C.; B. HAVEKORT, B.; WATERS-BAYER, A.; 1999. **Agricultura para o Futuro:** uma introdução à agricultura sustentável e de baixo uso de uso externos. ASPTA. Rio de Janeiro. 2ed. 324p.

REIS, E. M.; CASA, R. T. **Doenças dos cereais de inverno:** diagnose, epidemiologia e controle. Lages: Graphel, 2007. 176p.

RICCI, M. DOS S. F.; ARAUJO, M. DO C. F.; FRANCH, C. M. DE C. **Cultivo orgânico do café: recomendações técnicas.** Formação Tecnológica. Brasília: Embrapa, 2002. 101p.

SANTOS, H. P; FONTANELI, R. S.; SPERA, S. T. A importância da Rotação de Culturas para os Cereais de Inverno. In: Santos, H. P. dos. *et al.* **Sistemas de produção para cereais de inverno:** três décadas de estudos. Brasília: Embrapa, p. 29-44, 2019.

SHELLER, E. **Fundamentos científicos da nutrição vegetal na agricultura ecológica.** Tradução de Bernardo Thomas Sixel. Botucatu: Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica, 2003. 78p.

SILVA, A. DE C.; GOMES, C. C.; SACRAMENTO, F. Z.; GARCIA, G. L.; SCHULTZ, H.; PIAN, L. B.; ALMEIDA, L. H. M. DE; AGUIAR, L. A.; TAMASHIRO, L. A. G.; **Guia para o reconhecimento de inimigos naturais de pragas agrícolas.** Brasília: Embrapa, 2013. 47 p.

SILVA, A. L. de L., SILVA, C. A. D. da. Concentração eficiente e econômica de caulim para a proteção de algodoeiro contra o bicudo. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.50, n.9, p.763-768, set. 2015.

SILVA, W. H. **Sustentabilidade e cultura da qualidade na gestão da cadeia de suprimentos do café na região do Cerrado Mineiro.** 2017. 183 p. Dissertação. (Mestrado em Agronegócio) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

STEIN, C. P.; **Manejo de Pragas de Plantas.** Instituto Agrônomo de Campinas, Campinas, 2014. 8p.

THEODORO, V. C. DE A. **Transição do manejo de lavoura cafeeira do sistema convencional para o orgânico**. 2006. 142p. Dissertação (Tese Doutorado em Agronomia). Lavras, UFLA, 2006.

EU - European Union. **The use of pesticides in developing countries and their impact on health and the right to food**; Study Requested by the DEVE Committee; Policy Department for External Relations Directorate General for External Policies of the Union; PE 653.622 - January 2021.

UNEP - United Nations Environment Programme. **History of the negotiations of the Rotterdam Convention**. Disponível em: <http://www.pic.int/TheConvention/Overview/History/Overview/tabid/1360/language/en-US/Default.aspx>. Acesso em: 16 set. 2021

USEPA – UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **EPA history**. 2021. Disponível em: <https://www.epa.gov/history>. Acesso em: 09 fev. 2021

YAMAMOTO, P. T. **Manejo integrado de pragas dos citros**. Piracicaba, 2008. 336p.

CAPÍTULO 4

ANÁLISE DA FITOTOXICIDADE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS ORIUNDOS DE COMPOSTAGEM, VERMICOMPOSTAGEM E COMERCIAL PELO ÍNDICE DE GERMINAÇÃO

*ANALYSIS OF THE PHYTOTOXICITY OF ORGANIC COMPOUNDS FROM
COMPOSTING, VERMICOMPOSTING AND COMMERCIAL BY THE GERMINATION
INDEX*

Liciane Oliveira da Rosa
Karine Fonseca de Souza
Caren Wilsen Miranda Coelho Wanderley
Maiara Moraes Costa
Paula Burin
Tifany Manoela de Souza
Rubiane Buchweitz Fick
Eduarda Gomes de Souza
Luciara Bilhalva Corrêa
Érico Kunde Corrêa

Resumo

O objetivo deste trabalho foi de avaliar a fitotoxicidade pelo índice de germinação de compostos orgânicos de origens diferentes para a semente de *Lactuca sativa* L (alface). O experimento foi realizado no laboratório de resíduos e ecotoxicologia da Universidade Federal de Pelotas. Foram utilizados três compostos orgânicos, sendo: composto do processo de compostagem, composto comercial, composto do processo de vermicompostagem, as análises foram realizadas seguindo métodos científicos e em triplicatas, avaliando parâmetros de pH e Índice de Germinação (IG). Os resultados referentes ao pH, os três (3) compostos atingiram valores de pH em faixas alcalinas. No que se refere a análise de IG os compostos todos ficaram acima dos índices recomendados, sendo no mínimo 80% de germinação para ser considerado livre de fitotoxicidade. Em suma, foi possível concluir que os três (3) compostos apresentaram resultados satisfatórios se enquadrando em todos os parâmetros exigidos por lei e recomendados por outros autores, sendo uma alternativa para minimizar impactos e garantir um ciclo de vida mais limpo ao que antes seria descartado como rejeito.

Palavras-chave: Resíduos sólidos; Tratamento de resíduos, fertilizante

Abstract

This study aimed to evaluate phytotoxicity by the germination index of organic compounds of different origins for the seed of *Lactuca sativa* L (lettuce). The experiment was carried out in the laboratory of residues and ecotoxicology of the Federal University of Pelotas. Moreover, three organic composts were used, as the organic matter of composting process, commercial compost, and vermicompost of vermicomposting process. The scientific methods in triplicates allowed the analysis evaluation of pH and germination index (GI) parameters. The results regarding the pH of the composts differed statistically (P0.05). Besides, the three (3) composts reached pH values in alkaline bands. Regarding the analysis of GI, the composts showed statistical differences among themselves (P0.05) but were above the recommended indexes, which is at least 80% germination to be considered phytotoxic free. Furthermore, it was possible to conclude that the three (3) composts presented satisfactory results fitting all parameters required by law and recommended by other authors as an alternative to minimize impacts and ensure a cleaner life cycle than before would be discarded as waste.

Keywords: Solid Waste; Waste Treatment; Fertilizer

1. INTRODUÇÃO

Atualmente iniciou-se uma nova vertente de produção alimentar mundial, que vai em direção oposta ao sistema tradicional, em que devido ao enfoque na produção em massa, são aplicados nas plantações diversos compostos químicos prejudiciais ao meio ambiente e a saúde humana, a nova visão da agricultura ansiava desenvolver um estilo de produção mais saudável e sustentável que conseguisse melhorar a qualidade de vida da população e sem causar algum dano ambiental (NETO et al., 2010). Os produtos oriundos da agricultura tradicional em sua grande maioria são, legumes, frutas e verduras, que podem ser consumidos in natura, porém tendem a entrar em processo de decomposição rapidamente após colhidos, por isso são utilizados alguns defensivos agrícolas em sua produção, após colhidos esses alimentos são transportados rapidamente aos comércios e residências, a fim de evitar desperdícios, portanto são consumidos poucas horas ou dias após a colheita, levando conseqüentemente a ingestão de resíduos de agrotóxicos e fertilizantes ainda muito concentrados no alimento, que tem por vezes perfil bioacumulativo (SOUZA, 2005).

No Brasil, a Lei nº 10.831 de 23 de dezembro de 2003 dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências assegurando no artigo 1º que a produção orgânica deve oferecer produtos saudáveis isentos de contaminantes, promover um uso saudável do solo, da água e do ar, a reciclagem de resíduos de origem orgânica, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos e a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados (BRASIL, 2003). A agricultura orgânica visa produzir de forma mais sustentável, usando os recursos de maneira mais responsável, justa com a distribuição social e economicamente viável, traçando um novo caminho em incentivo da preservação ambiental, favorecendo a interação das pessoas com o campo, a preservação dos recursos hídricos, diminuindo a contaminação e favorecendo reflorestamentos “naturais” para a conservação dos mananciais, além de evitar a exposição dos agricultores e consumidores a doenças provenientes do uso de agrotóxicos (LOSS; ROMAGNHA, 2008).

Segundo Cotta et al. (2015), o cultivo da forma orgânica possui entre outros, dois métodos de fácil aplicabilidade, partindo do princípio do reaproveitamento, frutas legumes, verduras e outros alimentos de origem natural, antes descartados como rejeito tendo diversas origens, como doméstica ou urbana (restos de alimentos e podas), agrícola ou industrial (resíduos de agroindústria alimentícia, indústria madeireira, frigoríficos), de saneamento básico (lodos de estações de tratamento de esgotos), entre outras, são decompostos em dois processos naturais. Os mesmos discorrem que esses processos são, a compostagem que ocorre de forma aeróbica e transforma a Matéria Orgânica (MO) através da ação de microorganismos decompositores e a vermicompostagem que usa minhocas da espécie *Eisenia foetida* para converter a MO em húmus, ambas as alternativas permitem o enriquecimento do composto transformando em adubo de origem natural, aumentando a disponibilização de nutrientes economicamente viável e ambientalmente sustentável (COTTA et al., 2015).

Em complemento, os compostos gerados a partir desses dois processos naturais devem passar por análises toxicológicas, com o intuito de avaliar a sua qualidade, os testes são propostos com organismos vegetais devido ao baixo custo, baixa manutenção,

sensibilidade na indicação de substâncias tóxicas ou inibidores biológicos, método reprodutível, sem o uso de grandes equipamentos, produção ininterrupta durante o ano, fácil aquisição das sementes, pequeno volume de amostra e rápida germinação (PELEGRINI et al., 2006). Dentre as análises toxicológicas podemos citar a fitotoxicidade que é uma intoxicação das plantas por substâncias tóxicas presentes no meio de crescimento, quando estas substâncias são acumuladas nos tecidos da planta, para avaliar a fitotoxicidade de um composto normalmente se usa o índice de germinação e bioensaio, esses testes são extremamente importantes, pois são eles que determinam a adequação do composto produzido (NEVES, 2015).

Com essa análise é possível identificar o quão tóxico um composto pode ser ou não para as plantas expostas a ele e se será benéfico ou maléfico para a cultura que se deseja produzir. A espécie de hortaliça mais utilizada em bioensaios para fitotoxicidade é a alface-americana (*Lactuca sativa*), pois tende a obter resultados satisfatórios para os parâmetros de germinação e índice mitótico (medida da rapidez com que as células cancerígenas crescem e se dividem), apresenta resistência a ampla faixa de pH e potencial osmótico, além de ser sensível ao estresse químico (RIBEIRO et al., 2012). Dessa forma o objetivo deste trabalho foi de avaliar a fitotoxicidade pelo índice de germinação de compostos orgânicos de origens diferentes para a semente de *Lactuca sativa* L (alface).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio de fitotoxicidade utilizado como parâmetro na germinação de sementes foi baseado na Instrução Normativa 850 da Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (USEPA) que recomenda a semente de alface para esse tipo de ensaio. Para a realização das análises foram utilizados três compostos orgânicos (Tabela 1) de origens diferentes sendo identificados como:

Compostos orgânicos	
Composto 1 (C1)	Composto do processo de compostagem
Composto 2 (C2)	Composto comercial
Composto 3 (C3)	Composto do processo de vermicompostagem

Tabela 1 – Tipos de compostos utilizados no trabalho

As análises laboratoriais foram realizadas no laboratório de resíduos e ecotoxicologia da Universidade Federal de Pelotas – UFPel. Todas as análises foram realizadas seguindo métodos científicos e em triplicatas.

2.1 pH e Índice de germinação

A medição do pH foi realizada em pHmetro de bancada. O índice de germinação foi realizado de acordo com a metodologia de Tiquia e Tam (1998) e Zucconi (1988) com adaptações, onde foram utilizadas a espécie de semente: alface (*Lactuca sativa* L). Todos os testes analíticos foram realizados em triplicata.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado que se referem ao pH dos três (3) compostos podem ser observados na Figura 1.

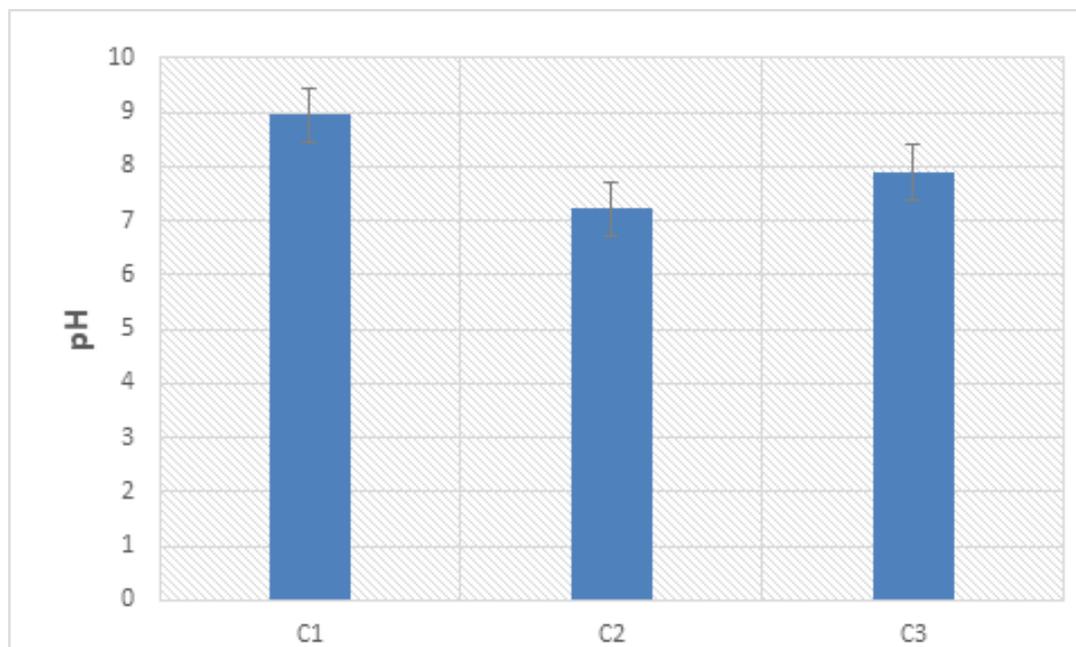


Figura 1 – pH dos compostos orgânicos
Fonte: Autores (2022)

De acordo com a Figura 1, o maior valor de pH para o composto do processo de compostagem - C1 (8,95) e o menor valor para o composto comercial - C2 (7,21) no entanto, os três (3) compostos atingiram valores de pH em faixas alcalinas.

Em trabalho semelhante, Raza et al. (2017), através de monitoramento de pH de compostos obtidos a partir de resíduos orgânicos por decomposição aeróbica, os valores iniciais ficaram entre pH 5,25 a 6,08 ligeiramente ácidos, porém, após dois meses de tratamento finalizaram o processo de degradação obtendo resultados de pH de 6,86 a 7,98 expressando então valores alcalinos, concluindo que o pH de todos os tratamentos aumentou conforme o intervalo de tempo.

Os valores de pH ideais para o desenvolvimento inicial dos microrganismos responsáveis pela decomposição dos resíduos no processo de compostagem e vermicompostagem se encontram em uma faixa ampla de 5,5 a 8,5, já que a maioria das enzimas do meio está ativa nesse intervalo. No entanto, ao longo do processo de formação dos compostos orgânicos ocorrem diversas reações químicas do tipo ácido-base e de óxido-redução que regulam a acidez gerando um produto com pH entre 7,0 e 8,5 (VALENTE et al., 2009).

Em complemento Oliveira et al. (2014), discorrem que compostos originados de resíduos orgânicos doméstico, urbano e industrial, assim como o composto comercial, tendem a trazer melhorias as características químicas do solo como a elevação do pH, reduzindo o potencial acidez, favorecendo a germinação e desenvolvimento de plantas.

Segundo a legislação do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), instrução normativa SDA/MAPA 25/2009 de 23 de julho de 2009, os fertilizantes orgânicos

cos mistos e compostos de classes A, B, C e D, assim como os vermicompostos de classe A, B, C e D, devem apresentar pH mínimo de 6,0 e 6,5 ao final do processo para viabilizar sua utilização (MAPA, 2009). Assim, os valores de pH obtidos no presente experimento finalizaram em faixa alcalina, pH acima de 7, sendo considerados viáveis para utilização enquadrando-se na legislação vigente da MAPA.

Na figura 2 são apresentados os resultados do índice de germinação dos compostos para sementes de *Lactuca sativa* L. (alface). Os resultados são comparados com o controle com água destilada, sendo este considerado como 100%.

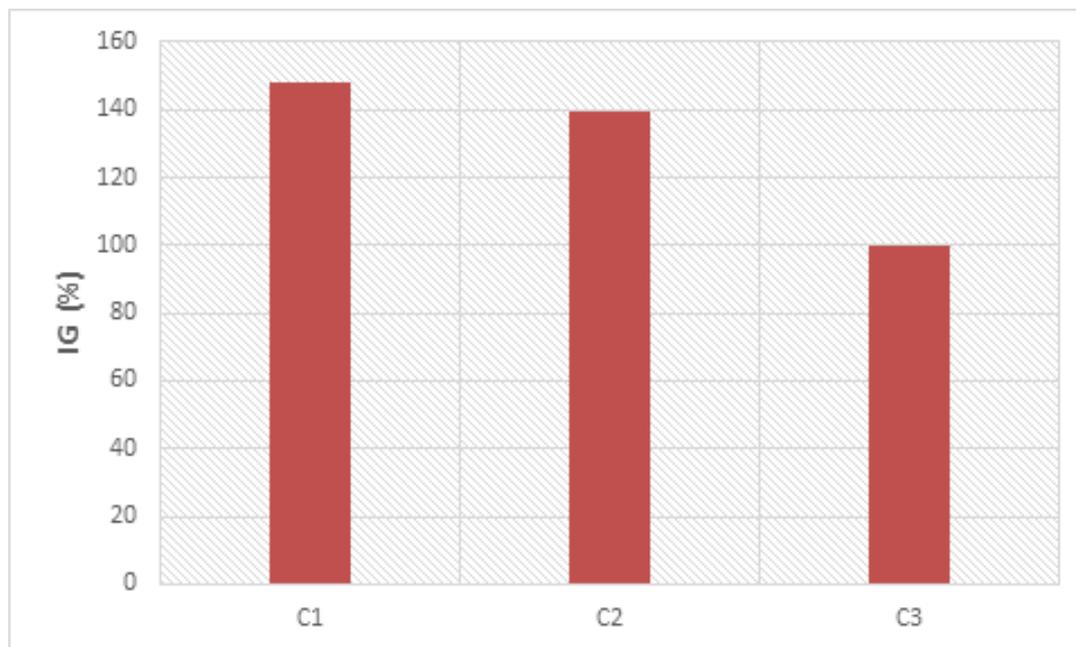


Figura 2 – índice de germinação dos compostos orgânicos
Fonte – Autores (2022)

De acordo com a Figura 2, podemos observar que o composto (C3) do processo de vermicompostagem apresentou o maior IG atingindo 148,23%, seguido do composto (C1) do processo de compostagem que atingiu o IG em 139,45%, por fim o composto (C2) comercial, foi o que apresentou o menor IG 100,12%. Em suma, apesar das diferenças, os resultados encontrados foram satisfatórios ficando os três (3) compostos acima dos índices recomendados pela California Compost Quality Council (CCQC, 2001) que estipula que o índice precisa obter 80% de germinação para ser considerado livre de fitotoxicidade.

Em um trabalho semelhante em que analisaram compostos de diferentes origens o maior IG (%) para semente de alface foi do composto que em seu processo foi adicionado minhocas alcançando 97% corroborando com os resultados da presente pesquisa onde o composto com maior IG (%) foi o tratamento de vermicompostagem.

Isso ocorre pelo fato do ácido húmico produzido pelas minhocas tem a função crucial de agir na regulação do comportamento ambiental dos metais presente no vermicomposto, ou seja, sua toxicidade, e também devido ao forte sistema metabólico e ao envolvimento de micróbios intestinais de minhocas e células de cloragócitos, que atuam durante processo de vermicompostagem.

Favarin et al. (2015) também encontram resultados semelhantes em uma pesquisa utilizando compostos orgânicos oriundos de compostagem e vermicompostagem para

alfaces da espécie *Lactuca sativa*, os tratamentos apresentaram resultados satisfatórios, começando a germinar apenas cinco dias após a sementeira, decorridos sete dias o índice de germinação foi de 95% para ambos os substratos.

Em relação ao composto comercial (C2) resultados similares foram encontrados no trabalho Oliveira et al. (2019), que discorrem que após oito dias da sementeira, observou-se que as sementes mantidas em substrato comercial expressaram todo o seu potencial de germinação alcançando 100% de IG apresentando propriedades desejáveis para o seu uso em cultivos.

Portanto, o composto oriundo da compostagem e a vermicompostagem têm sido amplamente usados na substituição dos compostos comerciais a fim de melhorar as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo e visando melhorias para o meio ambiente (CUI et al., 2017).

4. CONCLUSÃO

De acordo com o que foi proposto pela pesquisa, por meio dos parâmetros avaliados e os dados obtidos, foi possível evidenciar que os compostos oriundos de processos de compostagem e vermicompostagem, utilizando resíduos de origem orgânica, apresentaram os melhores resultados em ambas as análises. Além disso, o composto comercial também apresentou resultados satisfatórios se enquadrando em todos os parâmetros exigidos por lei e recomendados por outros autores.

Em suma, vale ressaltar que ambas as técnicas de produção de compostos, por compostagem ou vermicompostagem (C1 e C3), são aplicáveis a nível domiciliar, sendo um meio de minimizar a quantidade de resíduos encaminhados para aterros sanitários, obter adubo de origem natural para aplicar na produção de plantas e agregar valor monetário, garantindo um ciclo de vida mais limpo ao que antes seria descartado como rejeito.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro e concessão de bolsas da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Brasil.

Referências

BRASIL. **Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências.** Lei nº 10.831 de 23 de dezembro de 2003. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.831.htm. Acesso em: 15 mai. 2022.

BRASIL, **MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.** Instrução



normativa nº 25 de 23 de julho 2009. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=recuper>

arTextoAtoTematicaPortal&codigoTematica=1229186. Acesso em: 23 de jun. 2022.

COTTA, J. A. O.; CARVALHO, N. L. C.; BRUM, T. S.; REZENDE, M. O. O. Compostagem versus vermicompostagem: comparação das técnicas utilizando resíduos vegetais, esterco bovino e serragem. **Revista Engenharia Sanitária Ambiental**. Rio de Janeiro. v.20, n.1, 2015.

CUI, H. Y.; ZHAO, Y.; CHEN, Y. N.; ZHANG, X.; WANG, X. Q.; LU, Q.; JIA, L. M.; WEI, Z. M. Assessment of phytotoxicity grade during composting based on EEM/PARAFAC combined with projection pursuit regression. **Journal of Hazardous Materials**. v.326, p.10-17. 2017.

FAVARIN, J. A.; UENO, V. G.; OLIVEIRA, N. M. S. Produção de mudas de hortaliças orgânicas utilizando diferentes substratos. XI Fórum Ambiental da Alta Paulista. v.11, n.2, 2015.

LOSS, A. T. G; ROMAGNHA, M. J. F. Benefícios e desafios da agricultura orgânica no município de Santa Teresa, ES: um estudo de caso. ESFA. **Loss ATG & Romagnha MJF**. p 79-85, 2008.

NETO, N. C.; DENUZI, V. S. S.; RINALDI, R. N.; STADUTO, J. A. R. Produção orgânica: uma potencialidade estratégica para a agricultura familiar. **Revista Percorso - NEMO**. Maringá, v.2, n.2, p 73-95, 2010.

NEVES, A. F. F. **Técnicas de análise laboratorial para solos, matéria vegetal e corretivos orgânicos**. Universidade do Minho. 2015.

OLIVEIRA, L.B. de; ACCIOLY, A. M. A.; SANTOS, C. L. R. dos; FLORES, R. A.; BARBOSA, F. S. Características químicas do solo e produção de biomassa de alface adubada com compostos orgânicos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande. v.18, n.2. 2014.

OLIVEIRA, U. S.; PEREIRA, L. F.; GONÇALVES, A. N. S.; SILVA, J. V.; RODRIGUES, G. B. Germinação de sementes de couve manteiga em diferentes substratos. **IX SEAGRUS Semana de agronomia da UESB**. 2019. Anais eletrônicos. Disponível em: <http://anais.uesb.br/index.php/seagrus/article/view/9457/9262>. Acesso em 22 jan. 2021.

PELEGRINI, N. N. B.; PATERNIANI, J. E. S.; CARNIATO, J. G.; SILVA, N. B. E; PELEGRINI, R. T. Estudo da sensibilidade de sementes de Eruca Sativa (Rúcula) utilizando substâncias tóxicas para agricultura. **XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola (CONBEA)**. João Pessoa-PB, 2006.

RAZA, S.; MUNIR, N.; NAZ, S.; AHMED, J.; AMEEN, A. Effect of pH During Composting of Municipal Solid Waste. **Pakistan Journal of Scientific & Industrial Research**. v.60, n.2, p.114-116. 2017.

RIBEIRO, L.O.; BARBOSA, S.; BALIEIRO, F.P.; BEIJO, L.A.; SANTOS, B.R.; GOUVEA, C.M.C.P; PAIVA, L.V. Fitotoxicidade de extratos foliares de barbatimão [*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville] em bioensaio com alface. **Revista Brasileira de Biociência**. Porto Alegre. v.10, n.2, p.220-225, abr/jun. 2012.

SOUZA, J. L. de. Agricultura orgânica tecnologias para a produção de alimentos saudáveis. **INCAPER**. Vitória (ES), v.2, 2005.

TIQUIA, S.M.; TAM, N.F.Y. Elimination of phytotoxicity during co-composting of spent pig-manure sawdust litter and pig sludge. **Bioresource Technology**, v. 65, n. 1-2, p. 43-49. 1998.

VALENTE, B. S.; XAVIER, E. G.; MORSELLI, T. B. A. G.; JAHNKE, D. S.; BRUM JR., B. DE S.; CABRERA, B. R.; MORAES, P. DE O.; LOPES, D. C. N. Fatores que afetam o desenvolvimento da compostagem de resíduos orgânicos. **Archivos de Zootecnia**. v. 58, p. 59-85, 2009.

ZUCCONI, F.; PERA, A.; FORTE, M.; DE BERTOLDI, M. Valuating toxicity in immature compost. **Biocycle, Emmaus**, v. 22, p.54-57, 1988

CAPÍTULO 5

GESTÃO AGRÍCOLA NA PEQUENA PROPRIEDADE RURAL

AGRICULTURAL MANAGEMENT IN SMALL RURAL PROPERTY

Paula Fernanda Launé Santana
Vinícius Rodrigues Moraes

Resumo

Até a década de 1970 os agricultores e seus familiares produziam para sobrevivência, e com a vinda da gestão para a agropecuária, o produtor passa a ter a capacidade de adquirir e processar informações, e aumenta a capacidade de usar técnicas agrícolas e métodos de manejo mais avançados. O presente artigo visa contribuir com as discussões existentes a respeito da gestão agrícola em propriedades familiares. Considera-se também a importância da gestão agrícola para a agropecuária familiar. Com este trabalho, pretende-se constatar, por via exploratória, se realmente a implementação e certificação de sistemas de gestões em pequenas propriedades, são sinônimos de melhoria contínua e obtenção de vantagem competitiva. Para abordar a problemática, foi realizado levantamentos bibliográficos. Desta forma, constatou-se que o uso das ferramentas de gestão é de suma importância para a cadeia produtiva da propriedade rural. Os resultados indicam, que pode-se ter uma propriedade familiar produtiva, e que isso depende de uma gestão eficiente.

Palavras-chave: gestão, propriedade, ferramentas, agropecuária, agronegócio.

Abstract

Until the 1970s, farmers and their families produced for survival, and with the advent of management for agriculture, the producer now has the ability to acquire and process information, and increases the ability to use agricultural techniques and management methods more advanced. This article aims to contribute to existing discussions about agricultural management on family farms. The importance of agricultural management for family farming is also considered. With this work, it is intended to verify, through an exploratory way, if the implementation and certification of management systems in small properties really are synonyms of continuous improvement and obtaining competitive advantage. To address the problem, bibliographic surveys were carried out. In this way, it was found that the use of management tools is of paramount importance for the productive chain of the rural property. The results indicate that you can have a productive family property, and that this depends on efficient management.

Keywords: management, property, tools, farming, agribusiness.

1. INTRODUÇÃO

Segundo Bateman e Snell (1998), a gestão da empresa é uma operação que busca atingir os objetivos organizacionais trabalhando com a organização pessoas e recursos. De acordo com Santos e Marion (1996), os fatores influenciadores dos resultados econômicos do agronegócio podem ser externos ou internos. Fatores externos, como preços de produtos, clima e políticas agrícolas, os administradores não têm controle. Mesmo assim, é necessário conhecê-los para poder tomar decisões de ajuste com base em condições favoráveis, ou desfavorável.

Para Salume *et al.* (2015), as administrações rurais são várias às áreas de gestão, introduzindo novos ideais que propõe para melhorar a forma como a gestão, o conhecimento leva a agroindústria a alcançar maior qualidade eficiência no produto e melhores resultados. Segundo Bertolini *et al.* (2008), até a década de 1970 os agricultores e suas famílias produzem alimentos para sobreviver e comercializam apenas o necessário. Os que assim permaneceram conseguiram adquirir bens não produzidos na fazenda, adquirindo assim novos equipamentos para a vivência no meio rural.

Com a capacidade de adquirir e processar informações e a capacidade de usá-las técnicas agrícolas e métodos de manejo mais avançados também determinam o sucesso ou o fracasso empreendimento. Nesse sentido, o melhor desempenho de determinados grupos em geral, os produtores familiares também estão associados a melhores índices escolarização (LACKY, 1998). Verificou-se, que os pequenos produtores rurais estão realizar atividades, porém, diante de todos os problemas enfrentados exibe resiliência e geralmente é capaz de se destacar em um ambiente em mudança, gradativamente exigente (PEDROSO, 2014).

Gura (2018), explica que a propriedade rural que se constitui em agricultura familiar, devem ser bem administradas como qualquer outra empresa, ressaltando também a redução de custos, tornou-se uma prioridade para o sucesso dos negócios.

O presente artigo tem como objetivo principal, apresentar características e reflexões da gestão em pequenas propriedades, onde visa a redução dos custos e a maximização dos lucros.

2. METODOLOGIA

O presente artigo, do ponto de vista metodológico, é uma pesquisa bibliográfica. Realizada a partir da análise de artigos científico, dissertações e teses abordando a temática.



3. GESTÃO AGRÍCOLA NA PEQUENA PROPRIEDADE

Para Lourenzani (2008), a agricultura familiar tem um papel fundamental para a situação socioeconômica, no que diz respeito ao agronegócio. Avançando e liderando, para os produtores rurais o desenvolvimento do setor rural exige o uso da propriedade como organização, aderir ao melhor desenvolvimento de técnicas e métodos de gestão de propriedade rural. Deve-se levar em conta que, na maioria dos casos, dirigentes e trabalhadores (o próprio agricultor) são mesmos. Isso vale para as unidades de produção agrícola, ou seja, os próprios agricultores (BREITENBACH, 2014).

Gura (2018), também, destaca que as pessoas estão ainda mais atentas a comercialização completa de processos produtivos e produtos. Esses atributos e os produtores estão comprometidos com a necessidade de gerenciar melhor compreensão das idiossincrasias da produção agrícola, como a sazonalidade condições climáticas. Não há nada de errado em tratar uma propriedade rural como um negócio, independentemente de seu tamanho. Isso porque, seu propósito fundamental é também o lucro, visando otimizar os fatores de produção e recompensar empresários eficientes (BREITENBACH, 2014).

A administração é geralmente considerada como um conjunto de atividades (o plano e monitoração da produção, marketing, custos, logística, comercialização etc.). Porém, não possuem a clareza necessária para a atividade produtiva proposta pelo modelo da administração geral, onde aborda especificamente essa deficiência, elucidando várias ferramentas de gestão para apoiar a produção caseira, como deve ser o modelo por sua vez. Pois, a integração dessas atividades depende da definição sistema de produção

De acordo com Lourenzani (2005), o principal problema não está na tecnologia agrícola, mas na realidade de cada produtor, onde estão totalmente disponíveis no ambiente em que vive. Mais importante ainda, é entender o funcionamento dos mercados que requer trabalhar, novas formas de negociação e práticas de gestão e processo de produção. Além disso, é necessário encontrar um equilíbrio entre essas fontes, para Agentes da Cadeia Produtiva e Consequente Perda de Energia, decisões em troca de maior rentabilidade e estabilidade. A evolução é ignorada por grande parte dos pequenos produtores rurais. Onde, há mudanças no mercado e nos hábitos de consumo, basta observar suas atividades, como se estivesse ligado a outras partes da cadeia produtiva ou de próprios hábitos dos consumidores.

3.1 Desafios e limitações

3.1.1 Custos

Segundo Callado e Callado (1999), a contabilidade rural é uma ferramenta administrativa pouco utilizada pelos produtores rurais. Essa técnica de gestão é considerada complexa em suas exceções e apresenta baixos retornos reais. Também, podemos perceber que, de maneira geral, a aplicação da contabilidade de custos nos empreendimentos rurais é quase sempre para fins financeiros, havendo pouco interesse em aplicações gerenciais. O custeio de qualquer atividade econômica rural apresenta um dos maiores problemas com o rigor do seu controle fatorial para alocar corretamente o custo de cada produto presente na propriedade, principalmente as despesas gerais.

3.1.2 Tecnologia e Informação

Nos percursos tecnológicos, são definidos os inputs e outputs que englobam a agricultura. Onde, visam oportunidades diferenciadas para a participação no processo produtivo, localização e quanto sua forma organizacional. Apesar de parecer que o uso de métodos tecnológicos seja principiante, no que diz respeito à introdução no meio rural, observa-se uma participação expressiva e direta no grupo de produtores ou cooperativas. Considera-se, que a adoção de tecnologias seja um processo em que pode ser adaptado conforme as necessidades e características particulares dos agricultores rurais, que servirá de ampliação para sua base tecnológica (LOURENZANI, 2005).

3.2 Tipos de Gestão Agrícola

Para Huender (2004, p. 1), a administração rural “é uma série de processos, em que os produtores rurais tomam decisões no nível de suas empresas agrícolas com o objetivo de obter melhores resultados econômicos, por meio de “habilidades e atitudes administrativas que proporcionam viabilidade de avaliar o impacto futuro das decisões atuais em termos de objetivos. Isso facilitará que futuras tomadas de decisões sejam mais rápidas, coerentes, eficiente e eficaz” (OLIVEIRA, 2006, p. 34).

3.2.1 Gestão de custos

Valle e Aloe (1981), revelam a importância da pesquisa prática aplicada ao comportamento de custos das empresas rurais, com ênfase na contabilidade de custos ou na análise de exploração, que não é exclusiva da contabilidade industrial. Pois, ela registra e controla operações técnicas agrícolas para determinar custos e resultados de produção na agricultura, pecuária e agroindústria como termômetros eficazes. Hoffmann (1984), apontou que a aplicabilidade da informação de custo pode ser o cálculo da demanda com referência aos preços estabelecidos para efeito tarifário como Guia de assistência técnica de crédito, produção e preços mais baixo, etc. Nos empreendimentos rurais deve-se tomar decisões e referente a contabilidade, tende ser manuseada com eficiência. O serviço contínuo deve ser fornecido aos conselheiros e diretores, não apenas em relação ao financeiro, mas também em outras questões muito importantes. Redesenhar ou avaliar processos administrativos e produtivos. Dessa forma, vemos que é fundamental que os produtores rurais estejam bem-informados, quanto aos componentes de custo e comportamentos para desenvolverem uma estratégia de ação em suas propriedades.

3.2.2 Gestão da qualidade

O foco na qualidade dentro da organização esteve presente desde o início do século 20, porém, “as empresas planejam, definem, adquirir, controlar, melhorar continuamente



e demonstrar qualidade, sujeito a evolução significativa ao longo dos últimos anos, em resposta a mudanças políticas, economia e sociedade” (MENDEZ, 2007, p. 12). Círculos de qualidade foram criados para incentivar ajudar uns aos outros estimula a busca de conhecimento e a busca de soluções usado na resolução de problemas (ISHIKAWA, 1985, p. 22).

Vários estudos demonstram ligação entre qualidade e pontos fortes competitivos. Lakhal (2009) provou que a implementação a qualidade pode fornecer a uma organização uma vantagem competitiva relacionada a custos, confiabilidade do produto, inovação ou tempo de lançamento no mercado. Kroll e Heiens (1999), argumentou que uma empresa orientada para o cliente com produtos de qualidade, excelente qualidade, não só pode ganhar uma vantagem competitiva e retornos mais elevados, mas também capaz de lidar com ameaças de forças hostis e ameaças macroeconômicas, sobreviver em tempos de crise.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo permite compreender que a gestão é de grande importância na produção agrícola na propriedade familiar. Para que a produção familiar obtenha sucesso, é necessário que se busque uma gestão eficiente. Administrar um bom negócio é planejar para entender como o mercado funciona e o dinamismo do mesmo. Para uma gestão eficiente é necessário que se acompanhe a evolução do setor rural, e que se busque desenvolver planos e usar recursos existentes para as atividades de produção.

Um dos maiores desafios para a gestão de empresas rurais familiar é implementar o uso de contabilidade e outros recursos para uma gestão eficiente. É apresentado que a maioria dos produtores utilizam a contabilidade apenas para fins contábeis, deixando de lado a parte gerencial. Outro desafio para a gestão eficiente é a implementação de tecnologias dentro da produção. Considera-se, que a adoção de tecnologia para a agricultura familiar tem um obstáculo chamado de tradicionalismo. Mas hoje grande parte dos produtos já tem aceitação em relação ao uso e implementação de tecnologia nas propriedades.

Referências

- BATEMAN, T.S.; SNELL, S.A. **Administração**: construindo vantagem competitiva. São Paulo: Atlas, 1998. 539 p.
- BERTOLINI, G. R. F. et al. Perfil e dificuldades da agricultura familiar na cidade de Guaraniaçu/PR. In: SEMINÁRIO DO CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS, 7, 2008, Cascavel. **Anais...** Cascavel: UNIOESTE, 2008. p. 66-84
- CALLADO, A. A. C.; CALLADO, A. L. C. CUSTOS: UM DESAFIO PARA A GESTÃO NO AGRONEGÓCIO. **Anais do Congresso Brasileiro de Custos - ABC**, [S. l.], Disponível em: <https://anaiscbc.abcustos.org.br/anais/article/view/3134>. Acesso em: 8 dez. 2022.
- GURA, A. **Gestão de custos**: práticas utilizadas em propriedades rurais familiares. Dissertação Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2018. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/bitstream/1/3536/1/PG_PPGECT_M_Gura%2C%20Andr%C3%A9ia_2018.pdf>. Acesso em: 08 set. 2019.

HOFFMANN, Rodolfo; ENGLER, Joaquim de Camargo; SERRANO, Ondalva; THAMER, Antonio C. de Menezes; NEVES, Evaristo Marzabal. **Administração de Empresa Agrícola**. São Paulo: Pioneira, 1984.

ISHIKAWA, K. (1985). **What is Total Control?** The Japanese Way. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.

KROLL, M., WRIGHT, P., HEIENS, R. A. (1999). The contribution of product quality to competitive advantage: Impacts on systematic variance and unexplained variance in returns. **Strategic Management Journal**, 20(4), 375. Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/225002092?accountid=39066>

LACKY, P. **Buscando soluções para a crise do agro: no guichê do banco ou no banco da escola?**. Santiago do Chile: FAO, 1998 (mimeografado).

LAKHAL, L. (2009). Impact of quality on competitive advantage and organizational performance. **The Journal of the Operational Research Society**, 60(5), 637-645. doi:<http://dx.doi.org/10.1057/palgrave.jors.2602601>

LOURENZANI, Wagner Luiz. **Modelo dinâmico para a gestão integrada da agricultura familiar**. 2005.

MENDES, M. F. (2007). **O impacto dos sistemas QAS nas PME portuguesas** (Dissertação de Mestrado, Universidade do Minho, Minho, Portugal). Disponível: <http://hdl.handle.net/1822/7967>

PEDROSO, Maria Thereza Macedo. A agricultura familiar no Brasil. **Horticultura Brasileira**, [S.L.], v. 32, n. 1, p. 125-125, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010205362014000100125&script=sci_arttext>. Acesso em: 8 dez. 2022

SANTOS, G.J.; MARION, J.C. **Administração de custos na agropecuária**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1996. 140 p.

SALUME, J. A.; SILVA, E. C. G.; CHRISTO, B. F. Elementos de administração rural em pequenas propriedades rural de Alegre – ES. **Caderno profissional da administração UNIMEO**, v. 5, n.1, 2015.

VALLE, Francisco; ALOE, Armando. **Contabilidade Agrícola**. 7ed. São Paulo: Atlas, 1981.

CAPÍTULO 6

DA EPISTEMIOLOGIA À SOCIEDADE EM RISCO: Educação ambiental diante desse binômio

FROM EPISTEMIOLOGY TO SOCIETY AT RISK: Environmental education before this binomial

**Kleslene Cutrim Maciel
Maycon Henrique Franzoi de Melo
Cleoner Uchôa Araujo**

Resumo

O presente trabalho teve por objetivo trazer à luz as principais questões trazidas pelas correntes abordadas em sala de aula na disciplina Meio ambiente, Cultura e Sociedade em relação a natureza e a especificidade do conhecimento relacionando humano x ambiente. Para tanto, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre artigos científicos e livros que abordaram este contexto da epistemologia, sociologia e educação ambiental. Os autores e estudiosos que serviram de embasamento para construção do artigo foram: Di Deus (2007), Steil e Carvalho (2014), Balim, Mota e Silva (2014) e Martine e Alves (2015). Concluiu-se que se torna relevante toda a humanizada forma de olhar para a degradação do meio ambiente, para as ameaças às fronteiras planetárias e para a desigualdade social tanto no presente quanto no futuro, a fim de mudar radicalmente a perspectiva de que esse desenvolvimento aconteceu em detrimento dos ecossistemas e em função da desigualdade.

Palavras-chave: Educação ambiental, sociedade, cultura.

Abstract

This work aimed to bring to light the main issues raised by the currents addressed in the classroom in the subject Environment, Culture and Society in relation to nature and the specificity of knowledge relating human x environment. For that, a bibliographic review was carried out on scientific articles and books that addressed this context of epistemology, sociology and environmental education. The authors and scholars who served as the basis for the construction of the article were: Di Deus (2007), Steil e Carvalho (2014), Balim, Mota e Silva (2014) and Martine e Alves (2015). It was concluded that every humanized way of looking at environmental degradation, threats to planetary boundaries and social inequality, both in the present and in the future, is relevant in order to radically change the perspective that this development happened to the detriment of ecosystems and due to inequality.

Keywords: Environmental education, society, culture.



1. INTRODUÇÃO

A proteção do meio ambiente e a necessidade de desenvolver medidas e projetos para regular o uso do meio ambiente de forma ecologicamente correta e sustentável são temas que vêm sendo levados a sério nos últimos anos. A evolução da sociedade trouxe uma relação entre as pessoas e o meio ambiente tão enraizada nas características primitivas e insustentáveis da cultura humana que, por gerações, mesmo quando a natureza começou timidamente a parecer frágil e esgotada, elas não levaram em conta. Esses próprios eventos são razões suficientes para controlar o modo de produção capitalista estabelecido.

O estímulo ao consumo de massa e ao crescimento econômico e populacional após a Revolução Industrial teve forte impacto na crise ambiental que vivemos atualmente. A educação ambiental é um campo social formado pela influência do movimento ambientalista, seguido pela influência do campo da educação. Por se tratar de um campo heterogêneo, diferentes perspectivas teóricas e metodológicas orientam o debate científico e acadêmico sobre educação ambiental.

Existe um consenso na comunidade científica de que os problemas ambientais são exacerbados em grande parte pelo comportamento humano. Nessa linha de pensamento, Balim, Mota e Silva (2014) contribuem afirmando que a dada crise ambiental é também uma crise da civilização e da percepção do homem sobre o ambiente que o sustenta. Somente insistindo em enfrentar os problemas ambientais a partir de uma perspectiva complexa podemos superar com mais eficácia os desafios de mudar a forma de desenvolvimento e pensamento na sociedade contemporânea e estar na natureza.

Por meio de uma abordagem integrativa, a antropologia do homem em seu ambiente pode transcender essas divisões. Em conjunto, em certo sentido, uma visão expandida de humanos e ecologia podem nos fornecer maneiras de superar as objeções acima. A imaginação ecológica abrange a vida social como uma força criativa, redefinindo as paisagens que habitamos e nossa relação com as outras criaturas e objetos que compõem nosso mundo. Ao mesmo tempo, traduz práticas ambientais cotidianas (às vezes aprendidas recentemente) de proteção ambiental em tendências e atitudes impostas como hábitos a indivíduos e grupos sociais. No entanto, essa visão imaginativa não se limita a criar e replicar continuamente a forma como existimos e vivemos, mas também afeta a forma como pensamos e percebemos o mundo (STEIL; CARVALHO, 2014).

A forma como habitamos este planeta não está separada da forma como o conhecemos. A indissociabilidade desses dois modos torna razoável reler um conjunto de autores contemporâneos sob a chave integrada do que chamamos de epistemologia ecológica.

A compreensão de que as questões ambientais implicam valores e percepções socialmente compartilhados propaga a ideia de que as formas modernas de organizar o pensamento, a produção e o modo de vida estão em crise. Como resultado, havia uma visão pessimista das possibilidades modernas e uma maior consciência das contradições inerentes ao avanço da ciência, tecnologia, artesanato, desenvolvimento industrial, produção e sociedade de consumo. Embora vista como fator determinante na sustentação da

vida moderna, criando conforto e aproveitando a natureza, seus benefícios são cada vez mais limitados e suas consequências cada vez mais ameaçadoras (GIDDENS, 1991).

2. METODOLOGIA

Neste estudo, a coleta e análise dos dados foram realizadas por meio de metodologias qualitativas, das quais se utilizou revisão bibliográfica de artigos científicos e livros utilizados no desenvolver da disciplina de Meio Ambiente, Cultura e Sociedade, do Programa de Mestrado em Meio Ambiente da Universidade CEUMA, por meio dos seguintes descritores: Educação ambiental, sociedade, cultura.

Os autores e estudiosos que serviram de embasamento para construção dos resultados e discussão foram: Di Deus (2007), Steil e Carvalho (2014), Balim, Mota e Silva (2014) e Martine e Alves (2015).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Balim, Mota e Silva (2014) o homem é considerado o ser vivo com a maior capacidade para transformar, interferir e alterar seu meio ambiente. Como qualquer outra espécie natural, o homem, só pela sua presença, pesa sobre os ecossistemas, uma vez que retira destes os recursos para assegurar sua sobrevivência e descarta neles as matérias usadas.

Os autores supracitados destacam em sua pesquisa o pensamento de François Ost, que defendia que homem “humaniza a terra”, imprimindo nela a sua marca física revestida de símbolos que não se contenta em apenas contemplar a natureza na sua origem, mas necessita transformá-la, condicionando seu uso ao que entende ser necessário.

Contrariamente a esse pensamento dominante, temos uma visão ecológica sob o viés do ecocentrismo, que sustenta que o valor intrínseco da natureza se deve a ela mesma e não apenas às pessoas. Nessa abordagem, devido ao valor da própria natureza, sua proteção geralmente é direcionada ao próprio homem. Ao longo do tempo, surgiram outras visões críticas do ambientalismo que questionam o antropocentrismo ou o ecocentrismo, como a ecologia profunda, o ecofeminismo, o ecomarxismo, o antropocentrismo generalizado etc. (DI DEUS, 2007).

O conceito de ecossistema surgiu na ecologia a partir da década de 1930 como uma forma de trazer os fatores físicos do ambiente para análise, e não apenas isso, surgiu de uma crescente consciência das inter-relações entre grupos de organismos e esses fatores, e acabando por levar à noção de que formarão um sistema integrado²⁹. No entanto, sua gestação remonta às tentativas iniciais de vislumbrar as inter-relações de diferentes espécies no nível do organismo. O desenvolvimento da ideia de “sucessão ecológica” no início do século XX - originado na ecologia vegetal e posteriormente aplicado a espécies animais - permitiu uma abordagem de estágios sucessivos de comunidades de espécies

de dado ambiente. O conceito de “bioma” — um grupo de “populações” de espécies distintas — ocupou o centro das atenções na ecologia. No entanto, a partir de tentativas de abordar a relação entre as comunidades vegetal e animal, e com o meio físico de forma integrada, temos assistido ao surgimento do conceito de ecossistemas (DI DEUS, 2007).

As questões ambientais estão intimamente relacionadas com a relação entre a sociedade e a natureza. As relações sociais e as relações complexas entre os mundos físico e químico e o mundo orgânico estão implícitas nele. A dificuldade dessas relações é que as ideias predominantes e herdadas afirmam que sociedade e natureza são termos mutuamente exclusivos. O que não se observa, porém, é que a sociedade destruirá recursos vitais de sua própria existência (BALIM; MOTA; SILVA, 2014).

A tensão entre natureza e cultura sustenta a epistemologia moderna, e o caminho que percorremos tenta pintar algumas marcas de um esforço não reducionista para operar dentro dessa tensão, reorganizando dualidades sem cair no determinismo, seja ele cultural ou biológico. Ao colocar-se de um lado ou de outro, o conhecimento contemporâneo sob o debate da especialização cria um abismo no diálogo entre as ciências naturais e as humanidades, levando, em última instância, a posturas reducionistas e defensivas que ora optarão pelo arbítrio da cultura, ora pela ordem da necessidade biológica serve como matriz explicativa para a verdadeira determinação da realidade (BALIM; MOTA; SILVA, 2014).

A relação estabelecida entre homem e natureza percebe apenas uma crise ambiental tecnológica, e busca resolver os problemas ambientais com rigorosas abordagens científicas, tecnológicas e econômicas. Poucos veem a crise ecológica como uma crise além de simples soluções tecnológicas, e quem a vê sob esse prisma não tem voz na presença dessas grandes instituições que dominam o mercado.

O fato de que os seres humanos ocupam cada vez mais espaço na Terra significa que supera todas as outras formas de vida do ecossistema na Terra de forma prejudicial, aumentando o risco global. Com o Índice do Planeta Vivo (LPI), que mede as tendências nas populações de milhares de vertebrados, diminuindo 52% entre 1970 e 2010, a extensão da influência humana na perda de biodiversidade está se tornando cada vez mais aparente. Várias propostas tentam mitigar os danos causados pela crescente presença humana na Terra, evitando um cenário de colapso da biodiversidade. Classificando a situação atual como “holocausto biológico”, o biólogo de Harvard Edward Osborn defendeu um plano de conservação chamado “Meia-Terra”, que aloca metade do planeta para a vida selvagem e expande a cobertura florestal para sequestrar carbono e mitigar as mudanças climáticas. Impactos do Aquecimento Global (HISS, 2014).

Elizabeth Kolbert (2014) também chama a atenção para os perigos da redução da biodiversidade em seu livro *The Sixth Extinction*, não apenas por razões éticas, mas também porque a perda ambiental pode prejudicar o equilíbrio do ecossistema, a regulação do clima, a purificação do ar, a conservação da fertilidade do solo, o controle de pragas e regeneração saudável das bacias hidrográficas (MARTINE; ALVES, 2015).

O conceito de modernização ecológica proposto por Steil e Carvalho (2014) visa coordenar o crescimento econômico com o enfrentamento dos principais problemas ambientais por meio de novos mecanismos tecnológicos, econômicos e de mercado que não

consideram aspectos sociais ou éticos dos problemas ambientais. A visão simplista que pretendemos criticar é a visão cartesiana, que vê o meio ambiente como um objeto puro, baseado no modo de produção capitalista, e não vê a natureza como algo além de um mero recurso, um insumo. Essa ainda é a visão dominante na sociedade atual porque, como mencionado acima, por mais que o tema ambiental tenha sido colocado na agenda do discurso político, jurídico e social, seu interesse é buscado em uma busca pela exploração de maneira sustentável". As revoluções científicas modernas romperam o caráter sistemático da cognição pré-científica das sociedades tradicionais, levando a uma visão reducionista da realidade. A racionalidade econômica estabelecida implica um modo de produção baseado no consumo destrutivo da natureza, que rompe a ordem ecológica da terra e mina suas próprias condições de sustentabilidade.

Ao falar de sustentabilidade, lembramos da questão ambiental e o ambiente sustentável, Martine e Alves (2015) trazem à luz o aspecto crítico da sustentabilidade social como componente crítico da sustentabilidade global. Embora o crescimento econômico tenha melhorado as condições da população, seus frutos têm sido distribuídos de forma crescente e desigual em virtude do poder de consumo que advém do trinômio "throughput growth" ("extrai/produz/descarta") permeados pela globalização em massa. Entretanto, o ritmo de depleção dos recursos naturais que sustentam esse crescimento, juntamente com o agravamento dos riscos ambientais, limita a possibilidade de extensão dos benefícios do "desenvolvimento" a toda a crescente população mundial (MARTINE; ALVES, p.448, 2015).

Nas palavras de Di Deus (2007), o comportamento humano deve ser entendido como o de "todo o organismo humano em seu ambiente", como um sistema em desenvolvimento, sempre único. Reflexões sobre a relação dos seres humanos e organismos no meio ambiente, inspirados pela nova biologia do desenvolvimento, psicologia ecológica e fenomenologia, mas notoriamente convergindo com formas não-ocidentais de envolvimento com seus arredores, propondo alternativas concretas para entendimentos estabelecidos da sociedade Antropologia das questões do projeto. Assim, na possibilidade de uma "nova antropologia ecológica" (uma ecologia da vida), a fronteira entre a animalidade e o ser humano é repensada, e tanto a ecologia quanto a antropologia são renovadas.

Balée (2008) traz em seu estudo achados sobre paisagens nativas, espécies de plantas e ainda trata sobre o cenário da Amazônia, que possui umas espécies nativas de grande importância socioeconômica, ambiental e para a saúde.

A humanidade é uma relação entre espécies. Em Tsing (2015) o conceito de Donna Haraway de espécies companheiras nos leva além de companheiros familiares para a rica diversidade ecológica sem a qual os humanos não podem sobreviver. Aqui seguimos fungos em busca de nosso alimento, na companhia de multiespécies e feminismo ao longo dos últimos 10.000 anos de história da perturbação humana. Os grãos domesticaram o homem. A monocultura nos dá subespécies chamadas raças. A família separa o amor intraespécies do amor interespécies. Mas coletar cogumelos nos leva a outro lugar: as bordas irregulares e fendas do espaço imperial, onde não se pode ignorar a interdependência interespécies que dá vida ao nosso planeta (TSING, 2015).

Cabe a essa busca constante pelo desenvolvimento e crescimento ficar contido dentro das fronteiras planetárias, sem comprometer a biocapacidade da Terra e a biodiversidade das espécies. O "sistema de produção e consumo hegemônico" (capitalista ou socialista)



não consegue ser, ao mesmo tempo, socialmente justo e ambientalmente sustentável. Por isso, é impossível que esse modelo, tal como o conhecemos, mantenha de pé as três bases do tripé da sustentabilidade, que na verdade se transformou em um trilema.

4. CONCLUSÃO

Conclui-se, portanto que, a crise perceptiva que faz parte da crise do conhecimento científico se expande por meio de inversões causada pelo desenvolvimento das commodities. Sim Dimensões interdependentes do dilema epistemologia ambiental, como customização de produtos e objetificação do homem. Essas e outras inversões dificultar a compreensão necessária, referindo-se às questões ambientais atuais, causado por um determinado modelo de desenvolvimento orientado pela produção e consumo. A epistemologia ambiental é ciência impulsionada pelo conflito perpétuo, onde a realidade permanece invertida devido à inversão do ponto de vista do desenvolvimento do produto.

O uso desproporcional de recursos naturais limitados para atender às ilimitadas necessidades humanas básicas e antropogênicas é conhecido como um problema ambiental. A epistemologia ambiental desenvolvida como uma nova teoria racional Sua origem está no saber conhecer, entender e discutir as causas e efeitos dessa desproporção para garantir a "sustentabilidade da vida".

A crise ambiental está ligada, antes mesmo de uma ação, a uma percepção de mundo. Quando essa percepção traz consigo a ideia antropocêntrica e limitada, ignorando as dinâmicas sutis de interação entre homem/ambiente, conduz-se a uma organização político-econômica que vai encontrar na natureza um limite. Deste modo, evidencia-se que a crise ecológica representa, essencialmente, uma crise do pensamento.

Parafraseando Martine e Alves (2015) torna-se relevante toda a humanizada forma de olhar para a degradação do meio ambiente, para as ameaças às fronteiras planetárias e para a desigualdade social tanto no presente quanto no futuro, a fim de mudar radicalmente a perspectiva de que esse desenvolvimento aconteceu em detrimento dos ecossistemas e em função da desigualdade, ou seja, torna-se importante sempre observar a realidade social.

Vislumbrar um novo sistema social significa repensar novas formas de organização política, trabalho, mídia, movimentos, reconhecimento e planejamento local de pessoas para pessoas. A educação ambiental crítica como formulação teórica liberada em princípios epistemológicos e antropológicos, uma gestão participativa e popular é uma forma de pensar as novas organizações sociais.

Salienta-se que as descrições, reflexões e análises apresentadas neste artigo não pretendem esgotar a discussão acerca da temática, ou produzir quaisquer resultados, mas subsidiar futuras reflexões e pesquisas que contribuam para reflexões teóricas sobre a colonialidade do poder, os riscos sociais e a Educação Ambiental numa perspectiva crítica epistemológica.

Vale ressaltar que a etnobotânica é respeitada na tentativa de resgatar e valorizar os

conhecimentos tradicionais sobre o uso da flora, que, do ponto de vista da valorização, podem servir como ferramentas eficazes e eficientes e de conservação dos elementos culturais, sociais, bióticos e abióticos das comunidades humanas. Pesquisas que mostram o potencial ambiental, político e econômico do etnoconhecimento sobre espécies vegetais e sistemas de manejo de recursos naturais em comunidades tradicionais têm atraído a atenção de todos os setores da sociedade, principalmente da academia, do governo e do mercado. A partir dessa nova perspectiva, a emergência urgente das questões ambientais revela a relevância do papel das comunidades tradicionais na conservação da natureza.

Referências

ALMEIDA, S. P.; SILVA, J. A.; **Piqui e buriti**: importância alimentar para a população dos Cerrado, Embrapa-CPAC: Planaltina, 1994.

AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY; **Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists' Society**. AOCS Press: Champaign, 2009.

BALIM, Ana Paula Cabral; MOTA, Luíza Rosso; OLIVEIRA DA SILVA, Maria Beatriz. Complexidade ambiental: o repensar da relação homem-natureza e seus desafios na sociedade contemporânea. **Veredas do Direito**, v.11, n.21, p.163-188, 2014.

COSTA, A. N. et al. Constituents of buriti oil (*Mauritia flexuosa* L.) like inhibitors of the SARS-Coronavirus main peptidase: an investigation by docking and molecular dynamics. **Journal of biomolecular structure and dynamics**, agosto, v.39, n.13, p.4610-4617, 2021.

DI DEUS, Eduardo. **Antropologia e ambiente entre transgressões e sínteses**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Antropologia Social da Universidade de Brasília. Brasília, 2007.

FRANCIS, F. J.; Em Anthocyanins as Food Colors; P. Markakis. **Academic Press**: New York, 1982, cap. 7. Almeida, S. P.; Silva, J. A.; **Piqui e buriti**: importância alimentar para a população dos Cerrado, Embrapa-CPAC: Planaltina, 1994.

GIDDENS, Anthony. **As Conseqüências da Modernidade**. Trad. de Raul Fiker. São Paulo: Editora da UNESP, 1991.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Biomás brasileiros**. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/territorio/18307-biomas-brasileiros.html#:~:text=A%20Floresta%20Amaz%C3%B4nica%20%C3%A9%20considerada,com%20maior%20biodiversidade%20do%20mundo>. Acesso em: 20.mai.2022.

LIMA, L. A. et al. Effects of the buriti (*Mauritia flexuosa* L.) oil supplementation on crossbred lactating goats: behavioral, physiological, and hematological responses. **R. Bras. Zootec.**, v.47, e20170044, 2018.

MARTINS, R. M.; SANTELLI, P.; FILGUEIRAS, T. S. **Em Frutas nativas da região Centro-Oeste**; Vieira, R. F.; Costa, T. S. A.; Silva, D. B.; Ferreira, F. R.; Sano, S. M., 1a ed., Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia: Brasília, 2006, cap. 6.

MARTINE, George; ALVES, José Eustáquio Diniz. **Economia, sociedade e meio ambiente no século 21**: tripé ou trilema da sustentabilidade? Revista Brasileira de Estudos de População, v.32, n. 3, Sep-Dec 2015.

MORAIS, N. D. S. et al. Nanoencapsulation of buriti oil (*Mauritia flexuosa* L.f.) in porcine gelatin enhances the antioxidant potential and improves the effect on the antibiotic activity modulation. **PLoS ONE**, v.17, n.3, e0265649, 2022.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. **Biodiversity hotspots for conservation priorities**. Nature 2000, 403, 853

OLIVEIRA, R. M. M. et al. Óleo de Buriti: Índice de Qualidade Nutricional e Efeito Antioxidante e Antidiabético. **Rev. Virtual Quim.**, v.12, n.1, p.2-12, 2020.



SILVA, S. **Efeito do extrato de Mauritia flexuosa (buriti) sobre biofilmes bacterianos.** Trabalho de Conclusão de Curso. PR: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2018.

STEIL, Carlos Alberto; CARVALHO, Isabel. 2014. **Epistemologias Ecológicas:** delimitando um conceito. *Mana*, v.20, n.1, p.163-183.

WINTERBOURN, C. C. Comparison of superoxide with other reducing agents in the biological production of hydroxyl radicals. **Biochemical Journal** 1979, 182, 625.

TSING, A. Margens Indomáveis: cogumelos como espécies companheiras. **ILHA**, v. 17, n. 1, p. 177-201, jan./jul. 2015.

CAPÍTULO 7

EFEITO DE DIFERENTES REPOSIÇÕES HÍDRICAS SOBRE A FISIOLOGIA DO TOMATE CEREJA CULTIVADO EM CANTEIRO ECONÔMICO

*EFFECT OF DIFFERENT WATER REPLACEMENTS ON THE PHYSIOLOGY OF
CHERRY TOMATO CULTIVATED IN ECONOMIC PLAT*

**Roberto Elias dos Santos
Edimir Xavier Leal Ferraz
José Raliuson Inácio Silva
Isaac Lima Simões de Vasconcelos
Antônio Henrique Cardoso do Nascimento
Eduardo Soares de Souza
Raquele Mendes de Lira**

Resumo

O bjetivou-se com esse estudo avaliar a influência da aplicação de diferentes reposições hídricas no tomate cereja cultivado em canteiro econômico. Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados com 5 tratamentos e 4 repetições, totalizando 20 unidades experimentais. Os tratamentos consistiram em cinco reposições hídricas (L1 = 25 %; L2 = 50%; L3 = 75%; L4 = 100% e L5 = 125%), referentes a evapotranspiração da cultura. A unidade experimental foi representada por 10 plantas por canteiro econômico. Para verificar a influência dos tratamentos nas variáveis fisiológicas das plantas, foram analisadas aos 100 dias após o transplântio (DAT), com o analisador de gás infravermelho (IRGA LI-6200), a fotossíntese (A), Transpiração (E) e a condutância estomática (gs). Verificou-se que as reposições hídricas influenciaram nas variáveis fisiológicas do tomate cereja, obtendo menores valores de fotossíntese, transpiração e condutância estomática em situação de déficit e excesso de água.

Palavras-chave: *Lycopersicon esculentum* L., irrigação, semiárido.

Abstract

The objective of this study was to evaluate the influence of the application of different water replacements on cherry tomatoes grown in an economic seedbed. It was used for a randomized block design with 5 treatments and 4 replications, totaling 20 experimental units. The treatments consisted of five water replacements (L1 = 25%; L2 = 50%; L3 = 75%; L4 = 100% and L5 = 125%), referring to crop evapotranspiration. The experimental unit was represented by 10 plants per economic site. To verify the influence of treatments on the physiological variables of the plants, they were analyzed 100 days after transplanting (DAT), with the infrared gas analyzer (IRGA LI-6200), photosynthesis (A), Transpiration (E) and the stomatal conductance (gs). It was verified that the water replacement links in the physiological variables of the cherry tomatoes, obtaining lower values of photosynthesis, transpiration and stomatal conductance in situations of deficit and excess of water.

Keywords: *Lycopersicon esculentum* L., irrigation, semiarid.

1. INTRODUÇÃO

O tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) é um fruto muito apreciado na mesa dos brasileiros e destaca-se entre as hortaliças mais produzidas e consumidas no mundo. No Brasil, no ano de 2019, o cultivo do tomate representou uma área de 56,42 mil hectares com produção média de 3,9 milhões de toneladas por ano (IBGE, 2019). Devido sua rusticidade, tolerância a pragas e doenças, alto valor comercial e produtividade, o tomateiro do tipo cereja (*Solanum lycopersicum*) têm sido uma alternativa para grande parte dos agricultores (AZEVEDO FILHO; MELO, 2001).

Contudo, devido ao baixo índice pluviométrico e a má distribuição espaço-temporal de chuvas no semiárido, a produção agrícola desta cultura quando realizada em sistema de sequeiro, fica comprometida (CASSIMIRO et al., 2019). Para isso, a irrigação pode ser uma técnica fundamental para suprir hidricamente e otimizar a sua produtividade, entretanto, o manejo adotado deve ser adequado para que não inviabilize o processo produtivo, (BISPO et al., 2017). Dessa forma, as tecnologias e manejos também devem preconizar a economia de água, realizando um uso mais eficiente desse recurso.

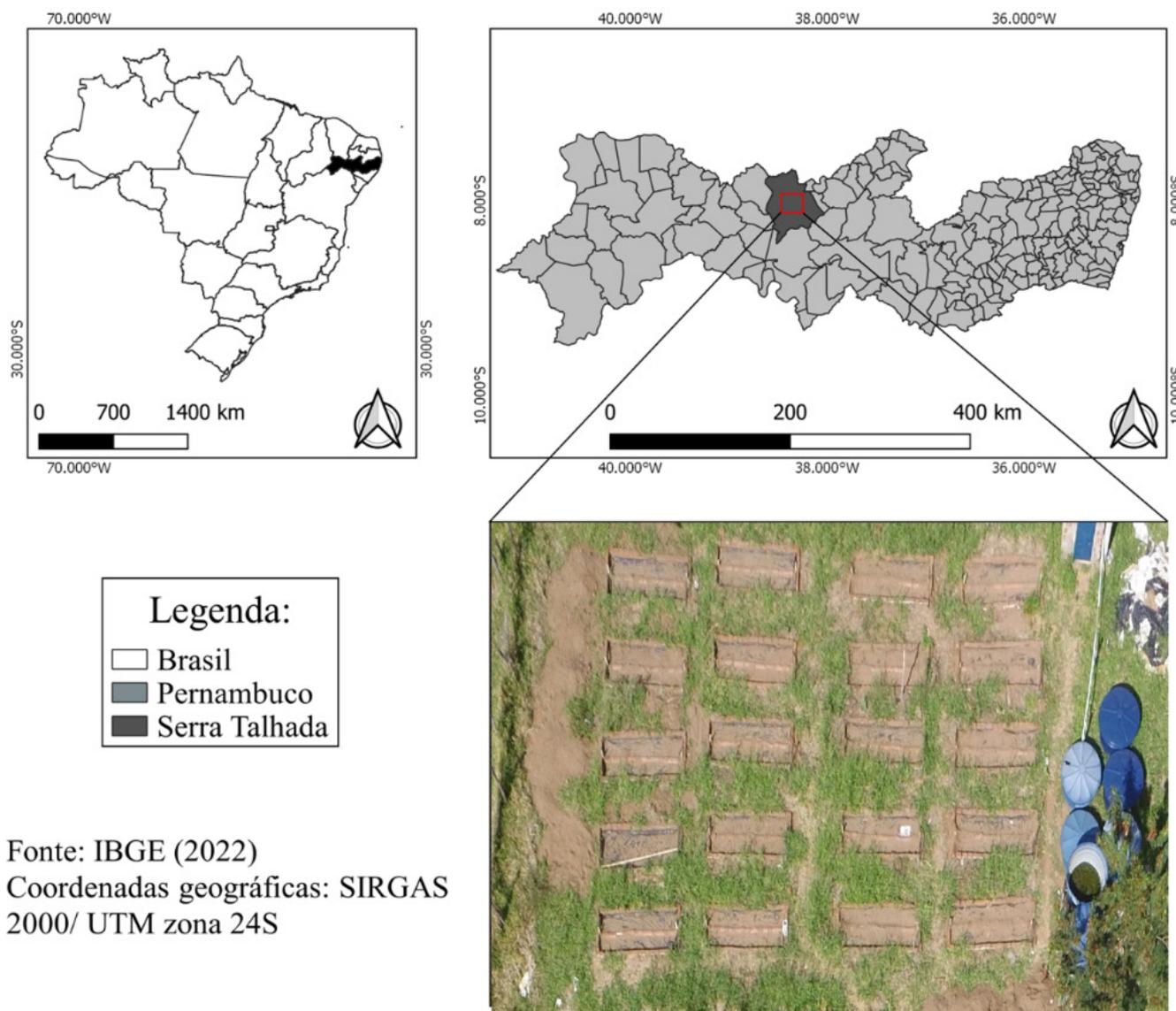
Nesse aspecto, os 'Canteiros Econômicos' se constituem como uma tecnologia social que visa atenuar o uso ineficiente de água para as produções de hortaliças, evitando perda por infiltração ao condicionar uma impermeabilização do terreno plantado, além da irrigação ser realizada de forma subsuperficial diminuindo a evaporação (CASSIMIRO, 2019). Além disso, essas tecnologias atuam diretamente no desenvolvimento e fisiologia das culturas, e estudos nesse sentido podem auxiliar no entendimento de variáveis produtivas.

Com isso, sabendo que os canteiros econômicos podem ser uma forma de economizar água no cultivo agrícola, e que isso está atrelado a fisiologia da cultura, este trabalho foi desenvolvido para avaliar a influência da aplicação de diferentes reposições hídricas no tomate cereja cultivado em canteiro econômico.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campus da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE / UAST), na Mesorregião do Sertão Pernambucano, Microrregião do Pajeú (Figura 1). Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados com 5 tratamentos e 4 repetições totalizando 20 unidades experimentais. Os tratamentos consistiram em cinco reposições hídricas (L1 = 25 %; L2 = 50%; L3 = 75%; L4 = 100% e L5 = 125%), referentes a evapotranspiração da cultura. A unidade experimental foi representada por 10 plantas por canteiro econômico.





Fonte: IBGE (2022)
 Coordenadas geográficas: SIRGAS
 2000/ UTM zona 24S

Figura 1 – Localização da área experimental
 Fonte: Santos et al. (2022)

Inicialmente foi realizado o preparo dos canteiros econômicos que consistiu na abertura de uma trincheira no solo contornada por tijolos, com 0,20m, 1,0m e 3,0m de profundidade, largura e comprimento, respectivamente. Além disso, foi adicionado uma lona plástica após nivelar o terreno, e sobre ela, um cano de PVC de 40mm perfurado a cada 0,30m. Em seguida esse canteiro foi preenchido com um substrato composto por areia, solo e matéria orgânica (esterco bovino curtido), nas proporções de 2:3:4, respectivamente. Por fim, foi realizada a cobertura do canteiro com um *mulching* (cobertura plástica). Após o preparo do canteiro, o solo foi analisado quimicamente e adubado conforme a recomendação do IPA (2008).

Para esse estudo foi utilizado a cultivar de tomate cereja 'Yubi', caracterizada pelo crescimento semi-determinado, frutos arredondados e peso do fruto variando de 8 a 10 g. As mudas dessa cultivar foram preparadas em copos plásticos de 150 ml, preenchidos com substrato composto de solo e esterco caprino na proporção de 1:1. Após 30 dias da emergência, foi realizado o transplante no espaçamento de 1m x 0,2 m, entre linhas e entre plantas, respectivamente, que constitui um estande mais adensado que o padrão preconizado. As irrigações foram conduzidas diariamente de acordo com a evapotrans-

piração da cultura (ETc) (ALLEN et al., 1998). A água utilizada foi de um poço artesiano, com condutividade elétrica de 2,8 dS m⁻¹.

A influência dos tratamentos nas variáveis fisiológicas das plantas, foram analisadas aos 100 dias após o transplante (DAT), entre as 09 e 12 horas, avaliando uma folha por planta com o analisador de gás infravermelho (IRGA LI-6200), utilizando uma fonte de luz artificial ajustada para promover uma radiação fotossinteticamente ativa de 1500 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, verificando a fotossíntese (*A*), Transpiração (*E*) e a condutância estomática (*gs*). Esses dados foram analisados por meio de regressão polinomial utilizando o software Sigmaplot (Systat Software Inc.).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1 está representado a fotossíntese (figura 1A), transpiração (figura 1B) e condutância estomática (figura 1C), onde é possível constatar que as diferentes reposições hídricas influenciaram essas variáveis, verificando comportamento quadrático em todas. Através da derivada da função do segundo grau, foi possível encontrar os pontos máximos de cada variável, onde as reposições hídricas de 60,71%, 54% e 62,89% proporcionaram uma taxa fotossintética igual a 36,64 $\mu\text{mol. m}^{-2} \text{S}^{-1}$, transpiração de 11,8 $\text{mol. m}^{-2} \text{S}^{-1}$ e condutância estomática de 0,41 $\text{mol. m}^{-2} \text{S}^{-1}$, respectivamente.

Ademais, foi observado menores valores das variáveis estudadas em condições de maiores déficits hídricos. Isso ocorreu pois em função da baixa disponibilidade de água às plantas diminuem a abertura estomática, causando a redução da *gs*, amenizando a perda de água, entretanto, ocorre também a redução da transpiração e da assimilação CO₂, que influencia proporcionalmente a fotossíntese (CHAVES et al., 2016). Além disso, a redução da *E* também limitará a absorção de nutrientes, em consequência do comprometimento da via de transporte de água, dependente exclusivamente do gradiente gerado pelo processo de transpiração (STEUDLE; PETERSON, 1998). Posteriormente, esse comportamento pode implicar no rendimento produtivo do tomate cultivado nessa condição.

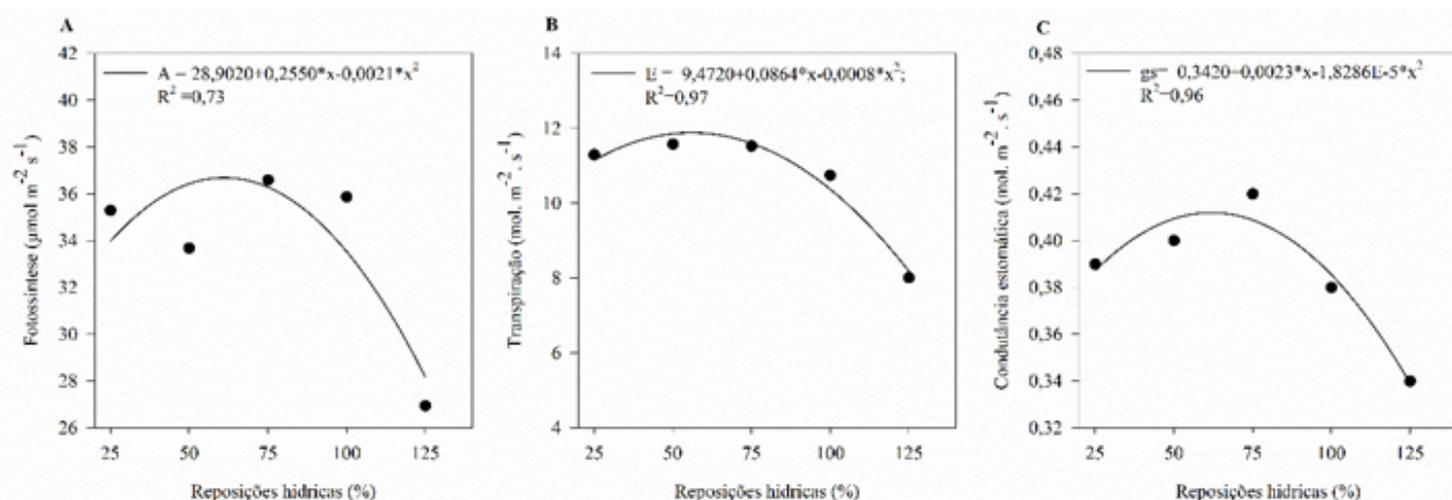


Figura 2 – Fotossíntese (A), Transpiração (B) e Condutância Estomática (*gs*)

Fonte: Santos et al. (2022)

O declínio observado após as reposições hídricas que proporcionaram os valores

máximos dessas variáveis (figura 1), pode ser explicado pelo acúmulo de sais promovido pelo aumento da quantidade de água aplicada, que ao decorrer do cultivo proporcionou maior acúmulo de sais. Isso ocorre pois, em decorrência do estresse salino, os estômatos fecham parcialmente, reduzindo a gs, E e A. Assim como foi observado por Assis Júnior et al. (2007) e Neves et al. (2009) em estudos realizados com a cultura do feijão.

4. CONCLUSÕES

As reposições hídricas influenciaram nas variáveis fisiológicas do tomate cereja. Constatando menores valores de fotossíntese, transpiração e condutância estomática em situação de déficit e excesso de água.

Referências

ALLEN, Richard G. et al. Crop evapotranspiration-Guidelines for computing crop water requirements-FAO Irrigation and drainage paper 56. FAO, Rome, v. 300, n. 9, p. D05109, 1998.

ASSIS JÚNIOR, J. O.; LACERDA, C. F.; SILVA, F. B.; SILVA, F. L. B.; BEZERRA, M. A.; GHEYI, H. R. Produtividade do feijão-de-corda e acúmulo de sais no solo em função da fração de lixiviação e da salinidade da água de irrigação. **Engenharia Agrícola**, v. 27, n. 3, p. 702-713, 2007.

AZEVEDO FILHO, J. A.; MELO, A. M. T. **Avaliação de tomate silvestre do tipo cereja**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 41, 2001, Brasília. Resumos... Brasília: ABH, 2001. CD-ROM.

BISPO, R. de C.; FLORES, D. S.; NETA, H. B. dos S.; VENTURA, K. M.; QUEIROZ, S. O. P. **Manejo de irrigação para cultivo de pimentão em ambiente protegido**. In: IV INOAGRI INTERNATIONAL MEETING. Acesso em: dezembro. 2017. p. 2018.

CASSIMIRO, C. A. L. **Canteiros econômicos: Tecnologia social e agroecológica no cultivo de olerícolas**. 2019. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso de Tecnologia em Agroecologia) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Sousa, f.58, 2019.

CHAVES, M. M. et al. Controlling stomatal aperture in semi-arid regions—the dilemma of saving water or being cool?. **Plant science**, v. 251, p. 54-64, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA: Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1618#resultado>>. Acesso em 14 de abril de 2019.

INSTITUTO AGRONÔMICO DE PERNAMBUCO - IPA. **Manual de Recomendação de adubação para o estado de Pernambuco**: 2a. aproximação. 2 ed. rev. Recife, 2008. 212p.

NEVES, A. L. R.; LACERDA, C. F.; GUIMARÃES, F. V. A.; GOMES FILHO, E.; FEITOSA, D. R. C. Trocas gasosas e teores de minerais no feijão-de-corda irrigado com água salina em diferentes estádios. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, supl. 0, p. 873-881, 2009b.

STEUDLE, E.; PETERSON, C. A. How does water get through roots? **Journal of Experimental Botany**, v. 49, n. 322, p. 775-788, 1998.

CAPÍTULO 8

A IMPORTÂNCIA DA QUALIDADE DA CARNE PARA PRODUÇÃO DE EMBUTIDOS CÂRNEOS

*THE IMPORTANCE OF MEAT QUALITY FOR THE PRODUCTION OF SAUSING
MEAT*

**Herlane de Olinda Vieira Barros
Camila Silva de Moraes
Nayolly Amorim Martins Bezerra
Nilson Pinto Bezerra
Enzo Freitas Nascimento
Tassio Ricardo Queiroz Lopez
Gutemberth Luis Tinoco Sousa
Paulo Henrique Rodrigues Cavalcante
Elias Victor Figueiredo dos Santos
Shielbert Silva Santos**

Resumo

O objetivo desta pesquisa foi abordar a importância da qualidade da carne para garantir a inocuidade dos embutidos cárneos produzidos, levando em consideração ao processamento, armazenamento e ao atendimento a legislação vigente. A pesquisa foi desenvolvida através de visitas técnicas em unidades de beneficiamento de produtos cárneos localizadas na cidade de São Luís-MA, visando o estudo importância da obtenção de uma matéria-prima de qualidade para produção de embutidos. As unidades de beneficiamento de produtos cárneos visitadas somente adquirem matéria-prima com procedência, oriundas de estabelecimentos registrados no serviço oficial de inspeção estadual e/ou federal, obedecendo a todas as normas de boas práticas necessárias para obtenção de um produto de qualidade e não observou nenhuma ameaça que comprometesse a qualidade do produto produzido. Contudo, vale ressaltar que para que haja uma boa qualidade final dos produtos, deve-se assegurar uma boa qualidade de matéria prima utilizada, assegurando assim toda a cadeia de produção.

Palavras-chave: qualidade da carne; embutidos cárneos; conservação.

Abstract

The objective of this research was to address the importance of meat quality to guarantee the safety of meat sausages produced, taking into account processing, storage and compliance with current legislation. The research was carried out through technical visits to processing units for meat products located in the city of São Luís-MA, aiming to study the importance of obtaining a quality raw material for the production of sausages. The Meat Product Processing Units visited only acquire raw materials with origin, coming from establishments registered with the official state and/or federal inspection service, obeying all the rules of good practices necessary for obtaining a quality product and did not observe any threat compromising the quality of the product produced. However, it is worth mentioning that in order to have a good final quality of the products, a good quality of the raw material used must be ensured, thus ensuring the entire production chain.

Keywords: meat quality; meat sausages; conservation

1. INTRODUÇÃO

A produção de alimentos embutidos no Brasil surgiu com os imigrantes alemães e italianos, que sofreu adaptações ao longo dos anos, devido clima e ao paladar da população, se transformando no que conhecemos hoje, produtos de grande apreciação popular e que fazem parte da mesa dos brasileiros. Os produtos embutidos são feitos com carnes picadas ou moídas, ficando homogeneizadas, sendo embutidas sob alta pressão, também pode ser acomodada em tripas do próprio animal ou em tripas feitas artificialmente, que servem para proteger o alimento do ambiente externo, proporcionar forma e também estabilidade, podem possuir aditivos químicos para manter a cor intensa, adição de corantes, temperos artificiais, dentre outros.

A qualidade de um produto alimentício se baseia em índices quantitativos de seus componentes utilizados durante a fabricação, para descrever subjetivamente a qualidade, com caráter satisfatório, padronizado e constante.

Um produto de referência está definido pela legislação de alimentos, que informa sua composição e os processos de elaboração. Para os critérios de avaliação de qualidade, alguns aspectos são fundamentais, como propriedades organolépticas; salubridade; valor nutricional; propriedades funcionais; estabilidade; custo e fatores de natureza psicológica (D'AGOSTINI; CAMPANA; DEGENHARDT, 2009).

Nos produtos cárneos, o fator responsável pela pigmentação se deve, principalmente, a duas proteínas a hemoglobina (pigmento do sangue) e a mioglobina (pigmento dos músculos + anel Heme). Os pigmentos da carne podem reagir com diversos substratos e resultar em alteração de cor. Essa alteração na coloração também ocorre em decorrência de micro-organismos naturalmente presentes do produto, por isso a temperatura e o tempo de cozimento se fazem tão importantes, para a eliminação desses micro-organismos (LAZZLO, 1986).

No ano de 2000, através da Instrução Normativa nº 04, de 31 de março de 2000, o Ministério da Agricultura, aprovou o Regulamento técnico de identidade e qualidade de carne mecanicamente separada, de mortadela, de linguiça e de salsicha que estabelece a identidade e os requisitos mínimos de qualidade que deverá obedecer ao produto carne mecanicamente separada (CMS) para utilização de produtos cárneos.

Em análise a Instrução Normativa nº 04 de 2000, objetivou-se nesta pesquisa abordar a importância da qualidade da carne para garantir a inocuidade dos embutidos cárneos produzidos, levando em consideração ao processamento, armazenamento e ao atendimento a legislação vigente.



2. MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida através de visitas técnicas em unidades de beneficiamento de produtos cárneos localizadas na cidade de São Luís-MA, visando o estudo importância da obtenção de uma matéria-prima de qualidade para produção de embutidos.

3. RESULTADOS

As Unidades de beneficiamento de produtos cárneos visitadas, apresentavam planilha de fornecimento de matéria-prima, que quando apresentada verificou-se que todas adquiriam produtos de locais de procedência com registro em órgãos oficiais e tinham todo um controle de recebimento, bem como de armazenamento destes produtos.

Durante o processamento da matéria-prima, os estabelecimentos obedeciam a todas as normas de boas práticas necessárias para obtenção de um produto de qualidade, os colaboradores estavam devidamente uniformizados, com EPI's completo, os equipamentos todos de material adequado ao trabalho e no momento da visita estavam higienizados, ou seja, não observou nenhuma ameaça que comprometesse a qualidade do produto produzido, como demonstrados nas figuras abaixo.



Figura 1. processamento dos temperos
Fonte: própria



Figura 2. processamento da matéria prima
Fonte: própria

4. DISCUSSÃO

O processamento da carne fresca visa, além da elaboração de novos produtos, a redução da perecibilidade, de problemas com o transporte e com o armazenamento, além de vantagens com relação ao aumento da vida de prateleira.

O processamento não modifica de forma significativa as qualidades nutricionais originais, no entanto, atribui características como, cor, sabor e aroma, próprias de cada processo. O que mais se destaca no processamento da carne é a agregação de valor ao produto com a utilização de cortes que não são aproveitados para o consumo in natura,

gerando alternativas para a sua comercialização. Com isso, estimula o desenvolvimento da industrialização de produtos derivados, contribuindo para a geração de empregos e aumentando a receita e oferta de produtos disponíveis comercialmente (SELENE DHAIA, 2021).

Os aditivos adicionados nos produtos cárneos que possuem função conservadora são de extrema importância para a indústria de alimentos, dentro de seus limites de ação e baseando-se no conceito de conservação parcial ou temporária. Só devem ser usados quando da impossibilidade de outras técnicas de conservação os conservantes são úteis para controlar baixos índices de contaminação, mas não podem substituir as práticas higiênicas necessárias às Boas Práticas de Fabricação.

5. CONCLUSÃO

O aumento do desenvolvimento tecnológico alcançado no processamento, conservação e manipulação de alimentos tem contribuído de forma significativa para a manutenção da qualidade dos produtos cárneos e derivados. Contudo, vale ressaltar que para que haja uma boa qualidade final dos produtos, deve-se assegurar uma boa qualidade de matéria prima utilizada, assegurando assim toda a cadeia de produção.

Referências

- ARAÚJO, J.M.A. **Conservantes químicos**. In: ARAÚJO, J.M.A., ed. Química de alimentos. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1995.
- BARD, J.; TOWNSEND, W.E. Curado de la carne. In: PRICE, J.F.; SCHWEIGERT, B.S., ed. **Ciência de la carne y de los productos cárnicos**. Zaragoza: Acribia, 1976.
- D'AGOSTINI, Fabiano Pasqual; CAMPANA, Poliana; DEGENHARDT, Roberto. Qualidade e identidade de embutidos produzidos no baixo Vale do Rio do Peixe, Santa Catatana – Brasil. **Tecnologias para a competitividade industrial**, Florianópolis, v. 2, n. 2, p. 1-13, 2º sem. 2009.
- FRANCO, BDG; LANDGRAFF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008.
- LAZZLO, Herta. **Química de alimentos**. Alteração dos componentes orgânicos. São Paulo. Nobel. 1986.
- PARDI, M.C; SANTOS, I.F.; SOUZA, E.R.; PARDI, S. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. v.1. Goiânia: EDUFF, 1995
- SELENE Daiha Benevides. **Produtos Cárneos Conteúdo migrado na íntegra em 2021**. Embrapa Agroindústria Tropical e Renata Tieko Nassu - Embrapa Pecuária Sudeste

CAPÍTULO 9

PRINCIPAIS CAUSAS DE CONDENAÇÕES OBSERVADAS NO ABATE DE AVES NO ABATEDOURO

*MAIN CAUSES OF CONDEMNATION OBSERVED IN THE SLAUGHTER OF
POULTRY IN THE SLAUGHTERHOUSE*

**Herlane de Olinda Vieira Barros
Camila Silva de Moraes
Isabelly Maria Santos Fernandes
Dino César Nunes Lima Filho
Elizandra Maria Nunes Neves
Janca Cristine Lopes Abreu
Laryssa Raquel de Carvalho Reis Freire
Francisco Lucas Marinho Macêdo
Carla Késsia Corrêa Viana
Isadora Araújo Feitosa**

Resumo

Este artigo tem como objetivo avaliar as principais causas de condenação de frangos de corte observadas numa visita técnica, de cunho educacional, em um abatedouro registrado no Serviço de Inspeção Municipal (S.I.M /SLZ), localizado na São Luís – MA. Foram observadas as principais condenações, ocorridas no momento da visita técnica. Diversos fatores influenciam as causas de condenação, tais como manejo pré-abate, transporte e ordem de processos de abate. As condenações são recorrentes durante o abate de aves, sejam elas causadas pelas máquinas utilizadas, manejo das aves ou pela forma de refrigeração. As principais causas de condenações observadas momento da visita foram hematomas nas asas e contusão no peito. Concluiu-se que as principais causas da condenação de carcaça foram por lesões causadas no abate e no transporte da ave até o abatedouro. Os impasses da condenação podem ser evitados pelo treinamento constante dos funcionários e a manutenção dos equipamentos, diminuindo assim as perdas das carcaças lesionadas.

Palavras-chave: abate; aves, condenações.

Abstract

This article aims to evaluate the main causes of condemnation of broilers observed in a technical visit, of an educational nature, in a slaughterhouse registered with the Municipal Inspection Service (S.I.M /SLZ), located in São Luís - MA. The main convictions that occurred at the time of the technical visit were observed. Several factors influence the causes of condemnation, such as pre-slaughter handling, transport and order of slaughter processes. Condemnations are recurrent during the slaughter of poultry, whether caused by the machines used, handling of the birds or the way of refrigeration. The main causes of condemnations observed at the time of the visit were bruises on the wings and bruises on the chest. It was concluded that the main causes of carcass condemnation were injuries caused in the slaughter and in the transport of the bird to the slaughterhouse. Condemnation impasses can be avoided by constant training of employees and maintenance of equipment, thus reducing losses of injured carcasses

Keywords: slaughter; birds, condemnations

1. INTRODUÇÃO

De acordo com dados da FUNDEPEC (2018), o Estado do Maranhão já alcançou importantes avanços na cadeia avícola industrial, com a criação da Lei Nº 10.301, de 27 de AGOSTO de 2015 de incentivo do Programa Estadual "MAIS AVICULTURA" que dispõe sobre tratamento tributário aplicável à cadeia produtiva da avicultura, as empresas aqui implantadas já responderam positivamente e demonstram que estão alinhadas com esta nova política.

Apesar do avanço da cadeia produtiva de aves no Estado do Maranhão, atualmente, na capital de São Luís – MA, possui apenas um abatedouro de aves registrado no Serviço de Inspeção municipal (S.I.M/ SLZ) dessa forma o mercado maranhense é suprido pela produção interna (através da comercialização do frango vivo ou abatido por pequenos abatedouros, ou de forma rudimentar) e de outros estados (COUTINHO, 2018).

Com o aumento notório do consumo de frango, ocorrido no Brasil, aumentou também a exigência sobre o produto que é responsável pelo surgimento de várias maneiras de manejo do animal, sendo que essas por sua vez agregam valor a carne de frango. Atualmente se pensa mais no bem-estar do animal dirigido ao abate tendo técnicas para que este tenha um menor estresse e sofra menos, fatores que influenciam diretamente na qualidade da carne.

O trabalho presente tem como objetivos avaliar as principais causas de condenação de frangos de corte observadas numa visita técnica, de cunho educacional, em um abatedouro localizado na São Luís – MA.

2. MÉTODO

Foram observadas as principais condenações, ocorridas no momento da visita técnica realizada no abatedouro de aves que possui registro no serviço de inspeção municipal – S.I.M/São Luís, localizada no município de São Luís – MA.

3. RESULTADOS

Diversos fatores influenciam as causas de condenação, tais como manejo pré-abate, transporte e ordem de processos de abate. As condenações são recorrentes durante o abate de aves, sejam elas causadas pelas máquinas utilizadas, manejo das aves ou pela forma de refrigeração. As condenações patológicas podem estar relacionadas a doenças que refletem falhas sanitárias ou manejo inadequado, enquanto as não patológicas, também denominadas de tecnopatias, são atribuídas a falhas tecnológicas no manejo pré-abate e no processo de obtenção de carcaças e vísceras (MONTEIRO et al., 2020).

As principais causas de condenações observadas momento da visita foram hematomas nas asas (Figura 1), contusão no peito, como demonstrado na figura 2.



Figura 1. Hematoma em asa da ave
Fonte: (VIEIRA, 2022)



Figura 2. Contusão em peito de ave
Fonte: (VIEIRA, 2022)

4. DISCUSSÃO

De acordo com o Brasil, (1997) o artigo 172 sugere que “as carnes repugnantes são assim consideradas e condenadas as carcaças, que apresentarem mau aspecto, coloração anormal ou que exalem odores medicamentosos e excrementícias, sexuais e outros considerados anormais”. Porém outras condenações podem ocorrer durante o processo do abate, como:

1. Contaminação de carcaça

O frango de corte possui uma flora intestinal bastante diversificada. Com a excreção das fezes, esses microrganismos irão para a cama, onde poderão continuar a se multiplicar, dependendo das condições de umidade e temperatura. A partir daí, podem voltar a ser ingeridos pelas aves, ou no mínimo, podem ficar aderidos às penas, pele e patas. Logo, pode-se afirmar que ao se falar em contaminação em nível de abatedouro, estamos falando da presença de conteúdo intestinal, tanto dentro como fora da carcaça eviscerada (MENDES, 2007).

2. Artrite

A artrite infecciosa que na avicultura industrial é um problema sanitário e econômico que provoca grandes perdas nos processos de produção e industrialização, sendo uma das causas de condenação patológica mais frequente em abatedouros frigoríficos.

3. Fraturas e contusões

As fraturas e lacerações nas carcaças são causas frequentes de perdas na linha de abate, as contusões costumam ocorrer na apanha, engradamento, transporte, descarga e pendura, na qual as pernas e asas são as mais acometidas, se apresentam azuladas,

esverdeadas e predominantemente avermelhada (WILSON, 2010).

5. CONCLUSÃO

Pôde-se concluir que as principais causas da condenação de carcaça foram por lesões causadas no abate e no transporte da ave até o abatedouro. Os impasses da condenação podem ser evitados pelo treinamento constante dos funcionários e a manutenção dos equipamentos, diminuindo assim as perdas das carcaças lesionadas.

Referências

CATARINA, D. O; ARYELE, N. D. C. E; JULIANO, G. P. Principais causas de condenação de carcaças de frangos de corte em Abatedouros Sob Inspeção Federal no Estado do Paraná, Brasil. **Revista Higiene Alimentar**, 35 (292): jan/jun, 2021. Disponível: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://higienealimentar.com.br/principais-causas-de-condenacao-de-carcacas-de-frangos-de-corte-em-abatedouros-sob-inspecao-federal-no-estado-do-parana-brasil>

COUTINHO, Jainne Soares. **Análise da cadeia produtiva da avicultura no Maranhão no período de 2007 a 2017 e perspectivas para os próximos ano**. TCCs de Graduação em Ciências Econômicas do Campus do Bacanga – UFMA, 2018.

FUNDEPEC. PIB agronegócio pecuário brasileiro 2018 – cepea/esalq/cna. Disponível em: <https://fundepcma.org.br/avicultura-de-corte>. Acesso em: 28 nov. 2022.

GARCIA, L.V., SOUZA, G.G., GARBELLOTO, M.G., AMBROSIM, J.P., AMATTI, L.Z., COSTA, I.B. **Principais condenações de carcaça no abate de aves – revisão de literatura**. Disponível em: cic.unifio.edu.br <https://cic.unifio.edu.br> > pdf.IFOPE Educacional. Documento eletrônico. Disponível em . Acesso em 28 nov. 2022.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Portaria 210 - Aves**. Documento eletrônico. Acesso em: 28 nov. 2022

MONTEIRO, F.S; CARIOCA, A.P; OLIVEIRA, P.N.F; SANTO, E.F.E. Principais causas de condenação de frangos de corte em um abatedouro sob inspeção estadual na cidade de Manaus – AM. Disponível em :<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJAER/issue/archive>. Acesso em: 28 nov. 2022

PRINCIPAIS CONDENAÇÕES DE CARCAÇA NO ABATE DE AVES – UniFio <https://pt.engormix.com/avicultura/artigos/bem-estar-manejo-pre-abate-aves-t37429>.

AUTORES



Antônio Henrique Cardoso do Nascimento

Professor Adjunto IV da UFRPE/UAST. Doutor em Engenharia Agrícola (2014), possui mestrado em Engenharia Agrícola (2010), Especialista em Geoprocessamento e Georreferenciamento de Imóveis (2018) e graduação em Engenharia Agrônoma (2008). Tem experiência nas áreas de Avaliação de Imóveis Rurais e Urbanos, Topografia, Mecanização e Implementos Agropecuários, Irrigação e Drenagem, Educação no campo, Reúso de água na agricultura. Atualmente é Coordenador Geral do Curso Técnico em Agropecuária com Ênfase em Agroecologia do Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária (PRONERA) - UFRPE/UAST/INCRA.

Bruna Angela Branchi

Docente em regime de dedicação integral com jornada de pesquisa na Pontifícia Universidade Católica de Campinas junto à Faculdade de Ciências Econômicas. Coordenadora do Programa de Pós-Graduação interdisciplinar stricto sensu em Sustentabilidade da PUC-Campinas. Docente permanente do Programa de Pós-Graduação interdisciplinar stricto sensu em Sustentabilidade desta Universidade, atuando na linha de pesquisa de Planejamento, Gestão e Indicadores de Sustentabilidade. Líder do grupo de pesquisa Desigualdades Socioeconômicas e políticas públicas. Possui graduação em Economia e Comércio - Università Degli Studi Bergamo (1989), mestrado em Economics - University of Wisconsin - Madison (1992) e doutorado em Economia Política - Università Degli Studi Di Pavia (1999). Tem experiência na área de Economia, com ênfase em Métodos e Modelos Matemáticos, Econométricos e Estatísticos, atuando principalmente nos seguintes temas: indicadores de desenvolvimento sustentável, mercado de trabalho, desigualdade, gestão de recursos hídricos.

Camila Silva de Moraes

Médica Veterinária graduada na Universidade Estadual do Maranhão (2013,), Mestre em Ciência Animal pela Universidade Estadual do Maranhão (2016). Durante a graduação, desenvolveu pesquisas científicas fomentadas pelas instituições FAPEMA e PIBIC UEMA, nas áreas de anestesiologia de pequenos animais e clínica de equinos. Realizou também estágios extracurriculares nas áreas de clínica e cirurgia oncológica de pequenos animais. Premiada por dois anos consecutivos pela Universidade Estadual do Maranhão por seus projetos científicos desenvolvidos ao longo da graduação. Durante o mestrado iniciou-se a linha de pesquisa atual, que é Oncologia comparada. Atualmente é doutoranda em Biotecnologia de produtos vegetais com ênfase em oncologia experimental.

Caren Wilsen Miranda Coelho Wanderley

Mestranda em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS.

Carla Késsia Corrêa Viana

Graduação em andamento em Medicina Veterinária pela Faculdade Anhanguera, São Luís, Brasil.

Cleoner Uchôa Araujo

Graduado em Geografia pela Universidade Estadual do Maranhão - UEMA e Graduado em Odontologia pela Universidade Federal do Maranhão - UFMA. Especialista em Saúde da Família pela Universidade Federal do Maranhão - UFMA.

Dino César Nunes Lima Filho

Graduação em andamento em Medicina Veterinária pela Faculdade Anahnguera, São Luís, Brasil.

Edimir Xavier Leal Ferraz

Graduando em Agronomia, UFRPE, Serra Talhada-PE.

Eduarda Gomes de Souza

Aluna graduanda do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária (EAS) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Em 2019/2 foi selecionada para vaga de bolsista do Programa de Bolsas de Iniciação à Extensão e Cultura PBA / Extensão participando do Projeto Adote Uma Escola no Núcleo de Ensino, Pesquisa e Extensão em Resíduos e Sustentabilidade (NEPERS). No ano de 2020 foi bolsista de iniciação científica (IC) da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS), e atualmente é bolsista de iniciação científica da UFPel no Laboratório de Engenharia Ambiental e Energia (LEAE), no projeto intitulado "Estudo de alternativas para redução da poluição atmosférica e da emissão de gases de efeito estufa: energias renováveis em Pelotas, no Rio Grande do Sul e no Brasil".

Eduardo Soares de Souza

Graduado em Agronomia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (1997), mestrado em Agronomia (Ciências do Solo) pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2000), doutorado cotutelle em Tecnologias Energéticas Nucleares pela Universidade Federal de Pernambuco (2005) e em Océan Atmosphere Hydrologie pelo Institut National Polytechnique de Grenoble (2005). Atualmente é professor adjunto nível IV da Unidade Acadêmica de Serra Talhada - UAST/UFRPE. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Física do Solo, atuando principalmente nos seguintes temas: - Caracterização hidrodinâmica dos solos não saturados (Métodos de laboratório e de campo) e Variabilidade espacial e temporal (Estatística e Geoestatística). Participa ainda como professor e orientador dos Programas de Mestrado em Produção Vegetal, da Unidade Acadêmica de Serra Talhada, e de Engenharia Ambiental (sede Dois Irmãos), ambos pertencentes a UFRPE.

Elias Victor Figueiredo dos Santos

Graduação em andamento em Medicina Veterinária pela Faculdade Anahnguera, São Luís, Brasil.



Elizandra Maria Nunes Neves

Graduação em andamento em Medicina Veterinária pela Faculdade Anahnguera, São Luís, Brasil.

Enzo Freitas Nascimento

Graduação em andamento em Medicina Veterinária pela Faculdade Anahnguera, São Luís, Brasil.

Érico Kunde Corrêa

Professor Associado do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal de Pelotas. Professor do PPG em Ciências Ambientais do Centro de Engenharias da Universidade Federal de Pelotas e do PPG em Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da UFPel. Coordenador do Laboratório de Resíduos e Ecotoxicologia (CEng - UFPel). Atua como revisor de periódicos científicos nacionais e internacionais. Atua no desenvolvimento de produtos e processos para valorização de resíduos. Coordenador do Grupo de Gestão de Resíduos Sólidos.

Francisco Lucas Marinho Macêdo

Graduação em andamento em Medicina Veterinária pela Faculdade Anahnguera, São Luís, Brasil.

Gutemberth Luis Tinoco Sousa

Graduação em andamento em Medicina Veterinária pela Faculdade Anahnguera, São Luís, Brasil.

Herlane de Olinda Vieira Barros

Possui graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Estadual do Maranhão (2001), especialização em vigilância sanitária e epidemiológica pela UNAERP (2003), especialização em tecnologia dos alimentos pela UFMA (2008), Mestrado em Defesa Sanitária Animal pela UEMA (2014) com linha de pesquisa em Inspeção de Produtos de Origem Animal e Doutoranda em defesa sanitária animal. Atualmente é médica veterinária da secretaria municipal de agricultura- Prefeitura de São Luís - MA e instrutora do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural - SENAR-MA, também e responsável técnica de duas fabricas de laticínios. Tem experiência na área de Medicina Veterinária, com ênfase em Inspeção de Produtos de Origem Animal.

Ianca Cristine Lopes Abreu

Graduação em andamento em Medicina Veterinária pela Faculdade Anahnguera, São Luís, Brasil.

Irla Correia Lima Licá

Bióloga Licenciada e Bacharela pela Universidade Estadual do Maranhão (2016). Durante a graduação foi por quatro anos bolsista de iniciação científica vinculada ao Laboratório de Parasitologia Humana (LPH/UEMA). Mestre em Ciências da Saúde pela Universidade Federal do Maranhão, sob orientação da Prof^a Dr^a Alexandra Martins, tendo sido bolsista da CAPES (2018). Atualmente é Doutoranda em Ciências da Saúde pela mesma IES sob orientação da Prof^a Dr^a Flávia Nascimento, com linha de pesquisa: Investigação Clínica e Laboratorial de Doenças Infecciosas e Parasitárias. Possui experiência em caracterização e determinação da importância biotecnológica de proteínas vegetais e em Helmintologia, com ênfase em Esquistossomose mansoni, atuando nas seguintes áreas de concentração: infecção natural e experimental em *Holochilus sciureus*; estudo imunológico durante infecções por *Schistosoma mansoni* proveniente de isolado humana e silvestre; estudo de moluscos vetores da doença e de suas larvas de trematódeos; monitoramento epidemiológico em áreas endêmicas para a parasitose; e educação em saúde.

Isaac Lima Simões de Vasconcelos

Estudante de Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal Rural do Pernambuco, unidade acadêmica de Serra Talhada. Técnico em Agropecuária pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, campus Petrolina Zona Rural, na área de concentração em Ciências Agrárias.

Isabelly Maria Santos Fernandes

Graduação em andamento em Medicina Veterinária pela Faculdade Anahnguera, São Luís, Brasil.

Isadora Araújo Feitosa

Graduação em andamento em Medicina Veterinária pela Faculdade Anahnguera, São Luís, Brasil.

João Carlos Pontin

Possui graduação em Engenharia Agrônoma pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1984). Mestrado em Sustentabilidade, PUC-Campinas. Atualmente é Sócio Proprietário da Lemma Agronegócios, Importação e Exportação Ltda. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Fitossanidade.

José Adolfo Iriam Sturza

Graduação em Geografia pela Universidade Federal de Santa Maria (1982). Mestrado em Geografia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1999). Doutorado em Geografia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2005). Pós-Doutorado em Transição Agroecológica junto ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFGD/Bolsa do PNPD. Atualmente é professor Aposentado na Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Rondonópolis. Docente no Programa de Gestão e Tecnologia Ambiental/UFR. Tem experiência na área de Ciências Ambientais e Geografia, com ênfase



nas subáreas da Sustentabilidade, Agricultura Familiar, Desenvolvimento Rural, Gestão Ambiental. Atua em atividades de pesquisa de assentamentos rurais, com foco na percepção social e transição agroecológica.

José Raliuson Inácio Silva

Técnico em agropecuária formado no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Pernambuco campus Belo Jardim, Engenheiro Agrônomo formado na Universidade Federal Rural de Pernambuco Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE/UAST) e Mestre em Produção Vegetal pela mesma instituição. Atualmente é Técnico em Agropecuária da UFRPE/UAST e discente de Doutorado em Engenharia Agrícola da UFRPE. Tem experiência na área de manejo de solo e água, trabalhando com perda de solo sob chuva simulada e natural, reuso de água na agricultura e impacto da substituição da vegetação nativa. Também tem experiência na área de física do solo e hidrologia, atuando principalmente com balanço de água no solo, resistência do solo a penetração, determinação de propriedades hidrodinâmicas, método Beerkan e hidrologia em região semiárida.

Karine Fonseca de Souza

Graduanda do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal de Pelotas, bolsista de iniciação científica da Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler (FEPAM) e atua como voluntária no Núcleo de Ensino, Pesquisa e Extensão de Resíduos e Sustentabilidade (NEPERS) desenvolvendo atividades laboratoriais, projetos de extensão nas áreas: resíduos de serviço de saúde e projeto de pesquisa com higienizadores sobre gerenciamento de resíduos sólidos de instituições de ensino superior.

Kleslene Cutrim Maciel

Possui Graduação em Nutrição pela Faculdade Santa Terezinha - CEST (2018), Especialização em Comportamento Alimentar (2021) pelo IPGS, Especialização em Docência do Ensino Superior em Nutrição (2020) pela Faculdade da Região Serrana- Farese, Especialização em Nutrição Clínica Funcional e Fitoterapia (2019) pela Faculdade Idaam, Especialização Teórico- Prático em Terapia Nutricional e Nutrição Clínica (2018) pelo Ganep Nutrição Humana. Atualmente docente do curso de Nutrição da Faculdade Pitágoras e nutricionista do Instituto de Medicina do Maranhão- IMMA. Tem experiência na área da Nutrição Clínica com Abordagem Comportamental e Ênfase na Nutrição com Ciência e Consciência pelo Método Sophie Deram.

Laryssa Raquel de Carvalho Reis Freire

Graduação em andamento em Medicina Veterinária pela Faculdade Anahnguera, São Luís, Brasil.

Liana Mendonça Goñi

Mestranda em Gestão e Tecnologia Ambiental (UFMT). Tecnóloga em Agronegócio pela Universidade Federal de Santa Maria. Mestre em Agroecologia, pela Universidad de Córdoba (Espanha). Especialização em Desenvolvimento Territorial e Agroecologia pela UERGS.

Liciane Oliveira da Rosa

Gestora Ambiental, formada pelo Instituto Federal Sul-rio-grandense - IFSul. Mestre em Ciências Ambientais e doutoranda no programa de pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Pelotas - RS. Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - BRASIL (CAPES).

Luciara Bilhalva Corrêa

Possui graduação em Economia Doméstica pela Universidade Federal de Pelotas (1999). Mestrado em Educação Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande (2005). Doutorado em Educação Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande (2009). Professora Associada da Universidade Federal de Pelotas. Coordena o Laboratório de Educação Ambiental e o Núcleo de Educação, Pesquisa e Extensão em Resíduos e Sustentabilidade. Atua nos Programas de Pós-Graduação nível Lato Sensu - Especialização em Educação Ambiental, e Stricto Sensu - Mestrado em Ciências Ambientais e Mestrado em Desenvolvimento Territorial e Sistemas Agroindustriais. Integra a Rede Brasileira de Educação Ambiental e a Rede Sul Brasileira de Educação Ambiental. Pesquisas relacionadas aos temas: consumo sustentável, família, criança, catadores, saneamento, educação ambiental na escola, universidade, educação ambiental no âmbito não-formal, gerenciamento de resíduos sólidos domésticos, coleta seletiva, resíduos sólidos de serviços de saúde, higienização, qualidade de vida, sustentabilidade.

Maiara Moraes Costa

Engenheira Ambiental e Sanitarista, formada pela Universidade Federal de Pelotas - UFPel. Aluna regular do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Federal de Pelotas - UFPel, bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - BRASIL (CAPES). Desenvolvendo pesquisas sobre Unidades de Conservação, com ênfase em Parques Nacionais, comunidades tradicionais e tipos de consultas públicas.

Maycon Henrique Franzoi de Melo

Doutor em Ciências Sociais pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Mestre em Antropologia Social pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Graduação em Licenciatura em Ciências Sociais pela Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES). Graduação de Licenciatura Plena em Educação Física pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). No âmbito da graduação atua como professor na Universidade CEUMA. Na Pós-Graduação atua como professor do Mestrado em Meio Ambiente (UNICEUMA) e Mestrado em Direito e Afirmação de Vulneráveis (UNICEUMA). Pesquisador do Grupo de Pesquisa Geotecnologias no Estudo dos Ecossistemas Maranhenses (UNICEUMA). Pesquisador do Núcleo de Antropologia Audiovisual e Estudos da Imagem (NAVI-UFSC). Pesquisador do Grupo de Pesquisa Educação Ambiental (UNICEUMA). Editor científico associado da Revista CEUMA Perspectivas (UNICEUMA). Participa de pesquisas nas áreas de Educação, Etnologia Indígena e Meio Ambiente.



Nayolly Amorim Martins Bezerra

Graduação em andamento em Medicina Veterinária pela Faculdade Anahnguera, São Luís, Brasil.

Newton de Matos Roda

Possui doutorado em Gestão Estratégica de Negócios pela Florida Christian University(2013). Atualmente é Professor do Fundação Getúlio Vargas. Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Administração de Empresas.

Nilson Pinto Bezerra

Graduação em andamento em Medicina Veterinária pela Faculdade Anahnguera, São Luís, Brasil.

Paula Burin

Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas - RS.

Paula Fernanda Launé Santana

Graduação em andamento em Tecnologia em gestão de agronegócio pela Universidade Estadual do Maranhão, UEMA, Brasil.

Paulo Henrique Rodrigues Cavalcante

Graduação em andamento em Medicina Veterinária pela Faculdade Anahnguera, São Luís, Brasil.

Raquele Mendes de Lira

Doutora em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal Rural de Pernambuco - área de concentração em Engenharia de água e solo, Mestre em Engenharia Agrícola e graduada em Engenharia Agrícola e Ambiental pela mesma instituição. Também é especialista em Engenharia de Avaliação de imóveis Rurais e Urbanos pela faculdade INESP. Possui atuação principalmente nos seguintes temas: recursos hídricos, atributos físico e químicos do solo, agricultura biosalina, lisimetria, hidroponia, cana-de-açúcar, hortícolas, evapotranspiração, projetos de extensão e reúso de águas de qualidade inferior. Ministrou as disciplinas de Mecânica dos solos, hidráulica e Mecânica dos fluidos na Uninassau - Caruaru/PE. Atualmente é professora adjunta na Universidade Federal Rural de Pernambuco, na Unidade Acadêmica de Serra Talhada - UAST.

Regina Márcia Longo

Professora e pesquisadora em dedicação integral da Pontifícia Universidade Católica de Campinas e membro do corpo permanente de docentes dos cursos de pós-graduação: em Sistemas de Infraestrutura Urbana (PUC-Campinas) e em Sustentabilidade (PUC-Campi-

nas). Possui graduação em Agronomia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1991), mestrado em Engenharia Agrícola pela Universidade Estadual de Campinas (1994), doutorado em Engenharia Agrícola pela Universidade Estadual de Campinas (1998), pós-doutorado pela UNESP-Jaboticabal (2003) e estágio pós doutoral pela Universidade da Califórnia-Riverside (2015). Pesquisadora integrante do termo de cooperação em pesquisa entre a PUC-Campinas e a Universidade de Coimbra/Pt (2018-2021). Tem experiência na área de Agronomia e Engenharia Ambiental, com ênfase em Recuperação de Áreas Degradadas e Solos tropicais, atuando principalmente nos seguintes temas: solos, recuperação de áreas degradadas, indicadores de degradação/recuperação, floresta amazônica. agricultura urbana. áreas verdes e remanescentes florestais urbanos.

Roberto Elias dos Santos

Engenheiro agrônomo, UFRPE, Serra Talhada-PE.

Rubiane Buchweitz Fick

Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária no 4º semestre pela Universidade Federal de Pelotas. Bolsista de Iniciação Científica e Tecnológica FAPERGS. Integrante do Núcleo de Educação, Pesquisa e Extensão em Resíduos e Sustentabilidade (NEPERS) da UFPel.

Shielbert Silva Santos

Graduação em andamento em Medicina Veterinária pela Faculdade Anahnguera, São Luís, Brasil.

Tassio Ricardo Queiroz Lopez

Graduação em andamento em Medicina Veterinária pela Faculdade Anahnguera, São Luís, Brasil.

Tifany Manoela de Souza

Graduanda no curso de Engenharia Ambiental e Sanitária pela UFPEL- Universidade Federal de Pelotas. Atua do Núcleo de Ensino, Pesquisa e Extensão de Resíduos e Sustentabilidade (NEPERS) tendo realizado iniciação científica no projeto Compostagem de Resíduos Sólidos de baixo custo como Tecnologia Social para Segurança Alimentar e Geração de Renda, desenvolvendo atividades laboratoriais e projetos de extensão.

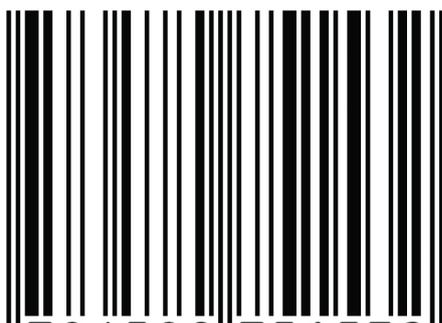
Vinícius Rodrigues Moraes

Graduando em Tecnologia Em Gestão Do Agronegócio pela Universidade Estadual Do Maranhão. Sendo membro do Núcleo de Estudos de Agronegócio e Extensão Rural - NEAER, Itapecuru-Mirim. Tendo cursos extracurriculares na área agrícola, veterinária, pecuária e tecnologia.

Nesta obra, convidamos você leitor a refletir sobre aspectos da pecuária familiar, qualidade e risco sanitário de carnes, fitotoxicidade de compostos orgânicos, método de controle de pragas, manejo integrado de pragas, uso de plantas como anti-helmínticos em caprinos, gestão da propriedade rural e uso racional de água, além de um capítulo dedicado à discussão sobre educação ambiental.

ISBN: 978-65-80751-53-2

BR



9 786580 751532