

# 2023



**Editora In Vivo**

## MULTIPLICIDADE DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

VOLUME 4

**ORGANIZADORES**

**Luís de França C. Neto**

**Everton N. Silva**

**Ximena Mendes de Oliveira**



[editorainvivo.com](http://editorainvivo.com)



**MULTIPLICIDADE DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**VOLUME 4**

**(Organizadores)**

**LUIS DE FRANÇA CAMBOIM NETO**

**EVERTON NOGUEIRA SILVA**

**XIMENA MENDES DE OLIVEIRA**



**2023**

2023 by Editora In Vivo  
Copyright © Editora In Vivo  
Copyright do Texto © 2023 O autor  
Copyright da Edição © 2023 Editora In Vivo



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) (CC BY 4.0).  
O conteúdo desta obra e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

#### **Editor Chefe**

Dr. Everton Nogueira Silva

#### **Conselho Editorial**

##### **1 Colégio de Ciências da Vida**

###### **1.1 Ciências Agrárias**

Dr. Aderson Martins Viana Neto  
Dra. Ana Paula Bezerra de Araújo  
MSc. Edson Rômulo de Sousa Santos  
Dr. Fágner Cavalcante P. dos Santos  
MSc. Filomena Nádia Rodrigues Bezerra  
Dra. Lina Raquel Santos Araújo  
Dr. Luis de França Camboim Neto  
MSc. Maria Emília Bezerra de Araújo  
MSc. Yuri Lopes Silva

###### **1.2 Ciências Biológicas**

Dra. Antonia Moemia Lúcia Rodrigues Portela

###### **1.3 Ciências da Saúde**

Dra. Ana Luiza M. Cazaux de Souza Velho  
Dr. Isaac Neto Goes Silva  
Dra. Maria Verônyca Coelho Melo  
MSc. Paulo Abílio Varella Lisboa  
Dra. Vanessa Porto Machado  
Dr. Victor Hugo Vieira Rodrigues

##### **2 Colégio de Humanidades**

###### **2.1 Ciências Humanas**

Dra. Alessandra Maria Sousa Silva  
MSc. Francisco Brandão Aguiar  
MSc. Julyana Alves Sales

###### **2.2 Ciências Sociais Aplicadas**

MSc. Cícero Francisco de Lima  
MSc. Erivelton de Souza Nunes  
MSc. Janaildo Soares Sousa  
MSc. Karine Moreira Gomes Sales  
Dra. Maria de Jesus Gomes de Lima  
MSc. Maria Rosa Dionísio Almeida  
MSc. Marisa Guilherme da Frota

##### **3 Colégio de Ciências Exatas, Tecnológica e Multidisciplinar**

###### **3.1 Ciências Exatas e da Terra**

MSc. Francisco Odécio Sales  
Dra. Irvila Ricarte de Oliveira Maia

###### **3.2 Engenharias**

MSc. Amâncio da Cruz Filgueira Filho  
MSc. Eduarda Maria Farias Silva  
MSc. Gilberto Alves da Silva Neto  
Dr. João Marcus Pereira Lima e Silva  
MSc. Ricardo Leandro Santos Araújo

#### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP**

---

C176m      Camboim Neto, Luis de França, org.  
                Multiplicidade das ciências agrárias [livro eletrônico]./ Organizadores: Luis de França Camboim Neto, Everton Nogueira Silva e Ximena Mendes de Oliveira. Fortaleza: Editora In Vivo, 2023.  
                v. 4, 72 p.

Bibliografia.  
ISBN: 978-65-87959-35-1  
DOI: 10.47242/978-65-87959-35-1

1. Ciências agrárias. 2. Ciências agrárias - multiplicidade. I. Título. II. Organizadores.

---

CDD 630

Denise Marques Rodrigues – Bibliotecária – CRB-3/CE-001564/O

## APRESENTAÇÃO

A agricultura e a pecuária passaram na atual contemporaneidade por fases de evolução e adequação, saindo de um modelo de agricultura baseado no modo de produção agroecológico para um modelo mais tecnificado e dependente de insumos agroquímicos, implementos e maquinários agrícolas, tendo por base os pacotes tecnológicos da chamada Revolução Verde que foi tão amplamente difundida a partir da segunda metade do século XX, no Brasil e no mundo. Criou-se modelos técnicos de produções agropecuárias baseados na monocultura e pecuária tanto intensiva como extensiva produtoras de royalties. Surge a partir de então uma pergunta, tais modelos foram ou são realmente sustentáveis a partir do tripé econômico, social e ambiental?

No sentido de avançarmos nas atualizações das pesquisas científicas tão necessárias para o universo das ciências agrárias - Agronomia, Zootecnia e Medicina Veterinária - tem-se neste livro uma série de trabalhos acadêmicos que buscam apresentar avanços significativos que possam ampliar e vir a contribuir com o desenvolvimento do universo agrário, servindo de base para trabalhos correlatos, tornando a grande área das ciências agrárias um universo mais equilibrado e ambientalmente sustentável.

*Tenham uma boa leitura!*

*Texto: Organizadores*



## SUMÁRIO

**Capítulo 1 - DOI: 10.47242/978-65-87959-35-1-1**

**Autores:** Ana Paula Ferreira Sampaio, Débora Aquino Nunes, Ximena Mendes de Oliveira, Rafaella Carvalho Mayrinck, Meire Ellen Souza Braz e Anny Francielly Ataíde Gonçalves

**A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA EDUCAÇÃO INFANTIL: UM ESTUDO DE CASO EM PARAUPEBAS, PARÁ..... 07****Capítulo 2 - DOI: 10.47242/978-65-87959-35-1-2**

**Autores:** Ana Paula Ferreira Sampaio, Débora Aquino Nunes, Ximena Mendes de Oliveira, Anny Francielly Ataíde Gonçalves e Rafaella Carvalho Mayrinck

**O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA EDUCAÇÃO INFANTIL BRASILEIRA..... 20****Capítulo 3 - DOI: 10.47242/978-65-87959-35-1-3**

**Autores:** Iris da Silva Marques, Ruana Rafaela Lira Torquato Paiva, Antonia Aniellen Raianne Moises Aguiar, Caio Michel de Moraes Rolim, Iany Leda Moreira Dantas, Pedro Henrique da Silva Fidelis, Maria Heloisa Pontes de Souza, Vitória Evangelista de Freitas, Rhana Beatriz Mendonça Guimarães, Juliane Nayra Dantas Silva, Aksa Ingrid Vieira Batista e Josivania Soares Pereira

**DEMODOSE GENERALIZADA EM *Canis lupus familiares* Linnaeus, 1758: RELATO DE CASO..... 33****Capítulo 4 - DOI: 10.47242/978-65-87959-35-1-4**

**Autores:** Luís de França Camboim Neto, Francisco Brandão Aguiar e Robson Vicente Alexandre

**AGROECOLOGIA: MITOS E DESAFIOS..... 45****Capítulo 5 - DOI: 10.47242/978-65-87959-35-1-5**

**Autores:** Luís de França Camboim Neto, Francisco Brandão Aguiar e Reginaldo Alexandre

**SISTEMAS AGRÍCOLAS DE PRODUÇÃO NO BRASIL CONTEMPORÂNEO..... 58****Capítulo 6 - DOI: 10.47242/978-65-87959-35-1-6**

**Autores:** Marília Celeste Tavares Fernandes, Antônia Rafaela da Silva Oliveira, Ricardo Alexandre Silva Pessoa, Dulciene Karla de Andrade Silva, Juliane Nayra Dantas Silva, Elisomar André da Silva, Cleisivan Cunha de Lima e Tiago da Silva Teófilo

**CARACTERIZAÇÃO DO USO DO XIQUE-XIQUE (*Pilosocereus gounellei*) COMO ALIMENTO ALTERNATIVO PARA ANIMAIS NO NORDESTE BRASILEIRO..... 74**

**Capítulo 7 - DOI: 10.47242/978-65-87959-35-1-7**

**Autores:** Antônia Rafaela da Silva Oliveira, Marília Celeste Tavares Fernandes, Dulciene Karla de Andrade Silva, Ricardo Alexandre Silva Pessoa, Juliane Nayra Dantas Silva, Cleisivan Cunha de Lima, Renara Maria Moura Noberto e Elisomar André da Silva

**CARACTERIZAÇÃO DO *Cereus Jamacaru* DC. (MANDACARU) E SUA UTILIZAÇÃO NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES COMO ALTERNATIVA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO..... 82**

**Capítulo 8 - DOI: 10.47242/978-65-87959-35-1-8**

**Autores:** Marília Celeste Tavares Fernandes, Antônia Rafaela da Silva Oliveira, Ricardo Alexandre Silva Pessoa, Dulciene Karla de Andrade Silva, Juliane Nayra Dantas Silva, Elisomar André da Silva, Cleisivan Cunha de Lima e Renara Maria Moura Noberto

**A INFLUÊNCIA DO DÉFICIT HÍDRICO SOBRE O METABOLISMO ANIMAL..... 94**

**Capítulo 9 - DOI: 10.47242/978-65-87959-35-1-9**

**Autores:** Juliane Nayra Dantas Silva, Antônia Rafaela da Silva Oliveira, Marília Celeste Tavares Fernandes, Elisomar André da Silva, Claudeone Manoel do Nascimento, Antonia Aniellen Raianne Moises Aguiar, Lucas Freitas Lima, Aksa Ingrid Vieira Batista, Josivania Soares Pereira, Tiago da Silva Teofilo e Rennan Herculano Rufino Moreira

**EFEITO *In vivo* DE ÓLEOS ESSENCIAIS NO CONTROLE DE NEMATÓIDES DE OVINOS: REVISÃO SISTEMÁTICA..... 105**

## A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA EDUCAÇÃO INFANTIL: UM ESTUDO DE CASO EM PARAUPEBAS, PARÁ

### Ana Paula Ferreira Sampaio

Universidade Federal Rural da Amazônia, Departamento de Engenharia Florestal, Parauapebas - PA.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1050945902874620>

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1604-4364>

### Débora Aquino Nunes

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Parauapebas - PA.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3943251008287581>

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5973-1962>

### Ximena Mendes de Oliveira

Universidade Federal Rural da Amazônia, Departamento de Engenharia Florestal, Parauapebas - PA.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5778668445331272>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9887-7075>

### Rafaella Carvalho Mayrinck

School of Environment and Sustainability, University of Saskatchewan, SK, Canada.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6038067500675287>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7772-6502>

### Meire Ellen Souza Braz

Universidade Norte do Paraná, Departamento de Pedagogia, Mogi das Cruzes – SP.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9350-6316>

### Anny Francielly Ataíde Gonçalves

Universidade Federal de Lavras, Departamento de Engenharia Florestal.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9662255868350102>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5189-0259>

---

#### Informações sobre o

artigo:

Recebido em:

28/03/2023

Aceito em:

28/06/2023

Data de publicação:

22/12/2023

Palavras-chave:

Meio ambiente

Natureza

Questionário

#### RESUMO

Um dos direitos básicos das crianças é acesso à educação de qualidade. A educação ambiental é tema crucial nos dias atuais, e as crianças devem ter acesso desde cedo, para que melhor entendam o mundo em que vivem. Essa pesquisa teve como objetivo compreender o desenvolvimento do tema Educação ambiental em uma creche pública do município de Parauapebas, PA. Os dados foram coletados em 2021 via aplicação de um questionário para as professoras. A formação das professoras era Pedagogia, Ciências naturais, e Psicopedagogia. O tempo de trabalho das professoras variou de 4 a 20 anos. As professoras faziam uso de roda de conversa, horta, jardim, e matérias recicláveis para a educação ambiental. Todas as professoras afirmaram desenvolver a temática do meio ambiente, a sua maneira, levando em consideração a faixa etária, os sentidos pessoais e familiares dos alunos. Todas as professoras consideram educação ambiental de extrema importância, e disseram que os alunos assimilam facilmente.

---

## ENVIRONMENTAL EDUCATION IN CHILDHOOD: STUDY CASE IN PARAUPEBAS, PARÁ

### ABSTRACT

One of the most important kid's right is to have access to high quality education. Environmental education is a crucial theme nowadays, and kids should be educated since early age, to better understand the world where they live. This study has the goal to better understand environmental education in a public daycare in Parauapebas, PA. Data was collected in 2021 by asking questions from the teachers. Teachers background is Pedagogy, Natural sciences, and Psychopedagogy. They had from 4 to 20 years of experience. The teachers used as resources for environmental education gardening, conversation sections and playing with recycle material. All teachers affirmed to develop environmental education with students freely as they decided, considering age of the kids, personal aspects, and families. All teachers consider environmental education important, and said that students learn it easily.

#### Keywords:

Environment

Nature

Questionnaire

## 1 INTRODUÇÃO

Ao longo da história, foi assegurado às crianças serem compreendidas como sujeito de direitos, estes que devem ser resguardados pelo Estado. De acordo com o artigo 5º das Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Infantil (BRASIL, 2013), a Educação Infantil é considerada a primeira etapa da Educação Básica e deve ser oferecida em creches e pré-escolas que constituem estabelecimentos educacionais públicos ou privados para educar e cuidar de crianças de 0 a 5 anos de idade.

Desta forma, a Educação Infantil tem como finalidade o desenvolvimento integral da criança de zero a cinco anos de idade em seus aspectos físico, afetivo, intelectual, linguístico e social, complementando a ação da família e da comunidade” (BRASIL, 2013), representado como um dos avanços importantes definido na Constituição Federal de 1988 como dever do Estado em relação à Educação.

Um dos temas que devem ser abordados no ensino às crianças é a educação ambiental. Esta pode ser aplicada para o aprendizado das crianças por diferentes metodologias, visando a formação da consciência ambiental em um período da vida humana de grande desenvolvimento físico, afetivo, intelectual, linguístico e social.



Diante disso, essa pesquisa teve como objetivo compreender o desenvolvimento do tema Educação ambiental em uma creche pública do município de Parauapebas -PA por meio da aplicação de um questionário para as professoras que atuam lá.

## 2 METODOLOGIA

O estudo foi realizado no município de Parauapebas, localizado no sudeste do estado do Pará. Os dados foram coletados por entrevistas realizadas na creche pública “Leide Maria de Torres” que atende crianças de 9 meses aos 3 anos e 11 meses de idade.

Sete professoras desta creche foram entrevistadas. Foi considerado o Termo de Livre Consentimento que foi assinado por cada funcionária que participou da pesquisa.

Na entrevista foram solicitadas as seguintes informações pessoais: nome, idade, formação acadêmica, tempo de atuação, escola que atua e série que atua. Além disso, foram consideradas as 8 questões discursivas apresentadas na Tabela 1. Os questionários foram realizados entre a última semana do mês de fevereiro e a primeira semana do mês de março de 2021.

**Tabela 1** – Questionário aplicado às funcionárias da creche abordando o tema educação ambiental na educação infantil.

Professora	Resposta
1	Em sua opinião, qual a importância de ensinar meio ambiente para as crianças?
2	Você desenvolve o tema meio ambiente com seus alunos? Se sim, de que maneira isso ocorre?
3	Quais recursos você utiliza para desenvolver a temática?
4	Você utiliza materiais recicláveis para quais atividades sobre meio ambiente?
5	Existem projetos na escola que incentive a trabalhar esse tema? Se sim, dê exemplos de como são desenvolvidos.
6	Existe alguma dificuldade em abordar o tema com seus alunos? Se sim, quais são as dificuldades.
7	Seus alunos possuem dificuldades para entender o tema abordado? Se sim, quais são as dificuldades apresentadas.
8	A escola, proporciona algum momento em que o aluno tenha contato com a natureza, em função do desenvolvimento da temática em aula? Cite exemplos.

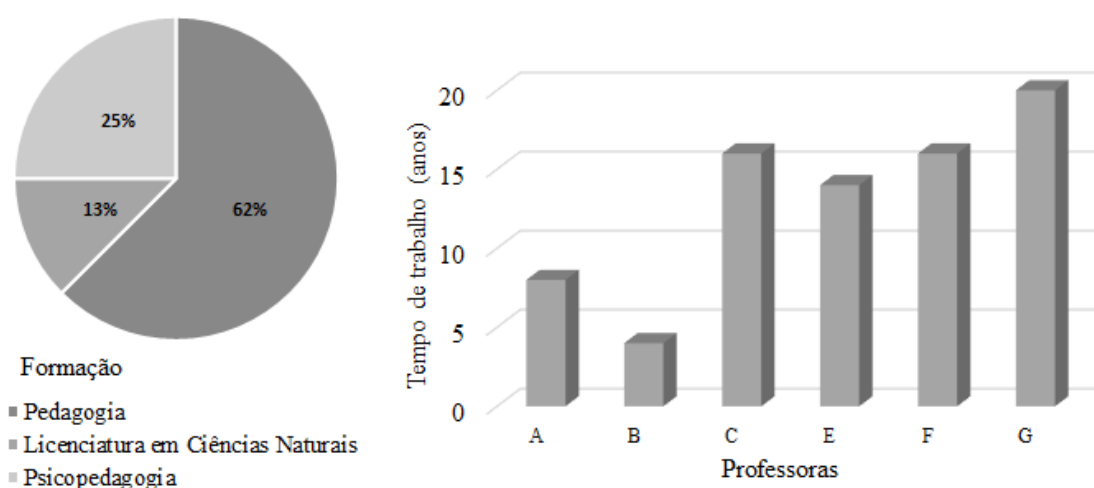
Os resultados dos questionários foram analisados separando as respostas em 6 tópicos, sendo eles: 1 Perfil das professoras entrevistadas; 2 Importância da educação ambiental na educação infantil (questão 1); 3 Desenvolvimento do tema educação ambiental na educação infantil: recursos e materiais (questões 2, 3 e 4); 4 Projetos para o desenvolvimento do tema educação ambiental na escola (questão 5); 5 Dificuldades

encontradas (questões 6 e 7) e; 6 Atividades práticas de educação ambiental na escola (questão 8).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Perfil das professoras entrevistadas

O perfil das professoras foi delineado considerando a sua formação profissional e o tempo de atuação de cada uma na Educação Infantil (Figura 1). Para preservar a identidade das funcionárias, elas foram categorizadas das letras A à G. Das sete professoras entrevistadas, apenas uma professora apresentou duas formações, sendo Pedagogia e Psicopedagogia. O tempo de trabalho das professoras variou de 4 a 20 anos e apenas a professora “D” não respondeu sobre o tempo de trabalho.



**Figura 1** – Formação profissional e tempo de trabalho das professoras entrevistadas.

#### 3.2 Importância da educação ambiental na educação infantil

A Tabela 2 apresenta os resultados da questão 1 que perguntava sobre a opinião das professoras em relação à importância de ensinar sobre o meio ambiente para as crianças.

**Tabela 2** – Resposta das 7 professoras em relação à questão 1: “Em sua opinião, qual a importância de ensinar meio ambiente para as crianças?”

Professora	Resposta
A	“Porque leva a criança a preservar o meio ambiente e esse conhecimento muda a atitude para com a natureza, assim proporciona a criança a construir seu próprio conhecimento sobre a importância da natureza.”
B	“Extrema importância, pois quanto mais cedo souberem da temática poderão se conscientizar da necessidade de preservar e cuidar do meio ambiente”.
C	“É importante para formação consciente da criança no papel de preservar o meio ambiente.”
D	não respondeu
E	“É importante para as crianças tomarem consciência da preservação ambiental.”
F	“Muito importante, num mundo em que cada dia nosso planeta precisa de pessoas conscientes, o cuidado com o meio ambiente é primordial, e a educação é a principal entidade para trabalhar com as crianças a importância do ambiente.”
G	“É um assunto relevante, para ser desenvolvido na educação infantil, é essencial para a formação de indivíduos responsáveis e conscientes no papel na preservação do Planeta, considerando ser componentes curricular da BNCC.”

Todas as professoras afirmaram ser importante ensinar ou trabalhar o eixo natureza e sociedade com as crianças. Algumas professoras ressaltaram que é relevante na conscientização ambiental dos alunos para preservação do planeta vivo. Outras disseram que a importância em ensinar um tema tão primordial para crianças dessa etapa é justificada porque elas estão em um momento muito importante de desenvolvimento físico, afetivo, intelectual, linguístico e social de suas vidas.

Segundo Gadotti (2008), os professores, pais e responsáveis precisam levar as crianças a experiências ecológicas e culturais importantes que restabeleçam lugares da natureza ou espaços de diversão como uma praça, e de aprendizagem, revelando as circunstâncias das cidades e que reforcem os vínculos com as comunidades do lugar. Isto é, trabalhar a cidadania socioambiental nas crianças.

De acordo com o Referencial Curricular para Educação Infantil, são vários os motivos para ensinar sobre meio ambiente para as crianças pequenas, pois as crianças iniciam o reconhecimento de certas regularidades dos fenômenos sociais e naturais e identificam contextos nos quais ocorrem. Assim, despertam a curiosidade e fazem perguntas interessantes, interagindo com o tema (BRASIL, 1998).

Como se observa, desde a mais tenra idade, a criança, assim como os cientistas, têm um comportamento de admiração e encantamento diante dos fenômenos da natureza, os quais se lançam à investigação, às descobertas e aos entendimentos de seus mistérios (ARCE, 2011).

### 3.3 Desenvolvimento do tema educação ambiental na educação infantil: recursos e materiais

A Tabela 3 apresenta os resultados das questões 2, 3 e 4 que abordaram o desenvolvimento do tema educação ambiental, bem como, os recursos e materiais utilizados para este fim.

**Tabela 3** – Resposta das 7 professoras em relação à questão 2: “Você desenvolve o tema meio ambiente com seus alunos? Se sim, de que maneira isso ocorre?”; à questão 3: “Quais recursos você utiliza para desenvolver a temática?” e à questão 4: “Você utiliza materiais recicláveis para quais atividades sobre meio ambiente?”

Questão	Professora	Resposta
2	A	“Sim, com a construção de horta, criando na escola uma área verde produtiva pela qual todos se sintam responsáveis.”
	B	“Sim, na creche temos o projeto institucional horta e jardinagem com o objetivo de despertar na criança o gosto de cultivar jardins e hortaliças para uma vida saudável e consciente ecologicamente partindo dos princípios da sustentabilidade na utilização de materiais recicláveis.”
	C	“Sim, através de experiências com recursos da natureza como a construção de jardins e hortas.”
	D	“Sim, através de projetos de horta e jardinagem.”
	E	“Sim, as crianças são orientadas e estimuladas por meio de experiências com horta e jardinagem, conservação do espaço limpo”.
	F	“Sim, realizando rodas de conversas e adotamos uma planta para que “ela” (criança) cuide.”
	G	“Sim, através de planos de ação que valorizam as questões ambientais tipo os cuidados com o lixo produzido no espaço de sala de aula, a água como fonte de vida no planeta, e outros assuntos que contemplem a temática.”
3	A	“São garrafas pet, pneus de carro, sementes e mudas, terras e adubos, enxada, garfos e regadores ou garrafas de plástico.”
	B	“Garrafas pet, pneus que são tirados do meio ambiente e reutilizados para a construção dos canteiros.”
	C	“Pneus, papelão, sementes e outros.”
	D	“Garrafas pet, e demais vasilhas plásticas para plantio.”
	E	“Projetos e sequências / canteiros, refeições. . .
	F	“Podemos utilizar vários recursos como vídeos, historinhas, rodas de conversas, plantar, limpeza da sola, banho de sol, banho de lama, brincadeiras na piscina de areia, o que comemos, entre outros”.
	G	“Geralmente são planos de ações desenvolvidos a curto prazo que culminam de forma a oferecer recursos ilustrativos, vídeos, panfletos, folders, cartazes, e outros, para serem visualizados, pela comunidade escolar, como um todo.”
4	A	“Sim, a maioria das minhas aulas são com materiais recicláveis, e nas de meio ambiente por exemplo, a sementeira eu faço com caixa de ovos e os vasos são com garrafas de plástico e latas de manteiga e a mini horta com pneus.”
	B	“Garrafas pet, pneus, tampinhas entre outros que utilizamos para confecção de vasos e canteiros, e assim trabalhando a conscientização da preservação.”
	C	“Sementeira com materiais recicláveis, pneus, caixas plásticas, garrafas, etc.”
	D	“Para o plantio, garrafas pet e demais vasilhas plásticas.”
	E	“Para montar canteiros.”

F	“Sim, no cantinho de faz de conta os brinquedos e nas salas de arte.”
G	“Sim, caixas de papelão, garrafas e tampinhas de pet, esses são os mais comuns. Trabalhamos com papelão, trilha numérica ou de vogais, coordenação motora, com pet brincamos boliche, formas geométricas e outras.”

Todas as professoras afirmaram desenvolver a temática do meio ambiente, a sua maneira levando em consideração as particularidades, a faixa etária, os sentidos pessoais e familiares dos alunos, mesmo porque o desenvolvimento integral da criança é compartilhado com a família e a sociedade. Nota-se que uma das professoras trabalha com a metodologia de roda de conversa e pede para as crianças adotarem uma planta. As demais professoras relatam os trabalhos com jardinagem e com a horta.

De acordo com o Brasil (1998), as crianças refletem e gradativamente tomam consciência do mundo de diferentes maneiras em cada etapa do seu desenvolvimento. As transformações que ocorrem em seu pensamento se dão simultaneamente ao desenvolvimento da linguagem e de suas capacidades de expressão. À medida que crescem, se deparam com fenômenos, fatos e objetos do mundo; perguntam, reúnem informações, organizam explicações e arriscam respostas; ocorrem mudanças fundamentais no seu modo de conceber a natureza e a cultura.

Pelas respostas, como se pode verificar, as professoras seguem os princípios do Referencial Curricular Nacional, referente ao conhecimento do mundo, do eixo: natureza e sociedade, institui que as ações educativas, dos objetivos do RCNEI, devem se organizar para que as crianças após três anos, possam evoluir as seguintes capacidades: investigar o ambiente para sociabilização, combinado com o contato com pequenos animais, com plantas e com objetos diversos, demonstrando curiosidade e inspiração (BRASIL, 1998).

Apesar de nenhuma das professoras ter feito essa observação, a faixa etária é a base para a escolha de diferentes recursos didáticos e metodológicos para desenvolvimento da temática meio ambiente. Como se pode observar abaixo, as PROFESSORAS F e G, trabalham com vídeos, histórias, rodas de conversa, atividades práticas, como produção de horta e jardinagem, limpeza da sola (do sapato/sandália); ou seja, aqui os recursos são mais abstratos. Outras utilizam recursos metodológicos um pouco mais concretos, isso fica evidente pelos recursos citados pelas PROFESSORAS A, B, C e D, que são as garrafas pet, os pneus de carro, as sementes e mudas, os tipos solos e adubos, outros tipos de garrafas de plástico, o papelão, as enxadas, os garfos e outros.

Destaca-se que o currículo da Educação Infantil é construído como um conjunto de práticas que buscam articular as experiências e os saberes das crianças com os conhecimentos que fazem parte do patrimônio cultural, artístico, científico e tecnológico. São nas relações sociais que as crianças tornam essas práticas efetivas, conexões que desde bem pequenas estabelecem com os professores e as outras crianças, e que afeta a construção de suas identidades (DCNEI, 2013).

Em relação ao uso de materiais recicláveis, nota-se, conforme análise das respostas das professoras, que todas utilizam estes materiais. Tais atitudes são bastantes positivas para conscientização de um meio ambiente sadio e equilibrado para o Planeta vivo. Observa-se que mais uma vez as PROFESSORAS F e G, utilizam os materiais de forma mais abstrata.

É interessante que o Brasil (1998), oriente as professoras quanto ao uso dos objetos e elementos da natureza. Para desenvolver noções relacionadas às propriedades dos diferentes objetos e suas possibilidades de transformação, é necessário que as crianças possam, desde pequenas, brincar com eles, explorá-los e utilizá-los de diversas formas. O professor pode colocar diversos materiais e objetos na sala, dispostos de forma acessível: objetos que produzem sons, como chocalhos de vários tipos, tambores com baquetas etc.; brinquedos; livros; almofadas; materiais para construção, que possam ser empilhados e justapostos etc. As atividades que permitem observar e lidar com transformações decorrentes de misturas de elementos e materiais são sempre interessantes para crianças pequenas (BRASIL, 1998).

Os materiais recicláveis utilizados pelas professoras consistem em garrafas pets, caixas de ovos, latas de manteiga, pneus, tampinhas de garrafas, enfim uma variedade que pode fazer com que haja muito trabalho criativo. É importante destacar o não uso de brinquedos industrializados, mas o uso de brinquedos feitos de materiais mais naturais e rústicos, pois estes remetem a integralidade da vida no Planeta Terra e conseqüentemente a imensa necessidade de preservá-lo com sabedoria.

### 3.4 Projetos para o desenvolvimento do tema educação ambiental na escola

A Tabela 4 apresenta os resultados da questão 5 que perguntava sobre a existência e desenvolvimento de projetos de educação ambiental na escola.

**Tabela 4** – Resposta das 7 professoras em relação à questão 5: “Existem projetos na escola que incentive a trabalhar esse tema? Se sim, dê exemplos de como são desenvolvidos.”

Professora	Resposta
A	“Sim, projeto de horta e jardinagem. Alguns canteiros serão construídos coletivamente nos espaços disponíveis nas dependências da escola, com parceria do departamento da divisão de merenda escolar do município e os pais. Solicitar às crianças materiais recicláveis (garrafas pets e pneus para os canteiros). Trabalhar em sala sobre a reciclagem, colorir as garrafas, arrecadação de sementes, oficinas, etc.”
B	“Sim. Projeto institucional, horta e jardinagem e aulas passeios, onde a criança faz passeios externos conhecendo o meio ambiente.”
C	“Sim, horta e jardinagem construídas com materiais recicláveis, alguns com parceria com a família e alguns departamentos escolar do município.”
D	“Sim, são desenvolvidos ao longo do ano”.
E	“Sim, são desenvolvidos por meio de experiências planejadas de acordo com a faixa etária”.
F	“Sim, trabalhamos com diversas hortas e jardinagem, alimentação saudável e faz de conta.”
G	“Não é comum de se vê, entretanto, existe um número bem reduzido de escolas que primam por estas iniciativas.”

A escola tem um Projeto norteador; esse Projeto consiste na jardinagem, horta e alimentação saudável com a possibilidade e incentivo à participação dos responsáveis pelas crianças. Projeto esse que foi pontuado pelos relatos das PROFESSORA A, C e F, e reforçado pela direção da escola.

Vale lembrar que o ensino da Educação Ambiental na Educação Infantil significa dar o suporte necessário e adequado para que a criança, ao longo de seu desenvolvimento, seja capaz de elaborar, criar e transformar o material que lhe é oferecido, entendendo a criança como protagonista inclusive dos projetos (ARCE, 2011).

### 3.5 Dificuldades encontradas

A Tabela 5 apresenta os resultados das questões 6 e 7 que perguntavam sobre as dificuldades para abordar o tema com as crianças e as dificuldades de compreensão do tema por parte das crianças.

**Tabela 5** – Resposta das 7 professoras em relação à questão 6: “Existe alguma dificuldade em abordar o tema com seus alunos? Se sim, quais são as dificuldades.” e à questão 7: “Seus alunos possuem dificuldades para entender o tema abordado? Se sim, quais são as dificuldades apresentadas.”

Questão	Professora	Resposta
6	A	“Não.”
	B	“Sim, em transformar a temática para a forma lúdica para facilitar a compreensão da criança ao assunto em questão.”
	C	“Não.”
	D	“Não.”
	E	“Não.”
	F	“Não, pois as crianças aceitam bem esse tema.”
	G	“Não. É bem prático e interessante discorrer sobre a temática, através de vídeos ou historinhas e outras formas de apresentar o assunto.”
7	A	“Não. As crianças observam bem o que é passado a elas.”
	B	“Sim. Por ser um tema complexo na creche iniciamos do micro para o macro conscientizando sobre a reutilização de materiais recicláveis nas construções de hortas e vasos e esse trabalho se não for realizado de uma forma lúdica as crianças não compreenderão.”
	C	“Não.”
	D	“Por enquanto, no início sim. Por faixa etária.”
	E	“Não.”
	F	“As crianças não têm dificuldade em entender, mas encontramos resistências nos pais, para entender a didática realizadas com as crianças.”
	G	“Não. Eles gostam demais. O Plano de ação é o meio que possibilita o aluno a praticar as ações isso torna interessante o fazer.”

Com exceção da PROFESSORA B, as professoras afirmam não ter dificuldade em trabalhar a temática meio ambiente. Elas destacam que a aprendizagem de determinado assunto varia de criança para criança. Sabe-se que a criança desse nível aprende melhor a partir de suas vivências e experiências, assim há maior possibilidade de diversidade diante do processo da Educação Ambiental.

Embora a PROFESSORA B exponha as suas dificuldades no processo de ensino-aprendizagem do eixo natureza e sociedade. Felizmente, na literatura da educação há sinais de resolução dessa dificuldade, por exemplo, a importância do papel das brincadeiras e do lúdico nesse nível de ensino-aprendizagem. O docente pode fazer o seu trabalho de educar através de uma brincadeira, até no relacionamento cotidiano, porque o brincar oferece à criança oportunidade para imitar o conhecimento e construir o novo (BRASIL, 2013).

Outro documento bastante importante em que os professores podem se orientar com segurança para promoção da Educação Ambiental através do lúdico, é o Brasil (1998). Esse referencial curricular, orienta que a observação e a interação com o ambiente formam duas das principais possibilidades de aprendizagem das crianças dessa faixa etária, por exemplos: a comunicação, o convívio com pequenos animais, como formigas e tatus-bola,



peixes, tartarugas, patos, passarinhos, dentre outros, pode ser oportunizado por meio de atividades que envolvam a observação, a troca de ideias entre as crianças, o cuidado, o respeito e a criação com a ajuda do adulto.

Em relação às dificuldades de compreensão por parte dos alunos, as PROFESSORAS A, C, E e G, relataram que seus alunos não apresentam dificuldades para entender o tema. Foi observado em uma das respostas que as crianças não têm dificuldade em entender o tema, mas, a resistência pode vir dos pais para entender a didática realizada com as crianças. Esta é uma excelente observação para ajudar no ensino-aprendizado sobre EA, haja vista, o desenvolvimento integral da criança é compartilhado com a família e a sociedade.

### 3.6 Atividades práticas de educação ambiental na escola

A Tabela 6 apresenta os resultados da questão 8 que perguntava sobre práticas de contato direto das crianças com a natureza.

**Tabela 6** – Resposta das 7 professoras em relação à questão 8: “A escola, proporciona algum momento em que o aluno tenha contato com a natureza, em função do desenvolvimento da temática em aula? Cite exemplos.”

Professora	Resposta
A	“Sim. As crianças participam ativamente nas construções dos canteiros, na adubação com os colaboradores nas sementeiras são feitos os cronogramas para molhar e cuidar dos canteiros. Acompanhar o crescimento das hortaliças, colher e se alimentar.”
B	“Sim, com as aulas passeios ao zoológico de Carajás e também na Praça do Sipasa.”
C	“Sim. As crianças participam de forma gratificante demonstrando interesse.”
D	“Sim. Elas plantam, cuidam, colhem, e atividades de higiene e manutenção do espaço.”
E	“Quando estão plantando, colhendo e cuidando da horta e jardinagem.”
F	“A escola Leide Maria Torres em sua sede tem um grande espaço para trabalharmos com as crianças com jardim, horta, solário e terrário. Realizamos também, oficinas de material reciclável com os pais e também com as professoras.”
G	“Sim. Ao passear no espaço da escola, um jardim, na rua em torno da escola, um breve passeio, ou no escovódromo, no refeitório e outros.”

Identificou-se nas respostas das professoras que cada uma apresentou meios diferentes de como a escola proporciona momentos de contato direto dos alunos com a natureza. Em todos os períodos da Educação Infantil, a Instituição proporciona atividades para que a criança tenha contato direto com a natureza, em se tratando do desenvolvimento da temática meio ambiente. Observa-se que independente de idade, todas as crianças têm atividades práticas, como horta e jardinagem, isso fica evidenciado pelas respostas das

docentes. As atividades são variadas, desde cuidado com jardim, como flores, separação de solos, observação de pássaros, besouros, lagartas, borboletas, de maneira interna e externa à instituição. Até a horta, oficinas com materiais recicláveis, alimentação saudável, solário, terrário, etc.

Contudo, os adultos trazem consigo experiências de vida, mesmo porque o desenvolvimento integral da criança é compartilhado com a família e a sociedade. À medida que crescem, as crianças se deparam com fenômenos da natureza, fatos e objetos do mundo; acontecem mudanças primordiais no seu modo de perceber a natureza e a cultura (Brasil, 1998).

Nessa etapa, as crianças, precisam explorar o ambiente, para que possam se relacionar com pessoas, estabelecer contato com pequenos animais, com plantas e com objetos diversos, manifestando curiosidade e interesse; (BRASIL, 1998).

#### 4 CONCLUSÃO

Conclui-se que o tema Educação Ambiental é de grande importância na Educação Infantil e apresenta diferentes alternativas metodológicas para serem desenvolvidos e possibilitar a criação de consciência ambiental nas crianças.

#### REFERÊNCIAS

ARCE, A.; SILVA, D.A.S.M. VAROTTO, M. **Ensinando Ciências na Educação Infantil**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2011.

BRASIL, Constituição. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Câmara dos Deputados: Edições Câmara. 53ª Ed. 1ª Reimpr. BRASIL, MEC – FNDE (Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação). Projeto Pró Infância Tipo B. Brasília, DF, 1998. Disponível em: . Acesso em: 30/07/2021.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Plano Nacional de Educação PNE 2014-2024: Linha de Base**. – Brasília, DF: Inep. 404 P.: II, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Referencial curricular nacional para a educação infantil / Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. — Brasília: MEC/SEF, 1998. 3v.: il.

DCNEI - **Diretrizes Curriculares Nacional para a Educação Infantil / Secretaria de Educação Básica**. – Brasília: MEC, SEB, DCNEI, 2013.

GADOTTI, M. **Educar para a sustentabilidade**. *Inclusão social*, v. 3, n. 1, 2008

Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil – RCNEI. Brasília: MEC/SEF, v. 1,2,3, 1998.

## O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA EDUCAÇÃO INFANTIL BRASILEIRA

### Ana Paula Ferreira Sampaio

Universidade Federal Rural da Amazônia, Departamento de Engenharia Florestal, Parauapebas - PA.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1050945902874620>

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1604-4364>

### Débora Aquino Nunes

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Parauapebas - PA.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3943251008287581>

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5973-1962>

### Ximena Mendes de Oliveira

Universidade Federal Rural da Amazônia, Departamento de Engenharia Florestal, Parauapebas - PA.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5778668445331272>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9887-7075>

### Anny Francielly Ataíde Gonçalves

Universidade Federal de Lavras, Departamento de Engenharia Florestal.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9662255868350102>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5189-0259>

### Rafaella Carvalho Mayrinck

School of Environment and Sustainability, University of Saskatchewan, SK, Canada.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6038067500675287>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7772-6502>

---

#### Informações sobre o

artigo:

Recebido em:

28/03/2023

Aceito em:

28/06/2023

Data de publicação:

22/12/2023

Palavras-chave:

Educação no Brasil

Legislação Ambiental

Diretrizes educacionais

#### RESUMO

Objetivamos neste trabalho abordar aspectos relacionados ao meio ambiente, à legislação e à inclusão da educação ambiental na educação infantil nas escolas brasileiras. A Educação Ambiental na Educação Infantil é fundamental para o desenvolvimento das crianças e está prevista em diversos documentos legais. Investir nessa etapa da educação traz benefícios a curto e longo prazo, além de ser importante conscientizar as crianças sobre sua responsabilidade na preservação ambiental. A inclusão da educação ambiental é crítica e transformadora, envolvendo o questionamento das causas da degradação ambiental e a promoção de consciências ecológicas. Portanto, conclui-se que a discussão sobre o meio ambiente e a educação ambiental são fundamentais para a preservação do planeta e para garantir a formação de cidadãos conscientes e responsáveis em relação às questões ambientais. A educação infantil é fase crucial para o desenvolvimento dessa consciência, o que destaca a importância da inclusão da educação ambiental na educação formal desde as primeiras etapas da formação educacional.

---

## THE PROCESS OF DEVELOPING ENVIRONMENTAL EDUCATION IN BRAZILIAN EARLY CHILDHOOD EDUCATION

### ABSTRACT

This study aims to assess aspects related to the environment, legislation, and the inclusion of environmental education in early childhood education in Brazilian schools. Environmental education since early childhood's fundamental for children development and is guarantee in various legal documents. Investing in this stage of education brings short- and long-term benefits and is important to raise awareness among children about their responsibility in preserving the environment. Moreover, this education should be critical and transformative, involving questioning the causes of environmental degradation and promoting ecological consciousness. We conclude that discussions about the environment and environmental education are fundamental to preserving the planet and ensuring the formation of conscious and responsible citizens regarding environmental issues. Early childhood education emerges as a crucial stage for developing this consciousness, which highlights the importance of including environmental education in formal education from the earliest stages of educational formation.

#### Keywords:

Education in Brazil

Environmental

Legislation

Educational Guidelines

## 1 INTRODUÇÃO

O tema “meio ambiente” está em consonância com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), com os Parâmetros Curriculares Nacionais – resolução CEB n. 1/99 (BRASIL, 1999), Referenciais Curriculares Nacionais para Educação Infantil (BRASIL, 1998a), Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Infantil (BRASIL, 2013a) e com o Plano Nacional de Educação (BRASIL, 2015). A orientação dada por esses seis documentos oportuniza a compreensão da importância da prática da Educação Ambiental (EA) no contexto escolar da Educação Infantil (ALMEIDA e BARROS, 2019).

A Educação Infantil passou a ser uma etapa obrigatória, a partir da Lei nº 12.796/13 (BRASIL, 2013b). Destaca-se que através das pesquisas de Heckman (2000), os dados mostram que uma das estratégias mais eficazes para o crescimento econômico e combate à desigualdade social é investir no desenvolvimento de crianças pequenas em risco. Os custos de curto prazo são mais do que compensados pelos benefícios imediatos e de longo prazo, em função da redução da necessidade de ensino especial e de recuperação, de melhores

resultados na área de saúde, da diminuição da necessidade de serviços sociais, de menores custos de justiça penal e do aumento da autossuficiência e da produtividade entre as famílias.

A EA não deve ser tratada como algo distante do cotidiano dos alunos, mas uma Educação crítica e transformadora que deve ser assumida com comprometimento como parte de suas vidas, especialmente das crianças da Educação Infantil – por ser a fase mais importante de desenvolvimento físico, afetivo, intelectual, linguístico e social do ser humano. Portanto, é de suma importância a conscientização para uma nova civilização, onde compreenda-se a complexa cadeia de relações entre o mundo humano e o mundo natural (BRASIL, 2007).

De acordo com Layrargues (1999), a finalidade maior da Educação Ambiental (EA), está na promoção de consciências ecológicas, que envolva o questionamento dos verdadeiros motivos da degradação ambiental, para que não se tenha uma postura simplista da proteção ambiental. É indispensável que as pessoas se tornem conscientes de suas responsabilidades frente a preservação ambiental, enquanto cidadãos e parte de um processo construtivo para a melhoria do meio ambiente (SOUZA, 2008). O objetivo deste estudo foi realizar uma pesquisa bibliográfica com foco na Educação Ambiental na educação infantil no Brasil, utilizando uma análise histórica, leitura de autores renomados e fontes diversas. A pesquisa considerou a legislação brasileira relacionada ao meio ambiente e à educação.

## **2 METODOLOGIA**

A revisão bibliográfica é uma ferramenta crucial para produzir um panorama atualizado sobre um tema. É útil para pesquisadores, estudantes e profissionais, pois pode ser usada como base para futuros trabalhos e identificar lacunas na literatura. Além disso, pode orientar novas pesquisas e investigações, identificando pontos controversos ou divergentes.

## **3 CONVENÇÕES, DOCUMENTOS INTERNACIONAIS E O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL**

A Educação Ambiental com suas particularidades acumula numerosas experiências e estão amparadas por marcos legais como a Constituição Federal de 1988, a Lei nº 9.795/99, que estabelece a Política Nacional de Educação Ambiental, e os compromissos internacionais assumidos. Assim, com destaque para o Programa Nacional de Educação Ambiental –

ProNEA que, em 2004, por um processo de Consulta Pública teve sua terceira versão submetida como tática de planejamento incremental e conectado (MEC, 2001).

Na década de 60, surge com grande força, vários movimentos pela renovação social, política e/ou ambiental. Surgem, também, as primeiras Organizações Não-Governamentais (ONG) a favor da preservação ambiental e de denúncia das degradações no meio ambiente, como o Greenpeace, que até os dias atuais são importantes na construção de um mundo melhor (CASCINO, 2003 apud BEMFICA, 2011).

Até 1962, os problemas criados da relação do homem com o meio ambiente foram destacados de forma mais amena. Apenas após a publicação do estudo de Rachel Carson (que logo depois publicou o livro “Primavera Silenciosa” que trata dos perigos do inseticida DDT), repercutindo na opinião pública, o alarme tocou no sentido da intensa inspeção das terras, rios, mares e ares por todos os países, que passaram a se preocuparem com danos causados ao meio ambiente (DIAS, 2009).

Depois disso, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), encarregou-se de organizar as discussões regionais e internacionais de EA, realizando, entre outros eventos, o Seminário Internacional sobre Educação Ambiental, em Belgrado, Iugoslávia, em 1975; a Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, em Tbilisi, Geórgia (URSS), em 1977; e a III Conferência Internacional sobre Educação Ambiental, em Moscou (na ex-URSS), em 1987, com a participação de educadores de 100 países vinculados a ONG (ONU, 2002).

Entre os principais documentos firmados pelo Brasil no âmbito internacional, está o documento resultante da Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental de Tbilisi, que foi promovida no Município da Geórgia (ex-União Soviética), em outubro de 1977. Sua instituição aconteceu a partir de uma parceria entre a UNESCO e o então ainda recém criado Programa de Meio Ambiente na ONU. Nesse encontro foram formulados objetivos, definições, princípios e estratégias para a Educação Ambiental que são seguidos até hoje no mundo inteiro (DIAS, 1993).

O Seminário de Belgrado gerou a Carta de Belgrado, que discutiu a importância de desenvolver programas de educação ambiental nos países membros da ONU. Houve a formulação dos princípios e orientações de um programa internacional de EA, de forma contínua, multidisciplinar, e integrada às diferenças regionais (BRASIL, 1980). Em 1979, o Brasil, países da América Latina e do Caribe, assumiram compromissos internacionais com a implementação do Programa Latino-americano e Caribenho de Educação Ambiental e do

Plano Andino-amazônico de Comunicação e Educação Ambiental, criando os seus Ministérios do Meio Ambiente e de Educação (MEC, 2001).

Em 1981, aconteceu a primeira conquista do movimento ambientalista brasileiro, a publicação da Lei nº 6.938/81 (BRASIL, 1981), que trata sobre a política nacional do meio ambiente. Nesse momento, o Brasil já havia aceitado a necessidade de inclusão da Educação Ambiental em todos os níveis e modalidades de ensino com vistas à conscientização pública para a conservação do meio ambiente (MEC, 2001).

Todavia, a EA continuou postergada à prática do “ecologismo” e/ou “verde pelo verde”. Ou seja, referente a educação, a questão ambiental continuou tratada como algo próprio às florestas, mares e animais ameaçados de extinção. E, não eram discutidas as condições do homem, desenvolvimento predatório, exploração dos povos, sucateamento do patrimônio biológico e cultural, a expansão e o aprofundamento da pobreza no mundo e a cruel desigualdade social estabelecida entre os povos (DIAS, 1993).

Em 1986 houveram grandes resoluções para área ambiental brasileira. Realizou-se em Brasília, o I Seminário Nacional sobre Universidade e Meio Ambiente. Naquele mesmo ano, surgiram importantes resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente, como a que estabelecia as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação do Estudo e Relatório de Impacto Ambiental (EIA – RIMA) como um dos instrumentos de Política Nacional de Meio Ambiente (DIAS, 1993).

Em 1988, foi publicada uma nova Constituição Brasileira, vigente até os dias atuais, que contém um capítulo sobre o meio ambiente (DIAS, 1993, e estabelece no artigo 225 que:

“(...) todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum ao povo, essencial a sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e a coletividade o dever de defendê-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988)”.

Em 1989, nasceu o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), com a finalidade de elaborar, coordenar e executar a Política Nacional do Meio Ambiente. Na Lei nº 9.394/99, há poucas referências à Educação Ambiental. A referência é feita no artigo 32, inciso II, segundo a qual se exige, para o Ensino Fundamental, a “compreensão ambiental natural e social do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade”, e no artigo 36, § 1º, segundo o qual os currículos do ensino fundamental e médio “devem abranger, obrigatoriamente, (...) o conhecimento do mundo físico e natural e da realidade social e política, especialmente do Brasil” (BRASIL, 1996).



Em 1992, surge o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, constituído pela sociedade civil, durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92). Este documento, além de firmar com ênfase o caráter crítico e emancipatório da Educação Ambiental, entendendo-a como instrumento de transformação social, política, ideologicamente comprometido com a mudança social, destaca a mudança de foco do ideário desenvolvimentista para a noção de sociedade sustentáveis construídas a partir de princípios democráticos, em propostas participativas de gestão ambiental e de responsabilidade global (MEC, 2001).

No concernente às políticas públicas e iniciativas do Ministério da Educação voltadas à Educação Ambiental, cite-se: os Parâmetros Curriculares Nacionais (Palma Filho, 1997), que incluem, entre as dimensões transversais, o meio ambiente; os Parâmetros em Ação-Meio Ambiente na Escola e o Programa de Formação Continuada de Professores (1999); a inclusão da Educação Ambiental no Censo Escolar (2001); a realização da I e II Conferência Nacional Infanto-Juvenil pelo Meio Ambiente (2003 e 2006); e a formação continuada de professores em Educação Ambiental, no âmbito do programa denominado Vamos Cuidar do Brasil com as Escolas (MEC, 2001).

Em 1999, foi promulgada a lei da Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/99), que em seu primeiro artigo conceitua a EA como: “Os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade” (BRASIL, 1999). No segundo artigo diz, que “A Educação Ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal” (BRASIL, 1999).

O desenvolvimento da Educação Ambiental como experiência social como especifica o artigo 4º da lei pronunciada anteriormente diz que são princípios básicos da Educação Ambiental: o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo; considerar a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade; o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade; a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais; a garantia de continuidade e permanência do processo educativo; a permanente avaliação crítica do processo educativo;

a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais e globais; o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural (BRASIL, 1999).

Em 2002, a ONU em sua 57ª Sessão da Assembleia Geral das Nações Unidas formula a Resolução nº 254, que institui a Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2005 a 2014), convidando os governos a incluir medidas necessárias para promover a Educação como base para a construção da sustentabilidade, reformulando políticas e programas educativos já existentes. Essa Década, que tem a UNESCO procurando ajudar as populações a desenvolverem atitudes, habilidades e conhecimentos para tomarem decisões informadas para o benefício próprio e dos outros, agora e no futuro, e para agirem com autonomia sobre essas decisões (ONU, 2002).

No entanto é de suma importância deixar claro que, uma educação conservacionista é essencialmente aquela cujas lições levam ao uso racional dos recursos naturais e à manutenção de um nível excelente de produtividade dos ecossistemas naturais ou gerenciados pelo ser humano. Já uma educação para o meio ambiente compromete também, em uma profunda mudança de valores, em uma nova visão de mundo, o que ultrapassa bastante o universo meramente conservacionista (BRUGGER, 1993).

Destaca-se também que uma nação é formada por suas instituições, mediante isto, faz-se urgente, respeitar e fazer cumprir a Lei Magna do Brasil, a Constituição Federal de 1988. Independentemente dos polos políticos e ideológicos, as Leis precisam ser cumpridas. Com Isto, destaca-se aqui, a lei ambiental, a lei de Educação Ambiental e o direito de toda criança a educação gratuita e de qualidade começando pela Educação Básica (creche e a pré-escola) que é a fase mais importante de desenvolvimento físico, afetivo, intelectual, linguístico e social da criança. Nesta fase, a criança aprende conceitos e valores que vão ser usados até o fim da vida (HECKMAN, 2017).

A Educação Ambiental nos primeiros anos de vida do ser humano é crucial para a formação de cidadãos ecológicos com uma visão socioambiental crítica, capazes de identificar e solucionar problemas socioambientais, e com ética pautada na justiça socioambiental. É importante que a Educação Infantil seja um direito das crianças e um dever dos gestores municipais. Para isso, é necessário aperfeiçoar a formação dos professores de séries iniciais em Escolas Públicas, com foco na ludicidade e na Formação Continuada de Professores. A prática educativa tradicional e a mídia não devem deixar as crianças distantes das ciências da natureza, e o lúdico garante aos alunos emancipação na resolução de problemas socioambientais locais e uma práxis da cidadania ambiental.

#### 4 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA EDUCAÇÃO INFANTIL NO BRASIL

A Lei nº. 9.795/99, no seu artigo 2º, dispõe especificamente sobre a Educação Ambiental (EA) e institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Afirma que essa educação “é um componente essencial e permanente da Educação Nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal” (BRASIL, 2013b). A Lei de Educação Ambiental “será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente, não devendo se constituir disciplina específica no currículo de ensino, exceto nos cursos de pós-graduação e extensão e nas áreas voltadas ao aspecto metodológico da Educação Ambiental, quando necessário” (artigo 10) (BRASIL, 2013b).

De acordo com a Lei nº 9.394/96 em seu art.º 30 “ressalta que a Educação Infantil é a educação oferecida pelos Municípios às Crianças (de 0 a 5 anos), sendo (0 a 3 anos) atendidas em creches, ou entidades equivalentes, e as (de 4 e 5 anos) nas pré-escolas, trata-se de uma educação gratuita e obrigatória” (BRASIL, 1996). Em relação aos Referenciais Curriculares Nacionais para Educação Infantil, o mesmo é composto por três volumes, organizados de modo a atender as exigências da Educação Infantil. Com destaque para o volume 3, denominado “Conhecimento de mundo”, no qual são definidos os seis eixos que objetivam o conhecimento e práticas das diferentes linguagens e a relação das crianças com objetos de conhecimento. Esses eixos são nomeados como: Movimento, Música, Artes Visuais, Linguagem Oral e Escrita, Natureza e Sociedade e Matemática (BRASIL, 1998).

No documento introdutório do Referencial Curricular para a Educação Infantil caracteriza-se os seguintes pilares: Cuidar, Educar e Brincar. Assim, o cuidar e o educar são vistos como fundamentais na nova concepção da Educação Infantil, requer a união que caminham juntas com o objetivo das crianças se desenvolverem nos aspectos sociais, culturais e ambientais, interagindo com as demais crianças, trabalhando suas potencialidades, necessidades e singularidades (BRASIL,1998).

Outro ponto relevante é o brincar, para o Referenciais Curriculares Nacionais para Educação Infantil (BRASIL, 1998) “é no ato de brincar que a criança estabelece os diferentes vínculos entre as características do papel assumido, suas competências e as relações que possuem com outros papéis”. O cenário da Educação Infantil na Educação Ambiental parte de uma ótica transversal ligada ao eixo natureza e sociedade. No entanto, o cuidado no tratamento do tema meio ambiente para a criança na Educação Infantil requer um trabalho

acurado visando apresentar um sentido significativo para a criança. Em virtude disso, o eixo natureza e sociedade vem como instrumento de orientação didática no direcionamento deste trabalho prático na Educação Infantil.

É importante selecionar os temas mais relevantes para as crianças e seu grupo social ao estruturar o trabalho com base nos Referenciais Curriculares Nacionais para Educação Infantil. As crianças devem ser instigadas a observar, relatar, formular hipóteses, prever resultados, conhecer diferentes contextos históricos e sociais, e aprender como se produz um conhecimento novo. Elas também podem trocar ideias e informações, debatê-las, confrontá-las, distingui-las e representá-las (BRASIL, 1998). Com proteção legal, alguns pontos foram estendidos pela nova Base Nacional Comum Curricular aprovada em 2018 destacando para a Educação Infantil alguns ajustes, entre eles, o tripé: Educar, Cuidar e Brincar foram adicionados dentro da estrutura dos direitos de aprendizagem. Dessa forma, os direitos de conviver, brincar, participar, explorar, expressar e conhecer são elencadas às áreas do conhecimento: ciências humanas, ciências da natureza, linguagens e matemática (BRASIL, 2018).

Com isso, foram definidos cinco campos de experiência pelos quais as instituições infantis devem promover o desenvolvimento da criança: o eu, o outro e o nós; corpo, gestos e movimentos; traços, sons, cores e formas; escuta, fala, pensamento e imaginação; e espaço, tempo, quantidade, relações e transformações (BRASIL, 1998). Os Parâmetros Curriculares Nacionais propõem que o tema meio ambiente seja transversal na escola, ou seja, oriundo das problemáticas sociais, para serem melhor compreendidos, precisam das abordagens das diferentes áreas do conhecimento. Assim, não devem ser tratados por uma única disciplina, afim de não se descaracterizar sua complexidade (CASTRO; SPAZZIANI; SANTOS, 2012).

De acordo com o Parâmetros Curriculares Nacionais, a transversalidade na prática educativa envolve a relação entre aprender teoricamente e aplicar na vida real para transformação. Ela é sistematizada e incluída na organização curricular para garantir sua continuidade e aprofundamento durante a escolaridade. Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular orienta sobre a importância de incluir interdisciplinarmente as propostas ambientais, numa práxis que colabore com a construção da cidadania, nos currículos e na aprendizagem dos alunos na Educação Infantil, colaborando com o papel transformador da escola no compromisso com o meio ambiente.

As Diretrizes Curriculares para a Educação Infantil orientam que partindo-se do entendimento de que o currículo institui e é instituído na prática social, que representa um conjunto de práticas que proporcionam a produção, a circulação e o consumo de significados

no espaço social, que contribuem, intensamente, para a construção de identidades sociais, culturais, ambientais. Currículo refere-se, portanto, a criação, recriação, contestação e transgressão (BRASIL, 2013b). A Educação Ambiental no seu nascimento é marcada por uma tradição naturalista, que fragmenta a análise da realidade, que estabelece o antagonismo entre natureza e sociedade, tornando-se fundamental ao pensar as Diretrizes Curriculares para a Educação Ambiental que se busque superar essa marca. Pensa-se ser possível superar tal marca na afirmação da visão socioambiental, construindo relações de interação permanente entre a vida humana, social e a vida da natureza – comunidades de vida (BRASIL, 2013b).

A visão socioambiental complexa e interdisciplinar analisa o meio ambiente como um campo de interações dinâmicas entre cultura, sociedade e processos vitais biológicos e físicos. Ela considera o meio ambiente como um espaço relacional, onde a presença humana é um agente que interage com a vida social, natural e cultural, ao invés de ser percebida como extemporânea, intrusa ou desagregadora (BRASIL, 2013b). Segundo o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (BRASIL, 1998), os conteúdos aqui abraçados são utilizados para análise da realidade e não estabelecem um fim em si mesmos. Para que as crianças possam compreender a realidade na sua complexidade e enriqueça sua percepção sobre a mesma, os conteúdos devem ser trabalhados de forma integrada, relacionando-os. Essa integração oportuniza que a realidade seja analisada por diferentes aspectos, sem fragmentá-la.

Como por exemplo, um passeio pela rua pode oferecer elementos referentes à análise das paisagens, à identificação de características de diferentes grupos sociais, à presença de animais, fenômenos da natureza, ao contato com a escrita e os números presentes nas casas, placas, etc., contextualizando cada elemento na complexidade do meio de forma a contribuir para o desenvolvimento das crianças (BRASIL, 1998)

Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), educar e aprender são eventos que abrangem todas as dimensões do ser humano e, quando isso deixa de acontecer, produz alienação e perda do sentido social e individual no viver. É necessário transpor as fragmentações do processo pedagógico em que os conteúdos não relacionam, não integram e não interagem entre si. Portanto, os Temas Contemporâneos Transversais, têm a característica de explicar de forma integrada a ligação entre os diferentes componentes curriculares, como realizar sua conexão com situações vivenciadas pelos estudantes em suas

realidades, contribuindo para trazer contexto e contemporaneidade aos objetos do conhecimento descritos na Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018).

## 5 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Discussões sobre o meio ambiente foram apontadas ao longo desse estudo, evidenciando a importância do tema na manutenção do ser humano no planeta tal como conhecemos. Assim, convenções foram estabelecidas e auxiliaram na concretização de legislações que amparam a inclusão da educação ambiental na educação formal. Além disso, destaca-se que a educação ambiental, aplicada à educação infantil, apresenta um ponto de destaque para a consciência ambiental seja desenvolvida na fase mais importante de desenvolvimento físico, afetivo, intelectual, linguístico e social do ser humano.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. L. P. de; BARROS, S. C. de. **Educação Ambiental na Educação Infantil: Caminhos Desafiadores Para Uma Prática Transformadora**. 2019. 58 F. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Licenciatura em Pedagogia) - Universidade Federal do Amapá, Santana, 2019.

BEMFICA, V. T. S. A. Tese - **A Sensibilidade Estético-Literária Potencializando Alternativas para a Educação Ambiental**. 2011. 154 F. Programa de Pós-Graduação em educação ambiental (Doutorado em Educação Ambiental) - Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2011.

BRASIL, Constituição. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 1998. Brasília: Senado Federal. Câmara dos Deputados: Edições Câmara, 2018. 53ª Ed. 1ª Reimpr.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **XXI Sessão da Conferência Geral da UNESCO**. Belgrado, 22 set./28 out. 1980.

\_\_\_\_\_. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Plano Nacional de Educação PNE 2014-2024: Linha de Base**. – Brasília, DF: Inep, 2015. 404p.: II.

\_\_\_\_\_. Lei de Diretrizes; DE DIRETRIZES, Lei. **Bases da Educação Nacional**, nº 9394/96. Brasília, Câmara dos Deputados, 1996.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Vamos Cuidar do Brasil: Conceitos e Práticas em Educação Ambiental na Escola**. UNESCO, 2007.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Referencial curricular nacional para a educação infantil** / Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. — Brasília: MEC/SEF, 1998a. 3v.: il.

\_\_\_\_\_. Lei N° 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Política Nacional do Meio Ambiente**. Brasília, Câmara dos Deputados, 1981.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental**. Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília, Câmara dos Deputados, 1999.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**/ Ministério da Educação. Secretária de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. – Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013a. 542p.

\_\_\_\_\_. Resolução CEB n. 1 de 7 de abril de 1999. **Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil**. Relatora: Conselheira Regina Alcântara de Assis.

\_\_\_\_\_. Lei de Diretrizes; DE DIRETRIZES, Lei. **Bases da Educação Nacional**, nº 12.796/2013. Brasília, Câmara dos Deputados, 2013b.

BRUGGER, P. Dissertação - **Educação ou Adestramento Ambiental?**. 1993. 226 F. Programa de pós-graduação em educação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 1993.

CASCINO, F. **Educação ambiental: princípios, história, formação de professores**. 3. ed. São Paulo: Ed. Senac São Paulo, 2003.

CASTRO, R. S. de; SPAZZIANI, M. de L.; SANTOS, Erisvaldo P. dos. Universidade, meio ambiente e Parâmetros Curriculares Nacionais. LOUREIRO, C. Frederico; L, Ronaldo S. de C (Orgs.) **Sociedade e meio ambiente: a Educação Ambiental em debate**. São Paulo: Editora Cortez, 2012, p. 157- 178.

DIAS, G.F. **Educação Ambiental: Princípios e Práticas**. 1. Ed. São Paulo: Gaia, 1993.

DIAS, R. **Gestão Ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade**. 1. Ed. São Paulo: Atlas, 2009.

HECKMAN, J. J. Policies to foster human capital. **Research in economics**, v. 54, n. 1, p. 3-56, 2000.

HECKMAN, J. James Heckman e a importância da Educação Infantil. **Revista Veja**, 2017. Disponível em: <http://primeirainfancia.org.br>. Acesso em: 21/05/2021.

LAYRARGUES, P. P. A resolução de problemas ambientais locais deve ser um tema-gerador ou a atividade-fim da educação ambiental. **Verde cotidiano: o meio ambiente em discussão**. Rio de Janeiro: DP&A, v. 1, n. 999, p. 1-31, 1999.

MEC, Ministério da Educação. **II Encontro Nacional de Representantes de EA das Secretarias Estaduais e Municipais (Capitais) de Educação**. Brasília, Câmara dos Deputados, 2001. 92p.

Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília – DF. 1998.  
**Organização Das Nações Unidas Para A Educação, A Ciência E A Cultura (Unesco).**

PALMA FILHO, João Cardoso. **Parâmetros curriculares nacionais.** Nuances: estudos sobre Educação, v. 3, n. 3, 1997.

SOUZA, V. M. de. **Educação Ambiental: Conceitos e Abordagens Pelos Alunos de Licenciatura da UFF.** 2008. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal Fluminense – Centro de Estudos Gerais, Instituto de Biologia, Rio de Janeiro, 2008.



**DEMODICIOSE GENERALIZADA EM *Canis lupus familiares*  
Linnaeus, 1758: RELATO DE CASO**

**Iris da Silva Marques**

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife – PE

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2370829469079590>

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1987-7107>

**Ruana Rafaela Lira Torquato Paiva**

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró – RN

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5498059090310014>

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6992-7598>

**Antonia Aniellen Raianne Moises Aguiar**

Universidade Federal de Campina Grande, Patos – PB

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/4519047541502595>

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1273-5501>

**Caio Michel de Moraes Rolim**

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró – RN

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6290370231364015>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9992-506X>

**Iany Leda Moreira Dantas**

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró – RN

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4254989248530623>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7155-5423>

**Pedro Henrique da Silva Fidelis**

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró – RN

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2357627199834668>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1760-6311>

**Maria Heloisa Pontes de Souza**

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró – RN

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3118189391301312>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5924-1018>

**Vitória Evangelista de Freitas**

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró – RN

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/1264731047976920>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2847-1894>

**Rhana Beatriz Mendonça Guimarães**

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró – RN

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4155982988300365>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9264-963X>

**Juliane Nayra Dantas Silva**

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró – RN

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6094860601295431>ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8226-4285>**Aksa Ingrid Vieira Batista**

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró – RN

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6614624885083003>ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0696-7194>**Josivania Soares Pereira**

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró – RN

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5728661208485040>ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2407-9417>

---

**Informações sobre o****artigo:****Recebido em:**

28/03/2023

**Aceito em:**

28/06/2023

**Data de publicação:**

22/12/2023

**Palavras-chave:***Demodex Canis*

Sarna

Dermatologia

Veterinária

**RESUMO**

O presente trabalho descreve o caso de um cão macho, com 12,8 kg, quatro meses de idade, raça Fox Paulistinha, diagnosticado com sarna demodécica no Hospital Veterinário Jerônimo Dix-Huit Rosado Maia (HOVET) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). O animal apresentava um histórico de alterações de pele a cerca de 20 dias associado a prurido intenso. O exame físico revelou mucosas normocoradas, linfonodos reativos, grau de desidratação menor que 5%, orelhas com presença de cerúmen bilateral, lesões em região periocular, pescoço com eritema, alopecia generalizada, crostas, pápulas, pústulas, hiperpigmentação e pododermatite. Para o diagnóstico definitivo, foram realizados raspados cutâneos profundos e tricograma, nos quais se observou a presença do ácaro *Demodex canis*. O tratamento baseou-se na prescrição de ivermectina na dose de 0,4mg/kg por via subcutânea semanalmente, totalizando quatro aplicações, associadas a clorexidina 2,5% e *Aloe vera*, Linnaeus, 1753 1% manipulado na forma de shampoo, sendo administrado duas vezes por semana por um período de dois meses. O diagnóstico precoce aliado à terapia instituída foram essenciais para o sucesso do tratamento no caso da demodicose aqui descrito, pois quando identificada e tratada de forma correta, resulta em diagnóstico favorável e bem-estar do animal.

---

## GENERALIZED DEMODICIOSIS IN *Canis lupus* familia Linnaeus, 1758: CASE REPORT

### ABSTRACT

: In this report we describe the case of a male dog, weighing 12.8 kg, four months old, Fox Paulistinha breed, diagnosed with demodectic mange accompanied in the clinical routine during the ESO period, at the Veterinary Hospital Jerônimo Dix-Huit Rosado Maia (HOVET) from the Federal Rural University of the Semi-Arid (UFERSA). The animal had a history of skin changes for about 20 days associated with severe itching. The physical examination revealed normal mucous membranes, reactive lymph nodes, degree of dehydration below 5%, ears with bilateral cerumen, lesions in the periocular region, neck with erythema, generalized alopecia, crusts, papules, pustules, hyperpigmentation and pododermatitis. For the definitive diagnosis, deep skin scrapes and trichogram were performed, in which the presence of the mite *Demodex canis* was observed. In view of this condition, the treatment was based on the prescription of ivermectin at a dose of 0.4 mg / kg subcutaneously weekly, totaling four applications, associated with chlorhexidine 2.5% and *Aloe vera*, Linnaeus, 1753 1% manipulated in the form of shampoo, being administered twice a week for a period of two months. Early diagnosis combined with established therapy were essential for successful treatment in the case of demodicosis described here, because when identified and treated correctly, it results in a favorable diagnosis and well-being of the animal.

#### Keywords:

*Demodex canis*

Scabies

Veterinary dermatology

## 1 INTRODUÇÃO

A sarna demodécica é um dermatopatia parasitária, causada pelo agente etiológico *Demodex canis* Ledydig, 1959 um ácaro integrante da flora normal dos cães, que habita os folículos pilosos e glândulas sebáceas. A ocorrência desta afecção se deve a proliferação exagerada do ácaro, sendo geralmente associada a um estado de imunossupressão (DELAYTE, 2016; BEZERRA et al., 2017). A demodicose é uma afecção multifatorial, sendo a sua patogênese ainda não elucidada, mas é sabido que a receptividade dos cães ao *D.canis* está associada a idade e a diversos fatores como predisposição hereditária, alteração na estrutura da pele, distúrbio imunológico (deficiência de célula T), estro, parto, comprimento do pelo, má nutrição, estresse, endoparasitas, fungos, doenças sistêmicas

graves e ao uso de medicamentos (MERDELE, 2010; SANTOS et al., 2017; GONZATTO et al., 2019).

A transmissão ocorre da mãe para os filhotes por meio da lactação (VILALLOBOS, 2019). A patologia apresenta-se de duas formas distintas: demodicose localizada e demodicose generalizada, que pode se manifestar na fase juvenil ou quando o animal já se encontra na fase adulta (RAMOS et al., 2017). O exame parasitológico considerado de eleição para diagnóstico dessa enfermidade é o raspado cutâneo profundo, podendo ser realizado também o tricograma, a fita de acetato e biópsia da pele (JACOMINE et al., 2017).

Diversos fármacos têm sido instituídos no tratamento da demodicose canina, dentre eles o amitraz, as lactonas macrocíclicas e as isoxazolinas. O primeiro vem sendo descrito como uma droga de potencial neurotóxico, principalmente, em raças dolicocefalas a exemplo dos Collie e suas variações. O segundo vem se destacando com resultado positivo na cura clínica da enfermidade, apesar de também apresentarem efeitos adversos em alguns animais. Já o terceiro, atualmente surge como uma alternativa de tratamento para a demodicose generalizada com eficácia comprovada e de fácil administração (ANDRADE et al., 2017; BEZERRA et al., 2017). O presente trabalho tem como objetivo descrever o caso de um cão macho, com 12,8 kg, quatro meses de idade, raça Fox Paulistinha, diagnosticado com sarna demodécica no Hospital Veterinário Jerônimo Dix-Huit Rosado Maia (HOVET) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

## **2 RELATO DE CASO**

O relato de caso se refere a um cão, macho, com quatro meses de idade, da raça Fox Paulistinha, pesando 12,8 kg que foi atendido no Hospital Veterinário Jerônimo Dix-Huit Rosado Maia (HOVET) da UFERSA, campus Mossoró / RN.

Na anamnese, a tutora relatou um histórico de alterações de pele à cerca 20 dias associado a prurido intenso, motivo pelo qual procurou atendimento veterinário. Além disso, informou também que o animal estava esperto, ingerindo água e alimento, e que havia sido vermífugado há três meses. Quanto às condições fisiológicas das fezes e urina, destacou não ter percebido nenhuma anormalidade.

Ao exame físico, o cão estava alerta, tinha comportamento dócil, apresentava estado nutricional ideal para sua idade, narinas úmidas, TPC 2 segundos, mucosas normocoradas, linfonodos reativos, grau de desidratação menor que 5%, orelhas com presença de cerúmen bilateral e sinais neurológicos sem alteração. Na sequência realizou-se avaliação dos

parâmetros vitais onde se obteve os seguintes achados: frequência cardíaca de 134 bpm, normofônico; frequência respiratória 94 mpm, sem alterações na auscultação e temperatura de 39,1 °C.

Após o término do exame geral, deu-se início ao exame físico específico, iniciando-se com uma análise criteriosa da pele do animal. Topograficamente demonstrou-se que as lesões estavam alocadas inicialmente na região periocular e do pescoço e que posteriormente se proliferaram para as demais áreas do corpo com as seguintes manifestações clínicas: eritema em lençol, alopecia generalizada, crostas, pápulas, pústulas, hiperpigmentação e aumento da temperatura do tegumento. Observou-se também a presença dos sintomas citados, entre dígitos anteriores e posteriores, caracterizando um quadro de pododermatite.

Considerando a anamnese e o exame físico concluiu-se que se tratava de uma dermatopatia parasitaria e para obtenção do diagnóstico definitivo o paciente foi submetido aos seguintes exames: hemograma completo, bioquímica sérica (creatinina e proteínas totais) e exames dermatológicos (raspado cutâneo profundo e tricograma). A colheita de sangue foi o primeiro exame a ser realizado, com o propósito de se fazer uma avaliação do estado geral do paciente e descartar a possibilidade de outras comorbidades sistêmicas. Posteriormente, procedeu-se ao raspado cutâneo profundo das lesões íntegras em 4 pontos diferentes da seguinte forma: usando-se luvas de procedimento pinçou-se a pele com o dedo polegar e indicador, e com o bisturi em contato com mesma realizou-se movimento de fricção até a obtenção de debris celulares e sangue, seguida da colocação do material sobre lâmina.

Para o tricograma foi utilizada uma pinça hemostática realizando-se epilação da região periocular, orelhas e dígitos. Todo material foi identificado com o nome do paciente e número de registro do atendimento (RG), e encaminhado ao Laboratório de Patologia do Hospital Veterinário da UFERSA.

Com a consulta ainda em curso, foi prescrito ao paciente lotilaner 250 mg, uma cápsula em dose única a cada 30 dias, vitaminas e minerais 1500 mg, uma cápsula uma vez ao dia. Ao término do atendimento foi marcado com tutora o dia para recebimento do resultado dos exames. Na data determinada, teve-se acesso ao resultado do hemograma que revelou ausência de alteração na série vermelha (Tabela 1).

**Tabela 1.** Hemograma do cão com demodicose canina.

HEMOGRAMA		
Eritrograma	Valores	Ref.
Hemácias	6,96 milhões/mm <sup>3</sup>	5-7milhões/mm <sup>3</sup>
Henoglobina	14,8 g/dL	11-15,5g/dL
Hematócrito	44%	34-40%
VCM	64 fL	65-78 fL
CHCM	33%	30-35%

**Fonte:** Hospital Veterinário Jerônimo Dix-Huit Rosado Maia – Mossoró/RN, 2019

No leucograma, constatou-se leucocitose absoluta por neutrófila (Tabela 2).

**Tabela 2.** Leucograma do cão com demodicose canina

LEUCOGRAMA			
	Valor	Valores de Referência	
LEUCOCITOS	28.100/mm <sup>3</sup>	9-15 mil/mm <sup>3</sup>	
NEUTRÓFILOS	% (Ref. %)	Absoluto	(Ref.)
Segmentados	77 (47-69)	21.637	4.230-10.350/ mm <sup>3</sup>
Bastonetes	1 (0-1)	281	0-150/mm <sup>3</sup>
Metamielócito	0 (0)	0	0/mm <sup>3</sup>
Mielócito	0 (0)	0	0/mm <sup>3</sup>
EOSINÓFILOS	1 (1-5)	281	150-750/mm <sup>3</sup>
BASÓFILOS	0 (0-1)	0	0-150/mm <sup>3</sup>
LINFÓCITOS	14 (28-45)	3.934	2.520-6.750/mm <sup>3</sup>
MONÓCITOS	7 (1-10)	1967	120-1.500/mm <sup>3</sup>
PLASMÓCITOS	0 (0)	0	0/mm <sup>3</sup>

**Fonte:** Hospital Veterinário Jerônimo Dix-Huit Rosado Maia – Mossoró/RN, 2019.

A hematoscopia e a bioquímica solicitadas mostraram-se dentro dos valores de referência para a espécie (Tabela 3).

**Tabela 3.** Hematoscopia e bioquímica sérica do cão com demodicose canina

HEMATOSCOPIA E BIOQUÍMICA SÉRICA		
	Valores	Ref.
Plaquetas	487 mil/mm <sup>3</sup>	180-500 mil/mm <sup>3</sup>
Proteína Totais	6,2 g/dL	5,8-7,9 g/dL
Creatinina	0,8 mg/dL	0,5-1,5 mg/dL

**Fonte:** Hospital Veterinário Jerônimo Dix-Huit Rosado Maia – Mossoró/RN, 2019.

Quanto ao raspado cutâneo observou-se formas imaturas e adulta do *D.canis* e no tricograma ácaros aderidos ao pelo. O diagnóstico de demodicose generalizada foi confirmado com base nas manifestações clínicas e nos exames parasitológicos realizados.

A conduta clínica adotada foi à prescrição de um fármaco sistêmico e outro tópico. O primeiro tratou-se da ivermectina na dose de 0,4 mg/ kg e concentração de 1%, sendo administrado na dosagem de 0,5 ml por via subcutânea semanalmente, totalizando quatro aplicações. Para uso tópico foi prescrito um shampoo manipulado a base clorexidina 2,5% e *Aloe vera*, Linnaeus, 1753 a 1%, administrado duas vezes por semana, durante um período de 2 meses.

Semanalmente foram realizadas as aplicações do fármaco e também avaliações do estado de saúde do paciente. Após a segunda visita o animal já demonstrava melhoras significativas das lesões que cursavam com processo inflamatório, mas ainda apresentava áreas generalizadas de alopecia, rubor e calor (Figura 1).

**Figura 1.** Cão com sarna demodécica: A) Pododemodicose em patas anteriores; B) Eritema em lençol em região de pescoço; C) Aplicação do fármaco; D) Melhoras significativa das lesões.



Além disso, sempre se questionava com a tutora acerca dos possíveis efeitos adversos causados pelo fármaco e da intensidade do prurido. A tutora relatava que o animal estava bem e observava que o prurido havia diminuído. Ao completar as quatro aplicações, a tutora foi orientada para não banhar o animal e na semana seguinte realizou-se o raspado cutâneo e tricograma de quatro regiões distintas da pele. Em seguida o material foi identificado e encaminhado ao Laboratório de Parasitologia Animal, onde foi analisado sob microscopia óptica de luz e nenhuma forma do ácaro foi identificada. Assim constatou-se a cura clínica do paciente que ao retornar, na semana seguinte da realização do raspado cutâneo, observou-se crescimento do pelo, redução do eritema e das crostas nas áreas antes severamente acometidas pela afecção. O animal continua esperto e demonstrava boa aparência. Além disso, cabe ressaltar que durante todo o tratamento o paciente mostrou-se responsivo ao fármaco, não apresentado nenhum sinal de efeito adverso.



### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A demodicose generalizada é considerada a dermatopatia mais prevalente dentre as etiologias parasitárias dos cães, especialmente nas regiões quentes. A forma generalizada é uma das afecções mais séria relatada nesses animais, sendo também um grande desafio em medicina veterinária, pois o seu tratamento pode ser insatisfatório e frustrante em virtude dos quadros de recidiva e óbitos (DELAYTE et al., 2016).

Na literatura brasileira, essa parasitose apresenta a significativa casuística em várias cidades. Estudos realizados por estudantes em hospitais escolas identificaram 125 casos confirmados em animais jovens atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e Hospital escola do Piauí no qual relatou que dos 203 animais analisados com alterações de pele, 24 tinham diagnóstico positivo para o ácaro, sendo todos animais jovens e sem raça definida (LOPES et al., 2018).

Outro caso de demodicose, também foi registrado em Santa Catarina em um cão adulto de três anos de idade (GONZATTO et al., 2019). Na cidade de Mossoró no Rio Grande do Norte, dentre os vários casos constatados evidenciou-se a ocorrência da enfermidade em cães com até de 4 meses de idade (ROCHA et al., 2008; FERREIRA et al., 2010; PEREIRA et al., 2013).

Santos et al. (2017) relatam que demodicose generalizada normalmente acomete animais a partir de 18 meses a dois anos de idade, o que diverge dos dados apresentados no referido trabalho, no qual um cão Fox Paulistinha com quatro meses de idade foi diagnosticado com este tipo de dermatopatia, apresentando ainda pododermatites que pode ter sido ocasionada pela permanência de *D. canis* no folículo. Fato este favoreceu o aparecimento de infecção bacteriana secundária e o agravamento do quadro de demodicose do animal (DELAYTE, 2016).

As afecções dermatológicas são relevantes na clínica veterinária, em virtude disso é necessária a solicitação de exames complementares a fim de diagnosticar o agente etiológico e adequado tratamento. No caso aqui relatado foram realizados no paciente, hemograma completo, bioquímica sérica e exame dermatológico como raspado cutâneo e tricograma.

O hemograma revelou leucocitose por neutrofilia, compatível com o quadro de infecção bacteriana demonstrado pelo paciente. Já a bioquímica sérica estava dentro dos valores de referência para a espécie. A técnica padrão para o diagnóstico da demodicose é o exame parasitológico do material coletado por meio do raspado da pele profundo, sendo a

sensibilidade de 100% nos casos de sarna demodécica (JACOMINE et al., 2017). No raspado cutâneo realizado, a leitura da lâmina revelou formas imaturas do ácaro *Demodex* spp. Achados exacerbados de formas imaturas do ácaro a formas maduras constituem em diagnóstico eficaz de sarna demodécica (CARDIA et al., 2019).

Uma vez diagnosticado que o animal do referido relato de caso apresenta-se com demodicose generalizada, decidiu-se realizar o tratamento com administração subcutânea de lactonas macrocíclicas, bem como uso tópico de clorexidina. Este fato justifica-se, uma vez que estes fármacos são os principais representantes da classe terapêutica, com indicação extrabula encontradas na bibliografia médico-veterinária com citações para seu emprego pelas vias oral e subcutânea em solução injetável a 1 %, apresentando eficácia acima de 85 % nos casos de demodicose canina (FUKAHORI et al., 2013; BEZERRA et al., 2017; RAMOS et al., 2017). Diversos estudos sobre a avaliação da ivermectina por via oral diária em dose de 0,3 a 0,6 mg/kg demonstraram resultados satisfatórios, sendo indicada para tratamento de demodicose generalizada (MUELLER, 2012).

Cabe salientar que mesmo diante de um arsenal de fármacos mais modernos e seguros como, por exemplo, o grupo das isoxazolininas optou-se pela terapia com ivermectina, em virtude do poder aquisitivo demonstrado pelo tutor. Sendo dessa forma a maneira encontrada de garantir a assistência clínica que o paciente necessitava.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A descrição do presente relato de caso sobre ocorrência de demodicose generalizada, em cão jovem, alerta para realização do diagnóstico e tratamento correto de animais de companhia da espécie canina e com faixa etária inferior a um ano de idade.

Sugere-se ainda que o animal seja com frequência acompanhado pelo seu médico veterinário e proprietário responsável, até que a observação da cura clínica seja constatada.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, G. M.; FILHO, M. M.; BRUNINI, M.; NETO, A.L.; RÉ, R.A.; MATOS, A.T.S.; SILVA, C.R.; CARVALHO, F.S.R. Eficácia de ivermectina comprimido no tratamento da sarna sarcóptica em cães naturalmente infectados. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.35, n.4, p.385-388, 2017.

BEZERRA, J. A. B.; CARDOSO, I.R.S.; RODRIGUES, R.T.G.A. ; FILGUEIRA, K.D. Uso do fluraloner no tratamento da demodicose canina juvenil generalizada: relato de caso. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, v. 69, n.6, p.1491-1495, 2017.

CARDIA, A. S.; ROSSI, C.N.; OLIVEIRA, C.D. Demodicose canina por *Demodex injai*: relato de caso. **Revista Brasileira Ciência Veterinária**, v.26, n.1, p.3-7, 2019.

DELAYTE, E. H. **Demodicose Canina. Tratado de Medicina Externa- Dermatologia Veterinária** 1 ed. São Caetano do Sul: interbook, 2016, p.369-389.

FERREIRA, G. S.; BEZERRA, A. C. D. S.; AHID, S. M. M. Ectoparasitas de cães do município de Apodi, Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Pubvet**, v.14, p.804, 2010.

FUKAHORI, E. R. L.; FUKAHORI, F.L.P.; LIMA, E.R.; REGO, M.S.A.; DIAS, M.B.M.C.; FERREIRA, M.A.Q.B.; SILVA, V.C.L. Leitão, R.S.C.S. Eficácia do uso da moxidectina por via oral no tratamento da demodicose generalizada em cães: breve relato de dois casos. **Revista Medicina Veterinária**, v.7, n.1, p.31-34, 2013.

GASPAR, M.; SILVA, H.I. Estágio supervisionado : uma relação teórica e prática reflexiva na formação de professores do curso de licenciatura em pedagogia. **Revista Estudo Pedagógico**. Brasília, v.99, n.251, p.205-221, 2018.

GONZATTO, D. L. SILVA, E.A.S.; REZENDE, E.R.; OLIVEIRA, I.M.; CARVALHO, J.K.M.R. Demodicose canina associada a malasseziose. **Revista Pubvet**,v.13, n.9, p.1-3, 2019.

JACOMINE, L. S.; BASTOS, A.J.B.; SILVA, D.A.; DIAS, F.R.C. Uso da doramectina no tratamento de demodicose canina: relato de caso. **Acta Biomédica Brasileira**, v.8, n.2, 2017.

LOPES,N. L.; MACHADO, M. A.; COLARES A. D. C.; BARBALHO, C. M.; MANIER, B. L.; FERREIRA, F. F.; COSTA, T. S.; FERNANDES, J. I. Demodicose canina estudo retrospectivo dos casos atendidos no Hospital Veterinário da Universidade do Rio de Janeiro (2013- 217). **Revista Medicina Veterinária (UFRPE)**,v.12, n.3, p.174-180, 2018.

MERDELE, N.; DĂRĂBUȘ, G.; OPRESCU, I.; MORARIU, S.; ILIE, M.; INDRE, D.; MEDERLE, O. Diagnosis of canine demodicosis. **Sci Parasitol**, v.11, p.20-25, march, 2010.

MUELLER, R.S.; BENSIGNOR, E.; FERRER, L.; HOLM, B.; LEMARIE, S.; PARADIS, M.; SHIPSTONE, M.A. Treatment of demodicoses in dogs: Clinical practice guidelines. **Veterinary in dogs**, v.23, n.2, p.86-96, 2012.

PEREIRA, J.S.; COELHO, W.A.C.; FONSECA, Z.A.A.S.; COSTA, A.C.; NASCIMENTO, J.O.; AGUIAR, K.C.S.; AHID, S.M.M. Morfometria em ácaros *Demodex canis* recuperados *Canis familiaris* (LINNAEUS, 1758) no Rio Grande do Norte, **Acta Veterinaria Brasilica**, v.7, n.1, p.52 -55, 2013.

RAMOS, C.D.; Carvalho, R.R.N. Demodicose secundária ao hiperadrenocorticismo iatrogênico em cão: relato de caso. **Revista Saber Digital**, v.10, n.2, p.82-92, 2017.

ROCHA, C.F.P.G.; QUEROZ, M. R. A saúde do animal participante. In CHELLINI, M. O.; OTTA, E. Terapia assistida por animais. **Barueri, São Paulo: Manole**, 2016. 99 -129 p.

SANTOS, M. A. et al. Sarna demodécica. **Revista Conexão Eletrônica**- Três Lagos - MS, v.14, n.1, 2017.

VILLALOBOS, R. W. Demodicosis canina. **Revista ACDV**, v.1, n.1, 2019.

**AGROECOLOGIA: MITOS E DESAFIOS****Luís de França Camboim Neto**

Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza – CE  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8798851810906877>,  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8088-6208>

**Francisco Brandão Aguiar**

Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza – CE  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2507668163907431>,  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0860-4189>

**Robson Vicente Alexandre**

Universidade do Estadual do Amazonas – UEA, São Gabriel da Cachoeira - AM

**Informações sobre o****artigo:****Recebido em:**

28/03/2023

**Aceito em:**

28/06/2023

**Data de publicação:**

22/12/2023

**Palavras-chave:**

Agricultura

Produção

Agroecologia

**RESUMO**

A pesquisa teve como objetivo compreender a agroecologia como ciência, evidenciando seus mitos e desafios. A agroecologia é uma ciência que nos ajuda a conhecer os princípios ecológicos básicos proporcionando assim, uma agricultura sustentável que seja culturalmente sensíveis, socialmente justos e economicamente viáveis. A agroecologia nos tem trazido a ideia e a expectativa de uma nova agricultura capaz de fazer bem ao homem e ao meio ambiente. A Agroecologia adota práticas como: a compostagem, o uso de agrotóxico e fertilizantes naturais, manejo do solo sem uso do fogo, a rotação de culturas e a diversidade no plantio. Para compreender a agroecologia evidenciando seus mitos e desafios foi realizado uma pesquisa bibliográfica, com apoio de autores renomados na área, através de leituras em livros, artigos, anais de congressos e simpósios, sites, entre outros. Diante do exposto, conclui-se que: a agroecologia permite diferentes interpretações e compreensões de acordo com a visão dos diferentes atores da cadeia agroalimentar. A agroecologia fornece uma estrutura metodológica de trabalho para a compreensão mais profunda tanto da natureza dos agroecossistemas quanto dos princípios básicos. A agroecologia se consolida como enfoque científico se nutrindo do conhecimento, saberes e experiências dos próprios agricultores. A transição para um modelo de agricultura agroecológica é uma mudança total na concepção de agricultura e de mundo. Entre os mitos da agroecologia encontramos resistência por acreditarem que os alimentos agroecológicos são mais caros e que a agricultura agroecologia não consegue alimentar o Brasil. O desafio na transição agroecológica é a conscientização do consumidor, do produtor e dos governos locais para que o abastecimento de alimentos seja relocalizado e descentralizado. A agroecologia deve ocupar um lugar de maior destaque tanto nas políticas públicas, quanto na vida cotidiana dos cidadãos devido a disponibilização de alimentos livre de produtos químicos, saudáveis para uma boa qualidade de vida.

**ABSTRACT**

The research aimed to understand agroecology as a science, highlighting its myths and challenges. Agroecology is a science that helps us to know the basic ecological principles, thus providing a sustainable agriculture that is culturally sensitive, socially fair and economically viable. Agroecology has brought us the idea and expectation of a new agriculture capable of doing well to man and the environment. Agroecology adopts practices such as: composting, the use of pesticides and natural fertilizers, soil management without the use of fire, crop rotation and planting diversity. In order to understand agroecology, highlighting its myths and challenges, a bibliographical research was carried out, with the support of renowned authors in the area, through readings in books, articles, conference and symposium annals, websites, among others. Given the above, it is concluded that: agroecology allows for different interpretations and understandings according to the vision of the different actors in the agrifood chain. Agroecology provides a methodological framework for a deeper understanding of both the nature of agroecosystems and the underlying principles. Agroecology consolidates itself as a scientific approach nourishing itself from the knowledge, knowledge and experiences of the farmers themselves. The transition to an Agroecology model of agriculture is a total change in the conception of agriculture and the world. Among the myths of agroecology, we find resistance because they believe that agroecological foods are more expensive and that agroecological agriculture cannot feed Brazil. The challenge in the agroecological transition is consumer, producer and local government awareness so that the food supply is relocalized and decentralized. Agroecology should occupy a more prominent place both in public policies and in the daily lives of citizens due to the availability of food free of chemical products, healthy for a good quality of life.

**Keywords:**

**Agriculture**

**Production**

**Agroecology**

---

## 1 INTRODUÇÃO

A agroecologia é uma ciência que estuda a agricultura por uma perspectiva ecológica, social, política, cultural, ambiental, energética e ética. A abordagem agroecológica da produção busca desenvolver agroecossistemas com uma dependência mínima de insumos agroquímicos e energéticos externos. Sendo assim, apresenta uma série de princípios, conceitos e metodologias para estudar, analisar, dirigir, desenhar e avaliar agroecossistemas,

com o propósito de permitir a implantação e o desenvolvimento de estilos de agricultura com maiores níveis de sustentabilidade.

Agroecologia propõe uma agricultura ambientalmente sustentável que seja economicamente eficiente e socialmente justa. Esse tipo de produção agrícola usa adubos naturais para manter os solos férteis em longo prazo. Entre os artifícios usados na agroecologia, podemos citar a compostagem, o uso de agrotóxicos naturais, a rotação de culturas e a diversidade no plantio.

Sendo a agroecologia uma ciência com base ecológica apresenta uma estrutura metodológica de trabalho para a compreensão mais profunda tanto da natureza dos agroecossistemas como dos princípios segundo os quais eles funcionam. Ela utiliza os agroecossistemas como unidade de estudo, ultrapassando a visão unidimensional – genética, agronomia, edafologia – incluindo dimensões ecológicas, sociais e culturais. Uma abordagem agroecológica incentiva os pesquisadores a penetrar no conhecimento e nas técnicas dos agricultores e a desenvolver agroecossistemas com uma dependência mínima de insumos agroquímicos e energéticos externos.

Mesmo sendo uma ciência com base ecológica, a agroecologia, tenta superar os diversos mitos e desafios encontrados nesse tipo de produção agrícola. Como mitos podemos citar: a ideia de que os alimentos agroecológicos são mais caros e que a agroecologia não possui infraestrutura suficiente para alimentar o Brasil. Como desafios encontramos um paradigma a ser superada que é: o processo de transição entre agricultura convencional e a agroecológica proíbe o uso de sementes transgênicas e produtos químicos como agrotóxicos e fertilizantes. Sendo assim, como usar adubos e fertilizantes naturais diante de uma cadeia produtiva com inúmeras barreiras, principalmente uma logística que atenda as regiões mais longínquas do Brasil.

Neste aspecto, o objetivo da pesquisa foi compreender a agroecologia como ciência evidenciando seus mitos e desafios.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

A agroecologia tem sido difundida na América Latina, em outros países e no Brasil, em especial, como sendo um padrão técnico-agronômico capaz de orientar as diferentes estratégias de desenvolvimento rural sustentável, avaliando as potencialidades dos sistemas agrícolas através de uma perspectiva social, econômica e ecológica. (ALTIERI, 2004).

É chegada a hora de evoluir para um modelo de produção alimentar que seja eficiente e sustentável. Um novo modelo: que gere alimentos saudáveis em harmonia com a preservação ambiental. Que devolva a dignidade humana. Esse modelo de produção e existência se chama Agroecologia. (ECOPÉDIA, 2023, p. 1).

A agroecologia é uma ciência que fornece os princípios ecológicos básicos para o estudo e tratamento de ecossistemas tanto produtivos quanto preservadores dos recursos naturais, e que sejam culturalmente sensíveis, socialmente justos e economicamente viáveis, proporcionando assim, um agroecossistema sustentável. A abordagem agroecológica da produção busca desenvolver agroecossistemas com uma dependência mínima de insumos agroquímicos e energéticos externos. (SÃO PAULO, 2023).

Segundo Evangelista (2012, p. 5) “A agroecologia pode ser entendida como: “uma nova ciência, que aborda a agricultura de forma integrada, levando em consideração: o homem, a natureza e todas as suas relações.”

De acordo com Altieri (2000), a agroecologia é a ciência que apresenta uma série de princípios, conceitos e metodologias para estudar, analisar, dirigir, desenhar e avaliar agroecossistemas, com o propósito de permitir a implantação e o desenvolvimento de estilos de agricultura com maiores níveis de sustentabilidade.

A Agroecologia é entendida como um enfoque científico destinado a apoiar a transição dos atuais modelos de desenvolvimento rural e de agricultura convencionais para estilos de desenvolvimento rural e de agriculturas sustentáveis. Assim, o uso do termo Agroecologia nos tem trazido a ideia e a expectativa de uma nova agricultura capaz de fazer bem ao homem e ao meio ambiente. (CAPORAL; COSTABEBER, 2004, p. 11).

Segundo Lopes e Lopes (2011) a agroecologia, ciência emergente, embasada nas diversas áreas do conhecimento científico e do conhecimento tradicional de agricultores, contendo princípios teóricos e metodológicos voltados ao desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis, poderá contribuir para a conservação da agrobiodiversidade, dos recursos naturais e demais meios de vida, possibilitando a perpetuação da agricultura familiar, numa ótica que transcende a produção de alimentos e abriga anseios maiores, como a reprodução social das famílias no meio rural, a qualidade de vida dos agricultores e a preservação dos recursos naturais para as futuras gerações. Tal ciência em construção baseia-se no diálogo entre saberes, na evolução dialógica do conhecimento científico e do saber popular, valorizando a cultura do homem do campo e seus conhecimentos empíricos.



Para Altieri (2004, p. 23):

A agroecologia fornece uma estrutura metodológica de trabalho para a compreensão mais profunda tanto da natureza dos agroecossistemas como dos princípios segundo os quais eles funcionam. Trata-se de uma nova abordagem que integra os princípios agronômicos, ecológicos e socioeconômicos à compreensão e avaliação do efeito das tecnologias sobre os sistemas agrícolas e a sociedade como um todo. Ela utiliza os agroecossistemas como unidade de estudo, ultrapassando a visão unidimensional – genética, agronomia, edafologia – incluindo dimensões ecológicas, sociais e culturais. Uma abordagem agroecológica incentiva os pesquisadores a penetrar no conhecimento e nas técnicas dos agricultores e a desenvolver agroecossistemas com uma dependência mínima de insumos agroquímicos e energéticos externos.

Para Reiniger, Wizniewsky e Kaufmann (2017) a agroecologia se aproxima ao estudo da agricultura em uma perspectiva ecológica, embora sua estrutura teórica não se limite a abordar os aspectos meramente ecológicos ou agronômicos da produção, uma vez que sua preocupação fundamental está orientada a compreender os processos produtivos de uma maneira mais ampla. Assim, na Agroecologia, os agroecossistemas constituem unidade fundamental de estudo, em que os ciclos minerais, as transformações energéticas, os processos biológicos e as relações socioeconômicas são investigados e analisados em seu conjunto.

Nesse aspecto, a agroecologia gera alimentação saudável sendo sinônimo de bem-estar, disposição e saúde. Na busca por qualidade de vida, uma das alternativas é investir no consumo diário de produtos orgânicos, cultivados através de modelos como a agroecologia. Esse modelo de produção não só garante a ingestão de alimentos livres de quaisquer aditivos químicos, assim como fertilizantes artificiais, pesticidas e herbicidas, como também, de outros tipos de produtos sintéticos que sejam nocivos à saúde e que possam causar a degradação do meio ambiente. (JASMINE, 2015).

Sobre essa ciência emergente em diversas regiões do país Ferraz (2021) salienta que a agroecologia nos traz, portanto, a expectativa de uma forma de agricultura capaz de propiciar a produção de alimentos, fibras e de preservação ambiental, diferenciando-se, portanto, da orientação dominante de uma agricultura com características de produção industrial, calcada no uso intensivo de capital, energia e recursos naturais não renováveis, sendo, assim, agressiva ao meio ambiente, excludente, vista socialmente e causadora de dependência econômica.

Portanto, a agroecologia segundo Caporal e Azevedo (2011) se consolida como enfoque científico na medida em que este novo paradigma se nutre do conhecimento

acumulado por várias outras disciplinas, assim como de saberes, conhecimentos e experiências dos próprios agricultores, o que permite o estabelecimento de marcos conceituais, metodológicos e estratégicos com maior capacidade para orientar, não apenas o desenho e manejo de agroecossistemas mais sustentáveis, mas também, processos de desenvolvimento rural mais humanizados. Portanto, a adesão ao enfoque agroecológico não supõe pleitear ou defender uma nova “revolução modernizadora”, mas sim uma ação dialética transformadora, como já vem ocorrendo. Este processo, parte do conhecimento local, respeitando e incorporando o saber popular e buscando integrá-lo com o conhecimento científico para dar lugar à construção e expansão de novos saberes socioambientais, alimentando assim, permanentemente, o processo de transição agroecológica.

Por isso, a agroecologia propõe uma agricultura ambientalmente sustentável que seja economicamente eficiente e socialmente justa. O método mistura espécies e adubos naturais para manter os solos férteis em longo prazo. A alta produtividade e a conservação da biodiversidade são vantagens da agroecologia em relação à **utilização de agrotóxicos**. Entre os artifícios usados na agroecologia, podemos citar: a compostagem, o uso de agrotóxicos naturais, a rotação de culturas e a diversidade no plantio. (ÉTICA AMBIENTAL, 2023).

Sendo a agroecologia um modelo de produção agrícola que se preocupa em manter a produtividade do solo a longo prazo e, para isso, utiliza de artifícios que mantenham a terra em condições férteis de produção para que ela possa ser reutilizada em novos plantios. Entre esses artifícios estão a compostagem, o uso de defensivos naturais, a rotação de culturas, a diversidade no plantio, entre outros. (JASMINE, 2015).

Por deter tais prática, a agroecologia estuda a agricultura por uma perspectiva ecológica, social, política, cultural, ambiental, energética e ética. É um dos métodos modernos mais utilizados para gerar uma produção livre de venenos e substituir a **utilização de agrotóxicos**. A prática visa criar um sistema de plantio sustentável que não aplica transgênicos, fertilizantes industriais e agrotóxicos nas lavouras. O conceito de agroecologia pressupõe a agricultura orgânica aliada ao emprego de tecnologias limpas para gerar cada vez menos impactos ambientais. (ÉTICA AMBIENTAL, 2023).

Nos últimos anos, tem se fortalecido na União Europeia (UE) a chamada produção biológica, baseada em um sistema agrícola sustentável, que tem como prioridade o respeito ao meio ambiente, aos animais e aos seres humanos, considerando todas as etapas da cadeia produtiva. Entre as práticas, estão a proibição do uso de pesticidas químicos e fertilizantes

sintéticos, a rotação de culturas e limites rigorosos no uso de antibióticos para animais. (SUDRÉ, 2019).

A transição para um modelo de agricultura agroecológica não representa apenas um retorno ao modelo de agricultura que se praticava antes da Revolução Industrial. Ainda que se faça uso de combinações dos métodos tradicionais de manejo e do equilíbrio físico, químico e biológico do agroecossistema, pode incluir novas tecnologias, como o resgate de manejos e técnicas utilizadas em ecossistemas semelhantes, práticas de conservação de água e manejo de animais, entre outros. Dessa forma a reconversão de uma agricultura convencional para um modelo agroecológico é particularmente complexo, pois não é apenas uma mudança técnica, mas uma mudança total na concepção de agricultura e de mundo. (FERRAZ, 2021).

A literatura cita dois grandes mitos da agroecologia, que são: 1) os alimentos agroecológicos são mais caros e 2) a agroecologia não consegue alimentar o Brasil. O Primeiro mito é uma afirmação enganosa. Uma vez que a agroecologia promove sistemas produtivos que tendem a ser mais fechados. Então se utiliza de menor ou nula necessidade de aportes externos dolarizados, ela acaba se tornando um modelo produtivo mais econômico. Agricultores agroecológicos não possuem altos custos de produção. De tal forma que tiram a maior parte dos insumos necessários para a produção de sua própria propriedade. Essa redução no custo de produção é repassada ao consumidor, que por sua vez paga menos por alimentos mais saudáveis. Sobretudo, porque contribui ativamente para a regeneração e preservação da biodiversidade local.

O segundo mito também segundo o mesmo autor é uma afirmativa enganosa, haja vista que o agronegócio Industrial detém cerca de 75% das terras agricultáveis em território nacional. Portanto produz somente 30% dos alimentos que chegam à mesa dos brasileiros. Isso porque é um modelo de agricultura que não se dedica a produzir alimentos, mas sim Commodities. O foco do agronegócio Industrial é gerar divisas em dólares por meio da exportação de grãos. A Agricultura Familiar por sua vez é detentora de apenas 25% das terras agricultáveis nacionais. Tratam-se das piores terras diga-se de passagem. Mas, é a responsável pela produção de 70% dos alimentos que chegam às nossas mesas. Assim sendo, a união da propriedade agrícola familiar com as práticas de produção agroecológicas pode representar um aumento sem precedentes na quantidade de alimentos produzidos no Brasil. A agroecologia trabalha com sistemas de policultivo consorciados altamente produtivos em detrimento dos sistemas monoculturais dependentes e biologicamente desequilibrados. A

Agroecologia é capaz de alimentar o Brasil promovendo segurança alimentar e nutricional. Em conclusão, gerando preservação ambiental, trabalho, renda, cidadania e desenvolvimento social justo. (ECOPÉDIA, 2023).

Ainda sobre mitos na agroecologia Baiardi e Pedroso (2022) trazem esse assunto especificamente sobre o mito dos transgênicos, que há algo cuja origem não é totalmente conhecida, que é a existência de uma “Campanha por um Brasil livre de transgênicos” mantida por ONGs há quase um quarto de século. Com apoio desta foram publicados livros e realizados filmes contrários aos transgênicos, inclusive com financiamento governamental, além de incentivadas inúmeras políticas de fomento à agroecologia, cuja maior premissa é a condenação da agricultura moderna. Os argumentos dessas ONGs apelam para supostos problemas ambientais, sociais, culturais e econômicos e defendem que o Brasil deveria agir com prudência e estabelecer contornos rígidos, aplicando de “forma estendida” a prática do “princípio da precaução”. Ou seja, afirmam que, se o uso de sementes transgênicas envolve algum risco, então deveriam ser evitadas *in limine*, até que fossem totalmente eliminados aqueles supostos riscos. Sistemáticamente, os principais argumentos são os seguintes: (a) Não há pesquisas que comprovem a segurança no seu uso; (b) Os efeitos no meio ambiente são imprevisíveis e perigosos; (c) Os efeitos na saúde também são imprevisíveis; (d) Eleva o custo da produção; (e) Prejudica as exportações brasileiras; (f) Compromete a soberania alimentar; (h) Reforça o “pacote tecnológico da revolução verde”; e (i) Não oferece solução para o problema da fome no país.

O mesmo autor justifica que, apesar de nenhuma dessas afirmações se comprovarem, o grupo anti-transgênico obteve algum sucesso. Ainda que sejam poucas pessoas que se dediquem à luta contra os transgênicos, seus líderes trabalham em ONGs que recebem um mal explicado apoio institucional e financeiro de congêneres internacionais. Dessa forma, conseguem fazer muito ruído e manter um séquito de seguidores que repetem acriticamente a mesma ladainha contrária aos transgênicos. Alguns deles são tomadores de decisão e contribuíram em parte para o atraso científico do país. Por essa razão, crê-se que se trata de um mito cuja origem não é totalmente conhecida. De um lado, sabe-se que há uma campanha formalizada contrária aos transgênicos no Brasil e, também, é sabido que ela causou atraso em nossa soberania tecnológica. Por outro, ainda não foi possível identificar o que há nos bastidores, os reais interesses das ONGs internacionais que financiam essa Campanha.

Uma primeira lição aprendida segundo Darolt (2019) é **que a** definição de agroecologia é muito ampla e permite diferentes interpretações e compreensões de acordo

com a visão dos diferentes atores da cadeia agroalimentar. Assim, um desafio é estabelecer um entendimento comum sobre o conceito de agroecologia e as diferenças, por exemplo, em relação a agricultura orgânica (um método de produção institucionalizado e normatizado que pode ou não utilizar princípios agroecológicos).

A segunda lição, segundo o mesmo autor, mostra que será preciso **fortalecer as redes** de movimentos sociais, as organizações da sociedade civil, as instituições públicas e facilitar a articulação entre os atores centrais que amplificam e aumentam a escala da agroecologia nos territórios (agricultores e outros produtores de alimentos, consumidores urbanos, movimentos sociais, ONGs, pesquisadores, extensionistas, educadores, formuladores de políticas e representantes de instituições e pequenas empresas). Essas pessoas engajadas e articuladas, junto com as instituições, formam o capital social de um território e isso é tão importante quanto promover determinada atividade econômica. Nesse aspecto o desafio é promover sinergias entre a ciência, os agricultores e os profissionais da agroecologia, e os movimentos sociais.

Há vários tipos de mitos sobre o agro brasileiro segundo Baiardi e Pedroso (2022). Dentre eles os autores citam: o mito de que a agricultura brasileira destrói a natureza, o mito de que os agroquímicos envenenam a sociedade, o mito que as modificações genéticas ameaçam a sociedade e a natureza, o mito que a agricultura familiar é responsável pelo abastecimento alimentar do país, o mito que a agroecologia poderá substituir a moderna agricultura convencional e o mito de que governos promovem a primarização da economia brasileira. O entendimento que se tem é que os mitos anticientíficos, no caso, mitos anti-agro brasileiro, vicejam na ausência de uma cultura de ciência e tecnologia.

Sobre o processo de transição agroecológica, Andreolla e Cecchin (2012, p. 6) salientam que:

Os pequenos produtores rurais salientaram a importância de o solo ter uma boa qualidade, pois essa é a etapa mais demorada no processo de transição agroecológica, por isso a relevância de se realizar a troca de conhecimentos, assim os mesmos encontram apoio e auxílio para enfrentarem esse desafio sendo que as principais técnicas discutidas foram a adubação verde, compostagem e o uso de esterco.

Em estudo realizado para diagnóstico da produção de sementes orgânicas Guimarães *et al.* (2015) identificaram três grandes desafios dos agricultores familiares membros do grupo Seriema. Tais desafios estão relacionados com relacionados com uso e produção de sementes orgânicas: o primeiro refere-se a ausência de sementes orgânicas no mercado local; o segundo está relacionado à dificuldade de produção de sementes de todas

as espécies que cultivam, seja por questões climáticas, seja por questões técnicas; e o terceiro desafio diz respeito ao cumprimento da legislação referente à produção de sementes.

O desafio na transição agroecológica segundo Darolt (2019) é a conscientização do consumidor, do produtor e dos governos locais para que o abastecimento de alimentos seja realocado e descentralizado, passando a ocupar um lugar de maior destaque tanto nas políticas públicas, como na vida cotidiana dos cidadãos.

O respeito ao meio ambiente através da utilização dos recursos disponíveis nas propriedades e o uso de técnicas não degradadoras ou prejudiciais é outro fator importante, pois demonstra a crescente preocupação com as causas ambientais por parte dos pequenos produtores rurais, os quais não se veem isolados da natureza, mas sendo parte dela. (ANDREOLLA; CECCHIN, 212).

Neste aspecto, Neves e Imperador (2022) relatam que a transição agroecológica é uma mudança de perspectiva do papel dos sistemas alimentares e, portanto, inclui a participação dos atores locais na reflexão sobre as novas relações de produção e consumo e formulação coletiva de políticas públicas. Destaca-se a importância da diversidade, do compartilhamento do conhecimento, da cultura, dos alimentos tradicionais e dos valores sociais como estratégias para aumentar a reciclagem, a co-criação e a eficiência dos agroecossistemas. Isto cria sinergias que contribuem com a resiliência que, por sua vez, também é influenciada pela governança responsável e uma visão de economia circular solidária.

Em estudo sobre as motivações e dificuldades na agroecologia, Kist (2018) concluiu que as motivações, segundo os produtores, dizem respeito principalmente à saúde, à qualidade de vida dos produtores e ao meio ambiente. Em relação às dificuldades, os produtores relataram obstáculos para o controle biológico de insetos e pragas, a preparação do solo, a aceitação dos consumidores quanto à aparência do alimento. Também citaram a carência de mão de obra, as dificuldades com as plantações na divisa entre propriedades, problemas com o clima, adubação com valor elevado de compra, custos altos para certificação e problemas quanto à divulgação dos produtos orgânicos.

### 3 CONCLUSÃO

A agroecologia como ciência vem superando inúmeros mitos e desafios, haja vista, fornecer princípios ecológicos básicos para o estudo e tratamento de ecossistemas tanto produtivos quanto preservadores dos recursos naturais.

Os princípios da agroecologia que consolidam a base ecológica situam-se no tripé: culturalmente sensíveis, socialmente justos e economicamente viáveis, proporcionando assim, um agroecossistema sustentável. A abordagem agroecológica da produção busca desenvolver agroecossistemas com uma dependência mínima de insumos agroquímicos e energéticos externos.

Neste aspecto, sendo a agroecologia, considerada uma ciência com muitos mitos e desafios, é capaz de orientar as diferentes estratégias de desenvolvimento rural sustentável, e avaliar as potencialidades dos sistemas agrícolas através de uma perspectiva social, econômica e ecológica, podemos concluir que:

- **A definição de agroecologia é muito ampla** e permite diferentes interpretações e compreensões de acordo com a visão dos diferentes atores da cadeia agroalimentar;
- A agroecologia fornece uma estrutura metodológica de trabalho para a compreensão mais profunda tanto da natureza dos agroecossistemas quanto dos princípios segundo os quais eles funcionam;
- A agroecologia se consolida como enfoque científico na medida em que este novo paradigma se nutre do conhecimento, saberes e experiências dos próprios agricultores,
- A transição para um modelo de agricultura agroecológica não representa apenas um retorno ao modelo de agricultura que é particularmente complexo, pois não é apenas uma mudança técnica, mas uma mudança total na concepção de agricultura e de mundo.
- Entre os mitos da agroecologia podemos citar: 1) os alimentos Agroecológicos são mais caros; 2) a agroecologia não consegue alimentar o Brasil; 3) o uso de sementes transgênicas envolve risco para o consumidor; 4) não há produtos naturais para substituir os fertilizantes químicos e agrotóxicos.
- O desafio na transição agroecológica é a conscientização do consumidor, do produtor e dos governos locais para que o abastecimento de alimentos seja realocado e descentralizado, passando a ocupar um lugar de maior destaque tanto nas políticas públicas, quanto na vida cotidiana dos cidadãos;

– Um grande desafio na agroecologia é gerar uma produção em quantidade e qualidade livre de fertilizantes químicos e agrotóxicos promovendo assim uma alimentação saudável.

## REFERÊNCIAS

ALTIERI, Miguel. **Agroecologia**: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 4. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004. Disponível em: [https://arca.furg.br/images/stories/producao/agroecologia\\_short\\_port.pdf](https://arca.furg.br/images/stories/producao/agroecologia_short_port.pdf). Acesso em: 31 jul. 2023.

ANDREOLLA, Diandra Paula; CECCHIN Vanessa Comin. **O desafio da transição agroecológica em pequenas propriedades rurais**. Seminário de Gestão Ambiental na Agropecuária, 3. Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012. Disponível em: [https://siambiental.ucs.br/congresso/getArtigo.php?id=186&ano=\\_terceiro](https://siambiental.ucs.br/congresso/getArtigo.php?id=186&ano=_terceiro). Acesso em: 01 ago. 2023

BAIARDI, Amilcar; PEDROSO, Maria Thereza. Onde nascem os mitos na agricultura? [s.l.]: Poder360. **COLÓQUIO** – Revista do Desenvolvimento Regional - Faccat - Taquara/RS - v. 19, n. 3, jul./set. 2022. Disponível em: <file:///C:/Users/Notebook/Downloads/2553-Texto%20do%20Artigo-6789-1-10-20220715-1.pdf>. Acesso em: 03 ago. 2023.

CAPORAL, Francisco Roberto; COSTABEBER José Antônio. **Agroecologia**: alguns conceitos e princípios. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004. Disponível em: <https://www.fca.unesp.br/Home/Extensao/GrupoTimbo/Agroecologia-Conceitoseprincípios.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2023.

CAPORAL, Francisco Roberto; AZEVEDO, Edísio Oliveira de (Orgs.). Princípios e perspectivas da agroecologia. Curitiba-PR: Instituto Federal do Paraná, 2011. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/consagro/files/2012/03/CAPORAL-Francisco-Roberto-AZEVEDO-Edisio-Oliveira-de-Princ%C3%ADpios-e-Perspectivas-da-Agroecologia.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2023.

**DAROLT, Moacir. Agroecologia**: definição, lições aprendidas e desafios. Curitiba, Paraná: IAPAR, 2019. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/obema/agroecologia-definicao-licoes-aprendidas-e-desafios/>. Acesso em: 01 ago. 2023.

ECOPÉDIA. A Agroecologia é sustentável, mas ainda é pouco usado! [s. l.]: ECOPÉDIA, 2023. Disponível em: <https://123ecos.com.br/docs/agroecologia-e-sustentabilidade/>. Acesso em: 31 jul. 2023.

ÉTICA AMBIENTAL. 3 alternativas para substituir a utilização de agrotóxicos. Rio de Janeiro: Ética Ambiental, 2023. Disponível em: <https://etica-ambiental.com.br/utilizacao-de-agrotoxicos/>. Acesso em: 03 ago. 2023.

EVANGELISTA, Joséilton. **Agroecologia**: desafios para implementação. [s. l.]: Rede Mobilizadores, 2012. Disponível em: [https://www.mobilizadores.org.br/wp-content/uploads/2014/05/cartilha\\_agroecologia\\_mobilizadores.pdf](https://www.mobilizadores.org.br/wp-content/uploads/2014/05/cartilha_agroecologia_mobilizadores.pdf). Acesso em: 31 jul. 2023.



FERRAZ, José Maria Gusman. **Agroecologia**. Brasília: EMBRAPA, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/agricultura-e-meio-ambiente/politicas/agroecologia>. Acesso em: 31 jul. 2023.

GUIMARÃES, Maristela Aparecida Dias; GUIMARÃES, Gustavo Augusto Moreira; PILON, Anderson Martins; MUZZI, Ernesto de Moraes. **Diagnóstico da produção de sementes orgânicas**: estudo de caso do —Grupo Seriema em Laranja da Terra, ES. *Revista de Extensão e Estudos Rurais*, v. 4, n. 1, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/rever/article/view/3305>. Acesso em: 01 ago. 2023.

JASMINE. Agroecologia é uma alternativa para redução do uso de agrotóxicos. Campina Grande do Sul – PR: JASMINE, 2015. Disponível em: <https://jasminealimentos.com/alimentacao/agroecologia-alternativa-reducao-uso-agrotoxicos/>. Acesso em: 03 ago. 2023.

KIST, Joice Inês. **Motivações e dificuldades na agroecologia**: ações de melhorias para a gestão da produção e comercialização de alimentos orgânicos. Orientador: Marlon Dalmoro. 218. 151 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Ambientais Sustentáveis) Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES. Lajeado, RS: UNIVATES, 2018. Disponível em: <https://www.univates.br/bduserver/api/core/bitstreams/cccf2-8dad-4aa1-b7a7-57761e41e5f6/content>. Acesso em: 01 ago. 2023.

LOPES, Paulo Rogério; LOPES Keila Cássia Santos Araújo. Sistemas de produção de base ecológica – a busca por um desenvolvimento rural sustentável. **Revista Espaço de Diálogo e Desconexão**, Araraquara, v. 4, n. 1, jul/dez. 2011. Disponível em: [file:///C:/Users/Notebook/Downloads/10\\_artigo\\_LOPES\\_e\\_ARAUJO+final.pdf](file:///C:/Users/Notebook/Downloads/10_artigo_LOPES_e_ARAUJO+final.pdf). Acesso em: 31 jul. 2023.

NEVES, Janine Ameku; IMPERADOR, Adriana Maria. A transição agroecológica: desafios para a agricultura sustentável. **Revista GEAMA**, Scientific Journal of Environmental Sciences and Biotechnology, 8(3): 05-14, dezembro 2022. Disponível em: <file:///C:/Users/Notebook/Downloads/5065-Texto%20do%20Artigo-482505106-1-10-20221227-1.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2023.

REINIGER, Lia Rejane Silveira; WIZNIEWSKY, José Geraldo; KAUFMANN, Marielen Priscila. **Princípios de agroecologia** [recurso eletrônico]. Santa Maria, RS: UFSM, NTE, UAB, 2017. Disponível em: [https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15770/Licenciatura\\_Educacao\\_campo\\_PrincipiosAgroecologia.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15770/Licenciatura_Educacao_campo_PrincipiosAgroecologia.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 31 jul. 2023.

Sobre Lu. **Alternativa aos agrotóxicos, bioinsumos carecem de investimento público no Brasil**. São Paulo: BrasilDeFato, 2019. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2019/08/21/alternativa-ao-agrotoxico-bioinsumos-carecem-de-investimento-publico-no-brasil>. Acesso em: 03 ago. 2023.

SÃO PAULO. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI). Agroecologia – Conceitos. São Paulo: CATI, 2023. Disponível em: <https://www.cati.sp.gov.br/portal/produtos-e-servicos/publicacoes/acervo-tecnico/agroecologia-conceitos>. Acesso em: 31 jul. 2023.

## SISTEMAS AGRÍCOLAS DE PRODUÇÃO NO BRASIL CONTEMPORÂNEO

### Luís de França Camboim Neto

Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza – CE

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8798851810906877>,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8088-6208>

### Francisco Brandão Aguiar

Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza – CE

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2507668163907431>,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0860-4189>

### Reginaldo Alexandre

Universidade do Estadual do Amazonas – UEA, Campus São Gabriel da Cachoeira – Amazonas - AM

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3655485668824802>

---

#### Informações sobre o

#### artigo:

#### Recebido em:

28/03/2023

#### Aceito em:

28/06/2023

#### Data de publicação:

22/12/2023

#### Palavras-chave:

Agricultura

Produção

Agroecologia.

#### RESUMO

A pesquisa teve como objetivo relacionar os sistemas de produção agrícolas no Brasil contemporâneo e suas características no agronegócio brasileiro. A agricultura brasileira se difere pelas condições naturais de cada região se projetando como um dos pilares da economia Nacional. Devido à dimensão territorial brasileira e suas diferentes regiões, isso permitiu o uso de diversos modelos de agricultura: desde os mais tradicionais, a outros mais modernos. No entanto, independentemente do tipo de produção agrícola que o produtor adota, ele sempre pode buscar o melhor desempenho de sua lavoura utilizando inovações como agricultura digital, Big Data, Inteligência Artificial e Internet das Coisas (IoT), entre outros. Para compreender essa dinâmica dos sistemas de produção na agricultura brasileira foi realizado uma pesquisa bibliográfica, com apoio de autores renomados na área, através de leituras em livros, artigos, anais de congressos e simpósios, sites, entre outros. Diante do exposto, conclui-se que: os sistemas agrícolas no Brasil, podem ser classificados em extensivo e intensivo variando de agricultura moderna ou comercial à agricultura tradicional. Os sistemas intensivos que adotam práticas que usam agrotóxicos, transgênicos e fertilizantes químicos e outras inovações são: Agricultura Moderna ou Comercial e o Sistema Patronal. Além da agricultura familiar, que tem uma produção agrícola, desenvolvida por famílias, em pequenas propriedades rurais, há outros sistemas extensivos do tipo: Agricultura Orgânica, Permacultura, Agricultura Sintrópica, Agricultura Biodinâmica, Agricultura Regenerativa, Agricultura Biológica, Agricultura Natural e Agricultura Organo-mineral ou SAT (Sem agrotóxicos), considerados de base ecológica, têm se mostrados uma alternativa de produção agrícola de menor impacto ambiental.

---

## AGRICULTURAL PROCESSING SYSTEMS IN CONTEMPORARY BRAZIL

### ABSTRACT

The research aimed to relate the agricultural production systems in contemporary Brazil and their characteristics in Brazilian agribusiness. Brazilian agriculture differs due to the natural conditions of each region, projecting itself as one of the pillars of the national economy. Due to the Brazilian territorial dimension and its different regions, this allowed the use of different models of agriculture: from the most traditional ones to more modern ones. However, regardless of the type of agricultural production that the producer adopts, he can always seek the best performance of his crop using innovations such as digital agriculture, Big Data, Artificial Intelligence and Internet of Things (IoT), among others. In order to understand this dynamic of production systems in Brazilian agriculture, a bibliographical research was carried out, with the support of renowned authors in the area, through readings in books, articles, conference and symposium annals, websites, among others. Given the above, it is concluded that: agricultural systems in Brazil can be classified as extensive and intensive, ranging from modern or commercial agriculture to traditional agriculture. The intensive systems that adopt practices that use pesticides, transgenic and chemical fertilizers and other innovations are Modern or Commercial Agriculture and the Employer System. In addition to family farming, which has agricultural production developed by families in small rural properties, there are other extensive systems such as: Organic Agriculture, Permaculture, Syntropic Agriculture, Biodynamic Agriculture, Regenerative Agriculture, Biological Agriculture, Natural Agriculture and Organic Agriculture. mineral or SAT (Without pesticides), considered ecologically based, have been shown to be an alternative for agricultural production with less environmental impact

#### Keywords:

Agriculture

Production

Agroecology

## 1 INTRODUÇÃO

A agricultura brasileira se difere pelas condições naturais de cada região, bem como pelos objetivos dos produtores e consumidores finais. Ela é, sem dúvida, um dos pilares da economia nacional e pode ser utilizada para garantir a alimentação local ou exportar os insumos cultivados nas lavouras.

As características das regiões e a dimensão territorial brasileira deram origem a diferentes tipos de agricultura, desde modelos mais tradicionais, a outros mais automatizados, atendendo as mais diversas formas de cultivos. No entanto, independentemente do tipo de agricultura que o produtor adote, ele sempre poderá buscar o melhor desempenho de sua lavoura utilizando inovações como: agricultura digital, Big Data, Inteligência Artificial e Internet das Coisas (IoT).

De um modo geral os sistemas de produção agrícolas no Brasil contemporâneo, são classificados em extensivo e intensivo. Sendo os sistemas intensivos: Agricultura Moderna ou Comercial e o Sistema Patronal, enquanto os sistemas extensivos são: Agricultura Orgânica, Permacultura, Agricultura Sintrópica, Agricultura Biodinâmica, Agricultura Regenerativa, Agricultura Biológica, Agricultura Natural e Agricultura Organo-mineral ou SAT (Sem agrotóxicos).

Os diversos sistemas de produção agrícola contemporâneo no Brasil, desde os que usam tecnologias modernas, quanto os mais tradicionais, possuem um ponto em comum: o compromisso de produzir alimentos em quantidade e de qualidade.

Porém, com todos esses tipos de sistemas agrícolas presentes no país e mesmo sabendo o que significa a agricultura intensiva, muitas pessoas ainda se questionam sobre a diferença entre agricultura intensiva e extensiva.

A agricultura brasileira, independente do sistema de produção é responsável por abastecer o mercado interno e externo com alimentos e matérias-primas para indústrias e consumidores.

Sendo assim, graças à produção de agricultores de Norte a Sul do País, nossa agricultura é um dos pilares da economia e pode ser utilizada para garantir a alimentação local ou exportar os insumos cultivados nas lavouras.

Neste contexto, a pesquisa teve como objetivo relacionar os sistemas de produção agrícolas no Brasil contemporâneo e suas características no agronegócio brasileiro.

## 2 DESENVOLVIMENTO

Os processos de cultivo de alimentos ou criação de animais se diferem pelas condições naturais de cada região, bem como pelos objetivos dos produtores e consumidores finais. Por isso, a escolha do modelo mais adequado à sua realidade é um ponto crucial para um desempenho satisfatório. Independentemente da cultura escolhida ou do tamanho da propriedade, é importante que os produtores levem em consideração três princípios básicos:

o cuidado com a terra, o cuidado com as pessoas e o cuidado com as consequências futuras de suas ações. (BROTO, 2022).

Segundo a Equipe Agronômica Yara Brasil (2022, p. 1):

A agricultura é uma atividade que reúne técnicas de cultivo de diferentes plantações com o objetivo de produzir alimentos para consumo humano e matéria-prima para as indústrias. Ela é um dos pilares da economia de um país e pode ser utilizada para garantir a alimentação local ou exportar os insumos cultivados nas lavouras.

Segundo Prevedel (2022) a produção agrícola é toda a gama de produtos e benefícios gerados pela atividade agrícola. Ela é a base para manutenção da economia mundial. Afinal, é a partir da agricultura que se produz os alimentos e matérias-primas para as indústrias. Essa prática econômica é baseada no uso do solo para produção de vegetais, e pode ser realizada de diversas formas. Independentemente do tipo, há três fatores de produção agrícola: as condições de solo e de clima, a mão de obra humana e a economia.

Para Guitarrara (2023), de um modo geral os sistemas agrícolas, ou seja, conjunto de práticas e técnicas utilizadas no processo de manejo e cultivo do solo são técnicas e práticas de manejo e cultivo do solo no campo que podem ser classificados em extensivo e intensivo.

Porém, de acordo com Alves (2019) com os sistemas agrícolas presentes e mesmo sabendo o que significa a agricultura intensiva, muitas pessoas ainda se questionam sobre a diferença entre agricultura intensiva e extensiva.

Para definir se o sistema agrícola é intensivo ou extensivo são considerados os pontos da produção em qualquer tamanho de propriedade. O sistema é revelado por resultados como a produtividade por hectare e o investimento na produção. (SISTEMAS AGRÍCOLAS, 2023).

Nesse sentido, Campos (2013) salienta que os dois grandes modelos de sistemas agrícolas, extensivo e intensivo, são comumente divididos em diversos tipos de práticas agropecuárias. Esses tipos, por sua vez, estão mais ligados a determinado sistema, conforme as suas características de produção.

As características das regiões e a dimensão territorial brasileira deram origem a tipos diferentes de agricultura, desde modelos mais tradicionais, a outros mais automatizados, atendendo os mais diversos tipos de cultivos. De fato, o mercado a ser atendido pelo

agricultor também influencia no modelo de agricultura praticado. Vale a pena citar modelos como a agricultura intensiva e extensiva, a agricultura familiar, patronal e agricultura orgânica. No entanto, independentemente do tipo de produção agrícola que o produtor adota, ele sempre poderá buscar o melhor desempenho de sua lavoura utilizando inovações como: Agricultura digital, Big Data, Inteligência Artificial e Internet das Coisas (IoT). (FIELDVIEW, 2021).

Segundo Silva (2014) a agricultura extensiva é praticada em grandes extensões territoriais, nas quais se utiliza técnicas rudimentares e tradicionais para o manuseio da terra, o incremento de aparatos tecnológicos é baixo, e as vezes inexistente, não há uso de insumos para preparações e correções de solo, por exemplo. Devido ao pequeno uso de técnicas modernas para o cultivo, a sua produtividade é baixa, ficando em desvantagem no mercado. Já a agricultura intensiva é praticada em áreas de alto valor comercial, tal qual há um maior investimento na produção, para uma maior produtividade e maior rentabilidade do uso do solo. Essa agricultura se caracteriza pelo alto uso de tecnologias nos meios de produção, como os maquinários, tratores, arados mecanizados, assim como o uso de pesticidas, insumos para o solo, entre outros. A utilização de meios tecnológicos, biotecnologias, fertilizantes químicos, aumentam a produtividade, aumentando a vantagem dessa agricultura no mercado.

Para Curado (2023) os sistemas agrícolas são um grupo de atividades técnicas, sociais e econômicas implantadas em uma área de produção agropecuária. Podem ser classificados em sistema intensivo ou extensivo. Essa classificação vai depender de uma série de fatores para saber diferenciá-los, a exemplo do índice de produtividade obtido. No intensivo são empregadas altas tecnologias, a produção é muito maior e a atividade visa o lucro a qualquer preço. Já o extensivo tem um caráter mais familiar, a produção visa antes a subsistência, para só depois lucrar com o excedente. Há ainda uma variante mais radical que nem agrotóxico emprega, constituindo assim os produtos orgânicos.

De acordo com Campos (2023) o sistema agrícola extensivo é caracterizado pelo emprego de técnicas e práticas tradicionais de cultivo na produção agropecuária já o sistema agrícola intensivo é caracterizado pelo elevado investimento em capital e em mão de obra qualificada. A divisão entre os tipos agricultura moderna e agricultura tradicional está fortemente vinculada aos modelos de sistemas agrícolas extensivo e intensivo. Os dois grandes modelos de sistemas agrícolas, extensivo e intensivo, são comumente divididos em diversos tipos de práticas agropecuárias. Essas práticas, por sua vez, estão mais ligadas a

determinado sistema, conforme as suas características de produção. Os principais tipos de sistemas agrícolas são: Agricultura familiar e Agricultura comercial.

Guitarrara (2023) salienta que no Brasil, a agricultura intensiva se concentra nas regiões produtivas do agronegócio, enquanto que a agricultura extensiva é praticada nas propriedades de pequenos agricultores, assentados e da agricultura familiar. Destaca-se a presença dos sistemas agrícolas tradicionais (SAT) no campo brasileiro, em que a produção agropecuária está diretamente associada ao modo de vida e às tradições culturais de um povo. Destaca-se dois SAT reconhecidos como Patrimônio Cultural Imaterial Brasileiro: o SAT do Rio Negro, no estado do Amazonas e o SAT das Comunidades Quilombolas do Vale do Ribeira, no estado de São Paulo.

As características das regiões e a dimensão territorial brasileira deram origem a tipos diferentes de agricultura, desde modelos mais tradicionais, a outros mais automatizados, atendendo os mais diversos tipos de cultivos. De fato, o mercado a ser atendido pelo agricultor também influencia no modelo de agricultura praticado. Um exemplo é a agricultura patronal (FIELDVIEW, 2021). Outro sistema de produção de base ecológica que integra à ciência da Agroecologia segundo Betemps (2015) é a Agricultura Biodinâmica.

De acordo com os pesquisadores Lopes e Lopes (2011) a problemática resultante do modelo agroquímico de produção, surgida no final do século XIX, motivou a criação de diversos movimentos contrários à devastação dos recursos naturais. Centrados, especificamente, na busca de modelos alternativos de produção agrícola sustentável, dentre eles a agricultura biodinâmica, a orgânica, a biológica, a natural, a permacultura e mais recentemente a organo-mineral ou SAT (produção sem utilização de agrotóxicos, ou sem agrotóxico). Transpor as normas impostas pelas certificadoras de produtos orgânicos atualmente se faz necessário, pois o processo de construção de uma agricultura sustentável está muito além do enfoque da substituição de insumos convencionais por insumos orgânicos e exige, necessariamente, a capacitação e formação de técnicos, estudantes e agricultores num enfoque agroecológico.

Desde o período colonial, a agricultura tem um importante papel na atividade econômica do país. Hoje, o Brasil é uma grande potência na produção agrícola mundial, tendo sua maior produção concentrada na cana de açúcar, soja, café, laranja, milho, entre outros. Em nosso território podemos destacar a presença de quatro diferentes tipos de agricultura, sendo elas: a agricultura de subsistência ou familiar, a agricultura comercial, que

são as duas de presença mais marcante no país, e a agricultura orgânica e a permacultura, que vem ganhando espaço nos últimos anos. (PEREIRA, 2020).

Segundo Campos (2023), O Brasil, devido à diversidade do seu quadro geográfico natural e do seu espaço socioeconômico, reúne os dois modelos de sistemas agrícolas, assim como diversos tipos de produção agropecuária. O início do processo de cultivo de alimentos e criação de animais no país teve como característica o modelo extensivo de produção, baseado na produção agropecuária mais tradicional, com baixo investimento em tecnologia.

Para Azevedo (2023, p.1) “Embora a agricultura orgânica tenha tido um impacto positivo no planeta, é possível fazer ainda mais para reduzir a pegada de carbono global. Tudo isso a longo prazo adotando a agricultura regenerativa”.

Porém, segundo Campos (2023) ao longo do século XX, mediante o cenário de modernização da agropecuária global, houve uma mudança no campo brasileiro. A partir de então, tornou-se predominante no Brasil um modelo de sistema intensivo, baseado na produção em larga escala, com grande investimento de capital e uso de técnicas modernas de cultivo. Esse modelo foi impulsionado especialmente pela chamada Revolução Verde, que transformou a forma de produção agropecuária em boa parte do mundo. Em resposta aos grandes impactos provocados pela produção agropecuária intensiva, surgiram, ao longo das últimas décadas no Brasil, novos tipos de produção alimentar, baseados no menor impacto no ambiente natural. Essas formas, como a agricultura orgânica, a permacultura e a agricultura sintrópica, ainda são praticadas em pequena escala no país, mas representam uma importante alternativa aos impactos ambientais e sociais gerados pela agricultura moderna.

A agricultura moderna pode ser compreendida como o modelo de produção que incorpora grande acervo de tecnologia e conhecimento relacionados à produção agrícola. A conexão entre agricultores, pesquisadores e indústria tem sido crucial para se trabalhar pelo desenvolvimento de ferramentas e estratégias que elevaram a produtividade num padrão sustentável. (CROPLIFE BRASIL-CLB, 2023, p.1).

A agricultura moderna ajuda a reduzir custos da produção agrícola por reduzir a necessidade de uso de insumos de forma intensiva ao longo da cultura, propiciando aplicações localizadas e no momento certo. Além disso, esse modelo de agricultura ajuda a desenvolver versões mais econômicas e eficazes de insumos, como os naturais (aparas de relva, por exemplo.) E, ainda, a agricultura moderna conta com a estratégia de plantas de cobertura, que cobrem o solo para servir de adubo verde. (BROTO, 2023).

Algumas técnicas e ferramentas são tão importantes para a agricultura que hoje não conseguimos distinguir o quanto são exclusivas da agricultura moderna. Cabendo citar:



melhoramento genético de plantas, práticas adequadas de irrigação, insumos biológicos e sintéticos, rotação de culturas, maquinários, manejo integrado de pragas e ferramentas tecnológicas. (CROPLIFE BRASIL - CLB, 2023).

Para Campos (2023) a agricultura comercial é uma prática intensiva, sendo caracterizado pelo elevado investimento de capital, pela mecanização dos processos produtivos, pelo uso de diversos defensivos agrícolas e pelo emprego de mão de obra qualificada. A agricultura comercial é praticado especialmente em grandes propriedades de terra, voltadas para produção em larga escala e do tipo monocultura, com destino ao mercado externo. A agricultura comercial também é chamada de agricultura moderna ou agronegócio.

A agricultura comercial, de acordo com Pereira (2020) é conhecida também como agricultura moderna/de mercado ou agronegócio, desenvolve sua atividade agrícola através da monocultura, produzida em larga escala em grandes propriedades rurais com a utilização de técnicas modernas de cultivo, tais como: adubos, fertilizantes químicos, agrotóxicos, inseticidas, sementes transgênicas, máquinas e mão-de-obra especializada.

A agricultura familiar é comumente associada ao modelo extensivo, é caracterizado pelo emprego de mão de obra familiar, pelo baixo investimento de capital, pelo reduzido uso de defensivos agrícolas e pela pequena mecanização da produção. A agricultura familiar é muito empregada em pequenas propriedades rurais voltadas para a policultura. A agricultura familiar tem servido como modelo para formas alternativas de produção agrícola de menor impacto ambiental, como a agricultura orgânica e a permacultura. (CAMPOS, 2023).

Discorrendo sobre sistemas agrícolas e os tipos de agricultura no Brasil, Pereira (2020, p.1) salienta que:

A agricultura orgânica tem ganhado cada vez mais espaço no cenário nacional, pois visa o equilíbrio ambiental e o desenvolvimento social dos produtores, além de possuir um modo de produção sustentável que respeita o meio ambiente e é mais saudável ao consumo humano por não ser utilizado nesse tipo de agricultura nenhum tipo de agrotóxico e agroquímico. Nesse tipo de agricultura só se pode realizar o controle biológico das pragas que aparecerem.

Com forte apelo ambiental e nutricional, a agricultura orgânica deixou de ser apenas uma tendência para se tornar um verdadeiro nicho de mercado. Ela se baseia em uma produção com menor uso de defensivos e fertilizantes, e no uso de insumos de origem natural. Esse modelo de produção agrícola desenvolve tecnologias apropriadas à realidade local de solo, topografia, clima, água, radiações e biodiversidade própria de cada contexto, mantendo a harmonia de todos esses elementos entre si e com os seres humanos. A

agricultura orgânica possui a mesma base ecológica da agricultura natural, biodinâmica e agroecológica. No entanto, elas utilizam técnicas e conhecimentos diferentes. (FIELDVIEW, 2021).

A permacultura segundo Pereira (2020) é um tipo de agricultura onde o processo de produção agrícola está integrado ao meio ambiente, de forma a desenvolver a produção de plantas semipermanentes e permanentes, considerando, sobretudo, os aspectos energéticos e paisagísticos.

Segundo Santos e Venturi (2023) nos dias atuais, a permacultura transpassa desde da compreensão da ecologia, da leitura da paisagem, do reconhecimento de padrões naturais, do uso de energias e do bem manejar os recursos naturais, com o intuito de planejar e criar ambientes humanos sustentáveis e produtivos em equilíbrio e harmonia com a natureza. A permacultura é considerada uma ciência socioambiental de planejamento de assentamentos humanos autossustentáveis, que evoluem naturalmente em relacionamentos dinâmicos e renováveis com o ambiente ao seu redor, que congrega o saber científico com o tradicional popular e visa, é claro, a nossa permanência como espécie na Terra. A permacultura possui três éticas e alguns princípios de planejamento que são baseados na observação da ecologia e da forma sustentável de interação, produção e de vida das populações tradicionais com a natureza, sempre trabalhando a favor dela e nunca contra. As éticas da permacultura são: cuidar da terra, cuidar das pessoas e cuidar do futuro.

Na agricultura patronal (ou empresarial) a produção não é voltada para o consumo da família, e sim para o mercado interno e para a exportação. Para isso, existe um alto investimento em otimização da gestão da lavoura, com contratação de trabalhadores qualificados e utilização de diferentes insumos, manejos e tecnologias que assegurem a rentabilidade do negócio. Assim, é possível aumentar a produtividade do campo. Esse modelo é utilizado em médias e grandes propriedades e que possuem um grande potencial produtivo. (FIELDVIEW, 2021).

A Agricultura Sintrópica (AS) segundo Andrade e Pasini (2014), emergiu de um sistema de conhecimento que se desenvolveu ao longo de 45 anos, a partir da vivência prática do agricultor suíço Ernst Götsch (EG), que vive no Brasil desde 1982. Ele define AS como sendo um conjunto de princípios e técnicas que viabilizam integrar produção de produtos agrícolas à dinâmica de regeneração natural de florestas.

A Agricultura Sintrópica nada mais é do que o sinônimo dos Sistemas Agroflorestais Sucessionais e suas demais denominações. Visto que por se tratar de um nome mais recente, o termo AS acompanhou o destaque desta prática nos meios de comunicação, ganhando proporções globais, e os SAF's sucessionais

são em sua maioria citados por autores acadêmicos, como se explica acima. São ainda encontrados na literatura termos como: SAF's biodiversos, complexos ou quintais agroflorestais. (LUCAS, 2018, p. 14).

Para Padovan (2021) os SAF's são sistemas agroflorestais biodiversos que possuem alta capacidade para melhorar o meio ambiente. São formados por plantios de diversas/diferentes espécies vegetais na mesma área e, ao mesmo tempo (consórcios). Nesses sistemas incluem-se árvores e arbustos nativos ou exóticos e culturas agrícolas de diferentes ciclos. Com o aumento do equilíbrio biológico nesses sistemas, ocorre baixo ataque de pragas e doenças nos cultivos agrícolas, tornando-se desnecessária a utilização de defensivos e, conseqüentemente, facilitando a viabilização da produção orgânica.

Um dos principais entendimentos que estão diretamente relacionados aos princípios de Agricultura Sintrópica relaciona-se com o fato de que os sistemas tendem sempre a evoluir das formas mais simples para as formas mais complexas - daí a nomenclatura "Sintrópica" que surge como contraposição ao conceito de entropia. Götsch (1996) impõe para si e para suas atividades esse imperativo como direcionador de todas as suas ações. Dessa forma, o papel do agricultor seria o de agente que maneja o ecossistema de modo com que o resultado de sua intervenção seja sempre o "aumento da quantidade e da qualidade de vida consolidada tanto no sublocal de sua ação como, conseqüentemente, no planeta por inteiro.

A agricultura biodinâmica é um modelo agrícola que não utiliza produtos químicos, organismos alterados geneticamente, herbicidas, entre outros. Embora possua semelhanças com a agricultura orgânica, essa forma de cultivar a terra tem como princípio o cosmos. Basicamente, o que ocorre com os astros também acontece na terra, e a agricultura biodinâmica cultiva culturas conforme o posicionamento das forças da natureza. O objetivo da agricultura biodinâmica é transformar a produção agrícola em algo mais sustentável e ligado à natureza. Entre os princípios fundamentais da agricultura biodinâmica, temos: Enxergar a lavoura como um organismo vivo, promover a máxima qualidade dos alimentos, fornecer produtos saudáveis para o consumidor final e humanização de cada etapa da produção agrícola. (TERRA MAGNA, 2023).

O termo “**agricultura regenerativa**” foi cunhado pelo americano Robert Rodale, que utilizou teorias de hierarquia ecológica para estudar os processos de regeneração nos sistemas agrícolas ao longo do tempo. É um conceito ligado à possibilidade de produzir recuperando os solos. Sua proposta visa a regeneração e manutenção de todo o sistema de produção de alimentos agrícolas, incluindo as comunidades rurais e os consumidores. Essa regeneração da agricultura deve levar

em conta, além dos aspectos econômicos, as questões ecológicas, éticas e de igualdade social. Essa abordagem holística da agricultura baseia-se nos princípios da agricultura orgânica combinados com práticas de saúde do solo e gestão da terra que imitam a natureza. (AZEVEDO, 2023, p. 01).

Para Ferreira (2022) agricultura biológica é um sistema de produção agrícola (vegetal e animal) que procura a obtenção de alimentos de qualidade superior, recorrendo a técnicas que garantam a sua sustentabilidade, preservando o solo, o meio ambiente e a biodiversidade, privilegiando a utilização dos recursos locais e evitando o recurso a produtos químicos de síntese e adubos facilmente solúveis. A Agricultura Biológica segundo o mesmo autor é também conhecida como: Agricultura Orgânica (Brasil e países de língua inglesa), Agricultura Ecológica (Espanha, Dinamarca) e Agricultura Natural (Japão).

A agricultura natural segundo Teixeira (2022) é um sistema de exploração agrícola que se fundamenta no emprego de tecnologias alternativas, procurando tirar o máximo proveito da natureza, isto é, da ecologia e dos recursos naturais locais. As técnicas de cultivo da agricultura natural fundamentam-se no método natural de formação do solo, porém, esse método conta com a interferência humana, em obediência às leis da natureza. Em outros tempos, a agricultura nômade tirava proveito da fertilidade natural da terra virgem para a produção agrícola e, quando esta se esgotava, era abandonada, passando-se a ocupar novas áreas. A terra degradada, por sua vez, era deixada em abandono para que a natureza se incumbisse de refazer o solo naturalmente. Na agricultura natural, a par desse processo, o homem interfere diretamente, contando, para tanto, com a força da natureza e com todos os conhecimentos técnicos e científicos adquiridos ao longo da evolução humana, para rapidamente restabelecer o solo produtivo. Assim, preconiza-se na agricultura natural a adoção de um sistema de exploração agrícola que acelere o processo de reversão do solo desgastado à terra virgem original. Essa recuperação do solo é processada durante a fase de exploração agrícola, de modo que o trabalho de reversão não seja antieconômico.

Ainda segundo a mesma autora a agricultura natural, dentro desse preceito, enfatiza, em suas recomendações, o uso intensivo de compostos, cobertura morta, adubos verdes e outros recursos naturais, microrganismos do solo, assim como o controle biológico de pragas, controle biomecânico de ervas daninhas, dentre outras técnicas. Essas recomendações proporcionam a ideia de que a agricultura natural é um sistema que lança mão de técnicas obsoletas, arcaicas e pouco científicas. Mas, na verdade, pode-se dizer que a agricultura natural é um sistema de exploração agrícola que recorre aos conhecimentos mais avançados da ciência, em todas as áreas.

Caixeta e Pedini (2002) salientam que o sistema organo-mineral, também denominado SAT (sem agrotóxicos), é um sistema que tem crescido em volume de produção, principalmente no cultivo do café. Trata-se de um manejo no qual o agricultor elimina da propriedade toda e qualquer forma de aplicação de agrotóxicos, mas continua utilizando, por um período determinado, fertilizantes sintetizados quimicamente.

Segundo Costa, Barros e Freire (2022) os métodos, processos e serviços discutidos em cada um desses sistemas de agricultura apresentados são perfeitamente aplicáveis às condições tropicais brasileiras, gerando benefícios ambientais, econômicos e sociais. Todavia, é necessário que haja políticas econômicas que garantam valores justos tanto para os meios de produção do agricultor quanto para os produtos provenientes desses ecossistemas agrícolas. Ademais, a pesquisa científica precisa ressaltar temas pertinentes como os aspectos nutricionais dos alimentos produzidos, comparando-os aos advindos de outros sistemas agrícolas, assim como as potencialidades na geração de emprego e renda.

Para garantir a conservação e uso sustentável dos recursos naturais e biodiversidade para a alimentação e agricultura é importante reconhecer e enfatizar o papel histórico e atual dos agricultores tradicionais na geração de inovação em agricultura. Com a domesticação de diversos cultivos, esses agricultores garantem a conservação e a adaptação das culturas a inúmeras condições climáticas e ambientais, criando a diversificação da base genética da produção agrícola. Dessa forma, eles têm o potencial de assegurar a preservação de espécies ameaçadas de extinção pelo avanço da agricultura moderna ou pelo êxodo rural. (ENTRE SOLOS, 2023).

Uma agricultura que vem sendo modelo no Brasil é a agricultura da Amazônia que reúne uma trajetória de mudanças no que se refere às práticas agrícolas. Tecnologias inovadoras têm evitado a necessidade de se realizar o tradicional corte e queima da floresta. Políticas públicas e intervenções de mercado em meados da década de 2000 levaram a reduções históricas no desmatamento da Amazônia brasileira. A agricultura responde pela produção de 65 culturas diferentes e ocupa apenas 2,3% da área do Bioma. São produções sustentáveis e muitas delas chegam até você. E ainda, espécies nativas da região como cacau, borracha, castanha de caju, dendê, açaí e outros produtos são de grande importância social e econômica. A produção de 100% da área nacional de guaraná, 75% de açaí, 24% de cacau e 56% do dendê estão dentro do Bioma. (CROPLIFE, 2020).

### 3 CONCLUSÃO

No Brasil há diversos sistemas agrícolas distribuídos nas diversas regiões. Alguns sistemas usam tecnologias modernas, outros são mais tradicionais, mas em um ponto todos têm em comum: o compromisso de produzir alimentos em quantidade e de qualidade.

A agricultura brasileira é um dos pilares da economia. O setor é responsável por abastecer o mercado interno e externo com alimentos e matérias-primas para indústrias e consumidores. Independentemente do tipo de agricultura, todos os modelos de produção são importantes para o país.

A agricultura no Brasil é possível graças à produção de agricultores de Norte a Sul do País, que se diferenciam, por exemplo, pelo tamanho da propriedade, pelo mercado consumidor que atendem e pelo nível tecnológico que adotam nas propriedades.

De um modo geral podemos concluir que:

- os sistemas agrícolas no Brasil, podem ser classificados em extensivo e intensivo. Estes deram origem a tipos diferentes de agricultura, desde modelos mais tradicionais, a outros mais modernos, atendendo os mais diversos tipos de cultivos;
- os sistemas agrícolas no Brasil variam desde a agricultura moderna ou comercial, voltado para o alto investimento no uso de tecnologias e inovação no campo, à agricultura tradicional, que aplica técnicas básicas de produção, ou seja, o investimento no uso de mecanização e tecnologia nos processos de plantio e colheita são baixos. Outro sistema como na agricultura, patronal ou empresarial é direcionado para o mercado interno e também para a exportação onde há investimento em fatores que contribuem para garantir uma gestão adequada e, principalmente, produtividade, são altos;
- o sistema como o da agricultura familiar, tem sua produção agrícola desenvolvido por famílias em pequenas propriedades rurais. Além de ter como objetivo a subsistência dessas pessoas, esse modelo também é utilizado para abastecimento do mercado interno de alimentos no Brasil.
- há no Brasil outros sistemas de produção contemporâneo de base ecológica que tem servido como modelo para formas alternativas de produção agrícola de menor impacto ambiental, como: a Agricultura orgânica, Permacultura, Agricultura sintrópica, Agricultura Biodinâmica, **Agricultura regenerativa**, Agricultura biológica e Agricultura natural.
- há ainda um sistema de produção agrícola que não usa agrotóxico denominado de organo-mineral ou SAT (Sem agrotóxicos) que vem ganhando espaço na agricultura, despertando o interesse nos produtores e principalmente nos consumidores.

– os sistemas agrícolas extensivos existentes no Brasil contemporâneo são: Agricultura Moderna ou Comercial e o Sistema Patronal, já como sistemas de produção extensivos podemos citar: Agricultura Orgânica, Permacultura, Agricultura Sintrópica, Agricultura Biodinâmica, **Agricultura Regenerativa**, Agricultura Biológica, Agricultura Natural e Agricultura Organo-mineral ou SAT (Sem agrotóxicos).

## REFERÊNCIAS

ALVES, Mayk. **Agricultura intensiva: o uso de tecnologias e a alta produtividade no campo.** [s.l.]: Agro20, 2019. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/sistemas-agricolas/>. Acesso em: 28 jul. 2023

ANDRADE, P. D. V.; PASINI, F. DOS S. Implantação e manejo de agroecossistema segundo os métodos da agricultura sintrópica de Ernst Götsch. **Cuadernos de Agroecologia**, v. 9, n. 4, p. 1– 12, 2014. Disponível em: <http://cultivehortaorganica.blogspot.com/2016/06/16653-implantacao-e-manejo-de.html>. Acesso em: 31 jul. 2023.

AZEVEDO, Julia. Entenda o que é agricultura regenerativa. [s.l.]: *eCycle*, 2023. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/agricultura-regenerativa/>. Acesso em: 28 jul. 2023.

BETEMPS, Cristiane. **Práticas em agricultura biodinâmica.** Pelotas, RS: EMBRAPA, 2015. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/2880846/praticas-em-agricultura-biodinamica>. Acesso em: 27 jul. 2023.

BROTO. **Quais são os principais sistemas agrícolas?** São Paulo: Broto, 2022. Disponível em: <https://blog.broto.com.br/sistemas-agricolas/>. Acesso em: 27 jul. 2023.

BROTO. **Características da agricultura moderna e seus benefícios.** São Paulo: Broto, 2023. Disponível em: <https://blog.broto.com.br/agricultura-moderna/>. Acesso em: 28 jul. 2023.

CAIXETA, I. F.; PEDINI, S. Cafeicultura orgânica: conceitos e princípios. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v.23, n.214/215, p.15-20, jan./abr. 2002 Disponível em: [http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/informe\\_agropecuario/ia\\_cafe\\_organico.pdf](http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/informe_agropecuario/ia_cafe_organico.pdf). Acesso em: 31 jul. 2023.

**CAMPOS, Mateus. Sistemas agrícolas.** Goiânia: Mundo Educação, 2023. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/os-sistemas-agricolas.htm>. Acesso em: 28 jul.2023.

COSTA, Magna Maria Macedo Nunes; BARROS, Maria Auxiliadora Lemos, FREIRE, Rosa Maria Mendes Freire. **Sistemas Agroecológicos: escolas da linha agroecológica/–** Campina Grande, Pb: Embrapa Algodão, 2022.

CROPLIFE. A agricultura na Amazônia é produtiva e auxilia as comunidades locais. São Paulo: CROPLIFE, 2020. Disponível em: <https://croplifebrasil.org/noticias/a-agricultura-na-amazonia-e-produtiva-e-auxilia-as-comunidades-locais/>. Acesso em: 31 jul. 2023.

CROPLIFE BRASIL (CLB). **Agricultura moderna**: conheça as tecnologias que fazem parte do campo. [s.l.]: 2019. Disponível em: <https://croplifebrasil.org/noticias/agricultura-moderna-conheca-as-tecnologias-que-fazem-parte-do-campo-croplife-brasil/>. Acesso em: 27 jul. 2023.

CURADO, Adriano. **Sistemas agrícolas**: o que são, quais são e suas principais características. [s.l.]: Conhecimento Científico, 2023. Disponível em: <https://conhecimentocientifico.r7.com/sistemas-agricolas/>. Acesso em: 27 jul. 2023

ENTRE SOLO. Com apoio institucional esses sistemas podem garantir a preservação da biodiversidade. [s.l.]: Pacto Global-Rede Brasil, 2023. Disponível em: <https://www.entresolos.org.br/sistemas-agricolas-seculares-e-sua-importancia-social-no-mundo/#:~:text=Com%20a%20domestica%C3%A7%C3%A3o%20de%20diversos,base%20gen%C3%A9tica%20da%20produ%C3%A7%C3%A3o%20agr%C3%ADcola>. Acesso em: 31 jul. 2023.

FERREIRA, Jaime Manuel Carvalho. **Agricultura biológica**: a estratégia e plano acção nacional em agricultura biológica. AGROBIO: Lisboa/Portugal 2022. Disponível em: [http://www.draplvt.mamaot.pt/DRAPLVT/Comunicacao/Noticias/Documents/seminario\\_Agricultura\\_rio\\_maior\\_2017/3\\_AB\\_agrobio.pdf](http://www.draplvt.mamaot.pt/DRAPLVT/Comunicacao/Noticias/Documents/seminario_Agricultura_rio_maior_2017/3_AB_agrobio.pdf). Acesso em: 02 ago. 2023.

FIELDVIEW. **Quais são os principais tipos de agricultura praticados no Brasil?** [s.l.]: FIELDVIEW, 2021. Disponível em: <https://blog.climatefieldview.com.br/tipos-de-agricultura>. Acesso em: 27 jul. 2023.

GÖTSCH, Ernst. O renascer da agricultura. 2. ed. Rio de Janeiro: AS-PTA. 1996 Disponível em: <http://aspta.org.br/files/2014/09/O-Renascer-da-Agricultura-1.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2023.

GUITARRARA, Paloma. **Sistemas agrícolas**. Goiânia: *Brasil Escola*. 2023. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/sistemas-agricolas.htm>. Acesso em 02 de agosto de 2023.

LOPES, Paulo Rogério; LOPES Keila Cássia Santos Araújo. Sistemas de produção de base ecológica – a busca por um desenvolvimento rural sustentável. **Revista Espaço de Diálogo e Desconexão**, Araraquara, v. 4, n. 1, jul/dez. 2011. Disponível em: [file:///C:/Users/Notebook/Downloads/10\\_artigo\\_LOPES\\_e\\_ARAUJO+final.pdf](file:///C:/Users/Notebook/Downloads/10_artigo_LOPES_e_ARAUJO+final.pdf). Acesso em: 31 jul. 2023.

LUCAS, Gabriel Costa. **Sistemas agroflorestais sucessionais**: Agricultura Sintrópica. Orientador: Carlos Domingos da Silva. 2018 TCC (Graduação – Curso Engenharia Florestal, Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2018. Disponível em: [http://repositorio.im.ufrrj.br:8080/jspui/bitstream/1235813/5508/1/Monografia%20Gabriel\\_Costa\\_Lucas.pdf](http://repositorio.im.ufrrj.br:8080/jspui/bitstream/1235813/5508/1/Monografia%20Gabriel_Costa_Lucas.pdf). Acesso em: 31 jul. 2023.



PADOVAN, Milton Parron. **Benefícios dos SAFs, mas o que é SAF?** Brasília: Embrapa Agropecuária Oeste, 2021. Disponível em: [https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/65068763/artigo---beneficios-dos-safs-mas-o-que-e-saf#:~:text=Os%20SAFs%20s%C3%A3o%20sistemas%20agroflorestais,ao%20mesmo%20tempo%20\(cons%C3%B3rcios\)](https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/65068763/artigo---beneficios-dos-safs-mas-o-que-e-saf#:~:text=Os%20SAFs%20s%C3%A3o%20sistemas%20agroflorestais,ao%20mesmo%20tempo%20(cons%C3%B3rcios)). Acesso em: 28 jul. 2023.

PEREIRA, Thaylize Goes Nunes. **Sistemas agrícolas e os tipos de agricultura no Brasil.** [s.l.]: Instituto Claro, 2020; Disponível em: <https://www.institutoclaro.org.br/educacao/para-ensinar/planos-de-aula/sistemas-agricolas-e-os-tipos-de-agricultura-no-brasil/>. Acesso em: 28 jul. 2023.

PREVEDEL, Denise, **Produção agrícola:** entenda os tipos e sistemas de produção. Porto Alegre: AEGRO, 2022. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/producao-agricola/>. Acesso em: 27 jul. 2023.

SANTOS, Leticia dos; VENTURI, Marcelo. **O que é permacultura?** Florianópolis: NÚCLEO DE ESTUDOS EM PERMACULTURA DA UFSC, 2023. Disponível em: <https://permacultura.ufsc.br/o-que-e-permacultura/>. Acesso em: 28 jul. 2023.

SILVA, Wellington Souza. **Agricultura extensiva e intensiva.** Recife: INFOESCOLA, 2014. Disponível em: <https://www.infoescola.com/economia/agricultura-extensiva-e-intensiva/>. Acesso em: 27 jul. 2023.

SISTEMAS Agrícolas. [s.l.]: Toda Matéria, 2023. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/sistemas-agricolas/>. Acesso em: 28 jul. 2023

TEIXEIRA, Silvana. **Agricultura natural:** o que é e em que se baseia? Viçosa/MG: CPT, 2022. Disponível em: <https://www.cpt.com.br/artigos/agricultura-natural-o-que-e-e-em-que-se-baseia>. Acesso em: 31 jul. 2023.

TERRA MAGNA. Agricultura biodinâmica: o que é e quais são as suas vantagens. São José dos Campos/São Paulo: Terra Magna, 2023. Disponível em: <https://terramagna.com.br/blog/agricultura-biodinamica/#:~:text=O%20que%20%C3%A9%20a%20agricultura,tem%20como%20princ%C3%ADpio%20o%20cosmos>. Acesso em: 31 jul. 2023.

YARA BRASIL. Tipos de agricultura: conheça os 5 principais. São Paulo: **YARA BRASIL. 2022.** Disponível em: <https://www.yarabrasil.com.br/conteudo-agronomico/blog/tipos-de-agricultura/>. Acesso em: 02 ago. 2023.

## CARACTERIZAÇÃO DO USO DO XIQUE-XIQUE (*Pilosocereus gounellei*) COMO ALIMENTO ALTERNATIVO PARA ANIMAIS NO NORDESTE BRASILEIRO

### Marília Celeste Tavares Fernandes

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns – Pernambuco  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6308258564031546>  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0379-4937>

### Antônia Rafaela da Silva Oliveira

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns – Pernambuco  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7095-6524>

### Ricardo Alexandre Silva Pessoa

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife – Pernambuco  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0245806512931662>

### Dulciene Karla de Andrade Silva

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns – Pernambuco  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9024-1507>

### Juliane Nayra Dantas Silva

Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró – Rio Grande do Norte  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8226-4285>

### Elisomar André da Silva

Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró – Rio Grande do Norte  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4503-4370>

### Cleisivan Cunha de Lima

Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, Garanhuns – Pernambuco  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4278611141925762>

### Tiago da Silva Teófilo

Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró – Rio Grande do Norte  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3021-0880>

---

#### Informações sobre o

artigo:

Recebido em:

16/08/2023

Aceito em:

19/08/2023

Data de publicação:

22/12/2023

Palavras-chave:

Caatinga

Nutrição Animal

#### RESUMO

O Brasil é considerado o terceiro maior centro de diversidade das cactáceas, com 260 espécies, dentre as quais 187 são endêmicas, representando um grupo de relevada importância econômica com as mais diversas utilidades, as plantas que fazem parte da família das cactáceas desenvolveram mecanismos adaptativos ao longo dos anos permitindo assim a sua sobrevivência nos mais diversos ambientes e o metabolismo CAM. O xique-xique apresenta características morfofisiológicas específicas, como por exemplo, a sua capacidade de absorção de água, que permite o seu desenvolvimento na região Semiárida e além de suprir parte da demanda nutricional dos animais, também influenciam a ingestão de água e após a colheita do xique-xique, recomenda-se que seja feito o fornecimento aos animais direto no cocho, apesar deste processo ser manual, gerando um aumento da mão de obra e

Semiárido  
Produção de  
Ruminantes  
Cactáceas

consequentemente, onerando os custos de produção, esse é método de melhor aproveitamento para os animais.

---

### CHARACTERIZATION OF THE USE OF XIQUE-XIQUE (*Pilosocereus gounellei*) AS AN ALTERNATIVE FOOD FOR ANIMALS IN THE BRAZILIAN NORTHEAST

#### ABSTRACT

Brazil is considered the third largest center of cactaceae diversity, with 260 species, among which 187 are endemic, representing a group of great economic importance with the most diverse uses, the plants that are part of the cactus family have developed adaptive mechanisms to the over the years thus allowing its survival in the most diverse environments and CAM metabolism. The xique-xique has specific morphophysiological characteristics, such as its ability to absorb water, which allows its development in the semi-arid region and, in addition to supplying part of the nutritional demand of the animals, it also influences the intake of water and, after harvesting the xique-xique, it is recommended that the animals be fed directly into the trough, although this process is manual, generating an increase in labor and, consequently, increasing production costs, this is a method of better use for the animals.

#### Keywords:

Caatinga  
Animal Nutrition  
Semi-arid  
Ruminant Production  
Cacti

---

## 1 INTRODUÇÃO

O nordeste brasileiro possui o bioma caatinga como o predominante em seu território, com uma imensa variedade de espécies e gêneros de plantas que conseguem se desenvolver e conviver com as condições, por vezes, extrema de temperatura, com a oferta da disponibilidade de água irregular e solos deficientes em nutrientes.

As cactáceas são plantas nativas de regiões áridas e semiáridas, no Brasil, mais de 200 espécies já foram registradas, situadas principalmente na zona demarcada pelo bioma caatinga, ofertando assim, uma gama de opções para o seu uso, que vai desde a ornamentação de ambientes, até o consumo de animais e seres humanos.

No que diz respeito à produção de ruminantes no nordeste brasileiro, estratégias são elaboradas constantemente, afim de minimizar os custos produtivos, tendo em vista que,

a alimentação corresponde em média a 70% dos custos totais dos sistemas de produção animal e como em qualquer espécie, os animais ruminantes também possuem suas limitações de consumo que devem ser respeitadas para que o seu desempenho não seja comprometido.

A vegetação nativa do bioma caatinga ainda é pouco explorada para seu uso na alimentação animal, mas essa é uma realidade que vem mudando com o avanço das pesquisas sobre essas culturas vegetais, trazendo assim mais opções para os produtores rurais utilizarem como fonte alternativa no período não chuvoso e também como alimento base, a depender do nível de organização do sistema produtivo.

Dentre as diversas espécies de cactáceas que temos disponíveis no nordeste brasileiro, o xique-xique (*Pilosocereus gounellei*) é utilizado na alimentação de ruminantes nos períodos de escassez de alimento, sendo uma alternativa eficiente para manutenção dos rebanhos, principalmente por sua capacidade de armazenar quantidade considerável de água, sendo assim, uma espécie nativa que deve ter suas características morfofisiológicas difundidas e compreendidas, para que seu uso seja potencializado dentro da nutrição de ruminantes, indo além da sua forma de oferta alternativa.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Características gerais das cactáceas

O Brasil é considerado o terceiro maior centro de diversidade das cactáceas, com 260 espécies, dentre as quais 187, ou seja, 72% são endêmicas (ZAPPI et al., 2015). Diversas espécies desta família são encontradas na região do Nordeste brasileiro, como por exemplo, o mandacaru (*Cereus jamacaru*), xique-xique (*Pilosocereus gounellei*), facheiro (*Pilosocereus pachycladus*), coroa-de-frade (*Melocactus* sp.) e a palma (*Opuntia* sp.) (BARROS et al., 2021).

As cactáceas representam um grupo de relevada importância econômica com as mais diversas utilidades, podendo ser relacionadas a várias práticas, como a ornamentação, medicina tradicional, usos místico-culturais, a culinária, produção de forragem, construção de cercas vivas e produtos diversos. (BRAVO FILHO et al., 2018).

Algumas estruturas presentes nas cactáceas como cladódios mucilaginosos, parênquima retrátil, ramos laterais reduzidos em aréolas, caule fotossintetizante, ausência de folhas, presença de espinhos, flores com estames e pétalas numerosas, bem como a produção de metabólitos secundários específicos são adaptações anatômicas e metabólicas características desta família de plantas para conseguir garantir sua sobrevivência durante períodos de extrema seca (ALMEIDA, 2005).

As plantas que fazem parte da família das cactáceas desenvolveram mecanismos adaptativos ao longo dos anos permitindo assim a sua sobrevivência nos mais diversos ambientes e o metabolismo CAM (Crassulacean acid metabolism) é um tipo específico de metabolismo, desenvolvido por essas plantas como uma estratégia adaptativa (TAIZ & ZEIGER 2013)

Além de melhorar a adaptação das cactáceas, o metabolismo CAM auxilia na forma de assimilação de CO<sub>2</sub> e a otimização do uso da água, permitindo assim o estabelecimento de comunidades de plantas em ambientes inóspitos, com escassa disponibilidade de água resultando em modificações morfofisiológicas capazes de minimizarem os feitos estressantes do meio (WINTER et al., 2011).

Em determinadas áreas do Nordeste Brasileiro, as cactáceas nativas como o xique-xique (*Pilosocereus gounellei*) e o mandacaru (*Cereus jamacaru*) conseguem se sobressair em relação a outras espécies que foram introduzidas, como a palma forrageira (*Opuntia ficus indica*) por exemplo, e assim são utilizadas durante períodos de seca prolongados como volumosos estratégicos na alimentação dos ruminantes (SILVA et al., 2012).

## 2.2 Fisiologia E Características do Xique-Xique (*Pilosocereus gounellei*)

O *Pilosocereus gounellei* é uma espécie pertencente à família Cactaceae e o gênero *Pilosocereus* Byles é da subfamília Cactoideae, da tribo Cereeae, também conhecido popularmente como xique-xique (DIAS et al., 2015). Sua distribuição ocorre principalmente nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Bahia, em áreas de elevadas temperaturas, com precipitações chuvosas irregulares e solo de baixa fertilidade, sendo classificada como espécie exclusiva do bioma Caatinga (TAYLOR e ZAPPI, 2002).

Possui formato colunar de porte baixo a médio, sua altura pode chegar a 3,75m, podendo atingir um diâmetro de copa variando de 1,45m a 3,27m, os ramos nascem de forma horizontal inicialmente, depois vertical, contendo costelas com elevada quantidade de espinhos, tronco ereto de coloração verde opaca e suas flores possuem a cor branca (CAVALCANTI & RESENDE, 2007).

Além de servir de abrigo e de alimento para as espécies que habitam a caatinga, as cactáceas do gênero *Pilosocereus* são polinizadas por morcegos e mariposas por possuírem antese noturna, assim as flores destas plantas apresentam perianto robusto, elementos petalóides esbranquiçados, forma tubular-bojuda, odor desagradável e néctar em abundância, atraindo os morcegos para à polinização (LUCENA, 2007).

Os frutos do xique-xique são bagas que pesam aproximadamente de 41 a 48 g, com diâmetro variando de 46 a 49 mm e comprimento de 35 a 39 mm, o mesocarpo apresenta uma coloração púrpura, que quando maduro forma uma rachadura expondo o endocarpo de aparência rosa-púrpura e funicular, com polpa mucilaginosa e com um grande número de sementes pretas pequenas (ARAÚJO et al., 2021).

O xique-xique é um vegetal que apresenta características morfofisiológicas específicas, como por exemplo a sua capacidade de absorção de água, que permite o seu desenvolvimento na região Semiárida, resistindo a longos períodos de estiagem e durante esses períodos de seca, torna-se um produto proveitoso para alimentação de animais por ser uma fonte barata de nutrientes e água (FURTADO et al., 2016).

### **2.3 Utilização do Xique-Xique como Alimento Alternativo para Ruminantes**

A pecuária de pequenos ruminantes representa uma das mais importantes opções para o setor primário da região Semiárida brasileira, sendo um dos principais fatores para a garantia da segurança alimentar das famílias rurais, geração de emprego e renda na região, permitindo a diversificação dos recursos, atenuar a pobreza e dar maior estabilidade às unidades de base familiar localizadas nessa região (SANTOS et al., 2010).

A região Semiárida do Brasil apresenta uma ampla quantidade de cactos dos quais tem grande relevância para a fauna e flora da região, entre as que se destacam está o xique-xique, sendo muito empregado na alimentação de animais, como forma de subsistência durante a época da seca, que perdura por longo tempo nessas áreas do país. (CAVALCANTI & RESENDE, 2007).

Em consequência dos seus diferentes usos, o xique-xique, entre outras cactáceas, vem sofrendo constantemente com ações antrópicas e as populações dessas espécies têm sido drasticamente afetadas pela exploração insustentável e por processos de desertificação, de modo que muitas delas passaram a correr risco de extinção (LUCENA et al., 2012).

A colheita do xique-xique é realizada de forma manual, através da retirada das brotações laterais utilizando-se ferramenta adequada para o processo e posteriormente, o material colhido é transportado até o local de fornecimento aos animais, onde os espinhos são retirados normalmente por meio de queima, etapa esta que vem afetando a existência da espécie (SILVA et al., 2013).

As cactáceas, além de suprir parte da demanda nutricional dos animais, também influenciam a ingestão de água, reduzindo a necessidade de fornecimento da mesma para os

animais, o que deve ser considerado como uma excelente estratégia alimentar em áreas onde esse nutriente é comumente limitado (NETO et al. 2016).

Com relação ao período de armazenamento, recomenda-se que o xique-xique seja armazenado de forma in natura e a retirada dos acúleos seja feita somente na hora do fornecimento aos animais, pois dessa forma não acarreta nenhuma perda nos teores nutricionais da planta, podendo assim ser armazenada durante um período de até 31 dias (MAGALHÃES 2014).

O método de conservação por meio do processo de fenação nas cactáceas não seria nutricionalmente viável, pois poderia ocorrer perdas significativas de nutrientes e quanto a ensilagem, técnica de conservação mais indicada para as regiões secas, visto que a água é conservada na forragem e contribui para dessedentação dos animais, é um processo complexo e susceptível a vários fatores, principalmente a espécie forrageira (LIMA JÚNIOR et al., 2013).

Levando em consideração os efeitos negativos que podem ser desencadeados pelos métodos comuns de conservação de forragens, é sugerido que logo após a colheita do xique-xique, seja feito o fornecimento aos animais direto no cocho, apesar deste processo ser manual e aumentar a mão de obra e conseqüentemente onerar os custos de produção, esse é método de melhor aproveitamento para os animais (SILVA et al., 2017).

Tendo em vista que grande parte dos sistemas de criação animal da região Semiárida sofrem com a baixa produção e ausência de métodos efetivos para a conservação de forragens, faz-se necessário o aprofundamento dos estudos sobre o uso da vegetação da Caatinga afim de poder contribuir para a intensificação dos sistemas de produção, oferecendo condições adequadas de alimentação para os animais e contribuindo com tecnologias para a sustentabilidade deste bioma.

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As cactáceas possuem relevada importância dentro do bioma caatinga para a região do nordeste brasileiro, podendo ser utilizada de várias formas, mas contribuindo principalmente para a manutenção dos rebanhos de animais ruminantes, que por vezes, ficam sem alimento adequado em determinadas épocas do ano, assim, com o conhecimento a cerca das características do xique-xique, do potencial que o mesmo apresenta como opção de alimento para essa categoria animal, os produtores podem investir nessa cultura que se

desenvolve bem na região nordeste e consegue se sobressair em relação a outras culturas introduzidas, diante as adversidades impostas pelo clima.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. F. C. B. R.; SILVA, T. C. L.; AMORIM, E. L. C.; MAIA, M. B. S.; ALBUQUERQUE, U. P. Life strategy and chemical composition as predictors of the selection of medicinal plants from the caatinga (Northeast Brazil). **Journal of Arid Environments**, v. 62, p. 127–142, 2005.

ARAÚJO, F. F.; FARIAS, D. P.; NERI-NUMA.; PASTORE, G. M. Underutilized plants of the Cactaceae family: Nutritional aspects and technological applications. **Food Chemistry**, v. 362, p. 130196, 2021.

BARROS, E.S.; COSTA, V.S.; FONSECA, W.B.; NERO, J.D.P.; COSTA, P.M.A.; SOUZA, V.C.; AZEREDO, G.A. Sucesso reprodutivo da cactácea nativa, xique-xique (*Pilosocereus gounellei*), em população natural. *Brazilian Journal of Development*, ISSN: 2525-8761. DOI:10.34117/bjdv7n1-202, Jan de 2021.

BRAVO FILHO, E.S.; SANTANA, M.C.; SANTOS, P.A.A.; RIBEIRO, A.S. Levantamento etnobotânico da família Cactaceae no estado de Sergipe, **Revista Fitos Eletrônica**, vol. 12, no. 1, pp. 41-53, 2018.

CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G.M. de. Consumo de xique-xique (*Pilosocereus gounellei* (A. Weber ex K. Schum.) Bly. Ex Rowl) por caprinos no semi-árido da Bahia. **Revista Caatinga**, v.20, n.1, p.22-27, 2007.

DIAS, G. E. N.; GORGONIO, I. F.; RAMALHO, J. A.; OLIVEIRA, K. M.; GUEDES, E. J. R. C. E.; LEITE, F. C.; ALVES, M. F.; MACIEL, J. K. S.; SOUZA, M. F. V.; LIMA, C. M. B. L.; DINIZ, M. F. F. M. Acute oral toxicity and anti-inflammatory activity of ethanolic extract from *Pilosocereus gounellei*, (Fac Weber) in rats. **International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research**, v. 7, p.1-6, 2015.

FURTADO, R. N.; CARNEIRO, M. S. S.; PEREIRA, E. S.; EMILSON FILHO, C. M.; MAGALHÃES, J. A.; OLIVEIRA, S. M. P.I. Intake, Milkyeld, and physiological parameters of lactating cows fed on diets containing different quantities of xique-xique (*Pilosocereus gounellei*). **Sema: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 37, n. 1, p. 483-494, 2016.

LIMA JÚNIOR, D.M.; RANGEL, A.H.N.; URBANO, A.S.; OLIVEIRA, J.P.F.; ARAÚJO, T.L.A. Silagem para vacas leiteiras no semiárido. **Agropecuária Científica no Semiárido**, vol. 9, no. 2, pp. 33-42, 2013.

LUCENA, E. A. R. M. **Fenologia, biologia da polinização e da reprodução de *Pilosocereus Byles & Rowley* (Cactaceae) no nordeste do Brasil**. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) Recife-PE, 2007.

LUCENA, C. M. de; COSTA, G. M. da; SOUSA, R. F. de; CARVALHO, T. K. N.; MARREIROS, N. de A.; ALVES, C. A. B.; PEREIRA, D. D.; LUCENA, R. F. P. de. Conhecimento local sobre cactáceas em comunidades rurais na mesorregião do sertão da Paraíba (Nordeste, Brasil). **Revista Biotemas**, Santa Catarina, v. 25, n. 3, p.281-291, 2012.



MAGALHÃES, R.M.F. **Manejo e composição químico-bromatológica de *Pilosocereus gounellei*, em caatinga no sertão cearense.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Ceará, 2014.

NETO, J.P.; SOARES, P.C.; BATISTA, A.M.V.; ANDRADE, S.F.J.; ANDRADE, R.P.X.; LUCENA, R.B.; GUIM, A. Balanço hídrico e excreção renal de metabólitos em ovinos alimentados com palma forrageira (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck), **Revista Pesquisa Veterinária Brasileira**, vol. 36, no. 4, pp. 322-328, 2016.

SANTOS, F. R.; SANTOS, M. J. C.; PEDRA, W. N. Sistema silvipastoril: indicadores de sustentabilidade para criação de caprinos no semi-árido sergipano. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 6, n. 4, 2011.

SILVA, E.T.D.S.; MELO, A.A.S.D.; FERREIRA, M.D.A.; OLIVEIRA, J.C.V.D.; SANTOS, D.C.D.; SILVA, R.C.; INÁCIO, J.G. Acceptability by Girolando heifers and nutritional value of erect prickly pear stored for different periods. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, vol. 52, no. 9, pp.761-767, 2017.

SILVA, J.G.M.; MELO, S.S.N.S.; DINIZ, M.C.N.M.; MEDEIROS, M.R.; SILVA, S.; ARAÚJO, M.S. Características morfofisiológicas e produção do mandacaru cultivado em diferentes densidades. **Revista Centauro**, vol. 3, no.1, p. 33-43, 2012.

TAIZ, L & ZEIGER, E 2013, *Fisiologia Vegetal*. 5ª ed., Artmed, Porto Alegre, RS.  
WINTER, K.; GARCIA, M.; HOLTUM, J. A. M. Drought-stress-induced up-regulation of CAM in seedlings of a tropical cactus, *Opuntia elatior*, operating predominantly in the C3 mode. **Journal of Experimental Botany**, v. 62, n. 11, p. 4037-4042, 2011.

TAYLOR, N. P; ZAPPI, D. C. In: Distribuição das espécies de Cactaceae na caatinga. In: SAMPAIO, E. V. S. B.; GIULIETTI, A. M.; VIRGÍNIO, J.; GAMARRA-ROJAS, C. F. L. (eds.) *Vegetação e flora da caatinga*. Recife: **Associação Plantas do Nordeste – APNE**, 2002. p. 123-125.

ZAPPI, D; TAYLOR, N; SANTOS, MR; LAROCCA, J. ‘Cactaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil’. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, 2015.

## CARACTERIZAÇÃO DO *Cereus Jamacaru DC.* (MANDACARU) E SUA UTILIZAÇÃO NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES COMO ALTERNATIVA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

### Antônia Rafaela da Silva Oliveira

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns – Pernambuco  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7095-6524>

### Marília Celeste Tavares Fernandes

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns – Pernambuco  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0379-4937>

### Dulciene Karla de Andrade Silva

Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, Garanhuns – Pernambuco  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4817514858275379>

### Ricardo Alexandre Silva Pessoa

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife – Pernambuco  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0245806512931662>

### Juliane Nayra Dantas Silva

Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró – Rio Grande do Norte  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8226-4285>

### Cleisivan Cunha de Lima

Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, Garanhuns – Pernambuco  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-9763-3799>

### Renara Maria Moura Noberto

Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, Garanhuns – Pernambuco  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-9899-3603>

### Elisomar André da Silva

Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró – Rio Grande do Norte  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4503-4370>

---

#### Informações sobre o

artigo:

Recebido em:

20/08/2023

Aceito em:

25/08/2023

Data de publicação:

22/12/2023

Palavras-chave:

Alimento Alternativo

Cactáceas

Produção Animal

#### RESUMO

As cactáceas são grande importância para região Semiárida do Nordeste brasileiro, por apresentarem resistência às condições edafoclimáticas, alta eficiência no uso de água, à alta insolação, solos pobres, baixa precipitação de chuvas e alternativa de volumoso para alimentação de ruminantes. Dentre os cactos amplamente distribuídos na região, o *Cereus jamacaru DC.*, de nome popular mandacaru, espécie nativa da vegetação da caatinga brasileira, uma cactácea colunar, seu porte é de médio a alto, com ampla distribuição nos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e norte de Minas Gerais. O mandacaru é utilizado como uma estratégia alimentar em épocas de déficit hídrico. Todavia, apresenta como limitações o alto custo da mão de obra no processamento com o corte da planta, a retirada dos espinhos e a trituração do material forrageiro, além disso, apresenta lento crescimento. O método

## Caatinga

usual de colheita, é feito manualmente e após o material ser colhido, é transportado até o local de fornecimento aos animais, onde os espinhos são retirados por meio de queima. A colheita manual é método de melhor aproveitamento, porém, essa prática aumenta a mão de obra e conseqüentemente onera os custos de produção. Com relação aos métodos de conservação de forragem, fazer feno não seria viável, pela possibilidade de ocorrência das perdas nutritivas, já o método de ensilagem, é a técnica mais indicada para as regiões secas, porém, os teores de matéria seca das cactáceas são baixos, o que também não seria adequado, já que valores inferiores a 30% de matéria seca influenciam na fermentação.

### CHARACTERIZATION OF *CEREUS JAMACARU* DC. (MANDACARU) AND ITS USE IN FEEDING RUMINANTS AS AN ALTERNATIVE IN THE BRAZILIAN SEMI-ARID

#### ABSTRACT

Cactaceae are of great importance for the semi-arid region of the Brazilian Northeast, as they are resistant to edaphoclimatic conditions, high efficiency in water use, high insolation, poor soils, low rainfall and an alternative forage for feeding ruminants. Among the cacti widely distributed in the region, the *Cereus jamacaru* DC., popular name mandacaru, native species of the Brazilian caatinga vegetation, a columnar cactus, its size is medium to tall, with wide distribution in the states of Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia and north of Minas Gerais. Mandacaru is used as a feeding strategy in times of water deficit. However, it presents as limitations the high cost of labor in the processing with the cutting of the plant, the removal of the thorns and the grinding of the forage material, in addition, it presents slow growth. The usual method of harvesting is done manually and after the material is harvested, it is transported to the place of supply to the animals, where the thorns are removed by burning. Manual harvesting is a better use method, however, this practice increases labor and consequently increases production costs. With regard to forage conservation methods, making hay would not be feasible, due to the possibility of nutrient losses, whereas the silage method is the most suitable technique for dry regions, however, the dry matter content of cacti is low, which would also not be adequate, since values below 30% of dry matter influence fermentation.

#### Keywords:

Alternative Food

Cacti

Animal Production

Caatinga

## 1 INTRODUÇÃO

As regiões semiáridas apresentam comumente distribuição anual das chuvas de forma irregular, submetido a longos períodos de secas, o que provoca redução na disponibilidade ou estacionalidade na produção de forragens e, por consequência, na produtividade animal ao longo do ano, impondo aos produtores maiores gastos com alimentos concentrados, resultando em custos onerosos do sistema de produção animal (NETO *et al.*, 2015). Por consequência desses fatores adversos, as cactáceas nativas, entre outras poucas alternativas alimentares, estão sendo amplamente utilizadas como, uma das principais fontes de forragem para ruminantes nos períodos de seca prolongada em regiões semiáridas do Nordeste brasileiro (SILVA *et al.*, 2005).

Diante disso, o Mandacaru (*Cereus jamacaru* DC.) é uma Cactaceae nativa da Caatinga e possui grande importância para a conservação e sustentabilidade da biodiversidade desse bioma (REGO *et al.*, 2009). Essas plantas, além de possuírem uma grande adaptação fisiológica, sobrevivendo a secas prolongadas, também apresentam potencial ornamental, forrageiro, medicinal e industrial (SALES *et al.*, 2014).

Essas espécies além de suprir parte da demanda nutricional dos animais, influenciam na ingestão de água, servindo como estratégia alimentar onde esse nutriente possui limitação (NETO *et al.*, 2016).

A composição química das cactáceas pode variar com fatores climáticos, idade da planta, época do ano, irrigação e técnicas utilizadas para remoção de espinhos (Silva, Lima, & Rêgo, 2013; Magalhães *et al.*, 2018). Normalmente, recomenda-se que a cactácea seja associada a alimentos ricos em fibras e proteínas quando utilizada na alimentação de ruminantes, devido ao seu alto teor de água e carboidratos não fibrosos (CNF) em sua composição (BEN SALEM, 2010; RAMOS *et al.*, 2013; CATUNDA *et al.*, 2016).

Diante disso, dada a importância do Mandacaru para o Semiárido Nordestino, objetiva-se com essa revisão, fornecer mais subsídios para influenciar na utilização desta cactácea como alternativa alimentar na produção de ruminantes nas regiões semiáridas.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Características gerais sobre a família *Cactaceae* e o gênero *Cereus*

As cactáceas constituem grande importância para região Semiárida do Nordeste brasileiro, principalmente no que diz respeito as secas periódicas, se tornando fonte de água, e volumoso para alimentação de ruminantes, por se adaptar as condições edafoclimáticas dessa região, ter capacidade de armazenar água na sua estrutura e ser resistente à seca (SILVA *et al.*, 2005).

A família Cactaceae (Juss.) é caracterizada por possuir mais de 125 gêneros e 2.000 espécies presentes em todo o mundo (SALES *et al.*, 2014). O Brasil é considerado o terceiro maior centro de diversidade dessa família, com cerca de 39 gêneros e 260 espécies distribuídas em seu território, dentre as quais 187, ou seja, 72% são endêmicas, tornando o país com uma das maiores diversidades dessa família. (ZAPPI *et al.*, 2015; ZAPPI *et al.*, 2011). Já na região Nordeste, encontra-se a maior variedade da espécie, com cerca de 24 gêneros, com destaque aos gêneros *Cereus*, *Opuntia* e *Pilosocereus*, e 88 espécies, contudo, a depender da região, as cactáceas apresentam características distintas, sendo estas muito importantes para conservação da biodiversidade local (REGO *et al.*, 2009).

Os cactos constituem fonte alimentar e possui grande importância para a população semiárida da Região Nordeste do Brasil, por apresentarem excelente resistência as condições edafoclimáticas, alta eficiência no uso de água, à alta insolação, solos pobres e baixa precipitação de chuvas (CAVALCANTE *et al.*, 2013). É um grupo de importância econômica com diversas utilidades, sendo relacionadas a várias práticas, como medicina tradicional, ornamentação, culinária, bioindicador de chuva, construção de cercas vivas, além de ser bastante destinada ao consumo próprio principalmente em períodos de escassez de alimento e água, ou como ração animal e forragem para alimentação animal, principalmente, na época seca do ano. (BRAVO FILHO *et al.*, 2018; VIEIRA *et al.*, 2021).

O gênero *Cereus* caracteriza-se por apresentar caule (cladódio) verde, alongado com gomos longitudinais, flores isoladas grandes e de colorido vistoso. Os frutos são basiformes e, em geral, grandes e vermelhos, de polpa adocicada, e muito apreciados por animais e pelo homem. (ANDERSON, 2001; LANDGRAF; PAIVA, 2009).

O gênero *Cereus*, cujas espécies estão presentes desde a Índia até a América do Sul, é bastante expressivo na constituição da flora de vários estados brasileiros, onde se encontram distribuídas cerca de 40 espécies (TAYLOR; ZAPPI, 2004).

No geral, compreendem plantas de porte arbustivo ou arbóreo, que não apresentam folhas, de caules suculento e eretos do tipo colunar, com número e disposição de costelas longitudinais variáveis, nas quais estão inseridos botões axilares contendo espinhos (DAVET *et al.*, 2009).

## **2.2 Características do *Cereus jamacaru* DC, o mandacaru do Nordeste brasileiro**

O cacto *Cereus jamacaru* DC, de nome popular mandacaru, espécie nativa da vegetação da caatinga brasileira, cresce em solos pobres em nutrientes e pedregosos, e juntamente com outras espécies de cactáceas formam a paisagem típica da região semiárida do Nordeste do Brasil (SALES *et al.*, 2014). É uma cactácea colunar, seu porte é de médio a alto, caule principal acompanhado de brotações laterais crescentes de aproximadamente 13,5 por planta, estreitando para o alto, formando costelas com inúmeros espinhos (CAVALCANTI; RESENDE, 2006). Possui ampla distribuição nos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e norte de Minas Gerais (TAYLOR; ZAPPI, 2004).

As plantas desta espécie podem apresentar porte variando de 2,5 a 12 metros de altura, dependendo do ambiente, copa medindo de 2,5 a 6,5 m de diâmetro (NETO *et al.*, 2015). Possuem tronco lenhoso com muitos ramos eretos, dando ao topo do cacto um aspecto compacto. Os ramos novos são azulados e possuem de 4 a 6 costelas de ápices obtusos, separados por sulcos profundos. As aréolas são circulares, distantes de 2 cm a 5 cm entre si, sendo maiores no tronco principal. Os espinhos são de coloração amarela, vermelha ou marrom, sendo radiais, medindo de 9 cm a 30 cm de comprimento (DAVET, 2009).

As flores são solitárias, noturnas, laterais e subapicais, de cor branca, medindo de 20 cm a 30 cm de comprimento, 1,5 cm de diâmetro, recobertas de escamas largas e oblongas de cor verde escura. Os frutos, nos quais se encontram inúmeras sementes de cor preta e bem pequenas, são elipsoides, de 5 cm a 12 cm de diâmetro, com 25 a 37 g, alaranjados ou vermelhos, com polpa mucilaginosa branca, de aroma suave, comestível e doce (MEIADO *et al.*, 2010).

O mandacaru apresenta adaptações morfológicas e fisiológicas marcantes, como a presença de caule fotossinteticamente ativo e sistemas radiculares superficiais e extensos, que proporcionam rápida absorção de água depois de uma seca prolongada. Possui cera

epicuticular, cutícula espessa, estômatos localizados em depressões da epiderme e hipoderme colenquimática, que também servem para amenizar a perda de água para o ambiente (TAYLOR; ZAPPI, 2004).

Em razão do desenvolvimento em ambientes com altas temperaturas e com baixa umidade relativa do ar, estas plantas, assim como outras cactáceas, possuem adaptação fisiológica chamada de metabolismo ácido das crassuláceas (CAM), que lhes proporciona maior eficiência no uso da água, permitindo assim que sobrevivam em ambientes com elevado déficit hídrico, sem que haja grande comprometimento em sua taxa fotossintética (HERNÁNDEZ-GONZÁLEZ; VILLARREAL, 2007). Apresentam, ainda, alta relação volume/superfície, com células parenquimáticas especializadas em armazenar água e o desenvolvimento de grandes proporções de tecido parenquimático com células constituídas por mucilagem, adaptações estas que também proporcionam grande resistência a secas prolongadas (DETTKE; MILA-NEZE-GUTIERRE, 2008).

Na constituição fitoquímica do caule e raízes do mandacaru encontram-se nitrato de sódio, B-sisterol, as aminas tiramina, N-metilamida e horderina, e muitas fibras. Nos caules e nas folhas há predomínio de ácidos graxos insaturados, como o oleico e o linoleico; entre os saturados predominam os ácidos palmítico, cítrico, ascórbico, esteárico, betalaína e indicaxantina (MEIADO *et al.*, 2010). Já nas sementes há predomínio de ácidos graxos insaturados, destacando-se o oleico e o linoleico, e entre os saturados predominam o palmítico e o esteárico, e a presença de muitas fibras (DAVET, 2009).

### **2.3 Mandacaru na alimentação de ruminantes como alternativa no Semiárido**

O mandacaru é uma cactácea nativa da caatinga brasileira utilizada como uma estratégia alimentar em épocas de déficit hídrico. Entretanto, segundo Silva *et al.* (2010), essa forrageira apresenta como limitações o alto custo da mão de obra no processamento com o corte da planta, a queima ou retirada dos espinhos e a trituração do material forrageiro, além disso, apresenta lento crescimento.

Para o fornecimento do mandacaru na alimentação animal, é necessária a retirada dos espinhos, sendo realizada através da queima dos espinhos como uma fogueira ou um lança-chamas a gás. Uma outra forma mais prática para retirada dos espinhos do mandacaru é utilizando uma máquina para processamento deste (NETO *et al.*, 2015).

As cactáceas têm sido frequentemente utilizadas como uma fonte alimentar alternativa, e são vários os estudos que demonstram a eficiência destas na alimentação para ruminantes (BRAVO FILHO *et al.*, 2018). Essas espécies além de suprir parte da demanda nutricional dos animais, também influenciam a ingestão de água, reduzindo a necessidade de fornecimento de água para os animais, o que deve ser considerado como uma excelente estratégia alimentar onde esse nutriente torna-se limitado (NETO *et al.*, 2016). Devido às suas características fisiológicas de economia e uso da água (MACEDO *et al.*, 2017), permanecem suculentas durante períodos de seca. Por outro lado, essas cactáceas apresentam alto custo de mão de obra no manuseio e preparo da forragem, requerendo que técnicas de manejo sejam conduzidas com sustentabilidade das espécies e baixo custo de produção (SILVA *et al.*, 2010).

Silva *et al.* (2010), avaliaram a composição bromatológica do mandacaru e obteve os seguintes valores de matéria seca (MS) – 16,43, matéria orgânica (MO) - 89,49, proteína bruta (PB) – 8,17, extrato etéreo (EE) – 1,67, fibra em detergente neutro (FDN) – 53,02 e fibra em detergente ácido (FDA) – 41,61.

De acordo com Cavalcanti (2012), em análise bromatológica do mandacaru, cita que o mandacaru apresenta uma porcentagem de matéria seca de 11,08 a 12,57%. Os valores de proteína bruta são de 5,63 a 10,87%. Para fibra bruta os percentuais são de 3,57 a 4,75%. Além de que a planta *in natura* possui aproximadamente 83% de umidade.

Cavalcanti e Resende (2006), avaliaram o consumo de MS e desempenho de caprinos em diferentes tipos de sistema: primeiro em que os caprinos que receberam suplementação de mandacaru diariamente após o período de pastagem na caatinga. Em seguida, caprinos que receberam oferta de mandacaru como única forrageira e por último, caprinos que permaneceram em pastagem na caatinga durante todo o período experimental. Os autores conseguiram um ganho de peso de 5,16% em relação ao peso inicial nos animais que receberam suplementação de mandacaru após pastejo na caatinga, ganho este bastante superior aos animais que permaneceram na caatinga sem nenhum tipo de suplementação, que ao invés de ganhar perderam peso (-5,25%). Diante disso, os autores concluíram que, a disponibilidade de forragens na caatinga na época seca não é suficiente para manutenção dos animais. Para obtenção de algum ganho de peso em animais na caatinga é necessária uma suplementação volumosa ou concentrada para que os animais consigam os nutrientes necessário para seu desenvolvimento, manutenção e produção.

Entretanto Silva *et al.* (2010), estudando os efeitos da utilização das cactáceas nativas mandacaru e xiquexique, associadas aos fenos de sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.) e flor



de seda (*Calotropis procera* (Ait.) R.Br.) sobre o consumo de nutrientes, ganho de peso e conversão alimentar de ovinos em confinamento, afirmam que tais dietas proporcionam consumo de nutrientes que atende aos requerimentos dos animais, resultando em ganho de peso de 89 g/ dia, podendo representar uma alternativa viável para a ovinocultura da região semiárida nordestina em períodos de seca. Silva *et al.* (2011) relataram que o xiquexique e mandacaru associados aos fenos de sabiá e flor de seda na dieta de cabras leiteiras proporcionam maiores consumo de nutrientes nas dietas que contém o feno de sabiá.

Silva *et al.* (2010), concluem que o xiquexique e mandacaru só podem ser utilizados, como volumosos para alimentação animal, ovinos e caprinos durante os períodos de seca. E como contém muita água, devem ser fornecidos junto com outros alimentos ricos em fibra e proteína como feno, silagem e concentrados. A associação de xiquexique ou mandacaru com feno de flor-de-seda ou de sabiá na ração de cordeiros Morada Nova proporcionou um ganho de peso médio variando de 84 a 95 g/ dia.

Com relação aos métodos de conservação de forragem das plantas das regiões Tropicais do Brasil, se constitui como principal recurso para tomada de decisão para contribuição nutricional do rebanho e diminuir as influências climáticas nos sistemas de produção (Silva *et al.*, 2010). Contudo, fazer feno não seria nutricionalmente viável, pela possibilidade de ocorrência das perdas nutritivas, já que de modo geral as cactáceas apresentam alto teor de umidade, e para tal sucesso da prática, a rápida desidratação não ocorreria, devido a sua fisiologia que impediria a perda de água.

Apesar da fenação apresentar facilidades durante suas operações, a ensilagem é a técnica de conservação mais indicado para as regiões secas, visto que a água é conservada na forragem e contribui para dessedentação dos animais. No entanto, a ensilagem é um processo complexo e susceptível a vários fatores, principalmente a espécie forrageira (LIMA JÚNIOR *et al.* 2013). Em geral, os teores de matéria seca das cactáceas são baixos (GOES NETO, 2014), o que também não seria adequado para ensilar, já que valores inferiores a 30% de matéria seca, estão relacionados às possíveis limitações na ação de clostrídios.

Com relação ao método usual de colheita desta cactácea forrageira, é feita manualmente pela retirada das brotações laterais utilizando-se ferramenta adequada. Posteriormente, o material colhido é transportado até o local de fornecimento aos animais, onde os espinhos são retirados normalmente por meio de queima (Silva *et al.*, 2013). Apesar da colheita manual ser o método de melhor aproveitamento, essa prática aumenta a mão de obra e conseqüentemente onera os custos de produção (Silva *et al.*, 2017).

A possibilidade de armazenar as cactáceas após a colheita para fornecimento aos animais sem perdas elevadas do valor nutricional é uma opção válida, já que a maioria dos produtores colhe, processa e fornece diariamente, onerando os custos na produção. O armazenamento pós-colheita pode ser uma alternativa para diminuir os custos com a colheita e transporte do material, contudo o armazenamento deve ocorrer em local com sombra ou coberto, contanto que seja ventilado. Além disso, os ramos das cactáceas devem ser amontoados inteiros, realizando o fracionamento do material no momento do uso.

Neste contexto, para minimizar os custos relacionados ao corte, pode-se fazer o armazenamento do material colhido, bem como o transporte para localidades distantes. Todavia a duração do tempo de armazenamento do material pode promover perdas significativas dos nutrientes e/ou promover produção de outros constituintes que podem prejudicar o consumo e sanidade do animal. Por outro lado, poucas são as informações quanto ao armazenamento de cactáceas após colheita e o efeito deste material armazenado sobre a alimentação dos animais.

O mandacaru tem grande importância para a sustentabilidade e conservação do bioma Caatinga, contudo a exploração deste, ainda se faz de forma insustentável, sobretudo em períodos de longa escassez hídrica, sem que haja políticas de conservação e recomposição das áreas exploradas (SILVA *et al.*, 2017).

No método de extração dos caules de mandacaru, os pecuaristas queimam os espinhos, pois estes dificultam o manejo e a utilização do mandacaru na alimentação dos animais e somado a isso, a queima dos espinhos pode causar danos ao meio ambiente e é um desafio enfrentado pelo agricultor (CAVALCANTI; RESENDE, 2006).

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Um dos principais entraves da região semiárida, é a estacionalidade da produção de forragem causada pela distribuição irregular das chuvas, o que influencia diretamente na escassez de alimentos, fator atrativo para a utilização das cactáceas, como alternativa viável para alimentação dos animais, aliando também a utilização de água, principalmente em regiões onde esse nutriente se torna limitante. Podendo ser incluída na dieta de ruminantes, obtendo bons índices da produção e desempenho, desde que seja utilizada em proporções adequadas e seu uso esteja associado a fontes de fibra efetiva e proteína. Evitando a ocorrência futura de distúrbios metabólicos associados ao seu uso.

O Mandacaru apresenta-se como alternativa viável no fornecimento de água através o consumo destas plantas além de características importantes de sua composição química,

desde que sua utilização seja em conjunto a outra fonte alimentar para visar maiores ganhos e desempenhos.

## REFERÊNCIAS

ANDERSON, E. F. (2001) The cactus family. **Portland: Timber Press**, Portland, 2001.

BEN SALEM, H. Manejo nutricional para melhorar o desempenho de ovinos e caprinos em regiões semiáridas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 39, 337-347, 2010.

BRAVO FILHO, E. S. et al. Levantamento etnobotânico da família Cactaceae no estado de Sergipe. **Revista Fitos**, v. 12, n. 1, p. 41-53, 2018.

CATUNDA, K. L. M. et al. Composição bruta, perfil de ácidos graxos e características sensoriais do leite de cabra Saanen alimentado com variedades de cactos. **Saúde e Produção Animal Tropical**, 48(291), 1253-1259, 2016.

CAVALCANTE, A. et al. Cactos do Semiárido do Brasil: guia ilustrado. **Instituto Nacional do Semiárido**, 1ª Ed, Campina Grande, 2013.

CAVALCANTI, N. de B.; RESENDE, G.M. de. Consumo de mandacaru (*Cereus jamacaru* DC.) por caprinos na época seca do semi-árido de Pernambuco. **Revista Caatinga**, v.19, n.4, p.402-408, 2006.

DAVET, A. et al. *Cereus jamacaru*: a non buffered LC quantification method to nitrogen compounds. **Chromatographia**, v.69, v. 2, p. 245-247, 2009.

DETTKE, G.A.; MILANEZE-GUTIERRE, M. A. Anatomia caulinar de espécies epífitas de Cactaceae, subfamília Cactoideae. **Hoehnea**, v. 35, n. 1, p. 583-595, 2008.

GÓES NETO, P. E. D. **Desempenho de cabras leiteiras alimentadas com diferentes espécies de cactáceas**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2014.

HERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, O.; VILLARREAL, O. B. Crassulacean acid metabolism photosynthesis in columnar cactus seedlings during ontogeny: the effect of light on nocturnal acidity accumulation and chlorophyll fluorescence. **American Journal of Botany**, v. 94, n. 8, p. 1344-1351, 2007.

LANDGRAF, P. R. C.; PAIVA, P. D. O. Produção de mudas para jardim no estado de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 1, p. 127-131, 2009.

MACEDO, A. J. S. et al. Produção de silagem na forma de ração à base de palma: Revisão de Literatura', **Revista Electrónica de Veterinaria**, vol. 18, no. 9, pp. 1-11, 2017.

MAGALHÃES, R. M. F. et al. Qualidade nutricional de *Pilosocereus gounellei* em diferentes métodos de remoção de espinhos e armazenamento de plantas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 70(6), 1988-1996, 2018.

MEIADO, M. V. Germinação de sementes de cactos do Brasil: fotoblastismo e temperaturas cardeais. **Informativo ABRATES**, v. 22, p. 10-15, 2012.

NETO, J. A. S. et al. Potencial das cactáceas como alternativa alimentar para ruminantes no semiárido. **Nutritime Revista Eletrônica**, v. 12, n. 6, p. 4426-4434, 2015.

NETO, J. P. et al. Balanço hídrico e excreção renal de metabólitos em ovinos alimentados com palma forrageira (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck), **Revista Pesquisa Veterinária Brasileira**, vol. 36, no. 4, pp. 322-328, 2016.

RAMOS, A. O. et al. Diferentes fontes de fibra em dietas a base de palma forrageira na alimentação de ovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, 14(4), 648-659, 2013.

REGO, M. M. et al. In vitro seed germination of mandacaru (*Cereus jamacaru* DC.). **Revista Caatinga**, v.22, n. 4, p. 34-38, 2009.

SALES, M. S. L. et al. **Cereus jamacaru De Candolle (cactaceae), o mandacaru do nordeste brasileiro**. Publicatio UEPG: Ciencias Biologicas e da Saude, v. 20, n. 2, p. 135-142, 2014.

SILVA, N. R. et al. O uso de mandacaru na alimentação de bovinos no interior do Piauí. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 16, n. 2, p. 104-110, 2020.

SILVA, I. R. B. et al. **Uso e exploração do mandacaru na visão de assentados da reforma agrária, no município de Sumé-PB**. Monografia (Graduação em Tecnologia em Agroecologia) – Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, Universidade Federal de Campina Grande, Sumé-PB. 2017.

SILVA, J. G. M.; LIMA, G. F. C. & RÉGO, M. M. T. Cactáceas Nativas na Alimentação de Ruminantes. *Revista Científica Produção Animal*, v.15, n.1, p.53-62, 2013.

SILVA, J. G. M. et al. Cactáceas nativas associadas a fenos de flor de seda e sabiá na alimentação de cabras leiteiras. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 2, p. 158-164, 2011.

SILVA, J. G. M. et al. Cactáceas nativas associadas a fenos de flor de seda e sabiá na alimentação de borregos. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 3, p. 123-129, 2010.

SILVA, J. G. M. et al. Xiquexique [*Pilosocereus gounellei* (A. Weber ex K. Schum.) Bly. ex Rowl.] em substituição à silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) na alimentação de vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 34, n. 4, p. 1408-1417, 2005.

TAYLOR, N.; ZAPPI, D. *Cacti of eastern Brazil*. **Kew: Royal Botanic Gardens**, 2004.

VIEIRA, E. A. et al. Mucilages of cacti from Brazilian biodiversity: Extraction, physicochemical and technological properties. **Food Chemistry**, v. 346, p. 128892, 2021.

ZAPPI, D.; TAYLOR, N.; SANTOS, M.R.; LAROCCA, J. Cactaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, 2015.

ZAPPI, D. et al. Plano de ação nacional para a conservação das cactáceas. Brasília, DF: **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**, 2011.

## A INFLUÊNCIA DO DÉFICIT HÍDRICO SOBRE O METABOLISMO ANIMAL

### **Marília Celeste Tavares Fernandes**

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns – Pernambuco  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0379-4937>

### **Antônia Rafaela da Silva Oliveira**

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns – Pernambuco  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7095-6524>

### **Ricardo Alexandre Silva Pessoa**

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife – Pernambuco  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0245806512931662>

### **Dulciene Karla de Andrade Silva**

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns – Pernambuco  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9024-1507>

### **Juliane Nayra Dantas Silva**

Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró – Rio Grande do Norte  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8226-4285>

### **Elisomar André da Silva**

Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró – Rio Grande do Norte  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4503-4370>

### **Cleisivan Cunha de Lima**

Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, Garanhuns – Pernambuco  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4278611141925762>

### **Renara Maria Moura Noberto**

Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, Garanhuns – Pernambuco  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3848889145654896>

---

#### Informações sobre o

artigo:

Recebido em:

16/08/2023

Aceito em:

25/08/2023

Data de publicação:

22/12/2023

Palavras-chave:

Qualidade Da Água

Dessedentação

#### RESUMO

A água é um bem essencial à vida que vem tornando-se, nos últimos anos, um dos maiores problemas globais, em função de sua escassez, problemas em relação à quantidade e qualidade da água estão aumentando anualmente com as mudanças climáticas. O Brasil, apesar de possuir um bom quantitativo da reserva de água doce do planeta, em algumas regiões a escassez de água é presente, por dois principais motivos: clima e consumo elevado. As características físico-químicas e microbiológicas da água que é utilizada no consumo de animais nem sempre é de conhecimento do produtor rural, mas a qualidade da água de consumo deve ser assegurada, evitando a presença de patógenos e contaminação dos animais. A água é um dos nutrientes mais importantes na nutrição animal e sua deficiência causa diversas implicações, nesse aspecto, a água contida nos alimentos é altamente variável e depende da fonte de alimento que é fornecido aos animais. Em ambientes

**Nutrição Animal**  
**Ruminantes**  
**Consumo de Nutrientes**

quentes o consumo voluntário de água para baixar a temperatura corporal é importante e as variações do volume de água ingerida podem chegar a 60%, acrescida da baixa qualidade e quantidade de água por longo período de tempo, a produção de animais como os bovinos, pode ficar comprometida. Os fatores que influenciam o consumo de água pelos animais são divididos em categorias, sendo eles: fator animal, zootécnico e ambiental. Quando os animais se encontram livres de estresse, a ingestão diária da água corresponde entre 5 e 6% do peso corporal. O consumo de alimentos e água que atendem aos mecanismos homeostáticos, evitando deficiências nos metabólitos energéticos e fluidos do corpo. A ingestão de alimento requer ingestão de água e esta facilita o consumo, mas por outro lado, a ingestão de alimento é normalmente reduzida quando há escassez de água.

---

### THE INFLUENCE OF WATER DEFICIT ON ANIMAL METABOLISM

#### ABSTRACT

Water is an essential good for life that has become, in recent years, one of the biggest global problems, due to its scarcity, problems regarding the quantity and quality of water are increasing annually with climate change. Brazil, despite having a good amount of freshwater reserves on the planet, in some regions there is water scarcity, for two main reasons: climate and high consumption. The physical-chemical and microbiological characteristics of water used for animal consumption are not always known to rural producers, but the quality of drinking water must be ensured, avoiding the presence of pathogens and animal contamination. Water is one of the most important nutrients in animal nutrition and its deficiency causes several implications, in this regard, the water contained in food is highly variable and depends on the source of food that is provided to the animals. In hot environments, the voluntary consumption of water to lower body temperature is important and variations in the volume of water ingested can reach 60%, plus the low quality and quantity of water for a long period of time, the production of animals such as cattle, can be compromised. The factors that influence water consumption by animals are divided into categories, namely: animal, zootechnical and environmental factors. When animals are stress-free, daily water intake corresponds to between 5 and 6% of body weight. Consumption of food and water that address homeostatic mechanisms, preventing deficiencies in energy metabolites and body fluids. Food intake requires water intake and this facilitates consumption, but on the other hand, food intake is normally reduced when water is scarce.

**Keywords:**  
**Water Quality**  
**Watering**  
**Animal Nutrition**  
**Ruminants**  
**Nutrient Consumption**

## 1 INTRODUÇÃO

A água é o solvente orgânico mais importante no meio biológico, atuando ativamente nas formas e desenvolvimento da vida, garantindo a homeostase, conceito ao qual visa expressar sobre o equilíbrio hídrico nos ambientes internos dos organismos. O consumo de água se faz necessário diante da importância desse composto no organismo animal, já que o mesmo participa de diversas reações químicas e físicas que vão permitir o pleno funcionamento dos órgãos e sistemas.

Processos de desidratação podem desencadear graves problemas a saúde dos animais, que pode ir desde a limitação do consumo de alimentos, até o óbito em situações extremas. Mas, para minimizar os impactos destes prejuízos causados pela ausência do fornecimento adequado da água, os próprios animais emitem sinais para indicar que há falhas no consumo e assim o produtor consiga reverter a situação, como por exemplo, a diminuição do consumo de fibra pode ser considerada como um sinal de alerta diretamente relacionado a ingestão de água, animal com baixo consumo de água reduz o consumo de fibra, prejudicando seu desempenho alimentar.

Existem três principais formas de ingerir água: a água de bebida, que é aquela disponível nos cochos a temperatura ambiente e qualidade conhecida para os animais; a água coloidal, que corresponde a água que está ligada aos alimentos e por último a água metabólica, que pode ser obtida através do próprio metabolismo animal a partir da degradação de carboidratos, proteínas e gorduras, mas esta última forma de ingestão de água requer cuidado, pois a água metabólica não é capaz de suprir toda a demanda hídrica dos animais que ao persistirem em zonas de escassez hídrica podem chegar a elevados níveis de desidratação e conseqüentemente, à morte.

Dito isto, se faz necessário a compreensão do comportamento animal para realizar uma oferta de água em quantidade suficiente e com qualidade conhecida, evitando riscos de contaminação dos animais e possíveis resíduos tóxicos nos seus produtos, assim como entender métodos eficientes do uso das fontes de água disponíveis, gerando assim uma produção com garantias de segurança alimentar e sustentabilidade para o consumidor.



## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 O papel da água na produção animal

A água é considerada um direito básico e fundamental do ser humano, porém, este bem essencial tornou-se, nos últimos anos, um dos maiores problemas globais, em função de sua escassez e baixa qualidade, as reservas de águas disponíveis são limitadas e, algumas, se encontram com a qualidade comprometida, além disso, a desigualdade na distribuição de água agrava o problema do acesso à água potável (PICININ, 2010).

O conteúdo de água no organismo dos animais varia entre as espécies e entre os indivíduos, mas em geral, a água faz parte de 50% a 80% do organismo dos animais, sendo que um animal jovem pode ter até 80% de sua constituição orgânica na forma de água e quanto maior a proporção de gordura na constituição do organismo, menor a quantidade de água (PALHARES, 2013).

Os problemas em relação à quantidade e qualidade da água estão aumentando ano após ano com as mudanças climáticas, destacando a elevação da temperatura no planeta com o conseqüente derretimento de geleiras e a irresponsabilidade pelo uso insustentável da água por parte da população humana, causando inundações e grandes secas em todo o mundo (MENEZES, 2012).

Apesar de ser um país com elevada abundância hídrica, possuindo aproximadamente 13% das reservas de água doce do planeta, o Brasil possui algumas regiões em que a baixa disponibilidade de água é um fator presente, ocasionado por dois principais motivos: problemas climáticos e consumo populacional elevado (COSTA et al., 2021).

A oferta reduzida da água em muitos sistemas de uso da terra em todo o mundo, tanto em termos de quantidade quanto de qualidade, está ameaçando cada vez mais os sistemas de produção animal, que por sua vez demandam um quantitativo consideravelmente alto de água durante todo o ciclo produtivo até o abate (GIESE et al., 2019).

Com o crescente aumento indiscriminado da utilização dos recursos naturais, incluindo o aumento do uso de áreas para atividade pecuária, a soma dessas ações pode estar resultando em modificações nas condições ambientais e conseqüentemente, em perda de nascentes de água e da biodiversidade local (BRAND et al., 2011).

Tem se observado com uma frequência mais elevada, períodos de seca mais extensos, mesmo durante a estação chuvosa, os chamados veranicos, tornando a falta de água um sério desafio relacionado às mudanças climáticas, mas é importante também lembrar que

não apenas a escassez de água está se tornando cada vez mais um desafio para a agricultura, os eventos de inundação após chuvas de alta intensidade podem ter um poder destrutivo ainda mais forte que uma seca severa (GIESE et al., 2019).

## **2.2 Características das fontes de água para produção animal**

São vários os tipos de fontes de água para os animais em propriedades rurais, e entre as mais comumente encontradas temos os rios, riachos, córregos, lagos, lagoas, nascentes, poços e estruturas que captam água da chuva como cisternas por exemplo (PALHARES, 2013). A busca por água vai acontecer geralmente após a alimentação e ordenha, em torno de 5 a 10 vezes por dia, sendo que o volume de água ingerido em visita do animal ao bebedouro é entre 10 e 15 litros (BORGES et al., 2009).

As comunidades rurais precisam de água para manter suas atividades agrícolas e a potabilidade desse recurso é uma característica que pode ser facilmente modificada por vários fatores, dentre eles, estão os agentes poluidores da água: matéria orgânica biodegradável, sólidos em suspensão, nutrientes, patógenos, matéria orgânica não biodegradável e metais pesados (METCALF; EDDY, 2015).

As características físico-químicas e microbiológicas da água que é utilizada no consumo de animais nem sempre é de conhecimento do produtor rural, mas a qualidade da água de consumo deve ser assegurada, para que possíveis patógenos presentes nesta, não sejam transmitidos aos animais e aos que irão consumir os produtos originários da sua carne e leite (BARREIRO et al., 2013).

Do ponto de vista de qualidade da água, observa-se que em certas regiões do Brasil ocorre a escassez hídrica qualitativa, que consiste na disponibilidade de água que é afetada pela poluição química, microbiológica e térmica, passando a apresentar qualidade inadequada ao padrão requerido para consumo (CHRISTOFIDIS, 2013).

Os ruminantes de forma geral, conseguem consumir água de qualidade inferior, quando comparado aos seres humanos, mas as substâncias presentes na água podem afetar o desenvolvimento em determinadas concentrações, podendo chegar a ser fatal, e essas concentrações de substâncias contaminantes na água podem não apresentar sinais clínicos nos animais, porém o crescimento, lactação e a reprodução podem ser afetados, causando perdas econômicas para o produtor rural (RIBEIRO; BENEDETTI, 2012).

Os bovinos são considerados menos sensíveis a falta de água quando comparado aos não ruminantes, já que a presença dos pré-estômagos os confere uma reserva de líquido que pode ser usada em momentos de rápida escassez, no entanto, a baixa qualidade associada

a baixa quantidade de água por longo período tende a afetar a produção (OLIVEIRA et al., 2016).

### **2.3 Consumo de água pelos animais ruminantes**

A água é um dos nutrientes mais importantes na nutrição animal e sua deficiência causa diversas implicações no desempenho animal, nesse aspecto, a água contida nos alimentos é altamente variável e sua qualidade depende da fonte de alimento que é fornecido aos animais (JIMENEZ FILHO, 2013).

Por esse motivo, as exigências de água pelos animais podem ser supridas de três formas: a água metabólica, que corresponde àquela formada durante o processo de oxidação de íons H<sup>+</sup> das moléculas de gorduras, proteínas e carboidratos; água coloidal, que se refere a água contida nos alimentos e a água de bebida, a principal e mais importante via de obtenção de água pelos animais (LIMA; PIOCZCOVSKI, 2013).

Embora a água metabólica seja importante para a economia da água pelo animal, sua contribuição é relativamente pequena, de forma que, o catabolismo de 1 kg de gordura, carboidrato ou proteína rende aproximadamente 1,1; 0,5 e 0,4 litros de água respectivamente, assim, com uma ingestão de 4,5 kg MS/d por exemplo, o bovino ganharia cerca de 1,5 L de água diariamente do metabolismo dos nutrientes absorvidos, enquanto que, para obter uma quantidade semelhante do catabolismo dos tecidos do corpo, seria necessário perder cerca de 1,5 kg de gordura ou quase 2 kg de proteína de tecido, isto é, cerca de 0,2 L do catabolismo da proteína nesse tecido mais a sua água contida (BORGES; ARAÚJO, 2021).

De acordo com Jimenez Filho (2013), quando comparado, em base de peso, ao metabolismo de proteínas e carboidratos, a maior quantidade de água metabólica é produzida a partir do metabolismo de gorduras, contudo, os carboidratos proporcionam maior produção de água metabólica por kcal de energia produzida, por esse aspecto, recomenda-se o uso de dietas a base de carboidratos, principalmente quando os animais se encontram em condições de deficiência hídrica. Alimentos suculentos e com alto teor de umidade atendem parte das exigências de água dos animais e servindo de fonte alternativa de água.

Em regiões áridas e semiáridas, a importância dos fatores climáticos se sobressai, onde se registram elevadas temperaturas, intensa radiação solar, irregularidades das precipitações e umidade relativa, ficando a disponibilidade de água muitas vezes como um fator limitante, principalmente no período seco, que em particular, os animais consomem

forragens com baixo teor de umidade, baixo valor nutricional e acesso irregular no consumo de água, devido o acesso aos pontos de água demandar maior esforço físico dos animais, podendo assim comprometer a sua função produtiva (BENEDETTI, 2013).

Além da movimentação à qual estão sujeitos os animais, na procura de água disponível, outros fatores controlam o consumo de água, como a quantidade e qualidade da matéria seca (MS) ingerida, nível de produção e condição fisiológica. Em ambientes quentes o consumo voluntário de água para baixar a temperatura corporal é importante e as variações do volume de água ingerida podem chegar a 60% (JIMENEZ FILHO, 2013).

## **2.4 Implicações do déficit hídrico na produção de ruminantes**

Os fatores que influenciam o consumo de água pelos animais são divididos em categorias, sendo eles: fator animal (tipo e tamanho, peso, idade e genética), fatores zootécnicos (tipo de dieta, ingestão de matéria seca, ingestão de sal, taxa de ganho de peso e produção de leite) e fatores ambientais (umidade, temperatura e velocidade do vento) (PALHARES, 2013).

Segundo Borges et al., (2009), vários fatores podem influenciar o consumo de água pelos animais, sendo que, dentre estes, podem ser destacados: a) relação entre matéria seca ingerida e peso corporal, em que ocorre aumento no consumo de água associado ao aumento de IMS, sendo que esses fatores também se relacionam diretamente com o PV do animal e com a temperatura ambiente; b) composição do alimento, em que o consumo de água é influenciado pela natureza do alimento, dessa forma, alimentos ricos em proteína e com elevados teores de sal estimulam maior consumo de água; c) variação individual, no que se refere a interferência da genética, que é expressa pela individualidade, que pode explicar por que animais mantidos sob as mesmas condições ambientais e idênticos planos nutricionais apresentam consumo de água diferente; d) condições fisiológicas, em que o estado fisiológico do animal interfere no seu consumo de água, por exemplo, vacas em lactação ingerem maior quantidade de água para a produção de leite; e) disponibilidade de água, de forma que esteja constantemente disponível aos animais, visto que nessas circunstâncias, seu consumo é maior e melhor distribuído ao longo do dia, podendo causar aumento significativo da produção de leite em vacas especializadas e, assim, trazer maior retorno econômico; f) temperatura da água, que preferencialmente deve ser mantida fresca, o que estimula o seu consumo, quando a água atinge temperaturas superiores a 29°C, ou abaixo de 15°C, ocorre diminuição de sua ingestão; g) salinidade da água, pois a presença de maiores quantidades de sais, como cloreto de sódio, sulfato de sódio, cloreto de magnésio e cloreto de cálcio, induz ao aumento do

consumo de água; h) temperatura ambiente, que a partir de 4°C, o consumo de água obedece a uma taxa crescente e proporcional ao aumento da temperatura ambiente.

De acordo com o NRC (2016), restrições na ingestão de água impõem queda no consumo voluntário de MS, e conseqüentemente no desempenho animal, evidenciando que as ingestões de água estavam positivamente relacionadas à ingestão de matéria seca e que as quantidades ingeridas são menores com pasto verde, úmido ou picado e fornecido no cocho do que com rações secas.

A disponibilidade e a qualidade da água são extremamente importantes para a saúde e produtividade de vacas leiteiras, de modo que, limitando-se a disponibilidade de água para este rebanho, ocorre a depressão da produção de forma rápida e severa (NRC, 2001).

Em situações em que os animais se encontram livres de estresse, a ingestão diária corresponde a 5 ou 6% do peso corporal, ou seja, 2 a 5 kg de água por kg de matéria seca ingerida. Animais mais jovens possuem uma maior necessidade quando comparada aos adultos, devido sua maior perda pelos pulmões, superfície corporal e da menor capacidade em concentrar a urina (LIMA; PIOCZCOVSKI, 2013).

Com relação, as propriedades sensoriais do alimento e da água, essas são importantes para estimular a ingestão, nesse sentido, a sensação de secura durante a ingestão de alimento há muito tem sido considerada como um estímulo à ingestão de água para facilitar a mastigação e deglutição de alimentos secos. Além disso, as ingestões de alimento e de água atendem aos mecanismos homeostáticos, satisfazendo ou evitando deficiências nos metabólitos energéticos e fluidos do corpo. A ingestão de alimento requer ingestão de água e esta, por sua vez, parece facilitar o consumo de alimento. Por outro lado, ingestão de alimento é normalmente reduzida quando há escassez de água (OLIVEIRA et al., 2017).

A relação entre ingestão de água e de alimento é influenciada por vários fatores, entre eles a composição do alimento, temperatura ambiente e demandas produtivas, nesse sentido, alimentos com alto teor de umidade vão demandar menor ingestão de água. Com base na elevada relação entre balanço hídrico e de eletrólitos no corpo, também alimentos ricos em sais vão resultar em maior consumo de água; dessa forma a relação água matéria seca ingerida vai aumentar. Alimentos ricos em proteína frequentemente resultam em maior demanda de água, em consequência do incremento calórico da proteína e da eliminação de resíduos do metabolismo (SILVA, 2011).

Os métodos convencionais de determinação de exigências de nutrientes não podem ser aplicados diretamente para a água, uma vez que esta é utilizada para manutenção dos

tecidos, crescimento corpóreo, desenvolvimento fetal ou lactação. Além disso, os animais necessitam de água para desempenhar inúmeras atividades fisiológicas importantes, como termorregulação, homeostase de minerais, excreção de metabólitos, entre outros (LIMA; PIOCZCOVSKI, 2013).

Animais sem suprimento adequado de água diminuem sua produtividade, produção de leite, crescimento, consumo do alimento, desidratação, aumento da frequência cardíaca, aumento da temperatura corpórea, aumento da frequência respiratória, redução de água nas fezes e redução do volume de urina. Além disso, promove o aumento dos ciclos reprodutivos diminuindo a rentabilidade dos sistemas (OLIVEIRA et al., 2016).

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por conseguinte, se compreende como necessário o conhecimento sobre o comportamento animal por parte dos produtores, para que estes possam identificar situações onde os animais expressem que estão em estresse hídrico, diminuindo assim os riscos de comprometer o desempenho da produção, assim como também se faz importante realizar a oferta de água de qualidade e em abundância para suprir as exigências dos animais e garantir a homeostase do organismo, evitando colapsos no funcionamento interno que pode colocar em risco a vida do animal.

### REFERÊNCIAS

BARREIRO, F.; AMARAL, L.; RIBEIRO, L.; LAVEZZO, L.; AGUILAR, C.; SANTOS, A. Avaliação microbiológica da qualidade da água fornecida a bezerras, bovinos de corte e bovinos de leite. **Ars Veterinaria**, v.29, n.4, p.121, 2013.

BENEDETTI, Edmundo. Água-Fonte da vida-Considerações. **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v. 18, n. 1, p. 1-5, 2013.

BLOCKSOME, C. E.; POWELL, G. M. **Waterers and watering systems: A handbook for livestock owners and landowners**. Manhattan: State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service, 2006. 151 p.

BORGES, I.; ARAUJO, G. G. L. **Consumo de água em condições de pastejo: importância e métodos de estimativa**. In: SIMPÓSIO DE METODOLOGIAS APLICADAS A ECOSISTEMAS PASTORIS SEMIÁRIDOS, 5.; INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SEMIARID PASTORAL ECOSYSTEMS RESEARCH, 3., Fortaleza: Imprensa Universitária, 2021.

BORGES, A.L.C.C; GONÇALVES, L.C.; GOMES, S.P. **Regulação da ingestão de alimentos**. In: GONÇALVES, L.C.; BORGES, I.; FERREIRA, P.D.S. Alimentação de gado de leite – Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009. 412 p.

BRAND, F.C.G.; MENEGHEL, A.P.; NAVA, I.A.; GONÇALVES JR, A.C. Ecosistemas: seus impacto e alterações nos ambientes. **Scientia Agraria Paranaensis**, Cascavel, v.10, n.3, p.5-14, 2011.

CHRISTOFIDIS, D. Água, Irrigação e Agropecuária Sustentável. **Revista Política Agrícola**, ano XXII – nº 1, 2013.

COSTA, D.J.L.; CÓRDOBA, R.E.; AKUTSU, J. BARRETO, R.; DOS SANTOS, L. B. Medição do Consumo de Água em Propriedades Rurais: Desafios e Alternativas Tecnológicas. Produção Animal, Uso da Água nas Dimensões Quantitativa e Qualitativa e Cenários Regulatórios e de Consumo. **Embrapa**, ISBN 978-65-87380-37-7, Brasília – DF, 2021.

GIESE, M.; GLATZLE, S.; ASCH, F.; DE ALMEIDA, R.G.; MACEDO, M.C.M.; PEREIRA, M. Dinâmica da água em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta. ILPF: inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta. **Embrapa**, Brasília, DF, 2019.

JIMENEZ FILHO, D. L. Estresse calórico em vacas leiteiras: implicações e manejo nutricional. **PUBVET**, Londrina, V. 7, N. 25, Ed. 248, Art. 1640, Suplemento 1, 2013.

LIMA, G. J. M. M.; PIOCZCOVSKI, G. D. **Água: principal alimento na produção animal**. Simpósio Produção Animal e Recursos Hídricos, p. 21, 2010.

MENEZES, J.P.C. de. **Influência do uso e ocupação da terra na qualidade da água subterrânea e sua adequação para consumo humano e uso na agricultura**. Dissertação, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo. Alegre-ES, 2012.

METCALF, L.; EDDY, H.P. **Tratamento de efluentes e recuperação de recursos**. McGraw Hill Brasil, 2015.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of beef cattle. **National Academy Science, Engineering, and Medicine**, 8th edition. Washington, 2016. 475 p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requeriment in dairy cattle. 7th revised editon. Washington: **National Academy of Science**, 2001.

OLIVEIRA, B. C. et al. Mecanismos reguladores de consumo em bovinos de corte. **Nutritime Revista Electrónica**, v. 14, n. 4, p. 6066-6075, 2017.

OLIVEIRA, João Pedro Costa Alves et al. Considerações sobre o consumo de água por bovinos. **Revista Eletrônica Nutritime**, 2016.

OLIVEIRA, J. P. C. A.; GONÇALVES, L. C.; JAYME, D. G.; DINIZ, T. H. F.; PIRES, F. P. A. A.; CÔRTEZ, I. H. G.; CRUZ, D. S. G.; SANTOS, D.; MOURA, A. M. Considerações

sobre o consumo de água por bovinos. **Nutritime Revista Eletrônica**, Viçosa, v.13, n.1, p.4524-4528, jan/fev. 2016.

PALHARES, J.C.P. Consumo de Água para a Produção Animal. Comunicado Técnico, 102, **Embrapa Pecuária Sudeste**, São Carlos -SP, 2013

PICININ, L.C.A. **Quantidade e Qualidade da Água na Produção de Bovinos de Leite**. Simpósio de Produção Animal e Recursos Hídricos. Concórdia – SC, 2010.

RIBEIRO, L.; BENEDETTI; E. **A importância da qualidade da água na nutrição de ruminantes**. Cadernos de Pós-Graduação da FAZU, V. 2, 2012.



**EFEITO *In vivo* DE ÓLEOS ESSENCIAIS NO CONTROLE DE NEMATÓIDES DE OVINOS: REVISÃO SISTEMÁTICA****Juliane Nayra Dantas Silva**

Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró – Rio Grande do Norte  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8226-4285>

**Antônia Rafaela da Silva Oliveira**

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns – Pernambuco  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7095-6524>

**Marília Celeste Tavares Fernandes**

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns – Pernambuco  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6308258564031546>  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0379-4937>

**Elisomar André da Silva**

Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró – Rio Grande do Norte  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4503-4370>

**Claudeone Manoel do Nascimento**

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8814704818504910>  
Orcid: 0000-0002-4077-9835

**Antonia Aniellen Raianne Moises Aguiar**

Universidade Federal de Campina Grande, Patos – PB  
Lattes: <https://lattes.cnpq.br/4519047541502595>  
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1273-5501>

**Lucas Freitas Lima**

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró – RN  
Lattes: <https://lattes.cnpq.br/2114205488504378>  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5582-0319>

**Aksa Ingrid Vieira Batista**

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró – RN  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6614624885083003>  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0696-7194>

**Josivania Soares Pereira**

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró – RN  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5728661208485040>  
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2407-9417>

**Tiago da Silva Teofilo**

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0576983590896131>  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3021-0880>

**Rennan Herculano Rufino Moreira**

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4820312584419227>  
Orcid: <http://orcid.org/0000-0001-7144-5750>

---

**Informações sobre o****artigo:****Recebido em:**

01/08/2023

**Aceito em:**

25/08/2023

**Data de publicação:**

22/12/2023

**Palavras-chave:**

Fitoterápicos

Métodos Alternativos

de Controle

Endoparasitos

Pequenos Ruminantes

**RESUMO**

A testagem dos óleos essenciais ganhou evidência nas pesquisas com ênfase na atividade contra parasitos. A literatura atualmente tem mostrado efeito benéfico dos óleos e seu potencial na ação anti-helmíntica *in vivo* de nematoides de ovinos. Com isso, o presente trabalho tem como objetivo revisar de forma sistemática o efeito antiparasitário *in vivo* dos óleos essenciais já testados em animais da espécie *Ovis aries*, bem como enfatizar a presença ou ausência dos efeitos colaterais destes óleos nos ovinos. Para pesquisa, os descritores utilizados foram: (essential oil) AND (nematode) AND (sheep). No total foi apurado 130 trabalhos no Sciencedirect, 29 PubMed e 4 Scielo. A revisão utilizou 7 artigos com Qualis A, onde 100,00% dos trabalhos utilizaram o método de Teste Redução da Contagem de Ovos Fecais (RCOF) para análises e 28,57% Teste Controlado (TC). Os resultados de eficácia dos óleos foram de 69,5% e 34,50% para *Eucalyptus citriodora*; 23,90% para *Cymbopogon citratus*; 60,10% *Origanum vulgare*; 24,42% para *Thymus vulgaris*, e de 77,07% para óleo de Laranja na dose de 700 mg/kg para teste de RCOF após 14 dias de experimento, já TC com óleo de *Cymbopogon citratus* apresentou 46,90% de eficácia e óleo laranja apresentou resultados não significativos. Efeitos colaterais foram observados em 28,57% dos trabalhos, enquanto 71,43% dos artigos não presenciaram efeitos ou mencionaram em seus trabalhos. Dentre os sintomas relatados, sacudir a cabeça, mover a cabeça para trás e ataxia foram observados por Silva et al. (2021) quando utilizaram óleo de laranja, e sintomas de sialorréia e morte de 3 ovinos por Macedo et al. (2019) com óleo de *Cymbopogon citratus*. Assim, pode ser concluído que os óleos essenciais presentes nesta revisão apresentam efeito sobre os nematoides que acometem ovinos, mas que apenas óleo de laranja na dose 700mg/ml foi o único que apresentou eficácia acima 90,00% e estaria dentro das exigências estabelecidas pela Associação Mundial para o Avanço da Parasitologia Veterinária (WAAVP), a ser considerado eficaz na atividade anti-helmíntica.

---

## EFEITO *In vivo* DE ÓLEOS ESSENCIAIS NO CONTROLE DE NEMATÓIDES DE OVINOS: REVISÃO SISTEMÁTICA

### ABSTRACT

Water is an essential good for life that has become, in recent years, one of the biggest global problems, due to its scarcity, problems regarding the quantity and quality of water are increasing annually with climate change. Brazil, despite having a good amount of freshwater reserves on the planet, in some regions there is water scarcity, for two main reasons: climate and high consumption. The physical-chemical and microbiological characteristics of water used for animal consumption are not always known to rural producers, but the quality of drinking water must be ensured, avoiding the presence of pathogens and animal contamination. Water is one of the most important nutrients in animal nutrition and its deficiency causes several implications, in this regard, the water contained in food is highly variable and depends on the source of food that is provided to the animals. In hot environments, the voluntary consumption of water to lower body temperature is important and variations in the volume of water ingested can reach 60%, plus the low quality and quantity of water for a long period of time, the production of animals such as cattle, can be compromised. The factors that influence water consumption by animals are divided into categories, namely: animal, zootechnical and environmental factors. When animals are stress-free, daily water intake corresponds to between 5 and 6% of body weight. Consumption of food and water that address homeostatic mechanisms, preventing deficiencies in energy metabolites and body fluids. Food intake requires water intake and this facilitates consumption, but on the other hand, food intake is normally reduced when water is scarce.

#### Keywords:

Herbal Medicines

Alternative control

methods

Endoparasites

Small ruminants

## 1 INTRODUÇÃO

A ovinocultura é destaque na produção animal por ser economicamente rentável, sobretudo para o pequeno e médio produtor (FRANÇA et al., 2011). Entretanto, problemas sanitários nas propriedades decorrente das parasitoses gastrintestinais são seguidos de perdas importantes na produção de ovinos, podendo acarretar 60% dos prejuízos econômicos (LINO et al., 2016).

Tais perdas estão diretamente relacionadas com a alta taxa de mortalidade dos ovinos acometidos por doenças de grau parasitológico, a exemplo da anemia e diarreia. Estas infecções na maioria das vezes são causadas por mais de uma classe de parasito. Dentre eles,

os gêneros de maior importância que acometem ovinos segundo Abrão et al. (2010) e Batista et al. (2023) são, *Trichostrongylus* spp, *Oesophagostomum* spp., *Strongyloides* spp. e *Haemonchus* spp. considerado prevalente nos rebanhos com maior grau de patogenicidade quando se trata de parasitos gastrointestinais. No geral, ambos desencadeiam consequências relacionadas ao baixo desenvolvimento corporal dos animais, que pode caracterizar na diminuição de 30% a 40% no ganho de peso (CHAGAS et al., 2005; LINO et al., 2016; SILVAS et al., 2017).

Para controle das infecções parasitológicas, é comum o uso de fármacos químicos. Tradicionalmente os anti-helmínticos têm sido amplamente utilizados para tratar quadros de contaminação por vermes em ovinos. No entanto, vários estudos já evidenciaram elevado grau de resistência a estas drogas para as espécies *Haemonchus* spp.; *Trichostrongylus* spp.; *Oesophagostomum* spp., ocasionada pelo uso inadequado (BATISTA et al., 2023). Esta condição acontece quando o medicamento não consegue manter eficácia contra os parasitos e assim pode favorecer a permanência de populações resistentes enquanto os indivíduos sensíveis são eliminados (CONDER E CAMPBELL 1995; MOLENTO 2005).

Dentro do aumento da multirresistência em parasitos gastrointestinais, alternativas aos medicamentos comerciais surge como opção terapêutica promissora. A atividade dos óleos essenciais por exemplo, tem ganhado destaque nas pesquisas com ênfase na testagem contra nematoides, onde já foi evidenciado efeito anti-helmíntico na ação in vivo na redução da contagem de ovos por grama de fezes (MACEDO et al., 2019; STRBAC et al., 2022; STRBAC et al., 2023). Visto que foram encontrados trabalhos com base de dados suficientes na literatura que avaliassem a eficácia dos óleos essenciais contra parasitos de ovinos publicados nos últimos dez anos, a presente revisão sistemática tem como objetivo avaliar o efeito antiparasitário in vivo de óleos essenciais já testados em animais da espécie *Ovis aries*, bem como enfatizar a presença ou ausência dos efeitos colaterais destes óleos nos ovinos.

## **2 METODOLOGIA**

### **2.1 Estratégias de busca**

A busca dos artigos foi obtida nos meses de março, abril e maio do ano de 2023 nas bases de dados PubMeb, Scielo e Sciencedirect de acesso livre e restrito. O idioma de língua inglesa foi utilizado para busca dos trabalhos em todas as plataformas, e as palavras chaves para ambas as pesquisas foram: ((essencial oil) AND (nematode)) AND (sheep), com filtro para artigo de pesquisas publicados nos últimos 10 anos (Tabela 1).

## 2.2 Critérios de inclusão e exclusão

Os trabalhos incluídos cumpriram aos seguintes critérios: (1) Ser artigo primário; (2) estar disponível em texto completo; (3) conter dados referentes à eficácia de óleos essenciais na atividade antiparasitária de nematoides de ovinos; (4) ter testes realizados in vivo nos ovinos. Como critérios de exclusão, foram adotados: (1) trabalhos de dissertações, teses e conclusão de curso, livros, anais de eventos científicos, resenhas e resumos simples ou expandidos; (2) trabalhos que só apresentassem efeito in vitro dos óleos e artigos com testagem dos óleos in vivo em roedores, ou animais que não fosse da espécie *Ovis aries*. Não houve restrição quanto ao país de pesquisa.

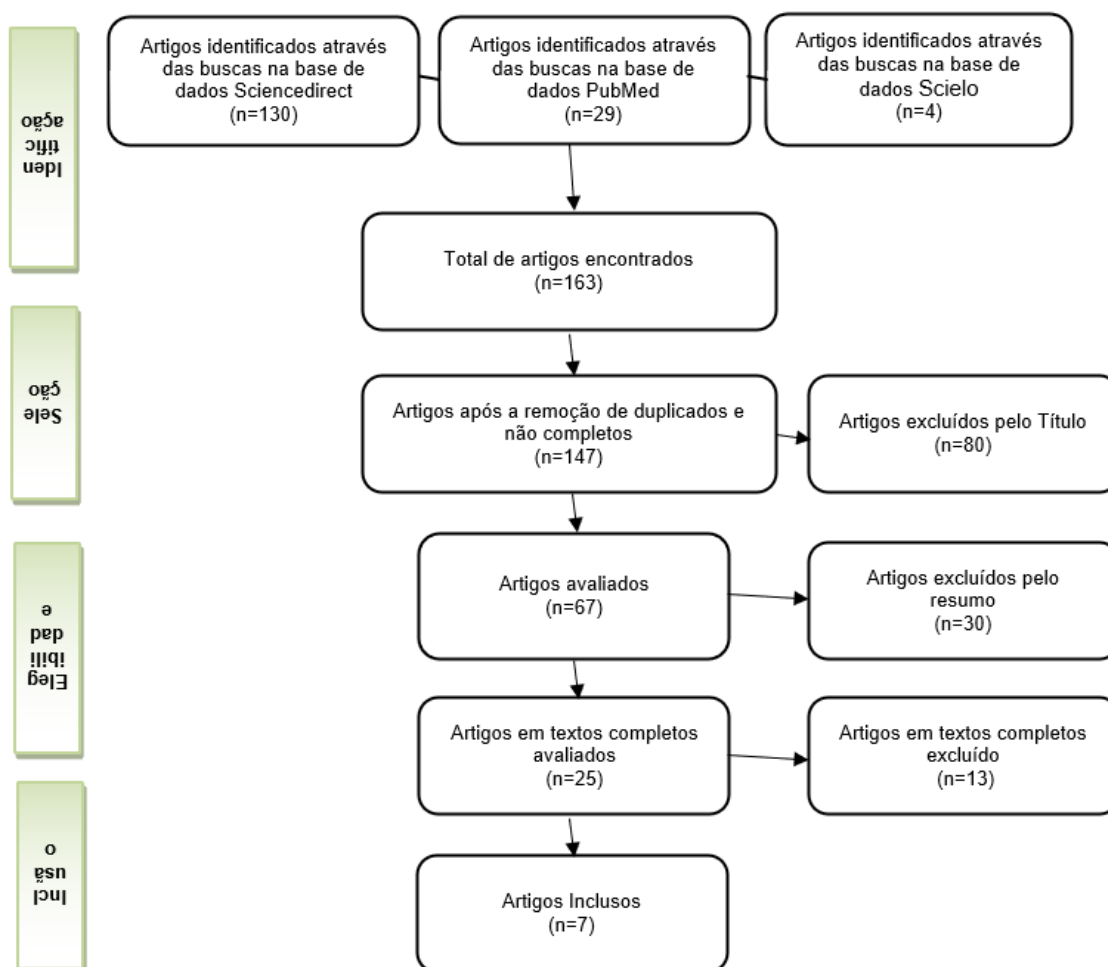
## 2.3 Avaliação de qualidade dos dados

A avaliação da qualidade dos dados foi obtida com base no trabalho de Jeager et al. (2017). Depois de selecionados os estudos foram categorizados em níveis de qualidade (0,5 a 2 pontos) com base no detalhamento dos rebanhos (idade, peso e raça), forma de administração dos óleos, teste de toxicidade, clima, país da pesquisa; aprovação do comitê ético e teste de RCOF e TC.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca nas bases de dados resultou em 163 artigos, os quais foram reduzidos a 147 quando os artigos duplicados foram eliminados. A partir destes, 67 foram selecionados para leitura dos resumos, aos quais 25 foram selecionados para leitura completa e apenas 7 continham informações desejáveis a serem incluídos na revisão (Figura 1).

**Figura 1** - Fluxograma completo do processo de seleção dos artigos



### 3.1 Critérios de qualidade

Os trabalhos selecionados foram avaliados de acordo com os critérios de qualidade dos artigos. O resultado da maior pontuação foi obtido por Silva et al. (2021) e a menor por Strbac et al. (2022), que foi 18.5 e 13.5 pontos, respectivamente (Tabela 1).

**Tabela 1** – Avaliação qualitativa das pesquisas de acordo com os critérios de seleção escolhidos

Referência	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Total
Araújo-Filho et al. (2019)	2	2	1	2	1	0.5	1	0.5	2	2	14
Ferreira et al. (2016)	2	1	2	2	1	0.5	2	0.5	2	2	15
Macedo et al. (2019)	2	1	1	2	1	2	1	2	2	2	16
Ribeiro et al. (2014)	2	2	2	2	1	1.5	2	0.5	2	2	17

Silva et al. (2021)	2	2	2	2	2	1.5	2	2	1	2	18.5
Strbac et al. (2023)	2	1	2	2	2	1	1	0.5	2	2	15.5
Strbac et al. (2022)	1	1	2	1	1	0.5	1	2	2	2	13.5

Dados não mostrados (DNM)

Fonte: Própria (2023)

Legenda: A – Aprovação do comitê de ética responsável: estudos com informação do comitê de ética foi avaliado em 2 e 1 para DMN (dados não mostrados); B–Teste de toxicidade: estudos que continham marcaram 2 e 1 para DMN; C–Raça dos animais: trabalhos que informou foi avaliado em 2, e 1 para DNM; D–País: mencionou 2 no critério de avaliação, DNM 1; E–Clima: mencionou, 2 e 1 para DMN. F–Tipo de criação: Estudos com criação em confinamento: 2; Semi-intensiva 1.5; a pasto 1; DNM foi avaliada em 0.5; G– Idade dos animais: animais jovens 2 (1-7 meses de idade); adultos 1, e 0.5 para DNM; H–Testes utilizados: trabalhos que utilizaram apenas RCOF, 0.5, TC 1, e os que utilizaram as duas técnicas, 2; I–peso: mencionou, 2 no critério de avaliação e DNM foi avaliado em 1; J– Forma de administração: via oral foi avaliado em 2, injetável 1 e 0.5 DMN.

Os óleos testados nos 7 trabalhos analisados foram: *Eucalyptus citriodora* (28,57%), *Cymbopogon citratus* (14,28%), Laranja (14,28%), *Origanum vulgare* (14,28%) e *Thymus vulgaris* (28,57%) (Tabela 2).

**Tabela 2-** Óleo utilizado no teste de RCOF, dosagem (mg/kg), quantidade de doses e sua eficácia (%) em nematoide presente em ovinos parasitados.

Referência	Óleo	Dose (mg/kg)	Quantidade de doses	Eficácia (%)
Araújo-Filho et al. (2019)	<i>Eucalyptus citriodora</i>	500	1	41,80 D7 e 69,50 D14
Ferreira et al. (2016)	<i>Thymus vulgaris</i>	300	1	NS
Ferreira et al. (2016)	<i>Thymus vulgaris</i>	150	1	NS
Ferreira et al. (2016)	<i>Thymus vulgaris</i>	75	1	NS
Macedo et al. (2019)	<i>Cymbopogon citratus</i>	500	3	19,60 D8 e 23,90 D15.
Ribeiro et al. (2014)	<i>Eucalyptus citriodora</i>	250	1	55,90 D10 e 34,50 D17.
Silva et al. (2021)	Laranja	Etapa 1: 200;	1	8,20 D7 e 20,90 D14;
Silva et al. (2021)	Laranja	Etapa 1: 300	1	75.93 D7
Silva et al. (2021)	Laranja	Etapa 1: 400	1	66,61 D7 e D14 5,54
Silva et al. (2021)	Laranja	Etapa 2: 300(600)	2	D7 73,51; e D14 0,82

Silva et al. (2021)	Laranja	Etapa 2: 2 350(700)		94,10 D7 e 77,07 D14
Strbac et al. (2023)	<i>Origanum vulgare</i>	150	1	Fazenda 1: 29,87 D7 e 41,99 D14.
Strbac et al. (2023)	<i>Origanum vulgare</i>	150	1	Fazenda 2: 56,55 D7 78,26e D14.
Strbac et al. (2023)	<i>Origanum vulgare</i>	150	1	MEA: fazenda 1 e 2: 43,20 D7 e 60,10 D14.
Strbac et al. (2022)	<i>Thymus vulgaris</i>	100	1	25,23 D7 e 24,42 D14.

NS: Não significativo; D: Dia; MEA: Média aritmética

Para os tipos de testes utilizados, 100,00% dos trabalhos empregaram RCOF em seus experimentos, enquanto TC foi presente em 28,57% (tabela 2) (Tabela 3). No geral, ambos os testes são utilizados em pequenos ruminantes para avaliar a ação *in vivo* anti-helmíntica. O RCOF por exemplo, permite estimar a eficácia anti-helmíntica de um produto pela comparação da contagem de ovos nas fezes antes e após o tratamento, enquanto TC compara carga parasitária de animais tratados e não tratados (COLES et al., 1992; TAYLOR et al., 2002; WOOD et al., 1995).

**Tabela 3-** Óleo utilizado no teste TC, dosagem (mg/kg), quantidade de doses e sua eficácia (%) em nematoides de ovinos.

Referência	Óleo	Dose (mg/kg)	Quantidade de doses	Eficácia (%)
Macedo et al. (2019)	<i>Cymbopogon citratus</i>	500	3	46,90%
Silva et al. (2021)	Laranja	700	1	NS

NS: Não significativo.

Quanto aos resultados obtidos nos testes, óleo de *Cymbopogon citratus* utilizado na dose de 500mg/kg por três dias consecutivos apresentou eficácia de 46,9% no TC e de 19,6 e 23,9% nos dias 8 e 15 no RCOF (MACEDO et al., 2019) (Tabela 2) (Tabela 3). Para o óleo de laranja na dose de 700mg/kg, a eficiência foi de 94,10% e 77,07% para os dias 10 e 14 com RCOF e TC não apresentou diferença significativa entre grupo tratado e controle quando testado por Silva et al. (2021) (Tabela 2) (Tabela 3). Segundo Camurça-Vasconcelos et al. (2005) os resultados obtidos por TC apresentariam maior precisão na avaliação da atividade anti-helmíntica de produtos naturais, uma vez que este permite comparar a carga parasitária real dos animais.



Óleo de *Eucalyptus citrodora* e *Thymus vulgaris* foi testado por dois trabalhos cada. *Eucalyptus citrodora* nas doses 250mg/kg e 500mg/kg por Araújo-Filho et al. (2019) e Ribeiro et al. (2014) respectivamente, e após 7 dias de avaliação, a maior dose apresentou eficácia de 55,90%, superior aos resultados obtidos por Araújo-Filho et al. (2019), entretanto resultado obtido no dia 17 foi de 34,50%, que é inferior ao efeito do dia 17 (RIBEIRO et al., 2014) (Tabela 2). Este resultado indica possibilidade de reinfecção parasitária nos animais durante o percorrer do experimento. Vale ressaltar que também foram apurados resultados semelhantes por Silva et al. (2021) quando utilizaram óleo de laranja (RCOF) nos diferentes tempos analisados, e este também mostrou diminuição na eficácia do óleo no dia 14 para dose de 600 e 700mg/kg (Tabela 2).

Já *Thymus vulgaris* foi testado em dose única de 100mg/kg e o RCOF apresentou 25,23% e 24,42% de eficácia para o dia 7 e 14 (FERREIRA et al., 2016). Quando testado por Strbac et al. (2022) na dosagem 300, 150 e 75 mg/kg nos dias 0, 6 e 12 o trabalho não informou a eficácia, e assim não pode ser comparado o efeito anti-helmíntico do óleo nas diferentes concentrações testadas (Tabela2).

Todos os tipos de óleos testados apresentaram redução na contagem de ovos fecais (ARAÚJO-FILHO et al., 2019; MACEDO et al 2019; SILVA et al., 2021; STRBAC et al., 2022; STRBAC et al., 2023) (Tabela 2). Contudo para fins comerciais a Associação Mundial para o Avanço da Parasitologia Veterinária (WAAVP) determina valores para redução de larvas e ovos de parasitos de >98,00% como altamente eficazes; 90,00-98,00% eficaz; 80,00-89,00% de eficácia moderada e valores abaixo de 80,00% são insuficientemente eficazes (WOOD et al., 1995). Aceitando a esses critérios apenas óleo de Laranja na segunda fase do experimento com RCOF na dose 700mg/kg estaria dentro das exigências estabelecidas, e assim seria considerado eficaz para atividade anti-helmíntica (SILVA et al., 2021) (Tabela 2).

Em relação à concentração dos óleos essenciais, *Origanum vulgare*; *Eucalyptus citrodora* e *Thymus vulgaris* testados por Ribeiro et al. (2014); Strbac et al. (2023) e Strbac et al. (2022), foram os que apresentaram maior redução na contagem de ovos fecais de nematóides quando comparado aos demais óleos testados (Tabela 2), como também não apresentaram efeitos colaterais. Em relação aos estudos com *Origanum vulgare*, os autores realizaram exames clínicos; hemograma; testes hepáticos e renais para avaliar os efeitos colaterais e nestes não houve alterações (STRBAC et al., 2023). A ausência de efeitos tóxicos mostra possibilidade de teste futuro com doses mais elevadas para buscar maior eficácia do óleo, a fim de atender

às exigências da WAAVP e então ser considerado um fitoterápico eficiente (Tabela 2) (Tabela 4).

**Tabela 4-** Óleo utilizado, dosagem (mg/kg), quantidade de doses e efeitos colaterais apresentados nos ovinos.

Referência	Óleo	Dose (mg/kg)	Efeitos colaterais
Araújo-Filho et al. (2019)	<i>Eucalyptus citriodora</i>	500	AS
Ferreira et al. (2016)	<i>Thymus vulgaris</i>	300, 150 e 75 mg/kg nos dias 0, 6 e 12.	NI
Macedo et al. (2019)	<i>Cymbopogon citratus</i>	500 mg/kg dose diária por três dias consecutivos.	Sintomas de sialorréia
Ribeiro et al. (2014)	<i>Eucalyptus citrodora</i>	250mg/kg dose única	NI
Silva et al. (2021)	Laranja	Etapa 1: 200; 300 e 400mg/kg dose única. Etapa 2: 600 e 700mg/kg.	Sacudir e mover a cabeça para trás e ataxia.
Strbac et al. (2023)	<i>Origanum vulgare</i>	150 mg/kg dose única.	AS
Strbac et al. (2022)	<i>Thymus vulgaris</i>	100mg/kg dose única.	AS

NI: Não informado; AS: Ausência de sintomas.

Todavia a atividade antiparasitária de *Origanum vulgare* indica está relacionada ao seu principal componente carvacrol que já apresentou 100% de eficácia no desenvolvimento larval de *Haemonchus contortus* quando utilizou 2mg/ml deste óleo em teste in vitro, como também apresentou baixa toxicidade em camundongos com dose letal de 1.251,9mg/kg para 50,00% dos animais submetidos ao composto, contudo ainda foi observado ausência de alterações no comportamento dos roedores durante os ensaios de toxicidade aguda, o que pode vir a explicar a ausência de sintomas nos ovinos submetidos a *Origanum vulgare*. (ANDRÉ et al., 2016; STRBAC et al., 2023) (Tabela 4).

Já *Eucalyptus citrodora*, e *Thymus vulgaris* não apresentaram efeitos colaterais quando testados por Araújo-filho et al. (2019) e Strbac et al. (2022), enquanto nos trabalhos de Ferreira et al. (2016) com óleo de *Thymus vulgaris* e Ribeiro et al. (2014) com *Eucalyptus citrodora* não citaram presença ou ausência de efeitos colaterais nos ovinos (Tabela 4).

Efeitos colaterais foram presentes em 28,57% dos trabalhos e quanto aos sintomas de sialorreia, este foi presente em 14,28% dos artigos e ocorreu anterior ao obtido de 3 ovelhas no decorrer do experimento de Macedo et al. (2019) com óleo de *Cymbopogon citratus* (Tabela 4). O obtido dos ovinos representou 10,00% da quantidade dos animais estudados por Macedo et al. (2019), e a explicação para as mortes dos ovinos pode estar diretamente associada à suposta ocorrência de aspiração do óleo devido à administração incorreta. No entanto, a causa da morte não pode ser determinada, uma vez que a necropsia não foi realizada (MACEDO et al., 2019).

Para óleo de laranja os animais apresentaram sintomas de ataxia, sacudir e mover a cabeça para trás, e quando foi utilizado doses mais elevadas, os sinais apresentados foram de maior intensidade e duração (SILVA et al., 2021) (Tabela 4). Também foi relatada agitação persistente da cabeça nos ovinos quando submetidos ao óleo de laranja administrado por três dias consecutivos na dose de 600 mg/kg por Squires et al. (2010). Este ainda presenciou em seu ensaio a falta de apetite nos animais, e a não persistência dos sintomas, que perduraram por média de 20 minutos. Divergindo dos resultados obtidos por Silva et al. (2021), o qual presenciou duração das reações por até 2 horas após administração dos óleos.

Os óleos testados apresentaram efeitos variados no controle de nematoides e apesar de serem produtos naturais, o tipo de óleo e concentração utilizada pode ocasionar sintomas adversos à saúde dos ovinos (Tabela 2) (Tabela 3) (Tabela 4). Assim é recomendado a utilização do óleo e dose que apresentou maior efeito na redução de ovos e larvas de parasitos, bem como não interferiu negativamente na sanidade do hospedeiro.

#### 4 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que os óleos essenciais presentes neste artigo apresentam efeito sobre os nematoides que acometem ovinos, além disso, o óleo de laranja mostrou ter efeito dose dependente na ação antiparasitária e foi o único capaz de reduzir o RCOF acima 90,00% na dose de 700mg/kg, mas apresentou efeitos colaterais adversos nos ovinos (SILVA et al., 2021).

*Origanum vulgare*; *Eucalyptus citrodora* e *Thymus vulgaris* apresentaram maior porcentagem na redução do RCOF em relação à concentração do óleo utilizado, como também não foram tóxicos aos animais nas doses testadas, entretanto não atingiram o percentual de eficácia

recomendado pela WAAVP (RIBEIRO et al., 2014; STRBAC et al., 2023; STRBAC et al., 2022).

Com isso ressalta-se a importância de mais estudos que testem a eficácia e o efeito tóxico de novas concentrações dos óleos nos ovinos, a fim de determinar uma dose segura para os animais e que seja capaz de reduzir a carga parasitária dentro dos valores estabelecidos a ser considerado um antiparasitário eficaz.

## REFERÊNCIAS

ABRÃO, D. C. et al. Utilização do método Famacha no diagnóstico clínico individual de haemoncose em ovinos no Sudoeste do Estado de Minas Gerais. **Revista brasileira de parasitologia veterinária**, Jaboticabal-SP, v. 19, n. 1, p. 68–70, 2010.

ANDRÉ, W. P. P. et al. Comparative efficacy and toxic effects of carvacryl acetate and carvacrol in gastrointestinal nematodes of sheep and mice. **Veterinary Parasitology**, 218, p. 52-58. 2016.

ARAÚJO FILHO, J. V. et al. Anthelmintic activity of *Eucalyptus citriodora* essential oil and its major component, citronellal, on sheep gastrointestinal nematodes. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, Jaboticabal-SP, v. 28, n. 4, p. 644-651, out.-dez., 2019.

BATISTA, L. F. et al. Anthelmintic resistance in sheep in the semi-arid region of Minas Gerais, Brazil. **Veterinary Parasitology: Studies and Regional Reports**, v. 37, n. 100821, p. 100821, 2023.

CHAGAS, A. C. S. et al. Controle de verminose em pequenos ruminantes adaptado para a Região da Zona da Mata/MG e Região Serrana do Rio de Janeiro. **Embrapa Caprinos**. Circular Técnica, 2005.

CONDER, G. A.; CAMPBELL, W. C. Chemotherapy of nematode infections of veterinary importance, with special reference to drug resistance. **Advances in Parasitology**, v. 35, p. 1–84, 1995.

COLES, G. C. et al. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP) methods for the detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 44, n. 1-2, p. 35-44, 1992.

FERREIRA, L. E. et al. *Thymus vulgaris* L. essential oil and its main component thymol: Anthelmintic effects against *Haemonchus contortus* from sheep. **Veterinary parasitology**, v. 228, p. 70–76, 2016.

FRANÇA, F. M. C; JUNIOR, E. V. H; SOUSA NETO, J. M. Análise da Viabilidade Financeira e Econômica do Modelo de Exploração de Ovinos e Caprinos no Ceará por Meio do Sistema Agrossilvipastoril. **Embrapa**. v 42, n. 02, 2011.

JEAGER, L. H; AND ANIBAL, F, C. C. Status of benzimidazole resistance in intestinal nematode populations of livestock in Brazil: a systematic review. **BMC Veterinary Research**, v.13, ed. 358, p 2-10, nov. 2017

LINO, D. M.; PINHEIRO, R. S. B.; ORTUNHO, V. V. Benefícios do bem-estar animal na produtividade e na sanidade de ovinos. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 12, n. 5, 2016.

MACEDO, I. T. F. et al. Anthelmintic effect of *Cymbopogon citratus* essential oil and its nanoemulsion on sheep gastrointestinal nematodes. **Brazilian journal of veterinary parasitology**, v. 28, n. 3, p. 522–527, 2019.

MOLENTO, M.B. Resistência parasitária em helmintos equinos e propostas de manejo. **Ciência Rural**, Santa Maria -RS, v. 35, n.6, p.1469-1477, nov-dez., 2005 35.

RIBEIRO, J. C. et al. Efficacy of *Eucalyptus citriodora* essential oils free and nanoencapsulated in gastrointestinal nematodes of sheep and toxicity to mice. **Veterinary Parasitology (online)**, v. 2004, p. 243-248, 2014.

SILVA, M. T. S. P. et al. Can Orange essential oil reduce the severity of parasitic infection in sheep. **Veterinary Parasitology: Studies and Regional Reports**, v. 26, 2021.

SILVA, M. T. S. P. et al. Adverse reactions after orange essential oil administration to lambs. **Veterinary Parasitology: Studies and Regional Reports**, v. 25, 2021.

SILVA, D. G. DA et al. Método FAMACHA® como ferramenta para verificar a infestação parasitária ocasionada por *Haemonchus* spp. em ovinos. **PubVet**, v. 11, n. 10, p. 1015–1021, 2017.

STRBAC, F et al. A Potential Anthelmintic Phytopharmacological Source of Essential Oil of *Origanum vulgare* (L.) against Gastrointestinal Nematodes of Sheep. **ANIMALS**, v. 13, n. 45, p. 2-16, 2023.

STRBAC, F et al. Anthelmintic Properties of Essential Oils to Control Gastrointestinal Nematodes in Sheep—*In Vitro* and *In Vivo* Studies. **Veterinary sciences**, v. 9, n. 93, p. 2-15, 2022.

SQUIRES, J. M et al. Efficacy of an orange oil emulsion as an anthelmintic against *Haemonchus contortus* in gerbils (*Meriones unguiculatus*) and in sheep. **Veterinary Parasitology**, v. 172, p. 95-99. 2010.

WOOD, I. B et al. World. Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) segunda edição de diretrizes para avaliação da eficácia de anti-helmínticos em ruminantes (bovinos, ovinos, caprinos). **Veterinário Parasitology**. 58, p.181-213. 19



EDITORA

**IN VIVO**

**ACESSE:**

**[www.editorainvivo.com](http://www.editorainvivo.com)**

**Juntos Somos +**