



UNIVERSIDADE PARANAENSE – UNIPAR

Recredenciada pela Portaria – MEC n.º 747, de 10/09/2020 – D.O.U. 11/09/2020

Mantenedora: UNIPAR – SOCIEDADE EMPRESARIAL LTDA.

Coordenação de Pós-Graduação *Stricto Sensu* e Pesquisa

Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura

Tarcisio Miguel Teixeira

***Rhipicephalus (Boophilus) microplus*: Estudo da resistência aos acaricidas químicos
no Brasil e proposta de Política Pública para o seu controle**

Umuarama
2025

Rhipicephalus (Boophilus) microplus: **Estudo da resistência aos acaricidas químicos no Brasil e proposta de Política Pública para o seu controle**

Tarcisio Miguel Teixeira

Tese apresentada como parte das exigências para a obtenção do grau de doutor em Biotecnologia Aplicada à Agricultura pela Universidade Paranaense - UNIPAR.

Orientador(a): Profa. Dra. Zilda Cristiani Gazim

Umuarama
2025

Ficha Catalográfica

T266r Teixeira, Tarcísio Miguel.

Rhipicephalus (Boophilus) microplus: estudo da resistência aos acaricidas químicos no Brasil e proposta de política pública para o seu controle / Tarcísio Miguel Teixeira. – Umuarama : Universidade Paranaense - UNIPAR, 2025.

113 f.

Orientadora: Dr^a. Zilda Cristiani Gazim.

Tese (Doutorado) – Universidade Paranaense - UNIPAR.

1. Sustentabilidade na pecuária. 2. Saúde animal. 3. Acaricidas químicos. 4. Direito animal. 5. Direitos fundamentais. I. Universidade Paranaense - UNIPAR. II. Título.

(21 ed.) CDD: 636.2

Bibliotecária Responsável Regiane Luiza Campaneli CRB 9/2194

Rhipicephalus (Boophilus) microplus: **Estudo da resistência aos acaricidas químicos no Brasil e proposta de Política Pública para o seu controle**

Tese aprovada como requisito obrigatório para obtenção do Grau de Doutor no Programa de Pós-graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura da Universidade Paranaense – UNIPAR, pela seguinte banca examinadora:

Dr. João Paulo Francisco
Universidade Estadual de Maringá

Dr. Carlos Alberto Fugita
Instituto Federal do Paraná

Dr. Thiago Alberto Ortiz
Universidade Paranaense

Dra. Maria Graciela Iecher Faria Nunes
Universidade Paranaense

Dra. Zilda Cristiani Gazim - Orientadora

AGRADECIMENTOS

Agradeço,

A todos os servidores de ensino e pesquisa do Estado brasileiro, em especial aos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) por se dedicarem à disponibilização dos recursos de taxas e financiamento da pesquisa.

E quero honrar à liderança da Universidade Paranaense por todo seu acolhimento, estrutura e experiência dedicados aos alunos de pós-graduação.

À Direção e Coordenação da Pós-graduação por toda a disponibilidade e atenção ao guiar-me pelos trâmites burocráticos, sempre com muita calma e afabilidade.

Aos membros da Secretaria da Pós-graduação, seres humanos pacientes e acolhedores.

A todos os colegas do Doutorado e Mestrado pelas trocas de experiência, muitas gargalhadas e proteção física, “aquele abraço”. Em especial às colegas Gabriela Catuzo e Selma Rodrigues por toda a ajuda no laboratório e amabilidade.

Ao jovem Pedro Marchetti, pela parceria e que continue no futuro. Vamos derrotar os carrapatos.

Aos jovens Gabriel Augusto Rodrigues Beirão e Fabiana Pereira Alves da Silva por toda a colaboração com suas habilidades laboratoriais.

A todos os estudantes de iniciação científica que passaram pela batuta da professora Zilda e que sempre colaboraram com o desenvolvimento da etapa laboratorial.

Ao parceiro de outros experimentos, José Júnior Severino por todo companheirismo e excelentes conversas nos corredores da Unipar e no Campus experimental da UEM.

Ao Grande Amigo e colega de trabalho no IFPR, Léo Mathias Miloca, esteio nessa caminhada, sem sua amável e tranquilizadora presença, não teria chegado até aqui.

Com imensa alegria por ter tido professores maravilhosos, preparados e muitíssimo dedicados: Arquimedes Gasparotto Junior, Emerson Luiz Botelho Lourenço, Franciely da Silva Ponce, Glacy Jaqueline da Silva, Jaqueline Hoscheid, Juliana Silveira do Valle, Maria Graciela Iecher Faria Nunes, Odair Alberton, Silvia Graciele Hülse de Souza, Suelen Pereira Ruiz Herrig e Thiago Alberto Ortiz.

À professora Zilda Cristiani Gazim, por semear toda a sua experiência e conhecimento para todos os seus alunos, por toda a sua dedicação ao projeto e elevado espírito científico em não temer a implementação das ideias apresentadas, mesmo as “perigosas”, toda a minha admiração.

Siglas e abreviaturas

ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne

ABPA - Associação Brasileira de Proteína Animal

ABRA - Associação Brasileira de Reciclagem Animal

ABRAFRIGO - Associação Brasileira de Frigoríficos

ABRALEITE - Associação de Produtores de Leite

ADC - Ação Declaratória de Constitucionalidade

ADI – Ação Direta de Inconstitucionalidade

ADPF - Arguição de Descumprimento de Preceito Fundamental

AgRg - Agravo Regimental

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

Bz - Benzilureia

BA - Bahia

BVS/VET - Biblioteca Virtual em Medicina Veterinária e Zootecnia

Cm - Carbamatos

CE - Ceará

CFMV - Conselho Federal de Medicina Veterinária

CNA - Confederação Nacional de Agricultura

DAS - Departamento de Saúde Animal

DJe – Diário da Justiça eletrônico

DTEC - Departamento de Serviços Técnicos

Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

ES - Espírito Santo

Fp - Fenilpirazole

Fo - Formamidina

FONESA - Fórum Nacional dos Executores de Sanidade Agropecuária

GO - Goiás

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDEC - Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor

L - Lactonas

LMR - Limites Máximo de Resíduo

M - Município

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MC REF - Medida Cautelar Referendada

MG - Minas Gerais

MS - Mato Grosso do Sul

Of - Organofosforados

ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

OIT - Organização Internacional do Trabalho

Pi - Piretróides

PA - Pará

PB - Paraíba

PE - Pernambuco

PE – Poder Executivo

PNEFA - Programa Nacional de Vigilância para a Febre Aftosa

PP – Política Pública

PR - Paraná

PUBMED - PUBMED é uma base de dados de acesso público, criada e mantida pela Biblioteca Nacional de Medicina dos Estados Unidos

R - Referência

RaTexT® - Teste de Exposição Rápida a Carrapatos

RE - Recurso Extraordinário

RJ - Rio de Janeiro

RN - Rio Grande do Norte

RO - Rondônia

RS - Rio Grande do Sul

SC - Santa Catarina

SINDAN - Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Saúde Animal

SP - São Paulo

STF – Supremo Tribunal Federal

TIA – Teste de Imersão de Adultas

TIL – Teste de Imersão de Larvas

TPL – Teste de Pacote de Larvas

TSB - Tratamento Seletivo de Bovinos

Figuras

Figura 1. Distribuição da resistência aos acaricidas em <i>Rhipicephalus (B.) microplus</i> no Brasil.....	18
Figura 2. Número de artigos selecionados por ano no intervalo da pesquisa.....	22
Figura 3. Porcentagem de Municípios por Estado com estudos de resistência por classe de produtos.	35
Figura 4. Número e porcentagem de Municípios por Estado e número de estudos por Estado.	36
Figura 5. Ocorrência da resistência de <i>Rhipicephalus (B.) microplus</i> aos acaricidas sintéticos no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.....	38
Figura 6. Ocorrência da resistência de <i>Rhipicephalus (B.) microplus</i> aos acaricidas sintéticos no Estado de Minas Gerais, Brasil	38
Figura 7. Ocorrência da resistência de <i>Rhipicephalus (B.) microplus</i> aos acaricidas sintéticos no Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil.....	39
Figura 8. Ocorrência da resistência de <i>Rhipicephalus (B.) microplus</i> aos acaricidas sintéticos nos Estados da Bahia (4A), São Paulo (4B) e Paraíba (4C).....	40
Figura 9. Ocorrência da resistência de <i>Rhipicephalus (B.) microplus</i> aos acaricidas sintéticos nos Estados do Paraná (5A), Pernambuco (5B) e Rondônia (5C).....	41
Figura 10. Ocorrência da resistência de <i>Rhipicephalus (B.) microplus</i> aos acaricidas sintéticos nos Estados do Ceará (6A), Espírito Santo (6B) e Goiás (6C).....	42
Figura 11. Ocorrência da resistência de <i>Rhipicephalus (B.) microplus</i> aos acaricidas sintéticos nos Estados do Pará (Fig. 7A), Rio de Janeiro (Fig. 7B), Santa Catarina (Fig. 7C) e Rio Grande do Norte (Fig. 7D).....	43
Figura 12. Representação esquemática do desenvolvimento da Vida-digna e seus componentes.	66
Figura 13. A) Bezerro morto por tristeza parasitária, enfermidade ocasionada por parasitos transmitidos por carrapatos; B) Animal adulto morto por dose excessiva de carrapaticida.	79
Figura 14. Componentes básicos de Política Pública.	81

Tabelas

Tabela 1. Localidades e estudos onde foram encontradas resistência do <i>Rhipicephalus (B.) microplus</i> frente à classe de Piretróides (permetrina, deltametrina e cipermetrina)	23
Tabela 2. Localidades e estudos onde foram encontradas resistência do <i>Rhipicephalus (B.) microplus</i> frente à classe de Organofosforados (diazinon, dioxation, coumafós, carbofenotion, etion, fosmet, crotoxifós, clorfenvinfós, bromofosetil e clorpirifós)	26
Tabela 3. Localidades e estudos onde foram encontradas resistência do <i>Rhipicephalus (B.) microplus</i> frente à classe de Carbamatos (carbaril e promacil).....	28
Tabela 4. Localidades e estudos onde foram encontradas resistência do <i>Rhipicephalus (B.) microplus</i> frente à classe Formamidina (amitraz e cimiazol)	29
Tabela 5. Localidades e estudos onde foram encontradas resistência do <i>Rhipicephalus (B.) microplus</i> frente à classe Fenilpirazol (Fipronil)	31
Tabela 6. Localidades e estudos onde foram encontradas resistência do <i>Rhipicephalus (B.) microplus</i> frente à classe de Lactonas Macroclílicas (abamectina, doramectina, eprinomectina, ivermectina, milbemectina e moxidectina).....	32
Tabela 7. Localidades e estudos onde foram encontradas resistência do <i>Rhipicephalus (B.) microplus</i> frente à classe de Benzilureia (fluazuron).	33
Tabela 8. Estados, número de Municípios e de estudos da resistência do <i>Rhipicephalus (B.) microplus</i> realizados com cada acaricida.	34
Tabela 9. Estados, quantidade de Municípios e de estudos realizados da resistência do <i>Rhipicephalus (B.) microplus</i> aos acaricidas sintéticos.....	35

SUMÁRIO

Resumo - <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> : Estudo da resistência aos acaricidas químicos no Brasil e proposta de Política Pública para o seu controle	12
Capítulo I - Estudo da ocorrência de resistência a acaricidas do <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> nos Municípios brasileiros que praticam a pecuária bovina.....	16
Resumo	16
Abstract	16
1. Introdução	17
2. Metodologia	19
3. Desenvolvimento	20
4. Conclusão	47
Referências	47
Capítulo II - Política Pública para controle do carrapato-do-boi no Brasil	57
Resumo	57
Abstract	57
1. Introdução	58
2. Desenvolvimento	61
2.1. Biocarrapaticidograma	61
2.2. Política Pública	61
2.3. Direito à vida-digna, à saúde, ao meio ambiente equilibrado e sadio e à alimentação adequada	64
2.4. Dever do estado de proteger o direito à atividade econômica e atuar para sua melhoria	76
2.5. Direito Animal	77
2.6. Princípio Precautório, Preventivo e In Dubio Pro Natura	80
3. Proposta para uma Política Pública de controle do carrapato-do-boi no Brasil	81
5. Conclusão	83
Referências	83

Anexo I – Capítulo I. Estudo da ocorrência de resistência a acaricidas do <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> nos Municípios brasileiros que praticam a pecuária bovina.....	95
Anexo II – Capítulo II. Estudo da viabilidade/necessidade de implantação de Política Pública para controle do carrapato-do-boi no Brasil.....	106
Anexo III – QRCode para acesso aos dados do arquivo KMZ do Google Earth dos mapas dos Estados com o registro de resistência aos acaricidas.	113

Tarcisio Miguel Teixeira

Rhipicephalus (Boophilus) microplus: **Levantamento da resistência aos acaricidas químicos no Brasil e proposta de Política Pública para o seu controle**

Resumo

O carrapato-do-boi, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, é um aracnídeo que parasita o gado bovino, sendo capaz de provocar diversos prejuízos diretos (exsanguinação, feridas, desconforto, otocariase, etc) e indiretos por transmitir outros parasitas (víroses, anaplasmose e babesiose). Além de todo o seu potencial de causar prejuízos, o combate ao carrapato-do-boi não tem sido tarefa simples na produção pecuária. Essa dificuldade deve-se a grande capacidade que o artrópode tem em desenvolver populações com resistência às mais diversas moléculas que são utilizadas no seu controle, sejam de aplicação externa ou interna. Uma opção a essa característica do carrapato é o uso de produtos oriundos de vegetais, como os óleos essenciais e extratos brutos, pois apresentam uma diversidade de composição e mecanismos de ação sobre o metabolismo do parasita, o que dificulta o surgimento de indivíduos resistentes. Todavia, a pesquisa por produtos de origem natural ainda não chegou no estágio de oferecer produtos comerciais seguros e em grande escala, o que torna os produtos sintéticos a melhor opção do momento, desde que o fenômeno da resistência a produtos químicos seja evitado. Para manter o uso das moléculas sintéticas viáveis é necessário o uso racional desses compostos, o que significa aplicar aquele princípio ativo que seja, comprovadamente, eficiente contra a população de parasitos que estejam em uma propriedade específica. Para identificar as moléculas adequadas para cada rebanho, o método adotado é o biocarrapaticidograma e outros testes de resistência, que consiste em aplicar os produtos comerciais em condições laboratoriais ou semi-naturais, que é quando as larvas recém-eclodidas, são liberadas em vasos com gramíneas e, após atingirem o ápice das folhas, são testados os carrapaticidas por aspersão direta nos aglomerados de larvas. Esse teste é rápido, de baixo custo e define os produtos que ainda apresentam eficiência contra a população de carrapatos pesquisados. Os objetivos desse trabalho foram conhecer em âmbito nacional os estudos sobre o fenômeno da resistência aos produtos químicos

e, por fim, sugerir uma proposta de Política Pública para o uso nacional do biocarrapaticidograma como instrumento de gestão no uso racional dos carrapaticidas sintéticos. Para atingir essas finalidades, foram desenvolvidas pesquisas que estão apresentadas em 2 capítulos. No **primeiro capítulo** foi utilizado um conjunto de descritores como, resistência, nomes dos carrapaticidas e Brasil, e aplicados em bases de dados que fazem buscas direcionadas a trabalhos científicos. Foram encontrados 146 artigos e depois foram aplicados os seguintes critérios de exclusão: somente trabalhos que realizaram os testes de resistência aos carrapaticidas, o nível de aceito para os carrapaticidas eficazes foram os atingiram 95% em testes laboratoriais e os artigos que indicaram os Municípios em que as amostras de carrapatos foram coletadas. Com esses critérios, sobraram 46 artigos para continuação da pesquisa. Em seguida foi organizada a revisão bibliográfica que objetivou conhecer o atual status de estudos com biocarrapaticidograma realizados nos Municípios brasileiros. Os resultados obtidos foram que a maior quantidade de estudos sobre resistência do carrapato bovino aos acaricidas foram realizados nos Estados do Rio Grande do Sul (69 Municípios), Minas Gerais (66 Municípios) e Mato Grosso do Sul (40 Municípios). Nos demais Estados constatou-se poucos ou a ausência de estudos (em 11 Unidades Federativas). Também foi observado a falta de uma sistemática de estudos em nível nacional. O que leva a conclusão de que há a necessidade de implantação de Políticas Públicas para efetivar uma Plano Nacional de

combate ao carrapato bovino. Essa Política Pública tornou-se o objetivo **do segundo capítulo** dessa Tese. A metodologia nessa etapa foi dividida em duas buscas. A primeira, concentrou-se em levantar os problemas provocados à saúde humana, animal e ao meio ambiente. Em seguida foram realizados estudos com fontes doutrinárias, constituição federal, legislação e jurisprudência do Supremo Tribunal Federal. Depois foi realizada uma construção teórica sobre o problema dos carrapatos na bovinocultura e apresentada uma definição de Políticas Públicas. A conclusão final desse trabalho foi pela viabilidade e necessidade de criação de uma Política Pública nacional que implemente os testes de biocarrapaticidograma para aumentar a eficiência no controle do carrapato bovino e são apresentadas outras sugestões que podem ser adotadas pelo Estado, como por exemplo: Criar ou incumbir um órgão central que organize as diversas pesquisas sendo realizadas no país e promover interações nos estágios de organização dos experimentos e compartilhamento de equipamentos, estrutura e dados, visando potencializar e acelerar o desenvolvimento da pesquisa e pelo importante papel desempenhado na área, sugere-se que a Embrapa desempenhe essa função em parceria com o MAPA; Criar um programa de treinamento para aplicação de carrapaticidas com segurança, evitando risco de intoxicações agudas e crônicas de humanos e animais por abuso dos carrapaticidas; Regular a obrigatoriedade da realização dos testes de resistência (biocarrapaticidograma) com localização geográfica do material coletado e lote de rebanho. Destaca-se que a Embrapa já oferece um serviço gratuito de realização do biocarrapaticidograma, podendo esse programa ser fortalecido com fornecimento de mais estrutura à empresa estatal e desenvolvimento de um sistema de rede para que instituições estaduais e municipais de extensão possam colaborar na conscientização dos produtores, coleta e envio dos carrapatos para o exame. Por fim, ao largo das pesquisas incluídas nessa tese, foi constatado a necessidade de maiores investimentos em pesquisas para o desenvolvimento de produtos naturais e com menor potencial de contaminar o meio ambiente e intoxicar humanos e animais, entretanto, essa transição deve ser feita de modo equilibrado, visando manter o tripé da sustentabilidade, com respeito aos aspectos social, ambiental e econômico. Por esse motivo, ainda é importante o uso de moléculas químicas sintéticas e o seu uso racional é o instrumento a ser utilizado no momento, reforçando a necessidade de uma Política Pública que normatize o uso dos testes de resistência como instrumento básico desse uso racional. Percorrendo esse caminho, a produção pecuária brasileira irá cumprir sua função social, mantendo empregos e geração de renda, será economicamente viável, e respeitará os compromissos ambientais assumidos junto às Nações Unidas por meio da Agenda 2030, cumprindo com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável quanto à fome zero e agricultura sustentável (ODS 2), saúde e bem-estar humana e animal (ODS 3), produção responsável (ODS 12) e responsabilidade com a vida terrestre (ODS 15).

Palavras-chave: Sustentabilidade na pecuária. Saúde animal. Acaricidas químicos. Direito animal. Direitos fundamentais.

Tarcisio Miguel Teixeira

Rhipicephalus (Boophilus) microplus: Survey of resistance to chemical acaricides in Brazil and proposal for a Public Policy for its control

Abstract

The cattle tick, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, is an arachnid that parasitizes cattle, causing various direct losses (exsanguination, wounds, discomfort, otocariasis, etc.) and indirect losses by transmitting other parasites (viruses, anaplasmosis, and babesiosis). In addition to its potential to cause damage, combating the cattle tick has not been an easy task in livestock production. This difficulty is due to the arthropod's great ability to develop populations resistant to a wide range of molecules used in its control, whether applied externally or internally. One alternative to this characteristic of the tick is the use of plant-based products, such as essential oils and crude extracts, as they have a diverse composition and mechanisms of action on the parasite's metabolism, hindering the emergence of resistant individuals. However, research into natural products has not yet reached the stage where safe, large-scale commercial products are available, making synthetic products the best option at the moment, as long as chemical resistance is avoided. Maintaining the viability of synthetic molecules requires rational use, which means applying the active ingredient that is proven effective against the parasite population on a specific property. To identify the appropriate molecules for each herd, the method adopted is the biocarrapaticidogram and other resistance tests, which consist of applying commercial products under laboratory or semi-natural conditions (plants grown in pots). This test is fast, low-cost, and identifies the products that remain effective against the studied tick population. The objectives of this study were to assess national studies on the resistance phenomenon and, ultimately, to suggest a Public Policy proposal for the national use of the biocarrapaticidogram as a management tool for the rational use of synthetic acaricides. To achieve these goals, research was developed and presented in two chapters. The first chapter used a set of descriptors, such as resistance, tickicide names, and Brazil, and applied them to databases that conduct targeted searches for scientific papers. A total of 146 articles were found, and the following exclusion criteria were applied: only studies that performed resistance tests to tickicides, the accepted level for effective tickicides was those that reached 95% in laboratory tests, and articles that indicated the municipalities where the tick samples were collected. With these criteria, 46 articles remained for further research. A literature review was then organized to understand the current status of biotick-killing studies conducted in Brazilian municipalities. The results showed that the largest number of studies on cattle tick resistance to acaricides were conducted in the states of Rio Grande do Sul (69 municipalities), Minas Gerais (66 municipalities), and Mato Grosso do Sul (40 municipalities). In the remaining states, few or no studies were found (in 11 states). A lack of systematic studies at the national level was also observed. This leads to the conclusion that there is a need to implement public policies to effectively combat cattle ticks. This public policy became the objective of the second chapter of this thesis. The methodology in this stage was divided into two researches. The first focused on identifying the problems caused to human and animal health, and the environment. Subsequently, studies were conducted using doctrinal sources, the federal constitution, legislation, and Supreme Court jurisprudence. Subsequently, a theoretical construction of the problem of ticks in cattle farming was developed, and a definition of public policies

was presented. The final conclusion of this work was the feasibility and necessity of creating a national Public Policy that implements biocarrapaticidogram tests to increase the efficiency of cattle tick control. Other suggestions that can be adopted by the State are presented, such as: Creating or assigning a central body to organize the various research projects being carried out in the country and promoting interactions in the stages of organizing experiments and sharing equipment, structure, and data, aiming to enhance and accelerate the development of research. Due to the important role played in this area, it is suggested that Embrapa perform this function in partnership with MAPA; Creating a training program for the safe application of acaricides, avoiding the risk of acute and chronic poisoning of humans and animals due to the abuse of acaricides; Regulating the mandatory The importance of conducting resistance tests (biocarrapaticidograms) with geographic location of the collected material and herd lot. It is noteworthy that Embrapa already offers a free biocarrapaticidogram service. This program could be strengthened by providing more infrastructure to the state-owned company and developing a network system so that state and municipal extension institutions can collaborate in raising awareness among producers, collecting and sending ticks for testing. Finally, throughout the research included in this thesis, the need for greater investment in research to develop natural products with a lower potential to contaminate the environment and poison humans and animals was identified. However, this transition must be made in a balanced manner, aiming to maintain the three pillars of sustainability, respecting social, environmental, and economic aspects. For this reason, the use of synthetic chemical molecules remains important, and their rational use is the current instrument, reinforcing the need for a Public Policy that regulates the use of resistance tests as a basic tool for this rational use. By following this path, Brazilian livestock production will fulfill its social function, maintaining jobs and generating income, will be economically viable, and will respect the environmental commitments made to the United Nations through the 2030 Agenda, complying with the Sustainable Development Goals regarding zero hunger and sustainable agriculture (SDG 2), human and animal health and well-being (SDG 3), responsible production (SDG 12) and responsibility for life on land (SDG 15).

Keywords: Sustainability in livestock farming. Animal health. Chemical acaricides. Animal rights. Fundamental rights.

Capítulo I

Estudo da ocorrência de resistência a acaricidas do *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* nos Municípios brasileiros que praticam a pecuária bovina

Resumo

Esta pesquisa teve por objetivo realizar uma revisão integrativa sobre a resistência do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* frente aos acaricidas sintéticos nos municípios que integram os Estados da Federação brasileira. A metodologia consistiu em utilizar as bases de dados: Biblioteca Virtual em Medicina Veterinária e Zootecnia BVS-Vet (BVS/VET), Google Scholar, Portal de Periódicos da Capes, Web of Science, Scopus e PubMed, no período de 2004 a 2025. Os resultados indicaram que a maior quantidade de estudos sobre resistência do carrapato bovino aos acaricidas foram realizados nos Estados do Rio Grande do Sul (69 Municípios), Minas Gerais (66 Municípios) e Mato Grosso do Sul (40 Municípios). Nos demais Estados constatou-se poucos ou a ausência de estudos. O número de Estados, Municípios estudados e referências encontradas foram para os piretróides 11, 249, 35; organofosforados 11, 145, 28; carbamatos 1, 37, 3; formamidina 12, 178, 27; fenilpirazol 8, 65, 12; lactonas macrocíclicas 8, 27, 16 e benzilureia 6, 15, 10, respectivamente. Considerando que 4939 Municípios realizam a atividade pecuária, observa-se que são poucos os dados sobre o fenômeno da resistência. Havendo desta forma, a necessidade de implantação de Políticas Públicas para efetivar uma Plano Nacional de combate ao carrapato bovino.

Palavras-chave: biocarrapaticidograma; ectoparasitos; geolocalização; epidemiologia.

Study of the occurrence of resistance to acaricides in *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* in Brazilian municipalities that practice cattle farming

Abstract

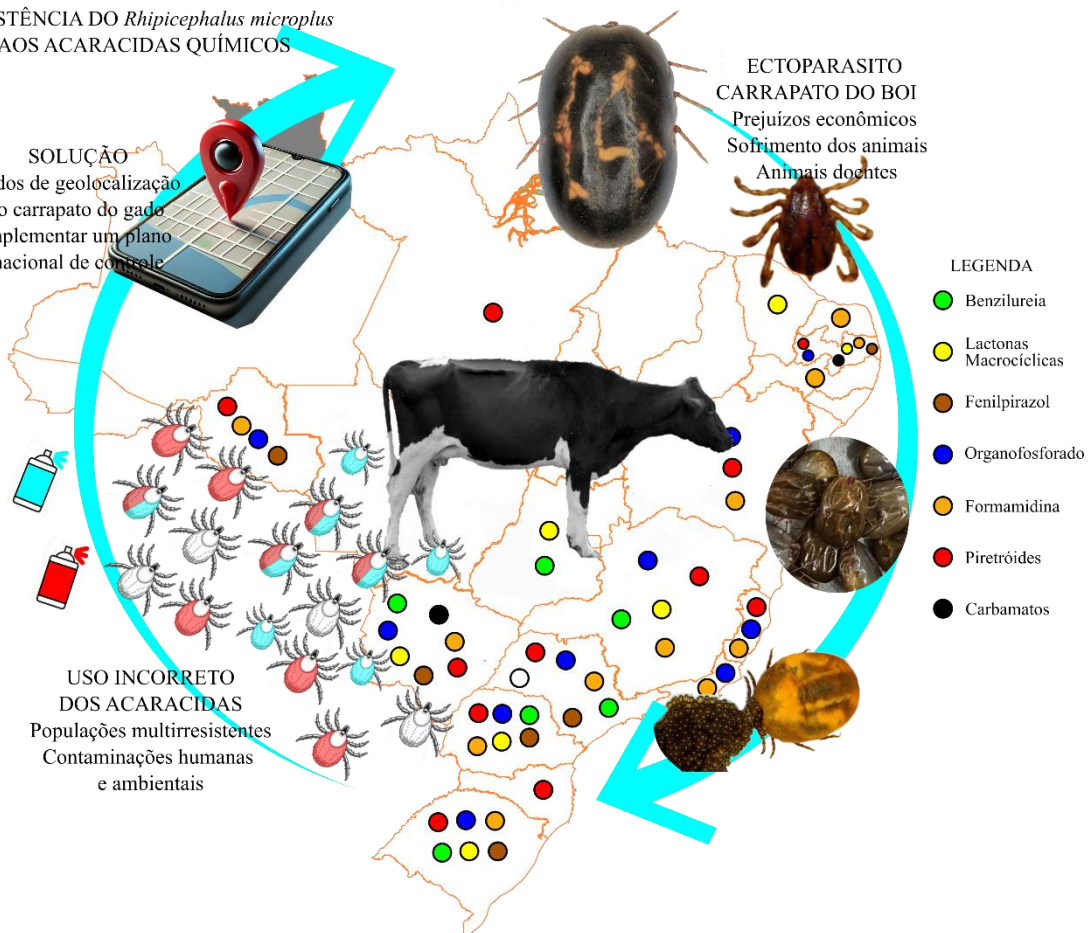
This research aimed to conduct an integrative review on the resistance of the tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* to synthetic acaricides in municipalities that are part of the states of the Brazilian Federation. The methodology consisted of using the following databases: Virtual Library of Veterinary Medicine and Animal Science BVS-Vet (BVS/VET), Google Scholar, Capes Journal Portal, Web of Science, Scopus and PubMed, from 2004 to 2025. The results indicated that the largest number of studies on resistance of cattle ticks to acaricides were carried out in the states of Rio Grande do Sul (69 municipalities), Minas Gerais (66 municipalities) and Mato Grosso do Sul (40 municipalities). In the other states, few or no studies were found. The number of States, Municipalities studied and references found were for pyrethroids 11, 249, 35; organophosphates 11, 145, 28; carbamates 1, 37, 3; formamidine 12, 178, 27; phenylpyrazole 8, 65, 12; macrocyclic lactones 8, 27, 16 and benzylurea 6, 15, 10, respectively. Considering that 4939 municipalities carry out livestock activity, it is observed that there is little data on the phenomenon of resistance. Therefore, there is a need to implement Public Policies to implement a National Plan to combat the cattle tick.

Keywords: laboratory tests of acaricides; ectoparasites; geolocation; epidemiology.

Graphical abstract

RESISTÊNCIA DO *Rhipicephalus microplus*
AOS ACARACIDAS QUÍMICOS

SOLUÇÃO
Dados de geolocalização
do carrapato do gado
Implementar um plano
nacional de controle



1. Introdução

O carrapato-do-boi é um ectoparasita do Filo Arthropoda, Classe Arachnida, Subclasse Acari, Superordem Parasitiformes e Ordem Ixodida e está distribuído desde o norte da Argentina até o México, incluindo as ilhas do Caribe ⁽¹⁾. Ele, além do sofrimento que infringe aos bovinos, também é responsável por prejuízos que podem chegar a 6 bilhões de dólares ⁽²⁾.

Frente a tais prejuízos e da obrigatoriedade em criar os animais em condições de bem-estar, o controle do carrapato do boi é uma atividade constante nas propriedades brasileiras ⁽³⁾. Entre as opções apresentadas para esse tratamento, as moléculas químicas sintéticas (Organofosforado, Formamidina, Piretróides, Fenilpirazol, Benzilureia, Carbamatos) e semissintéticas (Lactonas Macroiclicas) ⁽⁴⁾, são as mais utilizadas ⁽⁵⁾. Todavia, esse método enfrenta uma grande dificuldade que é a resistência desenvolvida pelo parasito após o uso repetitivo na mesma localidade. Por isso, faz-se necessário

conhecer detalhadamente o comportamento das populações em relação aos carrapaticidas e promover o uso racional destes para retardar o aparecimento da resistência ⁽⁶⁾.

É possível argumentar-se que a solução seria substituir o tratamento sintético por produtos naturais extraídos de vegetais e controle biológico, pois esses apresentam uma maior variabilidade de moléculas, o que dificulta o surgimento de resistência, além de serem menos agressivos à saúde e ao meio ambiente. Entretanto, o desenvolvimento de produtos naturais, envolvem pesquisas complexas e de longo prazo, como também sua obtenção não é simples e faltam testes *in vivo*, o que tem dificultado o surgimento de produtos desta natureza ^(7, 8). Convém destacar que, diferentemente dos produtos puramente sintéticos, os de origem vegetal apresentam uma gama muito maior de variabilidade de ingredientes acaricidas e, por esse motivo, os testes de segurança e padronização de ação exigem muito mais tempo e investimentos ⁽⁹⁾.

Portanto, não se deve descartar a necessidade do uso do controle químico sintético, mas, ao contrário, verifica-se necessário manter os princípios ativos viáveis, evitando o processo de exaustão dos mesmos. Entretanto, para essa finalidade, é necessário conhecer a situação de resistência no País e, com essas informações, elaborar um sistema racional de aplicação dos acaricidas comerciais.

O esforço de estudar e representar o status da resistência do carrapato-do-boi aos acaricidas comerciais no Brasil já foi empreendido por Koller *et al.* ⁽¹⁰⁾, que resultou na elaboração do seguinte mapa:



Figura 1. Distribuição da resistência aos acaricidas em *Rhipicephalus (B.) microplus* no Brasil.

Fonte: Koller (2019).

Nesse caso o autor apresentou os dados de registro de resistência nos Estados das seguintes classes: organofosforados (OF), piretróides sintéticos (SP), amidina (AM), lactonas macrocíclicas (LM), fipronil e fluazuron e as associações entre organofosforados e piretroide (OF+SP) e amidina e organofosforados (AM+OF). As cores indicaram, conforme legenda, o número de classes de resistência que foram encontradas em um total de 69 relatos em 32 artigos. Os autores consideraram que esse trabalho representou uma “amostragem” da situação da resistência aos acaricidas no país.

O trabalho de Koller *et al.* ⁽¹⁰⁾ foi a inspiração para a realização desse artigo, entretanto, o presente trabalho distingue-se porque os levantamentos foram realizados com artigos que citaram os Estados e Municípios da origem do material a ser testado e também foi estabelecida a quantidade de estudos por Estado.

Neste sentido, esta pesquisa propôs realizar um levantamento dos estudos sobre a resistência do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* frente aos acaricidas sintéticos, indicando os Municípios onde os carrapatos foram coletados para a realização dos testes de resistência e os seus respectivos Estados.

2. Metodologia

A proposta metodológica foi realizar uma revisão bibliográfica do tipo integrativa dos anos 2004 a 2025 (março), a qual consiste das seguintes etapas: definir as informações a serem extraídas, realizar a pesquisa bibliográfica, compilar e avaliar os dados, analisar os dados, interpretar e apresentar os resultados ⁽¹¹⁾.

As bases de dados utilizadas foram Biblioteca Virtual em Saúde – Medicina Veterinária e Zootecnia (BVS – VET), Google Scholar, o Portal de Periódicos da Capes, Web of Science, Scopus e PubMed.

Os descritores combinados para facilitar a delimitação dos artigos utilizados foram: “evaluation” AND “resistance” AND “Pyrethroids” AND “*Rhipicephalus microplus*” AND “Brazil”. Sendo o terceiro descritor alterado em cada pesquisa segundo a lista: Cypermethrin, Deltametrin, Alphametrin, Organophosphorus, Dichlorvos, Vapona, Chlorfenvinphos, Supona, Carbamate, Carbaryl, Amitraz, Formamidine, Fipronil, Phenylpyrazoles, Macrocyclic Lactone, Ivermectin, Abamectin, Doramectin, Eprinomectin, Spinisyn, Fluralaner, Benzoylurea e Isoxazoline e suas versões em português.

Com os descritores foram encontrados 146 artigos e sobre eles foram aplicados os seguintes critérios de exclusão: i. Somente trabalhos do tipo artigo científico e que

realizaram os testes de resistência aos carrapaticidas (em especial: teste de imersão de adultas, teste de imersão de larvas e teste de pacote de larvas); ii. O surgimento de resistência é o adotado pela World Health Organization (Organização Mundial da Saúde), ou seja, quando a eficiência nos testes for menor do que 95% ⁽¹²⁾; e iii. Os artigos que identificaram os Municípios onde foram registrados os fenômenos de resistência. Resultando em 46 artigos que preencheram os requisitos. Com os dados sobre o fenômeno de resistência, foram construídas as Tabelas de cada classe de acaricidas (Piretróides, Organofosforados, Carbamatos, Formamidina, Fenilpirazol, Lactonas Macroclílicas e Benzilureia), indicando os Estados, Municípios e respectivos autores.

Com o auxílio do Google Earth Pro, Inkscape e Excel e os dados organizados nas Tabelas, foram gerados mapas com cada Estado e os Municípios indicando o registro do fenômeno de resistência segundo as classes de acaricidas e os mapas de calor indicando a porcentagem de Municípios que foram estudados por Estado e a quantidade de estudos por Estado.

Por fim, foi realizada uma análise quantitativa e qualitativa das informações obtidas para determinar se há uma padronização dos estudos realizados no Brasil ou por Estado que permita estabelecer informações epidemiológicas sobre o parasito e métodos de controle mais eficientes.

3. Desenvolvimento

Rhipicephalus (Boophilus) microplus, conhecido como carrapato-do-boi, é um ácaro ectoparasito muito comum na produção pecuária brasileira. Sendo responsável por promover grandes prejuízos nos complexos de produção de carne e leite, pois causam ferimentos e espoliação, além da capacidade de transmitir doenças, como por exemplo, a Tristeza Parasitária Bovina ⁽¹³⁾.

Miloca *et al.* ⁽¹⁴⁾, ao realizar pesquisa regional no Estado do Paraná e extrapolando os dados para o rebanho brasileiro, previu que somente os custos de aquisição dos produtos podem ser de US\$1,733 bilhão. Em estudos conduzidos por Grisi *et al.* ⁽¹⁵⁾ investigando os prejuízos nacionais na produção de leite e carne encontrou o valor de U\$ 3,24 bilhões anuais no Brasil. Por sua vez, o estudo com simulações econométricas realizado por Calvano ⁽²⁾, com animais mestiços em três sistemas de produção, identificou as seguintes diferenças entre rebanho infestado e tratados com carrapaticidas: sistema extensivo diferiu em 6,13% na produção de carne por hectare;

sistema semi-intensivo em 1,22%; e no sistema intensivo em 3,25%. Sendo possível, a partir desses dados calcular os prejuízos promovidos em pecuária de corte.

Em estudo realizado na Índia, Singh⁽¹⁶⁾ em estudo de meta-análise, constatou que os prejuízos em animais mestiços podem chegar a 65,63% e nos animais autóctones a 9,73%. Esses dados justificam-se pela resistência natural que os animais zebuínos desenvolveram em um processo de coevolução com esse ectoparasita e a suscetibilidade dos rebanhos europeus que foram selecionados por séculos em um ambiente livre desse parasita por influências do clima⁽¹⁷⁾.

Considerando os estudos supracitados, que o rebanho bovino brasileiro foi de 238.626.442 cabeças em 2023⁽¹⁸⁾, que a maioria do nosso rebanho de corte é criado em sistema extensivo e o preço médio do bezerro em 2024 de R\$ 2.172,60⁽¹⁹⁾, é possível estimar um prejuízo de 31,8 bilhões de reais anuais. Entretanto, faz-se a ressalva da necessidade de aprimorar os estudos sobre os prejuízos que o carrapato-do-boi promove, pois, segundo Vanderstichel⁽²⁰⁾, Jonsson⁽²¹⁾ e Jongejan e Uilenberg⁽²²⁾, as equações econométricas utilizadas para esses estudos não são adequadas, bem como os dados são generalizações muito amplas que podem resultar em dados não confiáveis.

O problema agrava-se consideravelmente devido ao surgimento de cepas de carrapatos resistentes aos acaricidas, pois esses parasitos apresentam diversos mecanismos físicos e metabólicos para adaptarem-se ao meio ambiente ou contaminações⁽²³⁾. Os genes responsáveis por proporcionar a resistência aos princípios ativos podem ser, no início do processo, pouco frequentes na população. Entretanto, conforme avança o uso do princípio ativo, promove-se uma pressão de seleção, ou seja, os indivíduos com resistência serão selecionados e aumentarão paulatinamente, formando uma população de indivíduos resistentes⁽²⁴⁾.

A velocidade de formação da população resistente dependerá de como são aplicados os princípios ativos, dos fatores ligados aos genes que proporcionam a resistência e das características do meio ambiente. No caso dos genes, são determinantes a frequência inicial dos alelos da resistência e o modo de herança do alelo resistente (dominante, codominante ou recessivo). Quanto às formas de aplicação, dependerá se foram realizadas nas concentrações adequadas, da qualidade dos fármacos escolhidos, se houve ou não manejo racional das moléculas e a disponibilidade de locais que sirvam de refúgio para as futuras gerações e que não sejam atingidos pelos carrapaticidas⁽²⁵⁾. Fator também importante é o trânsito de animais que pode inserir esses indivíduos resistentes em novos ambientes, ampliando o problema e diminuindo as opções de controle⁽¹⁰⁾.

Portanto, há a necessidade de estudos que localizem a ocorrência da resistência, pois, essa informação pode ser utilizada como ferramenta de gestão para evitar disseminar indivíduos resistentes. Por esse motivo, nesse trabalho concentrou-se na identificação dos artigos que citaram os Municípios em que os parasitos foram coletados para realizar os testes de resistência aos carrapaticidas. Com esses dados de localização é possível identificar as regiões do país que mais realizaram os estudos e tomar medidas preventivas quanto ao uso adequado das moléculas ainda efetivas na localidade e instruir técnicos e legisladores para elaboração de Política Pública que possa estabelecer mecanismos de controle de forma sistêmica em todo o rebanho nacional.

Os resultados foram consolidados e apresentados das seguintes formas: figura (2) indicando o ano e respectivo número de artigos selecionados, Tabelas (1 a 9) para apreciação dos detalhes numéricos e na forma de Mapas (Figuras 3 a 12) para uma visualização espacial da situação encontrada.

A Figura 2 apresenta o número de artigos que foram selecionados por ano no intervalo escolhido para a pesquisa. Demonstrando que não há uma constância na quantidade de artigos, nem mesmo uma tendência de crescimento desses estudos apesar da intensidade do problema. Observa-se que na pesquisa inicial desse trabalho foram encontrados 146 artigos que estudaram o fenômeno de resistência dos carrapatos ao tratamento químico, entretanto, 100 desses artigos foram descartados por não indicarem os Municípios em que foram coletados os carrapatos do estudo.

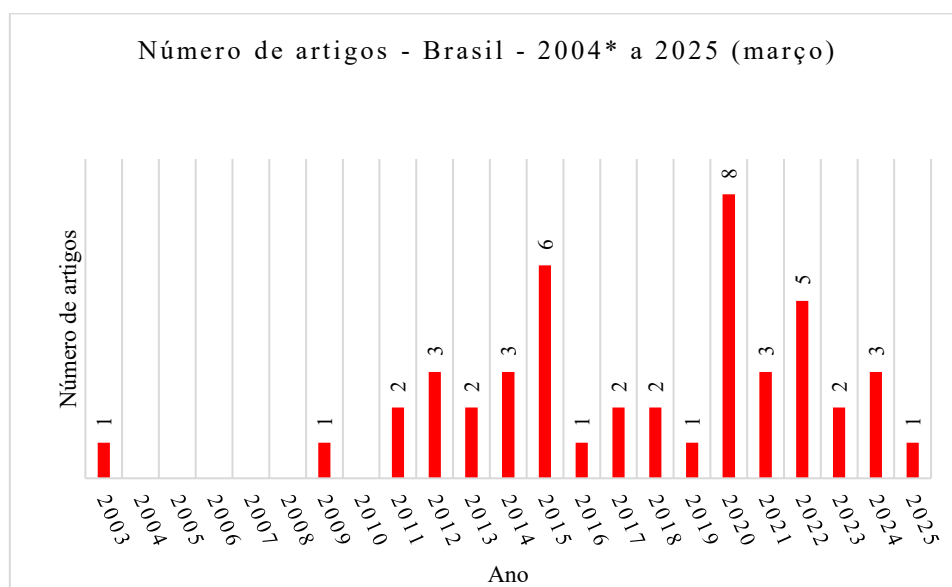


Figura 2. Número de artigos selecionados por ano no intervalo da pesquisa.

* Somente um artigo da pesquisa de resistência que está fora do critério temporal de 2004 a 2025 (março).

Fonte: os autores.

A Tabela 1 apresenta os Municípios brasileiros em que foi identificada a resistência, os respectivos Estados, as referências dos estudos realizados e os respectivos testes de resistência da Classe Piretróide. Nessa Classe foi identificado o maior número de estudos realizados e Municípios abrangidos. A razão, provável, desses resultados deva-se ao maior uso dessa Classe em diversos produtos comerciais e uso combinado com outros ingredientes ativos. O preço desse produto também deve impactar na escolha, pois com o aumento sucessivo de número de aplicações, os produtores buscam reduzir custos com o valor do produto⁽¹⁴⁾.

Tabela 1. Localidades e estudos onde foram encontradas resistência do *Rhipicephalus (B.) microplus* frente à classe de Piretróides – Brasil – 2004 a 2025 (permetrina, deltametrina e cipermetrina) (continua)

Estado	Municípios	Referências	Teste de resistência
BA	Campo Formoso	Raynal <i>et al.</i> (2018) ⁽²⁶⁾	TIA
	Guanambi, Ibiassucê, Itapetinga, Eunápolis, Amargosa, Conceição do Jacuípe, Feira de Santana, Serrinha, Capim Grosso, Miguel Calmon, Várzea do Poço, Piritiba, Mundo Novo, Morro do Chapéu, Várzea Nova, Jacobina, Jeremoabo, Luiz Eduardo Magalhães e Ribeira do Pombal	Santana <i>et al.</i> (2015) ⁽²³⁾	TIA
	Miguel Calmon	Raynal <i>et al.</i> (2020) ⁽²⁷⁾	TIA
MG	Araxá, Barbacena, Belo Vale, Bom Jardim de Minas, Bonfim, Cachoeira Paulista*, Campina Verde, Carmo do Cajuru, Congonhal, Cristina, Delfim Moreira, Desterro de Entre Rios, Franca**, Guaraciaba, Ituiutaba, Jequitinhonha, João Pinheiro, Lagoa Dourada, Lagoa Formosa, Lima Duarte, Materlândia, Nanuque, Peçanha, Pompeu, Prados, Rio Pomba, Santa Cruz do Escalvado, Santa Rita do Ibitipoca, Santo Antonio do Grama, São Domingos do Prata, São João Del Rei, São João Evangelista, São Sebastião do Oeste e São Vicente de Minas	Marchesini <i>et al.</i> (2020) ⁽²⁸⁾	TIA e TPL
	Bocaiúva	Carneiro <i>et al.</i> (2015) ⁽²⁹⁾	TIA
	Funilândia, Moema, Bocaiuva, Prudente de Moraes, Brumadinho, Igarapé e Montes Claros	Zaldívar <i>et al.</i> (2024) ⁽³⁰⁾	TIA e TPL
	Guapé, Carmo da Mata, Passa Tempo, Oliveira, Boa Esperança, Bom Sucesso, Nepomuceno, Perdões, Lavras, Ijaci, Itumirim, Ingaí, Itutinga e Nazareno.	Machado <i>et al.</i> (2014) ⁽³¹⁾	TIA
	Uberlândia	Domingues (2012) ⁽³²⁾	TPL
	Vazante	Mastrantonio <i>et al.</i> (2022) ⁽³³⁾	TIA

Tabela 2. Localidades e estudos onde foram encontradas resistência do *Rhipicephalus (B.) microplus* frente à classe de Piretróides – Brasil – 2004 a 2025 (permetrina, deltametrina e cipermetrina) (continuação)

Estado	Municípios	Referências	Teste de resistência
	Água Clara	Junior <i>et al.</i> (2022) ⁽³⁴⁾	TIA e <i>In vivo</i>
MS	Bandeirantes, Camapuã, Rio Negro, Rio Verde, Rochedo e São Gabriel do Oeste, Anastácio, Aquidauana, Dois Irmãos do Buriti, Porto Murtinho, Bela Vista, Bonito, Caracol, Campo Grande, Jaraguari, Sidrolândia, Terenos, Chapadão do Sul, Costa Rica, Angélica, Dourados, Glória de Dourados, Maracaju, Nova Alvorada do Sul, Ponta Porã, Rio Brillhante, Vicentina, Amambai, Eldorado, Iguatemi, Naviraí, Paranhos, Bataguassu, Nova Andradina, Aparecida do Taboado, Paranaíba, Água Clara, Ribas do Rio Pardo e Três Lagoas	Gomes <i>et al.</i> (2011) ⁽³⁵⁾	TIA
PA	Campo Grande	Valsoni <i>et al.</i> (2020) ⁽³⁶⁾	TIA e TIL
	Santarém e Mojuí dos Campos	Sousa <i>et al.</i> (2022) ⁽³⁷⁾	TIA
	Areia e Bananeiras	Silva <i>et al.</i> (2020) ⁽³⁸⁾	TIA e TIL
PB	Gado Bravo, Queimadas, Barra de Santana, Campina Grande, Sousa, Vista Serrana, Pombal, Catingueira, Serra Branca, Marizópolis, S. J. de Piranhas, S. J. R. do Peixe, São Domingos Aparecida, S. J. L. Tapada, Paulista, S. S. Umbuzeiro, Sumé, Aroeiras, Cajazeiras, Patos, Monteiro, Prata, Boqueirão, Soledade e Pocinhos.	Vilela <i>et al.</i> (2020) ⁽³⁹⁾	TPL e TIL
PE	Bom Conselho	Silva <i>et al.</i> (2024) ⁽⁴⁰⁾	TIA
	Garanhuns, Brejão, Terezinha, Bom Conselho, São João, Recife, Camaragibe, Timbaúba, Vitória de Santo Antão, Bezerros, Limoeiro, Ribeirão, Gravatá, Brejo da Madre de Deus	Santana <i>et al.</i> (2019) ⁽⁴¹⁾	TIA
PR	Medianeira e Santa Tereza D'Oeste	Marchesini <i>et al.</i> (2020) ⁽²⁸⁾	TIA e TPL
	Santana do Itararé e Siqueira Campos.	Dolenga <i>et al.</i> (2022) ⁽⁴²⁾	TIA e TPL
RO	Jarú, Ouro Preto do Oeste, Ji-Paraná, Presidente Médici e Rolim de Moura	Brito <i>et al.</i> (2011) ⁽⁴³⁾	TIA
	Rolim de Moura	Gomes <i>et al.</i> (2011) ⁽³⁵⁾	TIA
	Teixeirópolis	Gasparotto <i>et al.</i> (2020) ⁽⁴⁴⁾	TIA
RS	Alegrete, Caçapava do Sul, Cacequi, Cachoeira do Sul, Dilermando de Aguiar, Encruzilhada do Sul, Faxinal do Soturno, Jari, Júlio de Castilhos, Lavras do Sul, Nova Esperança do Sul, Nova Palma, Paraíso do Sul, Pinhal Grande, Restinga Sêca, Rosário do Sul, Santa Bárbara do Sul, Santa Maria, Santiago, São Francisco de Assis, São Gabriel, São Martinho da Serra, São Pedro do Sul, São Sepé, São Vicente do Sul, Silveira Martins e Vila Nova do Sul.	Duarte (2021) ⁽⁴⁵⁾	TIA e TPL

Tabela 3. Localidades e estudos onde foram encontradas resistência do *Rhipicephalus (B.) microplus* frente à classe de Piretróides – Brasil – 2004 a 2025 (permetrina, deltametrina e cipermetrina) (conclusão)

Estado	Municípios	Referências	Teste de resistência
RS	Barra do Quaraí, Uruguaiana, Quaraí, Sant'Ana do Livramento, Rosário do Sul, São Gabriel, Santa Margarida do Sul, Alegrete, Itaqui, Manoel Viana, São Francisco de Assis, Maçambará, São Borja e Garruchos	Pedrassani, Reisdorfer (2015) ⁽⁴⁶⁾	TIA
	Cacequi, Dilermando de Aguiar, Jari, Júlio de Castilhos, Pinhal Grande, Restinga Seca, Santa Maria, Santiago, São Martinho da Serra, São Pedro do Sul, São Sepé, São Vicente do Sul, Tupanciretã e Unistalda	Carneiro <i>et al.</i> (2015) ⁽³⁰⁾	TIA
	Eldorado do Sul	Reck <i>et al.</i> (2014) ⁽⁴⁷⁾	TPL e TIL
	São Jerônimo, São Francisco de Assis, São Borja, Santo Antônio das Missões, Santo Antônio da Patrulha, Santa Maria, Rosário do Sul, Quaraí, Minas do Leão, Lavras do Sul, Gravataí, General Câmara, Encruzilhada do Sul, Eldorado do Sul, Dom Pedrito, Capivari do Sul, Cacequi, Butiá, Arroio dos Ratos, São Leopoldo, Alegrete, Bagé, Barra do Ribeiro, Bossoroca, Cachoeira do Sul, Capão do Cipó, Garruchos, Glorinha, Itaqui, Montenegro, Pântano Grande, Rio Pardo, Salto do Jacuí, Santana do Livramento, Caçapava do Sul, Santana do Livramento, Santiago, São Gabriel, Santo Antônio da Patrulha, São Sepé, Uruguaiana e Vacaria	Klafke <i>et al.</i> (2017) ⁽⁴⁸⁾	TIA, TPL e TIL
	Alegrete, Arroio Grande, Cacequi, Cachoeira do Sul, Dilermando de Aguiar, Erval Seco, Jóia, Lajeado, Nova Palma, Pântano Grande, Restinga Seca, Rio Pardo, Rosário do Sul, Santa Maria, Santa Rosa, Santiago, Santo Antônio das Missões, São Borja, São Gabriel, São Martinho da Serra, São Pedro do Sul, São Sepé, Toropi e Tupanciretã	Camillo (2009) ⁽⁴⁹⁾	TIA
	Eldorado do Sul, Guaíba e Butiá	Jongejan <i>et al.</i> (2024) ⁽⁵⁰⁾	TPL e RaTeX [®] ***
SC	Itaiópolis e Canoinhas	Santana <i>et al.</i> (2015) ⁽²³⁾	TIA
SP	Bady Bassitt e Iguá	Ueno <i>et al.</i> (2012) ⁽⁵¹⁾	TPL
	Durandé***, Ouroeste e Potirendaba	Marchesini <i>et al.</i> (2020) ⁽²⁸⁾	TIA e TPL
	Jacareí	Torres-Santos <i>et al.</i> (2021) ⁽⁵²⁾	TIA
	São José do Rio Pardo e São Paulo	Moraes <i>et al.</i> (2023) ⁽⁵³⁾	<i>In vivo</i>
	São Pedro	Dolenga (2020) ⁽⁵⁴⁾	TIA

BA: Bahia; ES: Espírito Santo; MG: Minas Gerais; MS: Mato Grosso do Sul; PA: Pará; PB: Paraíba; PE: Pernambuco; PR: Paraná; RO: Rondônia; RS: Rio Grande do Sul; SC: Santa Catarina; SP: São Paulo.

* Cachoeira Paulista foi indicado em MG, mas pertence a SP.

** Franca foi indicado em MG, mas pertence a SP.

*** Durandé foi indicado em SP, mas pertence a MG.

**** O trabalho usou o TPL com adaptação e o RaTeX[®] (Teste de Exposição Rápida a Carrapatos) é uma nova metodologia que está sendo testada.

TIA: Teste de imersão de adulto; TPL: Teste de pacote de larvas; TIL: Teste de imersão de larvas; *In vivo*: Teste a campo com bovinos. Fonte: os autores (2024).

A Tabela 2 apresenta os Municípios brasileiros em que foi identificada a resistência, os respectivos Estados, as referências dos estudos realizados e os respectivos testes de resistência da Classe Organofosforado. Os valores encontrados para esse Classe devem coincidir com as razões do piretróides, pois entram em combinações de diversos produtos comerciais e são de preço acessível ⁽¹¹⁾.

Tabela 4. Localidades e estudos onde foram encontradas resistência do *Rhipicephalus (B.) microplus* frente à classe de Organofosforados – Brasil – 2004 a 2025 (diazinon, dioxation, coumafós, carbofenotion, etion, fosmet, crotoxifós, clorfenvinfós, bromofosetil e clorpirifós) (continua)

Estado	Municípios	Referências	Teste de resistência
BA	Campo Formoso	Torres-Santos <i>et al.</i> (2021) ⁽⁵²⁾	TIA
	Ipiaú	Marchesini <i>et al.</i> (2020) ⁽²⁸⁾	TIA e TPL
	Miguel Calmon	Raynal <i>et al.</i> (2020) ⁽²⁷⁾	TIA
ES	João Neiva e Ecoporanga.	Marchesini <i>et al.</i> (2020) ⁽²⁸⁾	TIA e TPL
MG	Funilândia, Moema, Bocaiuva, Prudente de Morais, Brumadinho, Igarapé e Montes Claros	Zaldívar <i>et al.</i> (2024) ⁽³⁰⁾	TIA e TPL
	Guapé, Carmo da Mata, Passa Tempo, Oliveira, Boa Esperança, Bom Sucesso, Nepomuceno, Perdões, Lavras, Ijaci, Itumirim, Ingaí, Itutinga e Nazareno	Daher <i>et al.</i> (2012) ⁽⁵⁵⁾	TIA
	Santa Rita do Ibitipoca, Peçanha, Cristina, São João Evangelista, Peçanha, Bonfim, Prados, Barbacena, Carmo do Cajuru, Belo Vale, Jequitinhonha, São Domingos do Prata, São João Del Rei, Cachoeira Paulista*, Congonhal, Lagoa Dourada, Delfim Moreira, Ituiutaba, Santa Rita do Ibitipoca, Rio	Marchesini <i>et al.</i> (2020) ⁽²⁸⁾	TIA e TPL
	Pomba, Guaraciaba, Pompeu, São Sebastião do Oeste, Lagoa Formosa, Nanuque e Alpinópolis.	Marchesini <i>et al.</i> (2020) ⁽²⁸⁾	TIA e TPL
	Uberaba	Santana <i>et al.</i> (2019) ⁽⁴¹⁾	TIA
	Uberlândia	Domingues (2012) ⁽³²⁾	TPL
	Vazante	Mastrantonio <i>et al.</i> (2022) ⁽³³⁾	TIA
MS	Água Clara	Junior <i>et al.</i> (2022) ⁽³⁴⁾	TIA e <i>In vivo</i>
	Campo Grande	Valsoni <i>et al.</i> (2020) ⁽³⁶⁾	TIA e TIL
PB	Gado Bravo, Queimadas, Barra de Santana, Pombal, Serra Branca, Marizópolis, São José de Piranhas, São João do Rio do Peixe, São Domingos, Aparecida, São José de Lagoa Tapada, Paulista, São Sebastião do Umbuzeiro, Sumé, Patos, Monteiro, Boqueirão, Soledade e Pocinhos	Vilela <i>et al.</i> (2020) ⁽³⁹⁾	TPL e TIL
PE	Bom Conselho	Silva <i>et al.</i> (2024) ⁽⁴⁰⁾	TIA
PR	Pinhais e Siqueira Campos	Dolenga <i>et al.</i> (2020) ⁽⁴⁵⁾	
	Santa Tereza D'Oeste	Marchesini <i>et al.</i> (2020) ⁽²⁸⁾	TIA e TPL
	Santana do Itararé e Siqueira Campos	Dolenga <i>et al.</i> (2022) ⁽⁴²⁾	TIA e TPL
RJ	Vassouras e Pinheiral	Marchesini <i>et al.</i> (2020) ⁽²⁸⁾	TIA e TPL

RO	Jarú, Ouro Preto do Oeste, Ji-Paraná, Presidente Médici e Rolim de Moura	Brito <i>et al.</i> (2011) ⁽⁴³⁾	TIA
	Rolim de Moura	Silva <i>et al.</i> (2020) ⁽³⁸⁾	TIA e TIL
	Teixeirópolis	Gasparotto <i>et al.</i> (2020) ⁽⁴⁴⁾	TIA

Tabela 5. Localidades e estudos onde foram encontradas resistência do *Rhipicephalus (B.) microplus* frente à classe de Organofosforados – Brasil – 2004 a 2025 (diazinon, dioxation, coumafós, carbofenotion, etion, fosmet, crotoxifós, clorfenvinfós, bromofosetil e clorpirifós) (conclusão)

Estado	Municípios	Referências	Teste de resistência
RS	Alegrete, Arroio dos Ratos, Bagé, Barra do Ribeiro, Bossoroca, Caçapava do Sul, Cachoeira do Sul, Capão do Cipó, Dom Pedrito, Eldorado do Sul, Garruchos, Glorinha, Gravataí, Itaqui, Lavras do Sul, Montenegro, Pantano Grande, Quaraí, Rio Pardo, Rosário do Sul, Salto do Jacuí, Santa Maria, Santana do Livramento, Santiago, Santo Antônio da Patrulha, Santo Antônio das Missões, São Gabriel, São Jerônimo, São Leopoldo, São Sepé, Uruguaiana e Vacaria.	Klafke <i>et al.</i> (2017) ⁽⁴⁸⁾	TIA, TPL e TIL
	Cacequi, Dilermando de Aguiar, Jari, Júlio de Castilhos, Pinhal Grande, Restinga Seca, Santa Maria, Santiago, São Martinho da Serra, São Pedro do Sul, São Sepé, São Vicente do Sul, Tupanciretã e Unistalda.	Machado <i>et al.</i> (2014) ⁽³¹⁾	TIA
	Eldorado do Sul.	Reck <i>et al.</i> (2014) ⁽⁴⁷⁾	TPL e TIL
	Alegrete, Arroio Grande, Cacequi, Cachoeira do Sul, Dilermando de Aguiar, Erval Seco, Jóia, Lajeado, Nova Palma, Pântano Grande, Restinga Seca, Rio Pardo, Rosário do Sul, Santa Maria, Santa Rosa, Santiago, Santo Antônio das Missões, São Borja, São Gabriel, São Martinho	Camillo (2009) ⁽⁴⁹⁾	TIA

	da Serra, São Pedro do Sul, São Sepé, Toropi e Tupanciretã.		
SP	Bady Bassitt e Ipiguá.	Ueno <i>et al.</i> (2012) ⁽⁵¹⁾	TPL
	Durandé e Potirendaba.	Marchesini <i>et al.</i> (2020) ⁽²⁹⁾	TIA e TPL
	São José do Rio Pardo.	Moraes <i>et al.</i> (2023) ⁽⁵³⁾	<i>In vivo</i>

BA: Bahia; ES: Espírito Santo; MG: Minas Gerais; MS: Mato Grosso do Sul; PB: Paraíba; PE: Pernambuco; PR: Paraná; RJ: Rio de Janeiro; RO: Rondônia; RS: Rio Grande do Sul; SP: São Paulo.

* Cachoeira Paulista foi indicado em MG, mas pertence a SP.

TIA: Teste de imersão de adulto; TPL: Teste de pacote de larvas; TIL: Teste de imersão de larvas; *In vivo*: Teste a campo com bovinos. Fonte: os autores (2024).

A Tabela 3 apresenta os Municípios brasileiros em que foi identificada a resistência, os respectivos Estados, as referências dos estudos realizados e os respectivos testes de resistência da Classe Carbamato. Nos artigos consultados, não há uma explicação da razão do menor número de estudos indicando resistência a essa classe. Portanto, é possível somente aventar a hipótese de um menor uso dos carbamatos devido a sua menor eficiência por ter efeito reversível⁽⁵⁶⁾.

Tabela 6. Localidades e estudos onde foram encontradas resistência do *Rhipicephalus (B.) microplus* frente à classe de Carbamatos – Brasil – 2004 a 2025 (carbaril e promacil)

Estado	Municípios	Referência	Teste de resistência
	Água Clara.	Junior <i>et al.</i> (2022) ⁽³⁴⁾	TIA e <i>In vivo</i>
MS	Bandeirantes, Camapuã, Rio Negro, Rio Verde, Rochedo e São Gabriel do Oeste, Anastácio, Aquidauana, Dois Irmãos do Buriti, Porto Murtinho, Bela Vista, Bonito, Caracol, Campo Grande, Jaraguari, Sidrolândia, Terenos, Chapadão do Sul, Costa Rica, Angélica, Dourados, Glória de Dourados, Maracaju, Nova Alvorada do Sul, Ponta Porã, Rio Brillhante, Vicentina, Amambai, Eldorado, Iguatemi, Naviraí, Paranhos, Bataguassu, Nova Andradina, Aparecida do Taboado, Paranaíba, Água Clara, Ribas do Rio Pardo e Três Lagoas.	Gomes <i>et al.</i> (2011) ⁽³⁵⁾	TIA
	Campo Grande.	Valsoni <i>et al.</i> (2020) ⁽³⁶⁾	TIA e TIL

MS: Mato Grosso do Sul; TIA: Teste de imersão de adulto; TPL: Teste de pacote de larvas; TIL: Teste de imersão de larvas; *In vivo*: Teste a campo com bovinos. Fonte: os autores (2024).

A Tabela 4 apresenta os Municípios brasileiros em que foi identificada a resistência, os respectivos Estados, as referências dos estudos realizados e os respectivos testes de resistência da

Classe Formamidina. A principal molécula dessa Classe, o Amitraz, é bastante utilizado pelos pecuaristas, pois os preços são acessíveis e há disponibilidade no mercado ⁽¹⁴⁾ e isso pode explicar o surgimento de resistência encontrada em diversos estudos.

Tabela 7. Localidades e estudos onde foram encontradas resistência do *Rhipicephalus (B.) microplus* frente à classe Formamidina – Brasil – 2004 a 2025 (amitraz e cimiazol) (continua)

Estado	Municípios	Referência	Teste de resistência
	Campo Formoso.	Torres-Santos <i>et al.</i> (2021) ⁽⁵²⁾	TIA
BA	Guanambi, Ibiassucê, Itapetinga, Eunápolis, Amargosa, Conceição do Jacuípe, Feira de Santana, Serrinha, Capim Grosso, Miguel Calmon, Várzea do Poço, Piritiba, Mundo Novo, Morro do Chapéu, Várzea Nova, Jacobina, Jeremoabo, Luiz Eduardo Magalhães e Ribeira do Pombal.	Raynal <i>et al.</i> (2018) ⁽²⁶⁾	TIA
	Ipiaú.	Marchesini <i>et al.</i> (2020) ⁽²⁸⁾	TIA e TPL
	Miguel Calmon.	Raynal <i>et al.</i> (2020) ⁽²⁷⁾	TIA
ES	João Neiva, Ritápolis* e Ecoporanga.	Marchesini <i>et al.</i> (2020) ⁽²⁸⁾	TIA e TPL

Tabela 8. Localidades e estudos onde foram encontradas resistência do *Rhipicephalus (B.) microplus* frente à classe Formamidina – Brasil – 2004 a 2025 (amitraz e cimiazol) (continuação)

Estado	Municípios	Referência	Teste de resistência
MG	Alpinópolis, Araxá, Barbacena, Bom Jardim de Minas, Bonfim, Cachoeira Paulista*, Campina Verde, Candeias, Carmo do Cajuru, Congonhal, Cristina, Delfim Moreira, Desterro de Entre Rios, Franca**, Guaraciaba, Ituiutaba, Jequitinhonha, João Pinheiro, Lagoa Dourada, Lagoa Formosa, Lima Duarte, Materlândia, Nanuque, Peçanha, Pompeu, Prados, Rio Pomba, Santa Cruz do Escalvado, Santa Rita do Ibitipoca, São Domingos do Prata, São João Del Rei, São João Evangelista, São Sebastião do Oeste e São Vicente de Minas.	Marchesini <i>et al.</i> (2020) ⁽²⁸⁾	TIA e TPL
	Bocaiúva.	Carneiro <i>et al.</i> (2015) ⁽²⁹⁾	TIA
	Guapé, Carmo da Mata, Passa Tempo, Oliveira, Boa Esperança, Bom Sucesso, Nepomuceno, Perdões, Lavras, Ijaci, Itumirim, Ingaí, Itutinga e Nazareno.	Daher <i>et al.</i> (2012) ⁽⁵⁵⁾	TIA
	Vazante.	Mastrantonio <i>et al.</i> (2022) ⁽³³⁾	TIA

MS	Campo Grande.	Valsoni <i>et al.</i> (2020) ⁽³⁶⁾	TIA e TIL
PB	Queimadas, Campina Grande, Sousa, Vista Serrana, Pombal, Catingueira, Serra Branca, Marizópolis, São João de Piranhas, São Domingos, Aparecida, São José de Lagoa Tapada, Paulista, São Sebastião do Umbuzeiro, Sumé, Aroeiras, Patos, Monteiro, Soledade e Pocinhos.	Vilela <i>et al.</i> (2020) ⁽³⁹⁾	TPL e TIL
PE	Bom Conselho. Garanhuns, Brejão, Terezinha, Bom Conselho, São João, Recife, Camaragibe, Timbaúba, Vitória de Santo Antão, Bezerros, Limoeiro, Ribeirão, Gravatá e Brejo da Madre de Deus.	Silva <i>et al.</i> (2024) ⁽⁴⁰⁾ Santana <i>et al.</i> (2015) ⁽²³⁾	TIA TIA
PR	Santa Tereza D'Oeste e Medianeira. Santana do Itararé, Siqueira Campos.	Marchesini <i>et al.</i> (2020) ⁽²⁸⁾ Dolenga <i>et al.</i> (2022) ⁽⁴²⁾	TIA e TPL TIA e TPL
RJ	Pinheiral e Vassouras.	Marchesini <i>et al.</i> (2020) ⁽²⁸⁾	TIA e TPL
RN	Mossoró.	Coelho <i>et al.</i> (2013) ⁽⁵⁷⁾	TIA
RO	Jarú, Ouro Preto do Oeste, Ji-Paraná, Presidente Médici e Rolim de Moura. Rolim de Moura. Teixeirópolis.	Brito <i>et al.</i> (2011) ⁽⁴³⁾ Silva <i>et al.</i> (2020) ⁽³⁸⁾ Gasparotto <i>et al.</i> (2020) ⁽⁴⁴⁾	TIA TIA e TIL TIA

Tabela 9. Localidades e estudos onde foram encontradas resistência do *Rhipicephalus (B.) microplus* frente à classe Formamidina – Brasil – 2004 a 2025 (amitraz e cimiazol) (conclusão)

Estado	Municípios	Referência	Teste de resistência
RS	Alegrete, Arroio dos Ratos, Bagé, Barra do Ribeiro, Bossoroca, Butiá, Caçapava do Sul, Cachoeira do Sul, Capão do Cipó, Capivari do Sul, Dom Pedrito, Encruzilhada do Sul, Garruchos, General Câmara, Glorinha, Gravataí, Itaqui, Lavras do Sul, Minas do Leão, Montenegro, Pântano Grande, Quaraí, Rio Pardo, Rosário do Sul, Salto do Jacuí, Santa Maria, Santana do Livramento, Santiago, Santo Antônio da Patrulha, Santo Antônio das Missões, São Gabriel, São Jerônimo, São Leopoldo, São Sepé, Uruguaiana e Vacaria.	Klafke <i>et al.</i> (2017) ⁽⁴⁸⁾	TIA, TPL e TIL
	Cacequi, Dilermando de Aguiar, Jari, Júlio de Castilhos, Pinhal Grande, Restinga Seca, Santa Maria, Santiago, São Martinho da Serra, São Pedro do Sul, São Sepé, São Vicente do Sul, Tupanciretã e Unistalda.	Machado <i>et al.</i> (2014) ⁽³¹⁾	TIA
	Eldorado do Sul	Reck <i>et al.</i> (2014) ⁽⁴⁷⁾	TPL e TIL
SP	Bady Bassitt e Ipiranga.	Ueno <i>et al.</i> (2012) ⁽⁵¹⁾	TPL
	Durandé e Potirendaba.	Marchesini <i>et al.</i> (2020) ⁽²⁸⁾	TIA e TPL

Jacareí, e Lorena.	Mendes <i>et al.</i> (2013) ⁽⁵⁸⁾	TIL
São José do Rio Pardo.	Maciel <i>et al.</i> (2015) ⁽⁵⁹⁾	<i>In vivo</i> e TIA

BA: Bahia; ES: Espírito Santo; MG: Minas Gerais; MS: Mato Grosso do Sul; PB: Paraíba; PE: Pernambuco; PR: Paraná; RJ: Rio de Janeiro; RN: Rio Grande do Norte; RO: Rondônia; RS: Rio Grande do Sul; SP: São Paulo.

* Ritápolis foi indicado no ES, mas pertence a MG.

** Franca foi indicado em MG, mas pertence a SP.

TIA: Teste de imersão de adulto; TPL: Teste de pacote de larvas; TIL: Teste de imersão de larvas; *In vivo*: Teste a campo com bovinos. Fonte: os autores (2024).

A Tabela 5 apresenta os Municípios brasileiros em que foi identificada a resistência, os respectivos Estados, as referências dos estudos realizados e os respectivos testes de resistência da Classe Fenilpirazol. Na região de Umuarama, Perobal e Xambrê, o Fipronil é o ingrediente ativo mais indicado pelos fornecedores do varejo e está entre os mais vendidos⁽¹⁴⁾, mas os estudos nacionais selecionados para esse trabalho não identificaram tanta ocorrência de resistência como para Piretróides e Organofosforados. Esses dados podem indicar que essa molécula ainda mantém eficácia no controle do carrapato.

Tabela 10. Localidades e estudos onde foram encontradas resistência do *Rhipicephalus (B.) microplus* frente à classe Fenilpirazol – Brasil – 2004 a 2025 (Fipronil)

Estado	Municípios	Referência	Teste de resistência
GO	Jataí	Salvador <i>et al.</i> (2025) ⁽⁶⁰⁾	<i>In vivo</i>
MG	Formiga	Salvador <i>et al.</i> (2025) ⁽⁶⁰⁾	<i>In vivo</i>
MS	Aquidauana.	Lopes <i>et al.</i> (2017) ⁽⁶¹⁾	<i>In vivo</i>
PB	Gado Bravo, Queimadas, Barra de Santana, Campina Grande, Sousa, Vista Serrana, Pombal, Catingueira, Marizópolis, São João do Rio do Peixe, São Domingos, Aparecida, São José da Lagoa Tapada, São Sebastião do Umbuzeiro, Sumé, Aroeiras, Cajazeiras, Patos, Monteiro, Prata, Soledade e Pocinhos.	Vilela <i>et al.</i> (2020) ⁽³⁹⁾	TPL e TIL
PR	Umuarama.	Gomes <i>et al.</i> (2015) ⁽⁶²⁾	<i>In vivo</i>
RO	Rolim de Moura.	Silva <i>et al.</i> (2020) ⁽³⁸⁾	TIA e TIL
RS	Alegrete, Bagé, Barra do Ribeiro, Bossoroca, Butiá, Caçapava do Sul, Cacequi, Cachoeira do Sul, Capão do Cipó, Capivari do Sul, Dom Pedrito, Encruzilhada do Sul, Garruchos, Glorinha, Itaqui, Montenegro, Pântano Grande, Rio Pardo, Rosário do Sul, Salto do Jacuí, Santa Maria, Santana do Livramento, Santiago, Santo Antônio da	Klafke <i>et al.</i> (2017) ⁽⁴⁹⁾	TIA, TPL e TIL

	Patrulha, Santo Antônio das Missões, São Borja, São Gabriel, São Leopoldo, São Sepé, Uruguaiana e Vacaria.		
	Águas da Prata.	Gomes <i>et al.</i> (2015) ⁽⁶²⁾	<i>In vivo</i>
	Guaratinguetá, Atibaia, Castilho, Murutinga do Sul.	Torres-Santos <i>et al.</i> (2021) ⁽⁵²⁾	TIA
SP	São José do Rio Pardo.	Lopes <i>et al.</i> (2017) ⁽⁶¹⁾ Salvador <i>et al.</i> (2025) ⁽⁶⁰⁾	<i>In vivo</i>
	São Pedro.	Duarte <i>et al.</i> (2021) ⁽³⁴⁾	TIA e TPL

MS: Mato Grosso do Sul; PB: Paraíba; PR: Paraná; RO: Rondônia; RS: Rio Grande do Sul; SP: São Paulo.

TIA: Teste de imersão de adulto; TPL: Teste de pacote de larvas; TIL: Teste de imersão de larvas; *In vivo*: Teste a campo com bovinos. Fonte: os autores (2024).

A Tabela 6 apresenta os Municípios brasileiros em que foi identificada a resistência, os respectivos Estados, as referências dos estudos realizados e os respectivos testes de resistência da Classe Lactona Macroclíclica. Embora seja um dos produtos mais utilizados em estudo regional no Paraná ⁽¹⁴⁾ e, provavelmente no Brasil, pois tem aplicação como vermífugo, não foram encontrados muitos estudos que identificaram o surgimento de resistência para essa Classe de moléculas.

Tabela 11. Localidades e estudos onde foram encontradas resistência do *Rhipicephalus* (i.) *microplus* frente à classe de Lactonas Macroclíclicas – Brasil – 2004 a 2025 (abamectina, doramectina, eprinomectina, ivermectina, milbemectina e moxidectina) (continua)

Estado	Municípios	Referência	Teste de resistência
CE	Barro e Várzea Alegre.	Ferreira <i>et al.</i> (2023) ⁽⁶³⁾	TIL
	Barro e Várzea Alegre	Ferreira <i>et al.</i> (2022) ⁽⁶⁴⁾	TIL
GO	Jataí e Acreúna.	Maciel <i>et al.</i> (2016) ⁽⁶³⁾⁶⁵	<i>In vivo</i>
	Jataí	Salvador <i>et al.</i> (2025) ⁽⁵⁸⁾⁶⁰	<i>In vivo</i>
MG	Bocaiúva.	Cameiro <i>et al.</i> (2015) ⁽²⁸⁾²⁹	TIA
	Formiga, Candeias, Córrego Fundo, Pains, Arcos, Divinópolis e Uberlândia.	Cruz <i>et al.</i> (2015) ⁽⁶⁴⁾⁶⁶	<i>In vivo</i>
	Formiga	Salvador <i>et al.</i> (2025) ⁽⁵⁸⁾⁶⁰	<i>In vivo</i>
MS	Campo Grande.	Valsoni <i>et al.</i> (2020) ⁽³⁵⁾³⁶	TIA e TIL
PB	São João do Rio do Peixe e Sousa.	Ferreira <i>et al.</i> (2023) ⁽⁶¹⁾⁶³	TIL
	São João do Rio do Peixe e Sousa.	Ferreira <i>et al.</i> (2022) ⁽⁶²⁾⁶⁴	TIL
PR	Tapejara, Umarama e Icaraíma.	Cruz <i>et al.</i> (2015) ⁽⁶⁴⁾⁶⁶	<i>In vivo</i>
RS	Alegrete.	Vargas <i>et al.</i> (2003)* ⁽⁶⁵⁾⁶⁶	TIA, TPL e TIL
	Eldorado do Sul.	Reck <i>et al.</i> (2014) ⁽⁴⁶⁾⁴⁷	TPL e TIL

SP	Espírito Santo do Pinhal, São João da Boa Vista e Tambaú.	Maciel <i>et al.</i> (2016) ⁽⁶³⁾⁶⁵	<i>In vivo</i>
	Vargem Grande do Sul, São João da Boa Vista e Itirapuã.	Cruz <i>et al.</i> (2015) ⁽⁶⁴⁾⁶⁶	<i>In vivo</i>
	São João da Boa Vista e São José do Rio Pardo	Salvador <i>et al.</i> (2025) ⁽⁵⁸⁾⁶⁰	<i>In vivo</i>

CE: Ceará; GO: Goiás; MG: Minas Gerais; MS: Mato Grosso do Sul; PB: Paraíba; RS: Rio Grande do Sul; SP: São Paulo.

* Os resultados apresentados são dos testes a campo, mas o trabalho também realizou os testes TIA, TIL TPL e esse foi o único artigo que não respeitou o critério de 2004 a 2025 (março).

TIA: Teste de imersão de adulto; TPL: Teste de pacote de larvas; TIL: Teste de imersão de larvas; *In vivo*: Teste a campo com bovinos. Fonte: os autores (2024).

A Tabela 7 apresenta os Municípios brasileiros em que foi identificada a resistência, os respectivos Estados, as referências dos estudos realizados e os respectivos testes de resistência da Classe Benzilureia. No estudo regional no Paraná envolvendo Umuarama, Perobal e Xambrê, o Fluazuron foi um dos mais indicados nas lojas de varejo ⁽¹¹⁾¹⁴, entretanto, no levantamento nacional desse estudo, não foram encontrados muitos artigos que citem a ocorrência de resistência à essa molécula.

Tabela 12. Localidades e estudos onde foram encontradas resistência do *Rhipicephalus (B.) microplus* frente à classe de Benzilureia – Brasil – 2004 a 2025 (fluazuron).

Estado	Municípios	Referência	Teste de resistência
GO	Caçu.	Cruz <i>et al.</i> (2018) ⁽⁶⁶⁾⁶⁸	<i>In vivo</i>
	Jataí e Acreúna.	Maciel <i>et al.</i> (2016) ⁽⁶³⁾⁶⁵	<i>In vivo</i>
MG	Arcos.	Maciel <i>et al.</i> (2016) ⁽⁶³⁾⁶⁵	<i>In vivo</i>
	Formiga.	Cruz <i>et al.</i> (2018) ⁽⁶⁶⁾⁶⁸	<i>In vivo</i>
MS	Campo Grande.	Valsoni <i>et al.</i> (2020) ⁽³⁵⁾³⁶	TIA e TIL
	Terenos e Jaraguari.	Maciel <i>et al.</i> (2016) ⁽⁶³⁾⁶⁵	<i>In vivo</i>
PR	Umuarama.	Gomes <i>et al.</i> (2015) ⁽⁶⁰⁾⁶²	<i>In vivo</i>
RS	Eldorado do Sul.	Reck (2014) ⁽³⁵⁾³⁶	TIA, TPL e TIL
SP	Águas da Prata.	Gomes <i>et al.</i> (2015) ⁽⁶⁰⁾⁶²	<i>In vivo</i>
	Espírito Santo do Pinhal, São João da Boa Vista e Tambaú e Gastão Vidgal.	Maciel <i>et al.</i> (2016) ⁽⁶³⁾⁶⁵	<i>In vivo</i>

GO: Goiás; MG: Minas Gerais; MS: Mato Grosso do Sul; PR: Paraná; RS: Rio Grande do Sul; SP: São Paulo.

TIA: Teste de imersão de adulto; TPL: Teste de pacote de larvas; TIL: Teste de imersão de larvas; *In vivo*: Teste a campo com bovinos. Fonte: os autores (2024).

Na Tabela (8) encontra-se discriminados o número de Municípios brasileiros, bem como o número de estudos realizados em cada classe de acaricidas em que foram detectadas resistência.

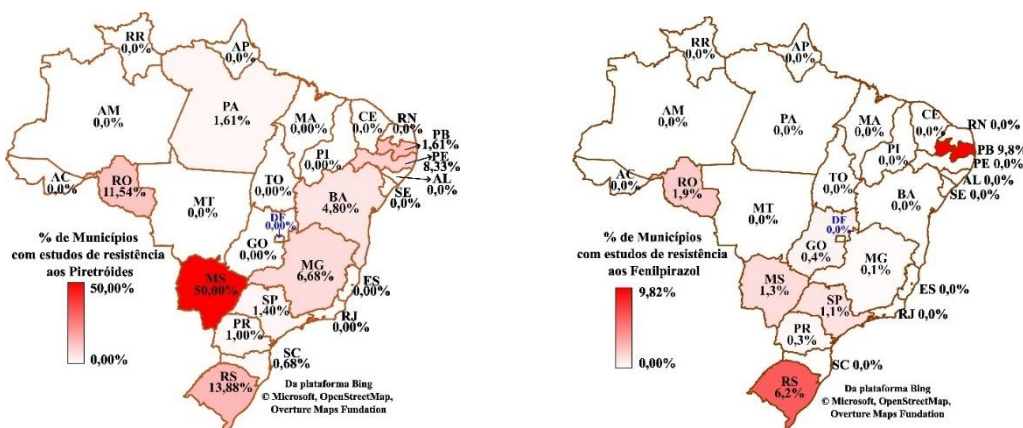
Tabela 13. Estados, número de Municípios e de estudos da resistência do *Rhipicephalus (B.) microplus* realizados com cada acaricida – Brasil – 2004 a 2025.

Est	P		O		C		Fo		Fe		L		B	
	M	E	M	E	M	E	M	E	M	E	M	E	M	E
BA	20	3	3	3			21	4						
CE											2	2		
ES			2	1			3	1						
GO									1	1	2	2	3	2
MG	57	6	48	6			50	4	1	1	8	3	2	2
MS	39	3	2	2	37	3	1	1	1	1	1	1	3	2
PA	2	1												
PB	26	2	19	1			20	1	22	1	2	2		
PE	15	2	1	1			15	2						
PR	4	2	5	3			4	2	1	1	3	1	1	1
RJ			2	1			2	1						
RN							1	1						
RO	6	3	7	3			6	3	1	1				
RS	69	7	51	4			48	3	31	1	2	2	1	1
SC	2	1												
SP	9	5	5	3			7	4	7	5	7	3	5	2

Pi: Piretróides; Of: Organofosforados; Cm: Carbamatos; Fo: Formamidina; Fp: Fenilpirazol; L: Lactonas; Bz: Benzilureia; M: Município; E: Referência; Est: Estados; BA: Bahia; CE: Ceará; ES: Espírito Santo; GO: Goiás; MG: Minas Gerais; MS: Mato Grosso do Sul; PA: Pará; PB: Paraíba; PE: Pernambuco; PR: Paraná; RJ: Rio de Janeiro; RN: Rio Grande do Norte; RO: Rondônia; RS: Rio Grande do Sul; SC: Santa Catarina; e SP: São Paulo.

Fonte: os próprios autores (2024).

A Figura 3 apresenta a porcentagem de Municípios classes de acaricidas e por Estado em que os estudos selecionados identificaram resistência.



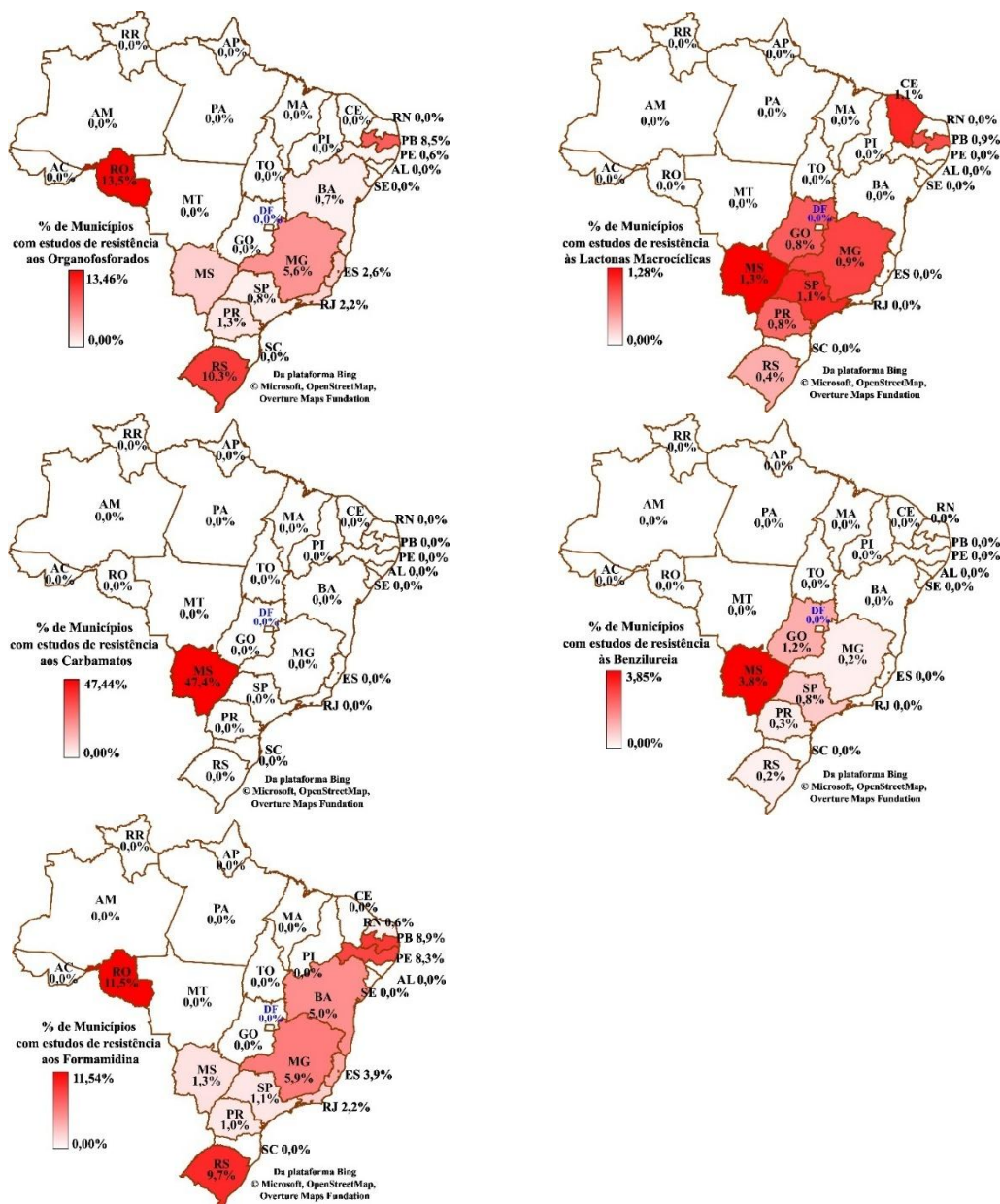


Figura 3. Porcentagem de Municípios por Estado com estudos de resistência por classe de produtos.

Fonte: os autores (2025).

A Tabela (9) sintetiza o total de estudos (46) em que foi detectado a resistência em 293 Municípios brasileiros e o respectivo número de cabeças de bovinos e participação percentual no rebanho total do Brasil.

Tabela 14. Estados, número de Municípios e de estudos realizados da resistência do *Rhipicephalus (B.) microplus* aos acaricidas sintéticos – Brasil – 2004 a 2025.

Estados	Municípios	Estudos	Efetivo dos rebanhos ⁽⁶⁷⁾⁶⁹	Relação ao rebanho nacional
BA	21	5	13.290.719,00	5,57%
CE	2	2	2.772.173,00	1,16%
ES	2	1	2.179.082,00	0,91%
GO	3	3	23.729.878,00	9,94%

MG	66	12	22.498.415,00	9,43%
MS	40	5	18.891.916,00	7,92%
PA	2	1	25.040.621,00	10,49%
PB	31	4	1.412.480,00	0,59%
PE	14	3	2.456.213,00	1,03%
PR	8	5	8.774.410,00	3,68%
RJ	2	1	2.765.715,00	1,16%
RN	1	1	1.173.351,00	0,49%
RO	7	4	18.162.632,00	7,61%
RS	69	10	12.012.219,00	5,03%
SC	2	1	4.540.794,00	1,90%
SP	23	13	10.768.360,00	4,51%
Total	293	46*	238.626.442,00	100%

BA: Bahia; CE: Ceará; ES: Espírito Santo; GO: Goiás; MG: Minas Gerais; MS: Mato Grosso do Sul; PA: Pará; PB: Paraíba; PE: Pernambuco; PR: Paraná; RJ: Rio de Janeiro; RN: Rio Grande do Norte; RO: Rondônia; RS: Rio Grande do Sul; SC: Santa Catarina; e SP: São Paulo.

Fonte: os próprios autores (2024).

* Esse valor não coincide com a soma dos valores da coluna, pois há estudos que abrangeram mais de um Município.

A figura 4 apresenta o número e percentual de Municípios por Estado em que foram encontrados artigos com registro de resistência dos carrapatos ao acaricidas independente da classe de produtos, bem como o número de estudos por Estado. Nota-se que não foram encontrados estudos que possam dar uma ideia da situação atual no país, o que leva a conclusão que falta uma organização por parte do Poder Público para tornar o combate ao parasito efetivo e essa atuação seria por meio de uma Política Pública específica para o problema.

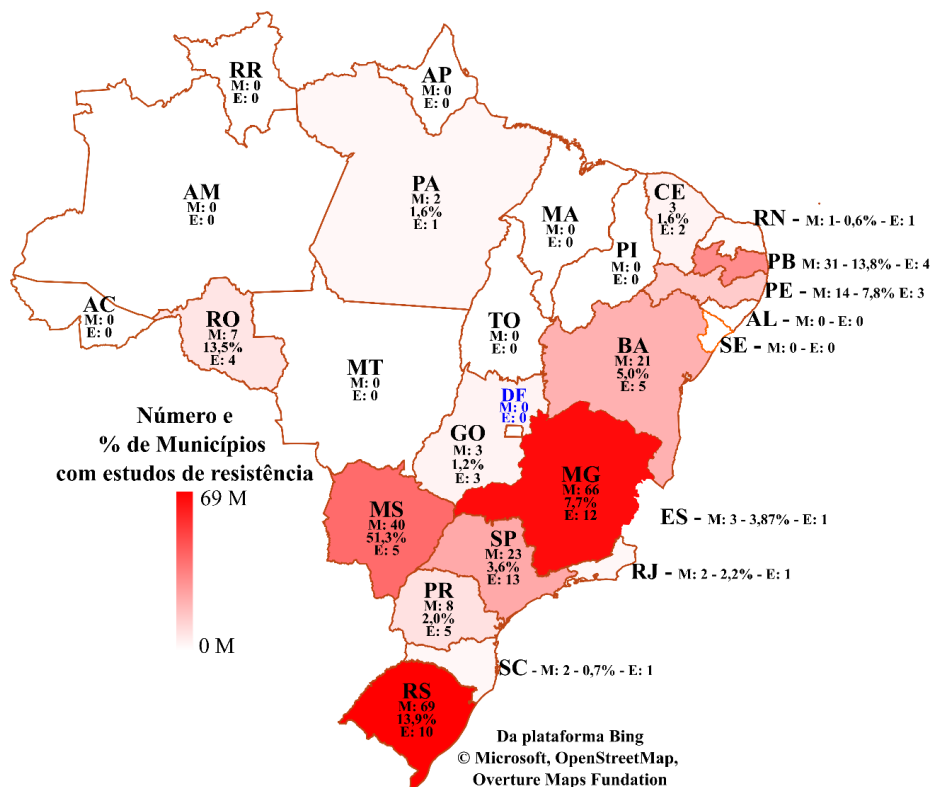


Figura 4. Número e porcentagem de Municípios por Estado e número de estudos por Estado.

M: Número e porcentagem (%) de Municípios com estudos.

E: Número de estudos por Estado.

Fonte: os autores (2025).

Ao consolidar os dados (Tabelas 8 e 9), constatou-se que as pesquisas de resistência foram realizadas com material de 16 Estados, dentre um total de 27 Unidades Federativas. Quanto aos Municípios, o IBGE ⁽⁶⁸⁾⁷⁰ apontou que 4939 realizam pecuária bovina (o total de Municípios do Brasil é de 5571, contando com o Distrito Federal), mas os estudos realizados apontam 293 Municípios. Ou seja, em 5,93% dos Municípios foram realizados levantamentos sobre o status de resistência do carrapato bovino. Importante destacar que os dados não indicam maior incidência do parasito nos Estados, mas sim que nestes foram realizados estudos sobre a resistência. Todavia, por mais que esse estudo não represente todos os estudos de resistência realizados no Brasil, constata-se que esse percentual de Municípios estudos é um número que não corresponde ao tamanho e gravidade das infestações de carrapatos no país.

As Figuras 5 a 11 representam a distribuição dos estudos onde foram detectados resistência do carrapato-do-boi e as respectivas classes de acaricidas químicos e a ordem de apresentação dos Estados refletem o número de estudos que foram encontrados na pesquisa. Permitindo ter uma visão geral da situação dos estudos de resistência por Estado e no país, como um todo. Com o uso do recurso disposto no anexo III o leitor pode ter acesso aos arquivos KMZ e visualizar da Município e classe de acaricida.

A Figura 5 representa o Estado do Rio Grande do Sul (RS) onde foram realizados 10 estudos e identificados 69 Municípios com resistência. Este resultado representa 13,88% do total de 497 Municípios que compõe o Estado. Esse número de estudos de resistência detectada no Estado do Rio Grande do Sul deve-se à implantação de Políticas Públicas com apoio de instituições de ensino e pesquisa que desenvolvem trabalhos com testes de resistência aos carrapaticidas ⁽⁶⁹⁾⁷⁰. Ademais, o Rio Grande do Sul conta com o curso de pós-graduação (nível mestrado e doutorado) na Universidade Federal de Santa Maria, com área de concentração em Patologia e Patologia Clínica Veterinária e Sanidade e Reprodução Animal ⁽⁷⁰⁾⁷². Como também com o Instituto de Pesquisa Veterinárias Desiderio Finamor com programa de mestrado em saúde animal ⁽⁷¹⁾⁷².

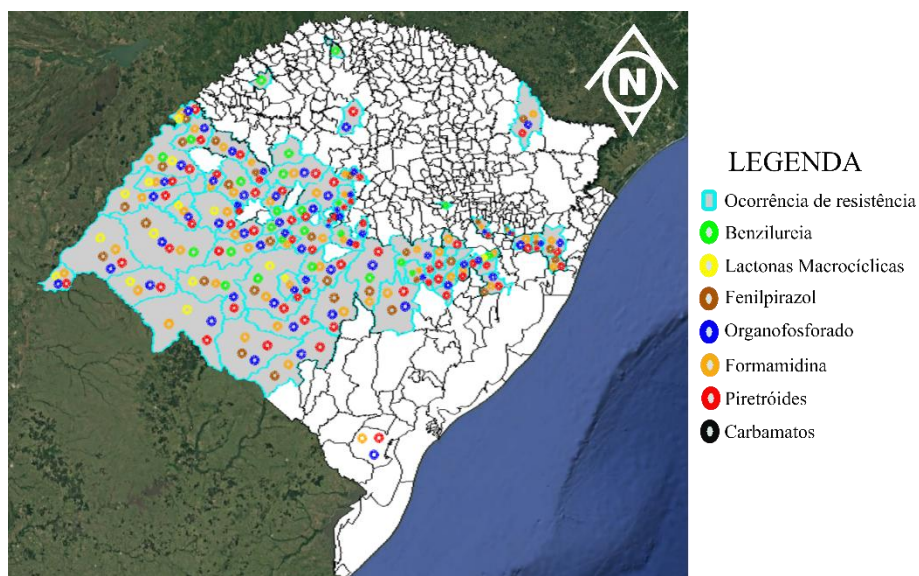


Figura 5. Ocorrência da resistência de *Rhipicephalus (B.) microplus* aos acaricidas sintéticos no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil
Fonte: os autores (2024).

A Figura 6 representa o Estado de Minas Gerais (MG), onde foram realizados 12 estudos e identificados 66 Municípios com resistência. Este representa 7,62% dos Municípios que compõe o Estado. Esses estudos de resistência do carrapato-bovino em Minas Gerais, podem ser relacionados à presença da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Gado de Leite), a Universidade Federal de Minas Gerais e outras instituições do Estado.

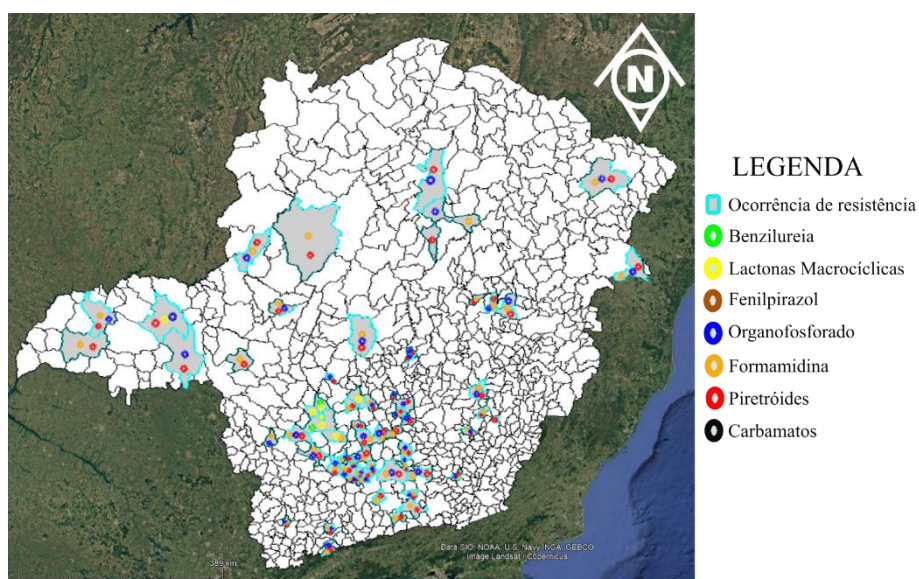


Figura 6. Ocorrência da resistência de *Rhipicephalus (B.) microplus* aos acaricidas sintéticos no Estado de Minas Gerais, Brasil
Fonte: os autores (2024).

A Figura 7 apresenta o Estado do Mato Grosso do Sul (MS), com 5 estudos, que identificaram resistência em 40 Municípios, que representa 50,63% dos 79 do Estado. No caso do Mato Grosso do Sul o número de estudos levantados deve-se à presença da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Gado de Corte) e que é um Estado com número menor de Municípios, elevando o percentual das regiões estudadas. Destaca-se que no caso da Embrapa, há testes de resistência realizados em suas unidades no território brasileiro, como Embrapa Pecuária Sul ⁽⁷²⁾⁷⁴, Embrapa Rondônia ⁽⁷³⁾⁷⁵ e outras já citadas no trabalho que poderiam fornecer muitos dados para estudos similares a esse. Todavia, os dados desses testes de resistência não são disponibilizados.

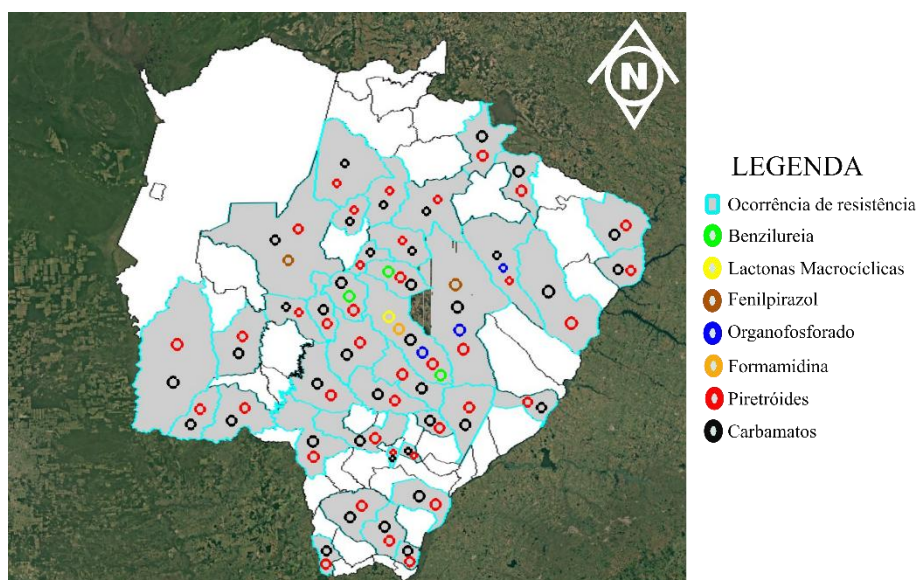


Figura 7. Ocorrência da resistência de *Rhipicephalus (B.) microplus* aos acaricidas sintéticos no Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil
Fonte: os autores (2024).

A Figura 8 representa a resistência do carrapato bovino detectado nos Estados e Municípios da Bahia (Fig. 8A), São Paulo (Fig. 8B) e Paraíba (8C).

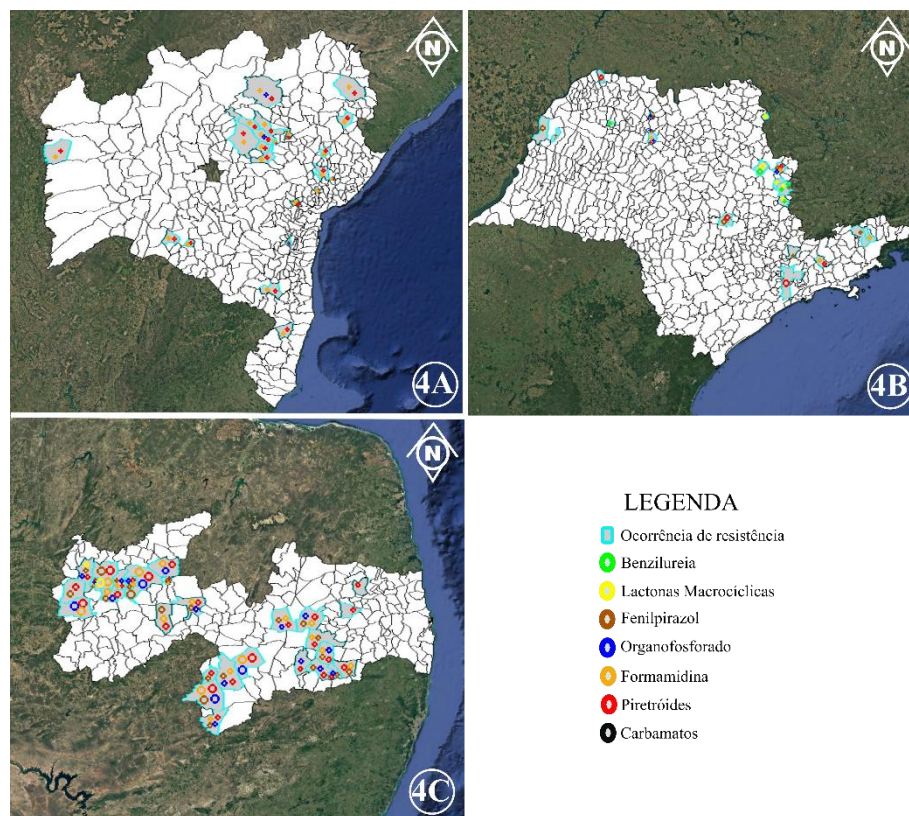


Figura 8. Ocorrência da resistência de *Rhipicephalus (B.) microplus* aos acaricidas sintéticos nos Estados da Bahia (4A), São Paulo (4B) e Paraíba (4C)
 Fonte: os autores (2024).

A Figura 9 indica a resistência do carrapato-do-boi detectado nos Municípios do Paraná (Fig. 9A), Pernambuco (Fig. 9B) e Rondônia (Fig. 9C).

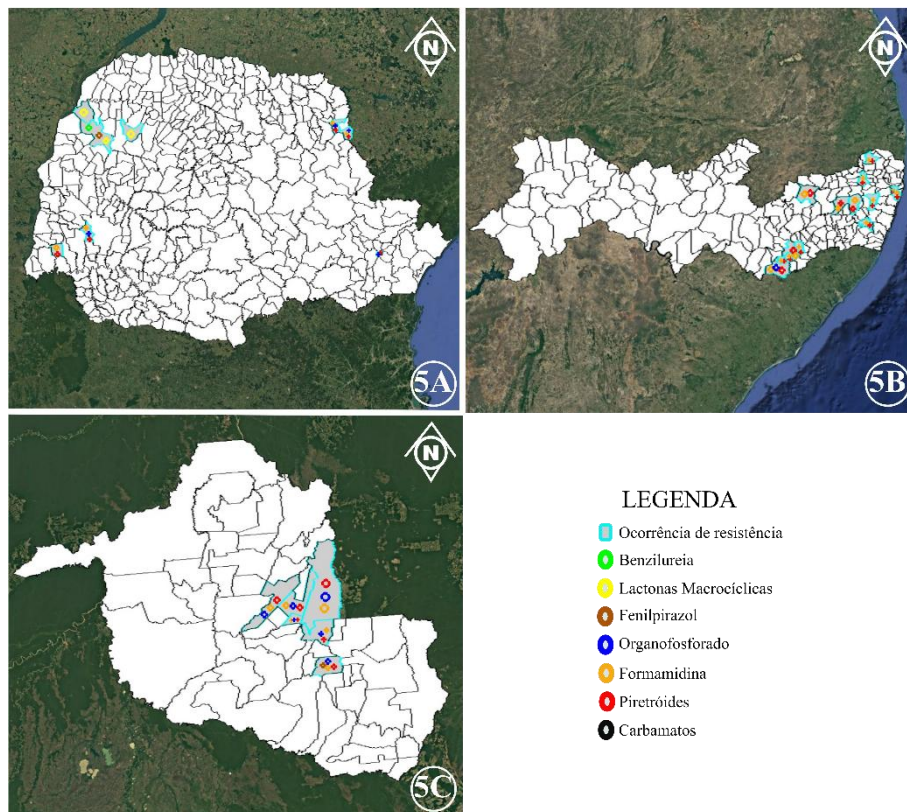


Figura 9. Ocorrência da resistência de *Rhipicephalus (B.) microplus* aos acaricidas sintéticos nos Estados do Paraná (5A), Pernambuco (5B) e Rondônia (5C)
 Fonte: os autores (2024).

A Figura 10 indica a resistência do carrapato-do-boi detectado nos Municípios do Ceará (Fig. 6A), Espírito Santo (Fig. 6B) e Goiás (Fig. 6C).

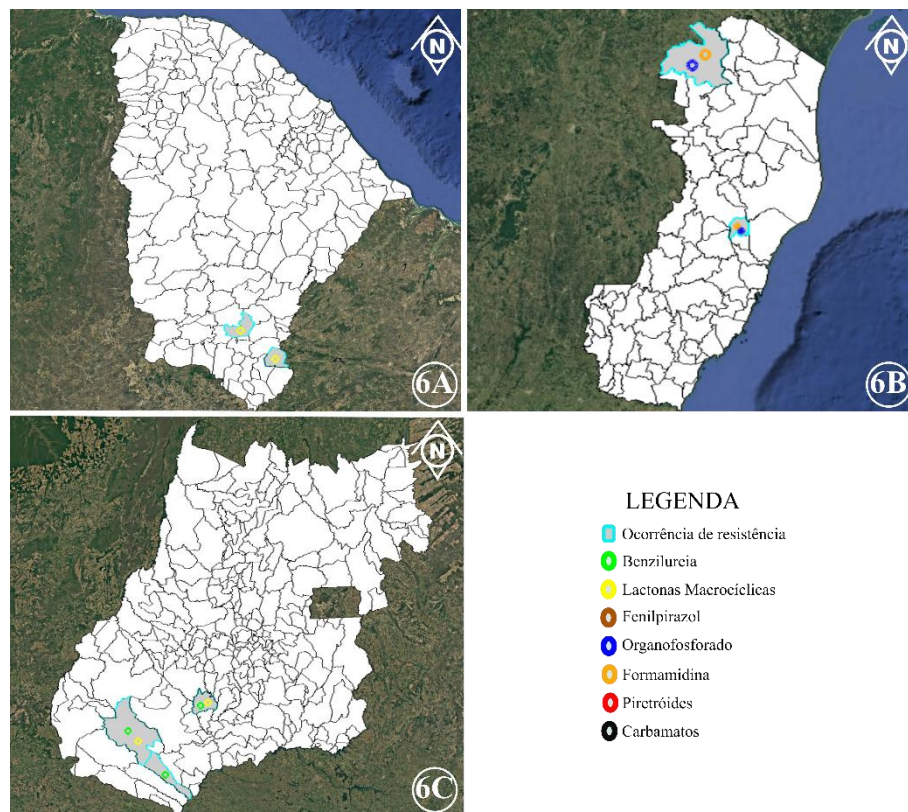


Figura 10. Ocorrência da resistência de *Rhipicephalus (B.) microplus* aos acaricidas sintéticos nos Estados do Ceará (6A), Espírito Santo (6B) e Goiás (6C)

Fonte: os autores (2024).

A Figura 11 indica a resistência do carrapato-do-boi detectado nos Municípios do Pará (Fig. 7A), Rio de Janeiro (Fig. 7B), Santa Catarina (Fig. 7C) e Rio Grande do Norte (Fig. 7D).

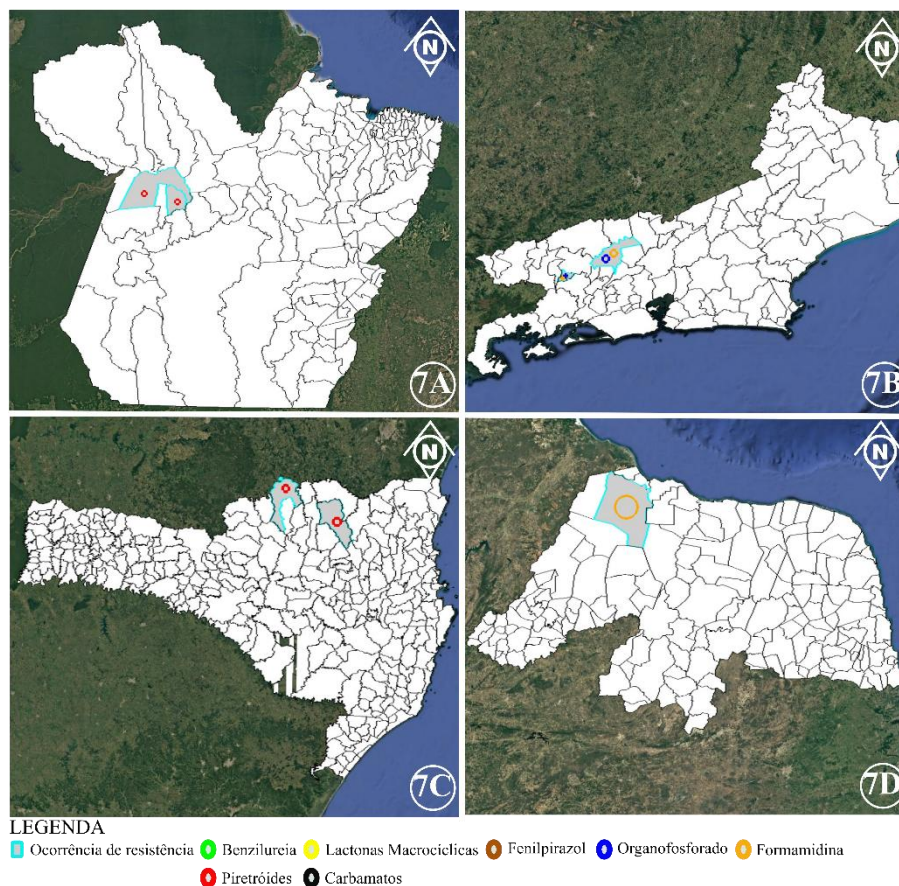


Figura 11. Ocorrência da resistência de *Rhipicephalus (B.) microplus* aos acaricidas sintéticos nos Estados do Pará (Fig. 7A), Rio de Janeiro (Fig. 7B), Santa Catarina (Fig. 7C) e Rio Grande do Norte (Fig. 7D)
 Fonte: os autores (2024).

A Figura 3, com a distribuição da porcentagem de Municípios estudados, por classe de acaricidas, indica que há poucos levantamentos realizados e registrados em publicações científicas, não havendo também um crescimento constante no número de artigos publicados sobre o tema (Figura 2). Portanto, nota-se a necessidade de ampliar a realização dos testes de resistência seguindo uma padronização estabelecida e que os dados sejam consolidados em órgão oficial para servirem de instrumento no estabelecimento de políticas de controle do parasito.

Conforme a Figura 4, dentre as Unidades Federativas, 11 não apresentaram levantamentos da situação de resistência em seus territórios por meio de publicações científicas e, nas que foram realizadas, o número de Municípios abrangidos e estudos realizados é pequeno frente a ocorrência do parasito. Fato que reforça a constatação que falta no país um estudo sistemático do ectoparasito e da sua resistência às moléculas químicas aqui avaliadas.

Os dados indicam que as pesquisas mais amplas foram realizadas pelas unidades da Embrapa: Gado de Corte (MS), Gado de Leite (MG), e Embrapa Pecuária Sudeste (SP), pois essa instituição possui estrutura e pesquisadores para tais estudos e recebem material de produtores que desejam conhecer o perfil de resistência das populações de parasitos em seus rebanhos ^(76, 77). Essa informação indica que a Embrapa pode ser a instituição para estabelecer um projeto nacional para o estudo sistemático do perfil de resistência às moléculas dos carrapaticidas e elaborar as estratégias de manejo racional para diminuir os efeitos do fenômeno da resistência. Estudos sistêmicos também poderiam ser realizado por instituições estaduais e em parceria com as universidades que realizam pesquisas sobre esse parasito.

O Rio Grande do Sul foi o Estado que abrangeu o maior número de Municípios estudados, concentrados nas regiões central e oeste do Estado. Na região Centro-Oeste, o Estado do Mato Grosso do Sul apresentou estudos de resistência na maior parte dos Municípios e com uma distribuição por todo o território estadual. Nesse último caso, a hipótese para a maior amplitude de estudos é a presença da Embrapa Gado de Corte.

Quando se observa o mapa do IBGE de distribuição da maior produção leiteira no Rio Grande do Sul, constata-se que os maiores valores estão concentrados nos Municípios da região norte do Estado, onde praticamente não foram realizados estudos. Fato que indica serem os materiais (carrapatos ingurgitados) são coletados mais por conveniência do pesquisador, do que uma coleta sistemática no Estado. Entretanto, quanto ao tamanho do rebanho, a região sul do Estado é que apresenta os maiores números por Municípios, devido a maior quantidade de gado de corte nessa região, especialmente na mesorregião Sudoeste ^{(74, 75) 78, 79}.

Dentre os seis Estados com os maiores valores de produção leiteira (MG, PR, RS, SC, GO e SP) ^{(75) 79}, somente o Estado do Rio Grande do Sul, nas regiões Central e Oeste, realizou levantamento de resistência em número considerável de Municípios (69 em um total de 497). Sendo o gado leiteiro, em sua maioria, de origem europeia (Holandês, Jersey e Pardo Suíço) o mais suscetível ao ectoparasito, deveriam ter um número maior de estudos nesses Estados ⁽⁷⁶⁾⁸⁰.

Os dados apresentados nesse estudo demonstram que o Estado do Rio Grande do Sul é uma região com incidência de resistência do carrapato-do-boi aos carrapaticidas. Entretanto, é importante observar que os Estados das regiões Centro-Oeste, Sudeste e parte da região sul (SC e PR) apresentam um clima que é mais favorável ao

desenvolvimento do parasito ⁽⁷⁷⁾⁸¹, todavia, a ausência de registros de casos de resistência nesse trabalho, deve-se à falta de estudos sobre o fenômeno da resistência.

Convém considerar que o problema nessa região mais fria do país pode ser intensificado pelas mudanças climáticas. Uma mudança no regime de chuvas e elevação da temperatura propiciará um ambiente favorável para aumentar a viabilidade de ovos e larvas e aumentar o número de gerações ao longo do ano. Bem como alterações na dinâmica da transmissão de patógenos ao homem e aos animais ⁽⁷⁸⁾⁸². Portanto, são regiões que deveriam ter um maior número de estudos sobre o fenômeno da resistência. A região Nordeste, que apesar de ter temperaturas favoráveis ao carrapato, apresenta baixa umidade, que diminui a capacidade reprodutiva quando em fase de vida livre ^(79, 80) ^{83, 84}. Na região Norte o clima é bastante favorável ao desenvolvimento do carrapato-do-boi ⁽⁸¹⁾⁸⁵, entretanto, é possível que, pelo fato desses Estados atuarem em criação de gado zebuino (Nelore, Tabapuã e Brahman), o parasito não tenha sido um problema tão grande, pois essa linhagem tem resistência natural ⁽⁸²⁾⁸⁶.

Essa falta de estudos fragiliza a capacidade de decisão de produtores e técnicos, o que leva a maior constância de aplicações de carrapaticidas, expondo os trabalhadores, consumidores e meio ambiente a maiores possibilidades de contaminações ⁸⁷. Portanto, é importante programar um estudo sistêmico no país para racionalizar o uso de carrapaticidas enquanto são desenvolvidos métodos que evitem o uso de moléculas químicas.

Segundo Abbas *et al.* ⁽³⁾⁵, a aplicação prolongada de um único acaricida resultará na fixação de alelo que proporciona a resistência, todavia, a rotação de princípios ativos foi capaz de evitar o surgimento de resistência. Entretanto, essa técnica necessita ser aplicada de forma sistêmica em todo o território nacional para evitar que parasitos com alelos de resistência em grande proporção espalhem-se por meio do comércio entre propriedades ou contatos de vizinhança. O que reforça a importância de uma sistemática de geolocalização das fontes de resistência e que também sirva para orientar as rotações de princípios ativos nas propriedades.

Os dados sistematizados de geolocalização da ocorrência de cepas resistentes podem ser utilizados para tratamentos preventivos ao deslocar gado aos locais que não tenham o fenômeno da resistência. Na África, a observação de fazendas comerciais que atuavam de forma mais rígida quanto à circulação de animais infestados, permitiu constatar uma diminuição no fenômeno da resistência ⁽⁸³⁾⁸⁸.

Os estudos sistematizados geolocalizados propiciarão maior fonte de dados para comparar os resultados a campo e *in vitro*, que servirá para aprimorar os algoritmos que relacionam os testes em laboratório com os resultados em campo e para definir as melhores formas de aplicação dos produtos ^(84, 58) 89, 60.

Nos estudos não há uma sistemática de distribuição dos Municípios que permita estabelecer uma padronização do parasitismo e do fenômeno de resistência e, segundo o Dicionário de Epidemiologia de Oxford ⁽⁸⁴⁾89, é essencial no estudo de controle da doença elucidar suas determinantes e distribuição. Para Sobral e Souza-Ramos ⁽⁷⁷⁾81, o estudo de distribuição espacial é ferramenta essencial para traçar estratégias de combate às enfermidades e, com certeza, esta técnica pode ser aplicada aos casos da medicina veterinária. A este problema, soma-se a falta de informações entre os produtores sobre o controle de ixodídeos e ausência de métodos alternativos de controle ⁽⁷⁹⁾83.

Outro aspecto observado nesta revisão é que não há uma padronização de metodologia para coleta dos parasitos e amparo legal para coletas obrigatórias nas propriedades. Portanto, os pesquisadores ficam restritos às produções de unidades de pesquisa ou de produtores que concordem em participar espontaneamente do estudo.

O estudo bibliográfico constatou que há necessidade de aprimorar a correlação entre os resultados em laboratório e os efeitos dos tratamentos a campo. Salvador *et al.* ⁽⁵⁸⁾59, verificou inconsistências entre os testes laboratoriais e os testes de campo, especialmente para produtos à base de cipermetrina e clorpirifós e lactonas macrocíclicas. Anterior a esse estudo, Santos *et al.* ⁽⁸⁵⁾90, constatou que os testes pacote larva, imersão larval e imersão em seringa para o Amitraz, não chegaram a resultados com similaridade suficientes para afirmar serem, estatisticamente equivalentes, também requerendo mais estudos de ajustes. Por fim, Jongejan *et al.* ⁽⁴⁹⁾50 destaca que é necessário desenvolverem testes mais rápidos para poder ser realizar um estudo mais amplo de rebanhos infestados, entretanto, esses novos testes também precisam ser padronizados por meio de estudos de comparação em maior escala.

Outra constatação é a falta de uma rede de estudos entre universidades, órgãos estatais de controle, instituições de pesquisa e representações dos produtores para desenvolvimento de um programa de controle nacional do carrapato do boi. A criação dessa rede poderá aumentar significativamente as possibilidades de sucesso no combate a esse ectoparasito.

4. Conclusão

As seguintes conclusões são possíveis a partir dos dados encontrados:

- i. A múltipla resistência mostra-se inevitável e, provavelmente, vai ocorrer com novas moléculas;
- ii. Mesmo não havendo um estudo sistemático, é provável que a resistência esteja ocorrendo em todo o território nacional;
- iii. Faltam dados geolocalizados;
- iv. São necessários mais estudos para que os testes em laboratório reflitam com mais precisão a realidade da resistência a campo;
- v. Não há apresentação de um plano nacional para controle do *R. microplus*

Essas constatações reforçam a necessidade de uma instituição federal assumir a coordenação e em conjunto com entidades estaduais, planejem e apliquem um plano para confrontar o parasito e suas consequências.

Por fim, conclui-se que a sistematização e disponibilidade das informações sobre o fenômeno de resistência, por meio dos testes de resistência padronizados em comparação a dados de experimentos de campo, pode subsidiar os profissionais de medicina veterinária ao receitar os carrapaticidas e as empresas fabricantes em suas pesquisas sobre dosagem e combinação de produtos.

Conflito de Interesse

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Declaração de Disponibilidade de Dados

Os dados serão fornecidos mediante solicitação ao autor correspondente

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Paranaense - UNIPAR, pelo financiamento desta pesquisa através do projeto 41366/2024; à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), projeto 310105/2021-8.

Referências

- (1) Barros-Battesti DM, Arzua M, Bechara GH. *Carrapatos de Importância Médico-Veterinária da Região Neotropical: Um guia ilustrado para identificação de espécies*. São Paulo: Butantã, 2006. 223 p.
- (2) Calvano MPCA, Brumatti RC, Barros JC, Garcia MV, Martins KR, Andreotti R. Bioeconomic simulation of *Rhipicephalus microplus* infestation in different beef cattle production systems in the Brazilian Cerrado. *Agricultural Systems*. 2021;194. (<https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103247>).
- (3) Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Gabinete do Ministro. *Instrução Normativa n.º 56, de 6 de novembro de 2008. Recomendações de Boas Práticas de Bem-Estar para Animais de Produção e de Interesse Econômico – REBEM*. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/defesa-agropecuaria/animal/bem-estar-animal/arquivos/arquivos-legislacao/in-56-de-2008.pdf>.
- (4) Plumb DC. *Manual de Farmacología Veterinaria*. 6 ed. Buenos Aires: Inter-médica editorial, 2010.
- (5) Dedavid e Silva LA. Vaccination against *Rhipicephalus microplus*: an alternative to chemical control? *Ciência Rural*. 2024;54(3). (<https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20230161>).
- (6) Abbas RZ, Zaman MA, Colwell DD, Gilleard J, Iqbal Z. Acaricide resistance in cattle ticks and approaches to its management: the state of play. *Veterinary Parasitology*. 2014;203(1-2):6-20. (<https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.03.006>).
- (7) Quadros DG, Johnson TL, Whitney TR, Oliver JD, Chávez ASO. Plant-Derived Natural Compounds for Tick Pest Control in Livestock and Wildlife: Pragmatism or Utopia? *Insects*. 2020;11(8):490. (<https://www.mdpi.com/2075-4450/11/8/490#>).
- (8) Santos FCC, Vogel FSF, Roll VFB, Monteiro SG. *In vitro* Effect of the association of citronella, Santa Maria Herb (*Chenopodium ambrosioides*) and quassia tincture on cattle tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. *Ciência Animal Brasileira*. 2013;14(1):113-119. (<https://doi.org/10.5216/cab.v14i1.19393>).
- (9) Koul O. Neem: A Global Perspective. In: Koul, O, Wahab S. (org.). *Neem: Today and in the New Millennium*. Dordrecht: *Springer Netherlands*; 2004. p. 1-19. (https://doi.org/10.1007/1-4020-2596-3_1).
- (10) Koller WW. Resistência dos carrapatos aos acaricidas. In: Andreotti R, Garcia MV, Koller WW. *Carrapatos na cadeia produtiva de bovinos*. Brasília-DF: Embrapa; 2019. (<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1107092/carrapatos-na-cadeia-produtiva-de-bovinos>). Cap. 11, p. 149-160.
- (11) Russell CL. An Overview of the Integrative Research Review. *Progress in Transplantation*. 2005;15(1):8-13. (<https://doi.org/10.1177/152692480501500102>).
- (12) WHO. World Health Organization. *Resistance of malaria parasites to drugs: report of a WHO scientific group*. Technical Report Series No. 296. 1965. p. 29. Disponível em: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/40615/WHO_TRS_296.pdf?sequence=1.

- (13) Brito LG, Silva Neto FG, Oliveira MCS, Barbieri FS. *Bio-ecologia, importância médico-veterinária e controle de carrapatos, com ênfase no carrapato dos bovinos, Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Porto Velho: Embrapa Rondônia; 2006. 24 p. (<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/710607>).
- (14) Miloca LM, Teixeira TM, Machado MA, Gazim, ZC. Pesquisa de mercado de carrapaticidas comerciais para tratamento de bovinos nos municípios de Perobal, Umuarama e Xambê - Paraná, Brasil. *Informe GEPEC (Grupo de Pesquisa em Agronegócio e Desenvolvimento Regional)*. 2024;28(2):516-536. (<https://doi.org/10.48075/igepec.v24i2>).
- (15) Grisi L, Leite RC, Martins JRDS, Barros ATMD, Andreotti R, Cançado PHD, Villela HS. Reassessment of the potential economic impact of cattle parasites in Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*. 2014. 23(2): 150-156. (<https://doi.org/10.1590/S1984-29612014042>).
- (16) Singh K, Kumar S, Sharma AK, Jacob SS, RamVerma M, Singh NK, Shakya M, Sankar M, Ghosh S. Economic impact of predominant ticks and tick-borne diseases on Indian dairy production systems. *Experimental Parasitology*. 2022;243. (<https://doi.org/10.1016/j.exppara.2022.108408>).
- (17) Moraes PGS, Silva MCA, Gonçalves MF, Ambrósio A, Fagundes NS, Nascimento MRBM. A influência da co-evolução bovinos/carrapatos nos métodos de controle e ambiência na bovinocultura. *PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia*. 2013;7(9). (<https://doi.org/10.22256/pubvet.v7n9.1534>).
- (18) IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Bovinos (Bois e Vacas) – Tamanho do rebanho (Cabeças) – 2023*. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/bovinos/br>.
- (19) Formigoni I. *Preço do boi gordo, bezerro, milho e soja, média anual entre 2018 e 2024; 2025*. Disponível em: <https://www.farmnews.com.br/mercado/preco-do-boi-gordo-bezerro-milho-e-soja-media-anual-entre-2018-e-2024/#:~:text=A%20m%C3%A9dia%20do%20pre%C3%A7o%20do,ao%20valor%20que%20encerrou%202023>.
- (20) Vanderstichel R, Dohoo I, Sanchez J, Sithole F, Keefe G, Stryhna H. Predicting the effect of anthelmintic treatment on milk production of dairy cattle in Canada using an *Ostertagia ostertagi* ELISA from individual milk samples. *Preventive Veterinary Medicine*. 2013;111 (2013):63–75. (<http://dx.doi.org/10.1016/j.prevetmed.2013.04.001>).
- (21) Jonsson NN. The productivity effects of cattle tick (*Boophilus microplus*) infestation on cattle, with particular reference to *Bos indicus* cattle and their crosses. *Vet Parasitol*. 2006 Apr 15;137(1-2):1-10. (doi: 10.1016/j.vetpar.2006.01.010. Epub 2006 Feb 9. PMID: 16472920).
- (22) Jongejan F, Uilenberg G. The global importance of ticks. *Parasitology*. 2004;129(S1):S3-S14. (doi:10.1017/S0031182004005967).
- (23) Santana BB, Ramos RAN, Faustino, MAG, Alves LC, Carvalho GA. Evaluation of the efficacy of cypermethrin and amitraz against *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*,

in the State of Pernambuco, Brazil. *Arquivos do Instituto Biológico*. 2015;82:1-4. (<https://doi.org/10.1590/1808-1657001202013>).

(24) Rodriguez-Vivas RI, Trees AJ, Rosado-Aguilar, JA, Villegas-Perez SL, Hodgkinson JE. Evolution of acaricide resistance: phenotypic and genotypic changes in field populations of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* in response to pyrethroid selection pressure. *International Journal Parasitology*. 2011;41(8):895-903. (<https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2011.03.012>).

(25) Bardosh K, Waiswa C, Welburn S. Conflict of interest: use of pyrethroids and amidines against tsetse and ticks in zoonotic sleeping sickness endemic areas of Uganda. *Parasites & Vectors*. 2013;6(1):204. (<https://doi.org/10.1186/1756-3305-6-204>).

(26) Raynal JT, Borges AA, Bastos BL, Bahiens TC, Meyer R, Portela RW. Avaliação da eficiência de acaricidas sobre *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* no estado da Bahia. *Pubvet*. 2018;12:1-8. (<https://doi.org/10.31533/pubvet.v12n9a163.1-8>).

(27) Raynal JT, Bastos BL, Silva MC, Bahiense TC, Meyer R, Portela, RW. Acaricide efficacy against a Brazilian *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* isolated field population over a five-year period. *Pubvet*. 2020;14(4):1-3. (<https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n4a546.1-3>).

(28) Marchesini P, Novato TP, Cardoso SJ, Prata MCA, Nascimento RM, Klafke G, Costa-Júnior LM, Maturano R, Lopes WDZ, Bittencourt VREP, Monteiro C. Acaricidal activity of (E)-cinnamaldehyde and α -bisabolol on populations of *Rhipicephalus microplus* (Acari: Ixodidae) with different resistance profiles. *Veterinary Parasitology*. 2020;286:1-7. (<https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2020.109226>).

(29) Carneiro JC, Costa EGL, Vasconcelos VO, Oliveira NJF, Duarte ER. Diagnóstico do controle e eficácia de acaricidas para o carrapato bovino no Semiárido do Norte de Minas Gerais. *Acta Scientiae Veterinariae*. 2015;43:1-10. (<https://www.ufrgs.br/actavet/43/PUB%201267.pdf>).

(30) Zaldivar MF, Bastianetto E, Pereira Filho AA, Rodrigues DS, Martins Júnior VS, Morais-Costa F, Vasconcelos VO, Duarte ER, Araujo RN. Acaricide effect of plants from the Brazilian savanna on a population of *Rhipicephalus microplus* with phenotypic resistance to cypermethrin and trichlorfon. *Veterinary Parasitology*. 2024 Oct;331:110281. (<https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2024.110281>).

(31) Machado FA, Pivoto FL, Ferreira MST, Gregorio FV, Vogel FSF, Sangioni LA. *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* in the western-central region of Rio Grande do Sul, Brazil: multiresistant tick. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*. 2014;23:337-342. (<https://doi.org/10.1590/S1984-29612014063>).

(32) Domingues LN, Brasil BSAF, Bello ACPP, Cunha AP, Barros TM, Leite RC, Silaghi C, Pfister K, Passos LMF. Survey of pyrethroid and organophosphate resistance in Brazilian field populations of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*: Detection of C190A mutation in domain II of the para-type sodium channel gene. *Veterinary Parasitology*. 2012; 189-2-4: 327-332. (<https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.04.031>).

- (33) Mastrantonio EC, Pereira DA, Caixeta PCMM, Maia MB. Eficiência de acaricidas comerciais sobre o *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* de uma propriedade rural do município de Vazante, MG., Brasil. *Veterinary News*. 2022;1-10. (<https://seer.ufu.br/index.php/vetnot/article/view/61329/33818>).
- (34) Junior PB, Barros JC, Maciel WG, Garcia MV, Higa LOS, Andreotti R. Control strategies for the tick *Rhipicephalus microplus* (Canestrini, 1888) on cattle: Economic evaluation and report of a multidrug-resistant strain. *Acta Parasitologica*. 2022;67(4):1564-1572. (<https://doi.org/10.1007/s11686-022-00611-8>).
- (35) Gomes A, Koller WW, Barros, ATM. Suscetibilidade de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* a carrapaticidas em Mato Grosso do Sul, Brasil. *Ciência Rural*. 2011;41:1447-1452. (<https://doi.org/10.1590/S0103-84782011005000105>).
- (36) Valsoni LM, Freitas MG, Echeverria JT, Borges DGL, Tutija J, Borges FA. Resistance to all chemical groups of acaricides in a single isolate of *Rhipicephalus microplus* in Mato Grosso do Sul, Brazil. *International Journal of Acarology*. 2020;46(4):276-280. (<https://doi.org/10.1080/01647954.2020.1765867>).
- (37) Sousa ABB, Bianchi D, Santos EM, Dias SR, Peleja PL, Santos RR, Caruso NM, Minervino AHH. First description of acaricide resistance in populations of *Rhipicephalus microplus* tick from the lower Amazon, Brazil. *Animals*. 2022;12(21):1-8. (<https://doi.org/10.3390/ani12212931>).
- (38) Silva R, Santos MPA, Figueiredo MAP. Avaliação comparativa in vitro da sensibilidade de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* a acaricidas comercializados no município de Rolim de Moura, Rondônia, Brasil. *Ars Veterinaria*. 2020;36(3):163-168. (<https://doi.org/10.15361/2175-0106.2020v36n3p163-168>).
- (39) Vilela VLR, Feitosa TF, Bezerra RA, Klafke GM, Riet-Correa F. Multiple acaricide-resistant *Rhipicephalus microplus* in the semi-arid region of Paraíba State, Brazil. *Ticks and tick-borne diseases*. 2020;11(4):1-5. (<https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2020.101413>).
- (40) Silva EHA, Brito RS, Santos AJ, Silva Junior EB, Siqueira IVM, Xavier CMO, Silva TRM, Macedo LO, Ramos RAN, Carvalho GA. Evaluation of the performance of synthetic acaricides and the essential oil of *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng (Lamiaceae) for the control of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 2024;76:1-6. (<https://doi.org/10.1590/1678-4162-13160>).
- (41) Santana LF, Carvalho Júnior RA, Moreira ÉFA, Rodrigues EA, Parreira Filho JM, Freitas BBB, Oliveira CB. Regional study of action in vitro of commercial acaricides on the cattle tick. *Innovative Science & Technology Journal*. 2019:51-55. (<https://periodicos.iftm.edu.br/index.php/inova/article/view/494>).
- (42) Dolenga CJR, Anjos A, Barbosa VHG, Yoshitani UY, Castilho PLSP, Miyakawa VI, Molento MB. Acaricidal effect of major compounds to control *Rhipicephalus microplus* (Canestrini, 1887) in dairy cows and possible alternatives for reversing multidrug resistance. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*. 2022;31(2):1-10. (<https://doi.org/10.1590/S1984-29612022028>).

- (43) Brito LG, Barbieri FS, Rocha RB, Oliveira MC, Ribeiro ES. Evaluation of the Efficacy of Acaricides Used to Control the Cattle Tick, *Rhipicephalus microplus*, in Dairy Herds Raised in the Brazilian Southwestern Amazon. *Veterinary Medicine International*. 2011 Apr 11;2011:806093. (<https://doi.org/10.4061/2011/806093>).
- (44) Gasparotto PHG, Santos CAF, Dantas Filho JV, Ferraz RCS, Silva FRC, Daudt C. Resistance of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini, 1888) to acaricides used in dairy cattle of Teixeiraópolis, Rondônia, Brazil. *Acta Veterinaria Brasilica*. 2020;14(2). (<https://doi.org/10.21708/avb.2020.14.2.9123>).
- (45) Duarte FC, Roma Junior LC, Santos ML, Fiorini LC, Mendes MC. Influence of agricultural extension activities on tick control among cattle on family dairy farms in the southeast Brazil. *Arquivos do Instituto Biológico*. 2021;88:1-9. (<https://doi.org/10.1590/1808-1657000482020>).
- (46) Pedrassani D, Reisdorfer S. Avaliação da eficácia in vitro de carrapaticidas comerciais. *Archives Veterinary Science*. 2015;20:17-29. (<https://doi.org/10.5380/avs.v20i2.37195>).
- (47) Reck J, Klafke GM, Webster A, Dall'Agnol B, Scheffer R, Souza UA, Corassini VB, Vargas R, Santos JS, Martins JRS. First report of fluazuron resistance in *Rhipicephalus microplus*: a field tick population resistant to six classes of acaricides. *Veterinary Parasitology*. 2014;201(1-2):128-136. (<https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.01.012>).
- (48) Klafke G, Webster A, Agnol BD, Pradel E, Silva J, La Canal LH, Becker M, Osório MF, Mansson M, Barreto R, Scheffer R, Souza UA, Corassini VB, Santos J, Reck J, Martins JR. Multiple resistance to acaricides in field populations of *Rhipicephalus microplus* from Rio Grande do Sul state, Southern Brazil. *Ticks and tick-borne diseases*. 2017;8(1):73-80. (<https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2016.09.019>).
- (49) Camillo G, Vogel FF, Sangioni LA, Cadore GC, Ferrari R. Eficiência in vitro de acaricidas sobre carrapatos de bovinos no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Ciência Rural*. 2009;39:490-495. (<https://doi.org/10.1590/S0103-84782008005000082>).
- (50) Jongejan F, Berger L, Reck J, Ferreira PT, Jesus MS, Scott FB, Avelar BR, Guimarães BG, Correia TR, Muhanguzi D, Vudriko P, Byaruhanga J, Tumwebaze M, Nagagi Y, Temba V, Biguezoton AS, Farougou S, Adehan S, Jumba H, Homminga L, Hulsebos I, Petersen A, Klafke G. RaTexT®: a novel rapid tick exposure test for detecting acaricide resistance in *Rhipicephalus microplus* ticks in Brazil. *Parasites & Vectors*. 2024;17(365):3-12. (<https://doi.org/10.1186/s13071-024-06448-6>).
- (51) Ueno TEH, Mendes EEB, Pomaro SHK, Lima CKP, Guilloux AGA, Mendes MC. Sensitivity profile of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* ticks of dairy cattle to acaricides in small farms in the northwestern São Paulo State, Brazil. *Arquivos do Instituto Biológico*. 2012;79:177-183. (<https://www.scielo.br/j/aib/a/vZBgTSbrhShkNLF5db3g4vy/abstract/?lang=en>).
- (52) Torres-Santos PT, Farias IF, Passos G dos S, Almeida MD, Horta MC. Avaliação in vitro da resistência do carrapato *Rhipicephalus microplus* a diferentes carrapaticidas em amostras oriundas de Campo Formoso, Bahia. *Veterinária e Zootecnia*. 2021;28:001-009. (<https://doi.org/10.35172/rvz.2021.v28.550>).

- (53) Moraes N, Nicaretta JE, Rodrigues DC, Gonzaga BCF, Barrozo MM, Vale FL, Pereira E Sousa LJ, Coutinho AL, Gomes GW, Teixeira WFP, Lopes WDZ, Monteiro C. Comparison of the efficacy of different methods to apply acaricides for control of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. *Ticks and tick-borne diseases*. 2023;14(4):1-8. (<https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2023.102190>).
- (54) Dolenga CJR, Anjos A, Yoshitani UY, Molento MB. Análise in vitro da resistência de *Rhipicephalus microplus* a acaricidas e influência de estratégias de controle em bovinos no Paraná. In: Melchior LAK, Da Silva Malavazi PFN, Camargo LMA; De Oliveira J, De Oliveira Meneguetti DU (Org.). *Atualidades em Medicina Tropical no Brasil: Veterinária*. Rio Branco, Acre: Stricto Sensu Editora; 2020. p. 65-79. (<https://doi.org/10.35170/ss.ed.9786586283037.03>).
- (55) Daher DO, Bertolucci AV, Lopes E, Guimarães AM, Rocha CMBM. Fatores associados à resistência do *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* Canestrini, 1887, no sul de Minas Gerais. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*. 2012;7(1):102-115. (<https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/597>).
- (56) Mdeni NL, Adeniji AO, Okoh AI, Okoh OO. Analytical Evaluation of Carbamate and Organophosphate Pesticides in Human and Environmental Matrices: A Review. *Molecules*. 2022 Jan 18;27(3):618. doi: 10.3390/molecules27030618. PMID: 35163876; PMCID: PMC8840499.
- (57) Coelho WAC, Pereira JS, Fonseca ZAAS, Andre WPP, Bessa EN, Paiva KAR, Ahid SMM. Resistência de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* frente à cipermetrina e amitraz em bovinos leiteiros no nordeste do Brasil. *Acta Veterinaria Brasilica*. 2013;7(3):229-232. (<https://periodicos.ufersa.edu.br/acta/article/view/3276/5281>).
- (58) Mendes EC, Mendes MC, Sato ME. Diagnosis of amitraz resistance in Brazilian populations of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae) with larval immersion test. *Experimental and Applied Acarology*. 2013;61:357-369. (<https://doi.org/10.1007/s10493-013-9697-3>).
- (59) Maciel WG, Lopes WD, Cruz BC, Gomes LV, Teixeira WF, Buzzulini C, Bichuette MA, Campos GP, Felippelli G, Soares VE, de Oliveira GP, da Costa AJ. Ten years later: Evaluation of the effectiveness of 12.5% amitraz against a field population of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* using field studies, artificial infestation (Stall tests) and adult immersion tests. *Veterinary Parasitology*. 2015;214(3-4):233-241. (<https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2015.10.024>).
- (60) Salvador VF, Morais IML, Leal LLLL, Tamiozo GL, Chagas HDF, Silva IS, Ferreira LL, Borges FA, Prata MCA, Costa-Junior LM, Costa AJ, Monteiro CMO, Lopes WDZ. Resistance of *Rhipicephalus microplus* to different acaricides in tropical climates: Are the laboratory and field results related?. *Veterinary Parasitology*. 2025;336. (<https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2025.110441>)
- (61) Lopes WDZ, Chiummo RM, Vettorato LF, de Castro Rodrigues D, Sonada RB. The effectiveness of a fixed-dose combination pour-on formulation of 1.25% fipronil and 2.5% fluazuron against economically important ectoparasites and associated

pharmacokinetics in cattle. *Parasitology International*. 2017;66(5):627-634. (<https://doi.org/10.1016/j.parint.2017.05.005>).

(62) Gomes LVC, Lopes WDZ, Cruz BC, Teixeira WF, Felippelli G, Maciel WG, Bichuette MA, Ruivo MA, Colli MHA, Carvalho RS, Martinez AC, Soares VE, Costa AJ. Acaricidal effects of fluazuron (2.5 mg/kg) and a combination of fluazuron (1.6 mg/kg) + ivermectin (0.63 mg/kg), administered at different routes, against *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* parasitizing cattle. *Experimental Parasitology*. 2015;153:22-28. (<https://doi.org/10.1016/j.exppara.2015.02.004>).

(63) Ferreira LC, Lima EF, Silva ALP, Feitosa TF, Klafke GM, Vilela VLR. Effect of cyclosporin A on the toxicity of ivermectin, eprinomectin and moxidectin in populations of *Rhipicephalus microplus*. *Ticks and tick-borne diseases*. 2023;14(2):1-5. DOI: 10.1016/j.ttbdis.2022.102113. (<https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2022.102113>).

(64) Ferreira LC, Lima EF, Silva ALP, Oliveira CSM, Filho GMS, Sousa LC, Klafke GM, Feitosa TF, Vilela VLR. Cross-resistance between macrocyclic lactones in populations of *Rhipicephalus microplus* in Brazil's semiarid region. *Experimental and Applied Acarology*. 2022;87(1):109-117. (<https://doi.org/10.1007/s10493-022-00730-x>).

(65) Maciel WG, Lopes WDZ, Gomes LVC, Cruz BC, Felippelli G, Santos IBD, Borges FA, Gonçalves WA Junior, Scarpa AB, Nicaretta JE, Bastos TSA, da Costa AJ. Susceptibility of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* to fluazuron (2.5 mg/kg) and a combination of novaluron (2.0 mg/kg) + eprinomectin (0.36 mg/kg) in field studies in Brazil. *Preventive veterinary medicine*. 2016;135:74-86. (<https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2016.10.019>).

(66) Cruz BC, Lopes WDZ, Maciel WG, Felippelli G, Fávero FC, Teixeira WFP, Carvalho RS, Ruivo MA, Colli MHA, Sakamoto CAM, Costa AJ, Oliveira GP. Susceptibility of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* to ivermectin (200, 500 and 630 µg/kg) in field studies in Brazil. *Veterinary Parasitology*. 2015;207(3-4):309-317. (<https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.12.012>).

(67) Vargas MS, Céspedes NS, Sánchez HF, Martins JR, Céspedes COC. Avaliação in vitro de uma cepa de campo de *Boophilus Microplus* (Acari: Ixodidae) resistente ao amitraz. *Ciência Rural*. 2003;33(4):737-742. (<https://doi.org/10.1590/S0103-84782003000400024>).

(68) Cruz BC, Gomes LVC, Maciel WG, Felippelli G, Santos IB, Cruvinel LB, Couto LFM, Bastos TSA, Cavalcante ASA, Nicaretta JE, Soares VE, Costa AJ, Lopes WDZ. In vivo effect of diflubenzuron, administered via mineral salt supplementation, against *Haematobia irritans* and *Rhipicephalus microplus* parasitizing cattle. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*. 2018;27:545-554. (<https://doi.org/10.1590/S1984-296120180084>).

(69) IBGE. PPM - *Pesquisa da Pecuária Municipal*. 2023. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?utm_source=landing&utm_medium=explica&utm_campaign=producao_agropecuaria&t=resultados. Acesso em: 25 jun. 2025.

(70) IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *PPM - Pesquisa da Pecuária Municipal. Tabelas* - 2022. Disponível

em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?utm_source=landing&utm_medium=explica&utm_campaign=producao_agropecuaria&t=resultados. Acesso em: 22 abr. 2025.

(71) Skieresinski J. *Secretaria da Agricultura lança vídeo sobre controle de carrapatos*. Secretaria da Agricultura, Pecuária, Produção Sustentável e Irrigação. 20/06/2018. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/seapi-lanca-video-para-controle-de-carrapatos>. Acesso em: 25 jun. 2025.

(72) PROGRAMA de pós-graduação em medicina veterinária. Universidade Federal de Santa Maria. Disponível em: <https://www.ufsm.br/cursos/pos-graduacao/santa-maria/ppgmv>. Acesso em: 25 jun. 2025.

(73) INSTITUTO de pesquisas veterinárias Desiderio Finamor. Disponível em: <http://www.ipvdf.rs.gov.br/lista/553/pesquisadores/2>. Acesso em: 25 jun. 2025.

(74) Gulias Gomes, CC. *O Carrapato-do-Boi e o Manejo da Resistência aos Carrapaticidas*. Comunicado técnico n. 70. Nov. 2009, Bagé. Embrapa. Disponível em; <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/662578>. Acesso em: 22 jun. 2025.

(75) Brito LG. *Como realizar a coleta e o envio de carrapatos para o teste de eficácia de carrapaticidas*. Folder, 2006. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/860117/como-realizar-a-coleta-e-o-envio-de-carrapatos-para-o-teste-de-eficacia-de-carrapaticidas>. Acesso em: 25 jun. 2025.

(76) GULIAS GOMES CC. *Instruções para coleta e envio de material para teste de sensibilidade aos carrapaticidas ou biocarrapaticidograma*. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2010.

(77) Borges DGL, Lopes WDZ, Borges FA, Lemos RAA. *Controle de Rhipicephalus microplus em bovinos de corte no Brasil central*. Nota técnica n. 01/2024 – Sanidade em animais de produção. Campo Grande: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2014.

(78) Marion Filho PJ, Reichert H, Schumacher G. *A pecuária no Rio Grande do Sul: a origem, a evolução recente dos rebanhos e a produção de leite*. Departamento de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Santa Maria. Recuperado de http://cdn.fee.tche.br/eeg/6/mesa13/A_Pecuaria_no_RS-A_origem_Evolucao_Recente_dos_Rebanhos_e_a_Producao_de_Leite.pdf, 2015.

(79) IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *PPM - Mapa - Leite - Valor da produção (Mil Reais) - 2023*. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/leite/br>.

(80) VALOTTO, Altair Antonio. Melhoramento genético em bovinocultura de leite / Altair Antonio Valotto ; Victor Breno Pedrosa. – Curitiba : SENAR AR-PR., 2018. 108 p.

(81) Sobral A, Souza-Santos R. *Importância do Geoprocessamento nas Análises em Saúde. Núcleo de Estudos Hidrogeológicos e do Meio Ambiente*. Centro de Pesquisa em Geofísica e

Geologia, Instituto de Geociências – UFBA; 2021. Disponível em: <https://nehma.ufba.br/noticias/importancia-do-geoprocessamento-nas-analises-em-saude>.

(82) LORENZ, Camila; VIRGINIO, Flávia; LIMA, Gabriel Correia (org.). *Viver no futuro: ainda tem clima para isso?* [livro eletrônico] : aquecimento global, seus impactos e a revolução dos artrópodes. São Paulo : Ed. dos Autores, 2021.

(83) Santana BB, Ramos RAN, Santana MA, Alves LC, Carvalho GA. Susceptibility of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae) to pyrethroids and their associations in Pernambuco, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*. 2013;22(2):1-5. (<https://doi.org/10.1590/S1984-29612013000200047>).

(84) Souza MI, Soares GSL, Conceição AI, Silva JCR, Dantas AFM, Cajueiro JFP, Costa NA, Mendonça CL, Afonso JAB. Enfermidades com manifestações neurológicas diagnosticadas em bovinos na rotina hospitalar: estudo epidemiológico retrospectivo (2009-2019) [Diseases with neurological manifestations diagnosed in cattle in the hospital routine: a retrospective epidemiological study (2009-2019)]. *Ciência Animal Brasileira* [Internet]. 2023, Aug [cited 2025 may 03]; 24(1): e-76190P. (<https://doi.org/10.1590/1809-6891v24e-76190E>).

(85) Furlong J (ed.). *Carrapato: problemas e soluções*. Juiz de Fora - MG: Embrapa Gado de Leite; 2005. 65 p.

(86) SIQUEIRA, Fabiane; BLECHA, Isabella Maiumi Zaidan; CARDOSO, Fernando Flores. Variabilidade genética da resistência bovina ao carrapato. In: ANDREOTTI, Renato; GARCIA, Marcos Valério; KOLLER, Wilson Werner (ed. téc.). *Carrapatos na Cadeia Produtiva de Bovinos*. Brasília, DF: Embrapa, 2019. p. 225-240.

(87) ANDREOTTI, Renato; GARCIA, Marcos Valério; KOLLER, Wilson Werner. Controle estratégico dos carrapatos nos bovinos. In: ANDREOTTI, Renato; GARCIA, Marcos Valério; KOLLER, Wilson Werner (ed. téc.). *Carrapatos na Cadeia Produtiva de Bovinos*. Brasília, DF: Embrapa, 2019. p. 125-135.

(88) Van Dalen EMSP, Jansen Van Rensburg, C. Competitive displacement and acaricide resistance of two *Rhipicephalus (Boophilus)* species collected on commercial farms in South Africa. *Experimental and Applied Acarology*. 2024;92:135-149. DOI: 10.1007/s10493-023-00871-7. (<https://doi.org/10.1007/s10493-023-00871-7>).

(89) Porta M (ed.). *A Dictionary of Epidemiology*. 6. ed. Oxford: Oxford University Press; 2014. 343 p.

(90) Santos TR, Klafke GM, Pappen FG, Nizoli LQ, Biegelmeier P, Farias NAR. Comparison of three larval bioassays to evaluate susceptibility of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* to amitraz. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*. 2013;22(4):495-501. (<https://doi.org/10.1590/S1984-29612013000400008>).

Capítulo II

Proposta de Política Pública para controle do carrapato-do-boi no Brasil

Resumo

A adoção de Políticas Públicas na sociedade atual tem sido uma ferramenta de vital importância para elevar a qualidade de vida e preservar direitos da população. Neste sentido, este trabalho sugere a construção de uma proposta de Política Pública que normatize o combate sistêmico do carrapato bovino, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, a nível nacional. Para atingir esse objetivo, foi realizada uma argumentação bibliográfica e documental do tipo integrativa abordando os impactos à saúde humana, animal e ao meio ambiente causados pelo uso abusivo dos carrapaticidas. Também foram definidos os conceitos de Princípios Precautórios, Preventivo e *In Dubio Pro Natura* e como esses podem ser adotados na implementação da Política Pública proposta. Por fim, sugere-se que a Política Pública deve incluir um protocolo de aplicação dos testes de resistência que será coordenado por um órgão central nacional, fornecer treinamento às pessoas que atuam na aplicação de carrapaticidas, elaborar gráficos e mapas que contenham informações de fácil entendimento sobre a situação local do fenômeno de resistência e demais ações específicas que sejam necessárias.

Palavras-chave: *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, resistência aos acaricidas, segurança alimentar, objetivos do desenvolvimento sustentável, sustentabilidade.

Public Policy Proposal for cattle tick control in Brazil

Abstract

The adoption of public policies in contemporary society has become a vital tool for improving quality of life and safeguarding the rights of the population. In this context, the present work proposes the development of a public policy aimed at regulating the systemic control of the cattle tick, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, at the national level. To achieve this objective, an integrative bibliographic and documentary analysis was conducted, addressing the impacts of the excessive use of acaricides on human, animal, and environmental health. The principles of precaution, prevention, and *In Dubio Pro Natura* were also discussed, along with their potential application in the implementation of the proposed policy. Finally, it is recommended that the policy include: a standardized protocol for resistance testing, to be coordinated by a national central body; training programs for professionals involved in acaricide application; the development of graphs and maps containing accessible information about the local status of resistance; and other specific measures as necessary.

Keywords: *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, acaricide resistance, food security, sustainable development goals, sustainability.

1. Introdução

As Políticas Públicas são uma eficiente ferramenta estatal para implementar mudanças que propiciem a elevação da qualidade de vida da população e consecução da justiça¹. Portanto, cada vez mais, esse instrumento vem sendo aplicado a setores específicos que necessitem da intervenção estatal para sua melhoria. Um setor em especial é a agropecuária, seja por meio de linhas de crédito, empresas públicas de pesquisa ou extensão rural² e combate a enfermidades³.

No caso específico da pecuária bovina nota-se a ausência de uma Política Pública para organizar o combate ao carrapato-do-boi, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, e o uso dos produtos carrapaticidas com potencial de lesar a saúde humana e animal e o equilíbrio do meio ambiente⁴. Foram encontradas iniciativas estaduais⁵ e um programa nacional para seleção genética de animais tolerantes ao parasito⁶, todavia, não há iniciativa similar ao programa de vacinação contra aftosa.

Esse parasito é responsável por inúmeros danos aos animais, como as dermatoses que facilitam as míases; exsanguinação, promovendo anemia; otocariase, infeccionando o canal auditivo; toxemia, por inocular saliva tóxica; transmissão de viroses; transmissão de bactérias da Ordem Rickettsiales, como as causadoras de anaplasmose (*Anaplasma marginale*), erlichiose (*Ehrlichia bovis*) e cowdriose (*Cowdria ruminantium*); e também as causadoras da tularemia (*Francisella tularensis*) e espiroquetas causadoras doença de Lyme-Simile (*Borrelia Burgdorferi*); transmissão de fungos (dermatofilose); e transmissão de protozoários (babesiose - *Babesia bovis* e *B. bigemina*)^{7, 8, 9}.

No plano econômico, o controle desse ácaro é de alto custo, sendo que somente o custo com aquisição de carrapaticidas químicos, em âmbito nacional, pode chegar a US\$ 1,733 bilhão por ano¹⁰. Considerando que o rebanho brasileiro em 2023 era de 238.626.442 cabeças¹¹ criadas,

¹ CARVALHO, Osvaldo Ferreira de. O Estado Social e o papel das políticas públicas para o alcance da justiça social. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, Brasília, v. 12, n. 3. p. 82-106, 2022, p. 100.

² BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Secretaria de Política Agrícola. *Políticas Públicas para a Agropecuária Brasileira*. Brasília, 2009.

³ BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Defesa Agropecuária*. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/defesa-agropecuaria>. Acesso em: 28 fev. 2025.

⁴ BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. *Programas de saúde animal*. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal>. Acesso em: 28 jun. 2025.

⁵ MATO GROSSO DO SUL. *Governo do Estado é parceiro no trabalho de controle do carrapato-do-boi em MS, 2015*. Disponível em: <https://www.agraer.ms.gov.br/governo-do-estado-e-parceiro-no-trabalho-de-controle-do-carrapato-do-boi-em-ms/>. Acesso em: 28 jun. 2025.

⁶ BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Avaliação Seletiva de Bovinos para o Controle do Carrapato *Rhipicephalus microplus*. Brasília – DF: MAPA, 2020.

⁷ BRITO, Luciana Gatto et al. *Bio-ecologia, importância médico-veterinária e controle de carrapatos, com ênfase no carrapato dos bovinos, Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2006. 21 p.

⁸ QUINN, P. J. et al. tradução Lúcia Helena Niederauer Weiss, Rita Denise Niederauer Weiss. *Microbiologia veterinária e doenças infecciosas*. Porto Alegre: Artmed, 2007.

⁹ NUNES, Geyanna Dolores Lopes (Org.). *Parasitologia Veterinária*. Campo Grande: Editora Inovar, 2021. 132p

¹⁰ MILOCA, L. M. et al. Pesquisa de mercado de carrapaticidas comerciais para tratamento de bovinos nos municípios de Perobal, Umuarama e Xambê - Paraná, Brasil. *Informe GEPEC, [S. l.]*, v. 28, n. 2, p. 516–536, 2024. Disponível em: < <https://doi.org/10.48075/igepec.v28i2.33449>>. Acesso em: 7 set. 2024.

¹¹ IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Bovinos (Bois e Vacas) – Tamanho do rebanho 436 (Cabeças) – 2023*. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/bovinos/br>.

em sua maioria, em sistema extensivo e com preço praticado de R\$ 2.172,60¹² em 2024 por cabeça e que segundo Calvano *et al.* (2021)¹³, em pesquisa com animais mestiços, os prejuízos foram na ordem de 6,13%, podendo ocorrer perdas de 31,8 bilhões de reais por ano.

Além do alto custo, esse método de controle químico¹⁴ não tem sido adequadamente utilizado, pois em meio as populações de carrapatos existem indivíduos dotados de recursos de resistência e o uso repetitivo e inadequado dos carrapaticidas tem selecionado populações resistentes aos tratamentos químicos^{15, 16, 17}.

Soma-se a esses problemas o potencial que essas substâncias possuem de causarem intoxicações nos trabalhadores e consumidores, especialmente em um cenário onde as aplicações intensificam-se em repetições e dosagens¹⁸. E o problema pode ser agravado pela percepção que os usuários têm desses produtos, pois quando se fala de produtos veterinários, como os carrapaticidas, é possível pensar que se trata de produtos diferentes dos agrotóxicos, entretanto, é importante destacar que em muitos casos os ingredientes ativos dos carrapaticidas são os mesmos utilizados em agrotóxicos de uso agrícola e domissanitários¹⁹.

O uso inadequado dos carrapaticidas pode ser corrigido por meio do uso racional (controle estratégico) com alternância dos produtos e na frequência determinada pelos fabricantes, garantindo uma sobrevida muito maior a cada produto. Neste sentido, espera-se manter a eficácia de controle, evitando o surgimento de populações resistentes e a contaminação dos produtos (carne e leite), do meio ambiente e a intoxicação dos trabalhadores e dos próprios animais^{20, 21}.

Não obstante, o uso racional e alternado, para que possa surtir efeitos amplos, deve ser adotado de forma massiva, ou seja, por todos ou a grande maioria dos produtores.

¹² FORMIGONI I. *Preço do boi gordo, bezerro, milho e soja, média anual entre 2018 e 2024*; 438 2025 [citado 2025 maio 02]. Disponível em: <https://www.farmnews.com.br/mercado/preco-439-do-boi-gordo-bezerro-milho-e-soja-media-anual-entre-2018-e-440-2024/#:~:text=A%20m%C3%A9dia%20do%20pre%C3%A7o%20do,ao%20valor%20que%24410encerrou%202023>.

¹³ CALVANO M. P. C. A. *et al.* Bioeconomic simulation of *Rhipicephalus microplus* infestation in different beef cattle production systems in the Brazilian Cerrado. *Agricultural Systems*. 2021;194. 426 (<https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103247>).

¹⁴ DEDAVID e SILVA, Lucas André. Vaccination against *Rhipicephalus microplus*: an alternative to chemical control?. *Ciência Rural*. v. 54, n. 3, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20230161>. Acesso em 20 jul. 2024.

¹⁵ MARTINS, J. R. Manejo da resistência aos carrapaticidas. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v.13, suplemento 1, p.114-15, 2004. XIII Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária & I Simpósio Latino-Americano de Ricketisioses, Ouro Preto, MG, 2004.

¹⁶ JONSSON, Nicholas N. *et al.* Rotation of treatments between spinosad and amitraz for the control of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* populations with amitraz resistance. *Veterinary Parasitology*, v. 169, n. 1-2, p. 157-164, 19 abr. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2009.12.026>. Acesso em: 05 set. 2024.

¹⁷ ABBAS, R. Z. *et al.* Acaricide resistance in cattle ticks and approaches to its management: the state of play. *Veterinary Parasitology*, v. 203, n. 1-2, p. 6-20, 16 jun. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.03.006>. Acesso em: 05 set. 2024.

¹⁸ ANDREOTTI, Renato; GARCIA, Marcos Valério; KOLLER, Wilson Werner (ed. téc.). *Carrapatos na Cadeia Produtiva de Bovinos*. Brasília, DF: Embrapa, 2019.

¹⁹ CARNEIRO, Fernando Ferreira (Org.). *Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde*. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015. 624 p.

²⁰ MILOCA, L. M. *et al.* Pesquisa de mercado de carrapaticidas comerciais para tratamento de bovinos nos municípios de Perobal, Umuarama e Xambê - Paraná, Brasil. *Informe GEPEC, [S. l.]*, v. 28, n. 2, p. 516-536, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.48075/igepec.v28i2.33449>. Acesso em: 7 set. 2024.

²¹ ANDREOTTI, Renato; GARCIA, Marcos Valério; KOLLER, Wilson Werner (ed. téc.). *Carrapatos na cadeia produtiva de bovinos*. Brasília, DF: Embrapa, 2019. 240 p.

Para essa aplicação generalizada do uso racional dos carrapaticidas, deve haver um mecanismo que condicione os produtores a adotarem protocolos como o biocarrapaticidograma (ou outros testes que identifiquem a resistência dentro das populações) e formas de aplicação que retardem o surgimento de resistência, ou seja, uma Política Pública²².

A implementação do biocarrapaticidograma e dos estudos genéticos sobre o carrapato, além do uso racional pode aumentar o período de eficácia das moléculas de controle do carrapato, diminuir a infestação dos animais, aumentar os lucros, reduzir o risco de contaminação dos alimentos e do meio ambiente e melhorar as condições de vida dos trabalhadores e dos animais de criação²³.

A necessidade de elaboração e implementação de uma Política Pública para o controle deste ectoparasito torna-se mais urgente frente às provas que se acumulam das mudanças climáticas que podem propiciar a formação de mais gerações de carrapatos durante o ano, o que pode até mesmo inviabilizar o uso de moléculas químicas no controle^{24, 25}. Esse modelo proposto também atenderá, parcialmente, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 2030) de agricultura sustentável (ODS 2), saúde e bem-estar (ODS 3), trabalho decente (ODS 8) e produção responsável (ODS 12)²⁶.

Essa é a proposta a ser analisada nesse artigo, a idealização de uma Política Pública que normatize o uso do biocarrapaticidograma (teste de resistência aos carrapaticidas) de forma sistemática pelos produtores e que esses dados facilitem a produção de um protocolo de uso racional para cada propriedade.

A metodologia adotada foi de um estudo bibliográfico e documental do tipo integrativa²⁷, com as fontes obtidas nas bases de dados da Biblioteca Virtual em Saúde – Medicina Veterinária e Zootecnia (BVS – VET), Google Scholar e o Portal de Periódicos da Capes para os aspectos técnicos do problema. Os descritores utilizados nas buscas em base de dados foram: “políticas públicas”, “Resistência AND *Rhipicephalus microplus*”, “carrapaticidas”, “manejo racional AND *Rhipicephalus*”, “direito à saúde”, “direito à alimentação adequada”, “direito ao meio ambiente sadio, equilibrado e apto ao desenvolvimento humano”, “Princípios Precautório AND Preventivo AND *In Dubio Pro Natura*”, com o conector booleano AND. Dentro do intervalo entre os anos 2004 a 2024.

²² Higa LOS, Garcia MV, Barros JC, Bonatte Junior P. Controle do carrapato-do-boi por meio de acaricidas. In: ANDREOTTI, Renato; GARCIA, Marcos Valério; KOLLER, Wilson Werner (ed. téc.). *Carrapatos na Cadeia Produtiva de Bovinos*. Brasília, DF: Embrapa, 2019. p. 137-147.

²³ Giachetto PF. Transcriptoma do carrapato dos bovinos. In: ANDREOTTI, Renato; GARCIA, Marcos Valério; KOLLER, Wilson Werner (ed. téc.). *Carrapatos na Cadeia Produtiva de Bovinos*. Brasília, DF: Embrapa, 2019. p. 207-224.

²⁴ OSBRINK, Weste L A *et al.* Climate Change and Alternative Hosts Complicate the Eradication of Cattle Fever Ticks (Acari: Ixodidae) in the Southern United States, a Review. *Annals of the entomological society of America*, Volume 115, Issue 1, January 2022, Pages 39–55. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/aesa/saab034>. Acesso em: 15 dez. 2024. DOI: 10.1093/aesa/saab034.

²⁵ OSTFELD, Richard.S.; BRUNNER, Jesse L. Climate Change and Ixodes Tick-Borne Diseases of Humans. *Philosophical Transactions Royal Society B*, 2015, 370: 20140051. Disponível em: <https://doi.org/10.1098/rstb.2014.0051>. Acesso em 13 dez. 2024.

²⁶ ONU. Organização das Nações Unidas. *Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil*. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 25 mar. 2025.

²⁷ RUSSELL, Cynthia L. An Overview of the Integrative Research Review. *Progress in Transplantation*. v. 15, n. 1, p. 8-13, mar. 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/152692480501500102>. Acesso em: 20 jun. 2024.

Para as questões jurídicas de políticas públicas foram utilizados materiais doutrinários (livros e artigos científicos), a Constituição Federal do Brasil, legislação pertinente e jurisprudência do Supremo Tribunal Federal.

2. Desenvolvimento

O trabalho inicia com a apresentação do conceito de biocarrapaticidograma e como pode ser aplicado no combate ao carrapato-do-boi. Em seguida apresenta-se os conceitos de Política Pública, Direito à saúde, ao meio ambiente equilibrado e sadio e alimentação adequada, Direito dos animais, Princípios Precautório, Preventivo e *In Dubio Pro Natura*. Em seguida, por meio de análise sistemática e analítica²⁸, constrói-se a síntese de uma proposta de Política Pública objetivando mitigar o problema da resistência dos carrapatos ao controle químico e evitar as consequências negativas da aplicação dos carrapaticidas.

2.1. Biocarrapaticidograma

O biocarrapaticidograma ou teste de imersão de adultas é capaz de indicar quais os ingredientes ativos são eficientes ou se aquela população de carrapatos já desenvolveu resistência. Com esses resultados é possível fazer um planejamento do uso racional dos produtos comerciais e evitar ou retardar o surgimento da resistência²⁹. Portanto, o tema central dessa proposta de Política Pública é o regramento do uso sistemático do biocarrapaticidograma ou outros testes de resistência e identificação das populações de parasitos que venham a ser desenvolvidos, a consolidação dos dados obtidos e sua aplicação no uso racional dos acaricidas sintéticos.

2.2. Política Pública

Com a formalização dos direitos humanos nas constituições, especialmente os de segunda e terceira geração, surgiu um problema para os Estados, que era: como concretizar esses direitos, visto que agora os Estados estão obrigados a prestações positivas aos membros da sociedade? Não basta somente afirmá-los, é necessário executar ações dentro dos princípios da legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência. É frente a esse desafio que se elaboram as Políticas Públicas, pois essas tornam o Estado Social efetivo e operacional³⁰.

Quanto à definição de Política Pública, talvez não esteja construído um conceito de consenso, mas é possível estabelecer uma acepção funcional, ou seja, são as escolhas que o Estado faz frente às demandas da sociedade. Essa escolha pode ser por agir ou

²⁸ LATORRE, Edison Ramiro Calahorrano; PANTOJA, Jairo Lucero. Contenido del principio precautorio frente al riesgo a la vulneración del derecho a un ambiente sano y sus contrastes con los principios de prevención e *in dubio pro natura*. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, Brasília, v. 13, n. 3. p. 14-38, 2023.

²⁹ ANDREOTTI, Renato; GARCIA, Marcos Valério; KOLLER, Wilson Werner. Controle estratégico dos carrapatos nos bovinos. In: ANDREOTTI, Renato; GARCIA, Marcos Valério; KOLLER, Wilson Werner (ed. téc.). *Carrapatos na Cadeia Produtiva de Bovinos*. Brasília, DF: Embrapa, 2019. p. 125-135.

³⁰ CARVALHO, Osvaldo Ferreira de. O Estado Social e o papel das políticas públicas para o alcance da justiça social. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, Brasília, v. 12, n. 3. p. 82-106, 2022, p. 100.

não³¹, pois mesmo no caso de inércia, já é uma decisão política. E quando decide agir, consiste na escolha sobre qual fenômeno atuar, como e quando agir, quanto investirá, quem atuará na elaboração, execução e avaliação^{32, 33, 34}.

No atual arcabouço administrativo, o Executivo brasileiro só pode atuar sob normas aprovadas pelo sistema Legislativo. Portanto, a Política Pública inicia com a criação dos dispositivos normativos que acionem o Estado para cumprir a programação almejada e realizar as atividades concretas que foram selecionadas^{35, 36}.

Com a autorização legal, o Estado pode iniciar imediatamente a execução da Política Pública ou produzir outros elementos que sejam necessários, como por exemplo, estabelecimento de protocolos, definição de pessoal e atribuições, destinação orçamentária, entre outras³⁷.

Enfim, entende-se Política Pública como programas planejados e desenvolvidos a partir do Estado, ou motivado por iniciativa privada, para, por meio de instrumentos normativos operacionais e/ou aplicação de recursos, solucionar um problema ou aprimorar alguma característica da sociedade. Em especial aqueles direitos insculpidos nas constituições³⁸.

Para o doutrinador colombiano André Noël Roth, os elementos de uma Política Pública são: i. Identificar as situações a intervir com base nos problemas identificados e/ou interesses políticos que exerçam pressão; ii. Definição dos objetivos que nortearão a intervenção nas situações previamente identificadas; iii. Elaboração de programas e ações que tenham como finalidade o alcance dos objetivos traçados; iv. Definição de como será a participação do Estado, direta ou indiretamente³⁹.

Nesse trabalho, o primeiro item está atendido na introdução, pois se detalha o problema com o uso não controlado dos carrapaticidas e as justificativas para a realização de uma Política Pública federal para solucioná-lo. Quanto aos demais elementos, ao descrever a proposta de Política Pública, estão estabelecidos objetivos específicos, ações para sua execução e quais agentes estatais e privados estão envolvidos.

³¹ ALESSIO, Nelson Luiz Nouvel. *A Política Pública de Licitações no Município de São Paulo entre 1991 e 1994: mecanismo de facilitação ou de restrição da competição entre potenciais fornecedores do poder público municipal?* 1998. 143 f. Dissertação (Mestrado em Políticas de Governo) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo - Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 1998.

³² PÉREZ SANCHEZ, Margarita. El estudio de las políticas públicas. In: PÉREZ SANCHEZ, Margarita (ed.). *Análisis de políticas públicas*. Granada, ES: Editorial Universidad de Granada, 2006. p. 69.

³³ SOUZA, Celina. A Introdução Políticas Públicas: uma revisão da literatura. *Sociologias*, Porto Alegre, ano 8, n. 16, p. 20-45, jul/dez 2006.

³⁴ BUCCI, Maria Paula Dallari. *Fundamentos para uma teoria jurídica das políticas públicas*. São Paulo: Saraiva, 2013.

³⁵ OLIVO, Luis Carlos Cancelier de. *Direito administrativo*. 3. ed. rev. atual. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração-UFSC; [Brasília]: CAPES : UAB, 2015. 100 p.

³⁶ COMPARATO, Fábio Konder. Ensaio sobre o juízo de constitucionalidade de políticas públicas. *Revista de Informação Legislativa*, Brasília, v. 35, n. 138, abr./jun. 1998. p. 44.

³⁷ QUINCHE-RAMÍREZ, Manuel Fernando; RIVERA-RUGELES, Juan Camilo. El control judicial de las políticas públicas como instrumento de inclusión de los derechos humanos. *Vniversitas*, Bogotá-Colombia, n. 121, p. 113-138, jul./dez. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.vj59-121.cjpp>. Acesso em: 28 nov. 2024.

³⁸ PÉREZ MURCIA, Luis Eduardo. Desarrollo, derechos sociales y políticas públicas. In: PÉREZ MURCIA, Luis Eduardo; UPRIMNY YEPES, Rodrigo; RODRÍGUEZ GARAVITO, César (org.). Los derechos sociales en serio: hacia un diálogo entre derechos y políticas públicas. Bogotá: *DeJuSticia*, 2007. p. 72-129.

³⁹ QUINCHE-RAMÍREZ, Manuel Fernando; RIVERA-RUGELES, Juan Camilo. El control judicial de las políticas públicas como instrumento de inclusión de los derechos humanos. *Vniversitas*, Bogotá-Colombia, n. 121, p. 113-138, jul./dez. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.vj59-121.cjpp>. Acesso em: 28 nov. 2024.

É de se imaginar que uma Política Pública poderá, ao proteger ou efetivar um direito fundamental, entrar em choque com o exercício de outro direito da mesma estatura. Entretanto, os direitos fundamentais não podem ser suprimidos em decisões judiciais ou atuação dos poderes Legislativo e Executivo. Portanto, o processo de criação de uma Política Pública exige que se aplique o princípio da Ponderação para evitar que a defesa de um signifique a extinção de outro^{40, 41}. Faz-se necessário construir a Política Pública com Proporcionalidade, onde se estabelece um limite à restrição de um direito fundamental em prol da efetivação de outro⁴². No caso em tela, as restrições de uso dos carrapaticidas não podem ser de forma ou magnitude que impeçam o desenvolvimento da atividade econômica e a solução deve ser construída fundamentada nos Princípios da Integração e Interdependência⁴³, promovendo uma convergência entre os direitos econômicos e propriedade privada dos produtores e os direitos à saúde, à alimentação e ao meio ambiente equilibrado dos consumidores e trabalhadores do setor.

É importante estabelecer que os direitos fundamentais a serem atendidos com a concretização dos objetivos das Políticas Públicas não são um rol fixo, mas são direitos que são descobertos e almejados *in pari passu* com a evolução da sociedade, ou seja, frutos da história^{44, 45}.

As Políticas Públicas, em uma democracia, são implementadas pelo poder conferido aos representantes, por isso, não são pactuações voluntárias, mas implicam em imposições à comunidade, que no caso das propriedades rurais, estão vinculadas à obrigatoriedade de cumprir sua função social⁴⁶. Entretanto, isso não pode significar uma ação totalmente unilateral do Estado, pois é possível construí-la com a participação popular, especialmente nas fases de estudos do problema e de sugestões de soluções^{47, 48}. Aliás, o termo “Pública” transcende ao caráter estatal, pois significa que é destinado ao público e faz-se com uma maior interação deste com o Estado para garantir maiores chances de sucesso⁴⁹. No caso específico, é importante salientar a participação de produtores rurais, dos técnicos de campo, acadêmicos e servidores de órgãos públicos.

⁴⁰ CARVALHO, Osvaldo Ferreira de. O Estado Social e o papel das políticas públicas para o alcance da justiça social. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, Brasília, v. 12, n. 3. p. 82-106, 2022, p. 100.

⁴¹ ALEXY, Robert. Direitos fundamentais, ponderação e racionalidade. In: CLÈVE, Clémerson Merlin; BARROSO, Luís Roberto. *Doutrinas essenciais: direito constitucional*. v. 01. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2011. 721-732. Originalmente publicado em 2005.

⁴² SILVA, Luís Virgílio Afonso da. O proporcional e o razoável. *Revista dos Tribunais*, v. 798, ano 91, p. 23-50, abr. 2002.

⁴³ PÉREZ MURCIA, Luis Eduardo. Desarrollo, derechos sociales y políticas públicas. In: PÉREZ MURCIA, Luis Eduardo; UPRIMNY YEPES, Rodrigo; RODRÍGUEZ GARAVITO, César (org.). *Los derechos sociales en serio: hacia un diálogo entre derechos y políticas públicas*. Bogotá: DeJuSticia, 2007. p. 72-129.

⁴⁴ CARVALHO, Oscar de. Gênese e evolução dos direitos fundamentais. *Revista Instituto de Pesquisas e Estudos: Divisão Jurídica*, Bauru, ed. 34, p. 31-52, abr./jul. 2002, p. 32

⁴⁵ BONAVIDES, Paulo. *Curso de direito constitucional*. 15. ed. São Paulo: Malheiros, 2004. 806 p.

⁴⁶ BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 10 dez. 2024.

⁴⁷ VALLÈS, Josep M. *Ciència política: una introducció*. 6 ed. Barcelona: Ariel, 2007. 457 p.

⁴⁸ ZARABOZO MILA, María Victoria. *Principios rectores en materia ambiental: de recursos naturales en general e hidrocarbúrfera en particular, el control de constitucionalidad y criterios de la C.S.J.N. 1875-2010*. Buenos Aires: Lajoune, 2014.

⁴⁹ PAMPLONA, Danielle Anne. O estudo de políticas públicas e as possibilidades para o direito. In: JUBILUT, Liliana Lyra; FRINHANI, Fernanda de Magalhães Dias; LOPES, Rachel de Oliveira (org.). *Direitos humanos e vulnerabilidade em políticas públicas*. São Paulo: Editora Universitária Leopoldianum, 2017. p. 27-36. E-book.

O problema dos carrapatos no rebanho brasileiro não foi até o momento tratado por uma Política Pública específica e sistêmica⁵⁰ e, com os grandes prejuízos e sofrimento dos animais, deve ser uma prioridade para o setor.

2. 3. *Direito à vida-digna, à saúde, ao meio ambiente equilibrado e sadio e à alimentação adequada*

2.3.1. *A vida digna, o direito primordial*

O direito primordial também pode ser entendido como o direito fundante, ou seja, aquele que sustenta a construção de princípios e normas a serem produzidos. Para Hans Kelsen (1998), em uma visão positivista, são “os atos dos quais são produzidas as normas jurídicas apenas são tomados em consideração, do ponto de vista do conhecimento jurídico em geral, na medida em que são determinados por outras normas jurídicas”⁵¹, sendo que na base dessa linhagem encontra-se a lei fundamental, estando ela estatuída ou não. É dessa lei fundamental que se retira a validade de todas as normas daquela ordem.

Para Kelsen (1998), essa lei fundamental é a Constituição⁵², entretanto, também é possível encontrar nas Constituições subgrupos de leis fundamentais que embasam a construção de princípios ou direitos fundamentais específicos. Como bem explica Canela Junior, a Constituição dispõe de núcleos de irradiação e deles se ramificam os direitos fundamentais e suas garantias⁵³. Especificamente, considera-se que a Vida-digna é um desses núcleos de irradiação da Constituição e dela irradia-se os direitos à saúde, à alimentação adequada e ao meio ambiente equilibrado.

Segundo Norberto Bobbio⁵⁴, a norma fundamental é aquela que unifica as demais normas, constituindo um ordenamento jurídico, pois sem esse eixo unificador, ter-se-ia um amontoado e não um ordenamento. Por mais distintos que cada direito fundamental aparente ser, há inevitavelmente o choque entre eles e a decisão pela supressão de um para o exercício de outro, irá descaracterizar o ordenamento. Por esse motivo, há um bem maior que equilibra o exercício de todos os direitos fundamentais. Como ramos ligados ao tronco, a manutenção do equilíbrio resulta não em um dos direitos fundamentais estar sempre mais privilegiado do que os outros, mas sim na maior integridade do eixo central, que é a Vida-digna.

Em Dworkin⁵⁵, encontra-se o argumento que esse fundamento do direito, mais focado nos direitos humanos, são os trunfos que conferem aos indivíduos direitos que não podem ser suplantados mesmo que sua violação implique em benefício comunitário. Esse

⁵⁰ RODRIGUES, D. S.; LEITE, R. C. Considerações sobre a importância econômica de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* e a utilização de estimativas de prejuízo financeiro como ferramenta para formulação de políticas públicas no Brasil. *Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP*, v. 11, n. 3, p. 61-62, 2013.

⁵¹ KELSEN, Hans. **Teoria pura do direito**. Tradução João Baptista Machado. 6 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

⁵² KELSEN, Hans. **Teoria pura do direito**. Tradução João Baptista Machado. 6 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

⁵³ CANELA JUNIOR, Osvaldo. **Controle judicial de políticas públicas**. São Paulo: Saraiva, 2011. 193 p.

⁵⁴ BOBBIO, Norberto. **Teoria do ordenamento jurídico**. Tradução Maria Celeste C. J. Santos. 61 ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1995. 184 p.

⁵⁵ DWORKIN, Ronald. **O império do direito**. Tradução Jefferson Luiz Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 1999. 513 p. p. 456.

direito/fundamento é um pressuposto que antecede às normativas criadas nos sistemas estatais escritos.

Em extensão à teoria de Dworkin, nesse artigo considera-se que esse fundamento pode ser concretizado como o direito à Vida-digna, ou, mais precisamente, a impossibilidade do Estado e agentes privados impedirem de buscarem a maximização dessa dignidade.

Como disseram Jorge Miranda e Rui Medeiros, o direito à vida é um “pressuposto fundante de todos os demais direitos fundamentais”. Ou conforme André Ramos Tavares “verdadeiro pré-requisito da existência dos demais direitos consagrados constitucionalmente”⁵⁶.

Segundo Flávia Piovesan, existem os direitos humanos e, como orientador desses direitos, existe a dignidade humana. A dignidade humana é um valor que inspira a lógica material dos direitos humanos. Ou seja, a dignidade humana é como um núcleo básico e informador do ordenamento jurídico, é o critério e parâmetro de valoração e orientação para a interpretação e compreensão do sistema constitucional, enfim, um super-princípio que orienta ao direito internacional e interno⁵⁷. O ser humano tem direito à vida, mas não somente existir, é um direito à dignidade⁵⁸.

Outro aspecto que se destaca para essa argumentação é que a dignidade não tem um limite que se possa estabelecer e aos direitos fundamentais que co-propiciam essa dignidade não se pode fixar limites a serem satisfeitos, pois o direito à dignidade não pode significar atingir somente um mínimo para subsistência⁵⁹.

Por exemplo, a satisfação dos direitos à saúde, à alimentação adequada e ao meio ambiente equilibrado podem ser vistos como satisfeitos no limite que as condições atuais de produção agropecuária permitem, ou seja, propicia alimentos, mas, conjuntamente, a sociedade deve arcar com os efeitos colaterais como contaminação dos alimentos e meio ambiente. Todavia, como existe possibilidade da satisfação desses direitos ser ampliada com uma Política Pública que otimize o uso de carrapaticidas, torna-se uma obrigação do Estado estudá-la e constatada sua viabilidade, impõe-se sua implementação.

Com a evolução de conhecimentos e tecnologias, novos direitos podem ser incorporados a esse corpo que propicia a Vida-digna e um outro nível pode ser exigido aos já identificados. Segundo Paulo Bonavides⁶⁰, o processo de descoberta ou criação de novos direitos é universalista e é possível que outros estejam gestação, ou seja, “é um processo sem fim”, portanto, privar a sociedade de alcançar novos parâmetros de direitos humanos, é o mesmo que impor às pessoas uma subtração de seus direitos.

Canela Junior, por sua vez, propõe que a unidade e integralidade dos direitos fundamentais são equivalentes a totalidade da dignidade humana. Todavia, para ser possível uma materialização dessa dignidade é necessária uma especialização normativa e essa é construída com a fragmentação nos diversos direitos fundamentais⁶¹.

⁵⁶ SARLET, Ingo Wolfgang; MARINONI, Luiz Guilherme, MITIDIERO, Daniel. **Curso de Direito Constitucional**. 3. ed., rev., atual. e ampl. São Paulo: Ed. Revista dos Tribunais, 2014. 1407 p. p. 367

⁵⁷ PIOVESAN, Flávia. Direitos humanos, o princípio da dignidade humana e a constituição brasileira de 1988. In: PIOVESAN, Flávia; GARCIA, Maria. **Doutrinas Essenciais: Direitos Humanos**, v. 1. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011. p. 305-322.

⁵⁸ MENDES, G.; BRANCO, P. **Curso de direito constitucional**. 14. ed. São Paulo: Saraiva, 2019. p. 229-232.

⁵⁹ CÂMARA, Andreza Aparecida Franco; MENDES, Juliana Freitas. A política permissiva brasileira aos agrotóxicos e suas repercussões para a sadia qualidade de vida: uma análise sobre o uso de agrotóxicos. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, Brasília, v. 13, n. 2. p. 298-317, 2023

⁶⁰ BONAVIDES, Paulo. **Curso de direito constitucional**. 15. ed. São Paulo: Malheiros, 2004. 806 p.

⁶¹ CANELA JUNIOR. Osvaldo. **Controle judicial de políticas públicas**. São Paulo: Saraiva, 2011. 193 p. p. 54.

responsabilidade moral (aspecto bioético) e no reconhecimento da exigibilidade (aspecto das demandas específicas)⁶⁵.

Como visto, o direito à saúde pode ser exigido, pois foi consolidado como uma obrigação ao Estado brasileiro, que deve protegê-lo de forma ativa e tomando iniciativas. Essa obrigatoriedade torna-se evidente na Constituição Federal, art. 23, inciso II, ao determinar que é competência da União, dos Estados e Municípios cuidar da saúde pública. Como também, no art. 7º, inciso XXII, que determina ser um direito dos trabalhadores urbanos e rurais, que sejam tomadas medidas para reduzir os riscos inerentes ao seu trabalho por meio de normas para a saúde, higiene e segurança. De forma mais contundente, traz o art. 196, que “a saúde é direito de todos e dever do Estado” e que esse deve ser garantido por meio de políticas sociais e econômicas que visem à redução de riscos que possam promover doenças. Portanto, é evidente que a Política Pública que vise o uso racional dos carrapaticidas tem amplo e declarado fundamento constitucional.

Em âmbito infraconstitucional, a Lei nº 8.080/1990, que dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, em seu art. 2º, parágrafo 1º, determina que o Estado tem a obrigação de prover as condições para o exercício do direito à saúde e que deve lançar mão de políticas econômicas e sociais que visem à redução de riscos de doenças e de outros agravos⁶⁶.

No mesmo artigo, parágrafo 2º, é estabelecido que pessoas, famílias, empresas e sociedade são solidárias nessa responsabilidade de fornecer as condições suficientes para a manutenção e/ou recuperação da saúde. Portanto, esses elementos podem ser obrigados por instrumentos normativos de uma Política Pública para o controle do uso abusivo de carrapaticidas.

Em um aspecto mais prático, há a Instrução Normativa nº 162, de 1º de julho de 2022, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que estabelece os limites máximos de resíduos de insumos farmacêuticos ativos que podem ser encontrados nos alimentos de origem animal⁶⁷.

Na Convenção nº 139 da Organização Internacional do Trabalho (OIT) que trata da prevenção e controle de riscos profissionais causados pelas substâncias ou agentes cancerígenos e ratificado pelo Congresso brasileiro em 27 de junho de 1990, em seu art. 2º, inciso 1, determina que os países membros substituam as substâncias e agentes cancerígenos. Como essa substituição total não é ainda possível, é obrigação do Estado membro buscar formas que diminuam esse risco. No mesmo artigo, parágrafo 2, a Convenção determina que o número de trabalhadores expostos às substâncias ou agentes cancerígenos e a duração e os níveis dessa exposição devem ser reduzidos ao mínimo compatível com a segurança. O artigo 4º do mesmo instrumento internacional, obriga os Estados membros a transmitir toda a informação disponível sobre os perigos que

⁶⁵ D’ANDREA, Gustavo *et al.* Direito à saúde: uma proposta de conceito para a operacionalização de pesquisas qualitativas. *Revista de Direito Sanitário*, São Paulo v.18, n.1, p. 57-74, mar./jun. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2316-9044.v18i1p57-74>. Acesso em: 4 dez. 2024.

⁶⁶ BRASIL. *Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990*. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm. Acesso em: 02 maio 2025.

⁶⁷ BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Instrução Normativa Nº 162, de 1º de julho de 2022*. Estabelece a ingestão diária aceitável (IDA), a dose de referência aguda (DRfA) e os limites máximos de resíduos (LMR) para insumos farmacêuticos ativos (IFA) de medicamentos veterinários em alimentos de origem animal.

representam as substâncias com potencial cancerígeno⁶⁸ e, conforme descrito abaixo, há entre os acaricidas, substâncias com potencial carcinogênico.

Com a Convenção nº 170, aprovada pelo Decreto Legislativo nº 67 de 1995, em seu artigo 4º o Brasil assume a obrigação de “formular, pôr em prática e reexaminar periodicamente uma política coerente de segurança na utilização de produtos químicos no trabalho”⁶⁹.

No Pacto Internacional dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais, em seu artigo 7º, o Brasil assumiu o compromisso em reconhecer o direito que toda pessoa tem de “gozar de condições de trabalho justas e favoráveis, que assegurem especialmente: Condições de trabalho seguras e higiênicas” e, no artigo 12, “o direito de toda pessoa de desfrutar o mais elevado nível de saúde física e mental”, sendo necessário que os Estados partes adotem medidas para “a melhoria de todos os aspectos de higiene do trabalho e do meio ambiente”⁷⁰.

Convém lembrar do trabalho da geógrafa Larissa Bombardi que denuncia o fato do Brasil importar agrotóxicos (entre os quais, acaricidas) em que o seu uso é proibido nos países de origem, além das concentrações permitidas nos alimentos e meio ambiente serem bem maiores no Brasil⁷¹. E entre os principais acaricidas temos produtos que fazem uso das mesmas classes de ingredientes ativos que são utilizados em agrotóxicos de uso agrícola e proibidos nos seus países de origem.

Portanto, esses compromissos internacionais também corroboram pela possibilidade da criação de Política Pública que reduza a possibilidade dos trabalhadores serem contaminados. Consequentemente, poupando os consumidores e o meio ambiente do mesmo problema.

Quanto à jurisprudência constitucional, fazendo uma analogia ao caso da pandemia de Covid-19, é possível abstrair do voto do eminente Ministro Ricardo Lewandowski, ao relatar a ADI 6.625 MC REF, em 8 de março de 2021, lições aplicáveis ao problema do uso indiscriminado dos carrapaticidas. Em tal voto, o Ministro garantiu que as medidas sanitárias preconizadas na Lei 13.979/2020 poderiam ser expandidas para enquanto durasse a pandemia, pois “A prudência - amparada nos princípios da prevenção e da precaução, que devem reger as decisões em matéria de saúde pública”⁷². Portanto, mostra-se possível as ações coordenadoras do Estado, por meio de Políticas Públicas, para racionalizar o uso de carrapaticidas e reduzir os riscos de seu uso para a saúde humana, animal e ao meio ambiente em geral.

No mesmo sentido, a Ministra Rosa Weber, especialista em direito do trabalho, ao analisar o problema do amianto na saúde do trabalhador, aceitou que o quadro dos problemas de saúde era justificativa para adoção de instrumentos normativos⁷³. Em complemento a essa

⁶⁸ BRASIL. *Decreto nº 157, de 02/07/1991*. Convenção nº 139 da OIT: prevenção e controle de riscos profissionais causados pelas substâncias ou agentes cancerígenos. Disponível em: https://www.trt2.jus.br/geral/tribunal2/LEGIS/CLT/OIT/OIT_139.html. Acesso em: 03 maio 2025.

⁶⁹ BRASIL. *Decreto nº 2.657, de 03/07/1998*. Convenção nº 170 da OIT: segurança na utilização de produtos químicos no trabalho. Disponível em: https://www.trt2.jus.br/geral/tribunal2/LEGIS/CLT/OIT/OIT_170.html. Acesso em: 04 maio 2025.

⁷⁰ BRASIL. *Decreto nº 591, de 6 de julho de 1992*. Pacto Internacional dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais: Assembléia Geral das Nações Unidas.

⁷¹ BOMBARDI, Larissa Mies. *Geografia do uso de agrotóxicos no Brasil e conexões com a União Europeia*. São Paulo: FFLCH - USP, 2017. 296 p.

⁷² BRASIL. Supremo Tribunal Federal (Plenário). *ADI 6.625 MC REF*, rel. min. Ricardo Lewandowski, Brasília, DJe-68, 12 abr. 2021.

⁷³ BRASIL. Supremo Tribunal Federal (Plenário). *ADI 4.066*, rel. min. Rosa Weber, Brasília, DJE-43, 7 mar. 2018.

jurisprudência, o Ministro Dias Toffoli na ADI 3.937, aceitou a evolução dos conhecimentos sobre o amianto e que a partir daquelas novas informações era possível declarar a inconstitucionalidade da Lei 9.055/1995 que regulamentava o uso de amianto⁷⁴.

Portanto, há fundamentos constitucionais, legais e de jurisprudência para aplicação de uma Política Pública que vise padronizar a aplicação de carrapaticidas e salvaguardar a saúde de trabalhadores e consumidores. Visto que existem provas de que os ingredientes ativos dos carrapaticidas são capazes de promover danos à saúde humana.

Um dos compostos mais utilizados no controle do carrapato-do-boi é o Clorpirifós, um organofosforado que nos humanos, inibe as enzimas acetilcolinesterase, acarretando hiperestimulação colinérgica (excessiva contração muscular e secreções glandulares), danos irreversíveis e morte por asfixia^{75, 76}; também causa estresse oxidativo, formando radicais livres (espécies reativas de oxigênio) capazes de induzirem alterações nas moléculas orgânicas e causar a morte de neurônios dopaminérgicos⁷⁷.

Outro aspecto preocupante é a desregulação endócrina, promovendo antagonismo das funções dos receptores de estrógenos e andrógenos, desregulação do eixo hormonal hipotálamo-hipofisário (essa estrutura neuro-endócrina, localizada no sistema nervoso central é responsável pela secreção de hormônios, controle de outras glândulas endócrinas, resposta ao estresse e homeostase corporal⁷⁸). Neste sentido os organofosforados acarretam a inibição ou indução de hormônios, como a prolactina, progesterona, insulina, glicocorticoides, tireoideanos e indução ou inibição da enzima aromatase, que é responsável pela conversão do precursor andrógeno em estrógenos⁷⁹.

Essas substâncias também promovem disfunções neurológicas, ocasionando cefaleia, tontura, distúrbios no sono, dificuldade de concentração, confusão mental, comprometimento da memória, ansiedade, agitação, sonolência, convulsões, tremores, disartria (comprometimento da fala), torpor, ataxia (perda de coordenação dos

⁷⁴ BRASIL. Supremo Tribunal Federal. *ADI 3.937*. Rel. min. Marco Aurélio; red. para o Acórdão min. Dias Toffoli. Brasília, DJe-019, 01 jun. 2019.

⁷⁵ LOTT EL, JONES EB. *Cholinergic Toxicity*. [Updated 2022 Dec 5]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539783/>. Acesso em: 30 abr. 2025.

⁷⁶ CAVALCANTI, Laura PAN *et al.* Organofosforados: tratamento e metodologias analíticas empregadas na avaliação da reativação e inibição da acetilcolinesterase. *Revista Virtual de Química*, v. 8, n. 3, p. 739-766, 11 fev. 2016.

⁷⁷ GURGEL, Aline do Monte. *Neurotoxic effects of organophosphorus pesticides and the governmental regulation system: from scientific doubt to concealment of danger to human health*. 2017. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Instituto Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2017. Disponível em: <https://www.cpqam.fiocruz.br/bibpdf/2017gurgel-am.pdf>. Acesso em: 2 maio 2025.

⁷⁸ HALL, John E. *Guyton & Hall: Tratado de fisiologia médica*. 13 ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2017.

⁷⁹ FRIEDRICH, Karen. Desafios para a avaliação toxicológica de agrotóxicos no Brasil: desregulação endócrina e imunotoxicidade. *Vigilância Sanitária em Debate*, v. 1, n. 2, p. 2-15, maio 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.3395/vd.v1n2.30>. Acesso em: 15 maio 2025.

movimentos), depressão respiratória e coma; e doenças cardiovasculares como hipotensão, bradicardia e parada cardíaca^{80, 81, 82}.

Outra classe de carrapaticidas muito empregada são os Piretróides, destacando a cipermetrina, uma substância que induz a: neurotoxicidade em ratos⁸³ (o que indica riscos aos humanos); genotoxicidade (alterações do material genético) em linfócitos humanos *in vitro*^{84, 85}; e desregulação endócrina⁸⁶, irritação tegumentar, parestesia (dormência), prurido (coceira) e eritema (manchas vermelhas na pele)⁸⁷.

Também se ressalta que quanto ao Fipronil que pertence à classe Fenilpirazol, não se tem muitos dados de pesquisa⁸⁸. Todavia, há registros de intoxicações⁸⁹, da ocorrência de desregulação endócrina⁹⁰ e estudos em ratos indicaram redução na atividade metabólica de liberação de energia nas células do fígado (indicando a possibilidade de ocorrência em seres humanos)⁹¹.

⁸⁰ NANDI, Nilay Kumar *et al.* The growing concern of chlorpyrifos exposures on human and environmental health. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, v. 185, jul. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.pestbp.2022.105138>. Acesso em: dez. 2024.

⁸¹ RAHMAN, Hafiz Ubaid Ur *et al.* A comprehensive review on chlorpyrifos toxicity with special reference to endocrine disruption: Evidence of mechanisms, exposures and mitigation strategies. *Science of The Total Environment*, v. 755, n 2, fev. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142649>. Acesso em: 12 dez. 2024.

⁸² US (United States). Environmental Protection Agency (EPA). *Reregistration Eligibility Decision (RED) for Malathion*. Washington, 2009. Disponível em: <https://archive.epa.gov/pesticides/reregistration/web/pdf/malathion-red-revised.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2025.

⁸³ WHO. World Health Organization working group. *Alpha-cypermethrin. Environmental Health Criteria 142*, v. 142, Geneva, Switzerland: World Health Organization, 1992. Disponível em: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/40135/924157142X-eng.pdf?sequence=1>. Acesso em: 5 dez. 2024.

⁸⁴ SUMAN, G; NARAVANENI, Rambabu; JAMIL, Kaiser. In vitro cytogenetic studies of cypermethrin on human lymphocytes. *Indian Journal of Experimental Biology*, v. 44, n. 3, p. 233-239, mar. 2006. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16538863/>. Acesso em: 10 dez. 2024.

⁸⁵ CHAUHAN, LK. Cytogenetic effects of commercial formulations of deltamethrin and/or isoprothuron on human peripheral lymphocytes and mouse bone marrow cells. *Environ. Mol. Mutagen.*, v.48, n.8, p.636-46, 2007.

⁸⁶ FRIEDRICH, Karen. Desafios para a avaliação toxicológica de agrotóxicos no Brasil: desregulação endócrina e imunotoxicidade. *Vigilância Sanitária em Debate*, v. 1, n. 2, p. 2-15, maio 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.3395/vd.v1n2.30>. Acesso em: 15 maio 2025.

⁸⁷ MARCOM, NN *et al.* An outbreak of systemic intoxication with irritant contact dermatitis due cypermethrin in dairy cows – case report. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v. 74, n. 4, Jul-Aug 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-4162-12677>. Acesso em 25 abr. 2025.

⁸⁸ MORAIS, CR *et al.* Ecotoxicological effects of the insecticide fipronil in Brazilian native stingless bees *Melipona scutellaris* (Apidae: Meliponini). *Chemosphere*, v. 206, 2018, p. 632-42. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2018.04.153>. Acesso em: 25 abr. 2025.

⁸⁹ BET, Fernanda *et al.* Intoxicações por agrotóxicos em uma macrorregião de saúde em Santa Catarina, Brasil, no período de 2014 a 2018. *Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia [on line]*, v. 11, 2023. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=570574907011>. Acesso em: 15 abr. 2025.

⁹⁰ FRIEDRICH, Karen. Desafios para a avaliação toxicológica de agrotóxicos no Brasil: desregulação endócrina e imunotoxicidade. *Vigilância Sanitária em Debate*, v. 1, n. 2, p. 2-15, maio 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.3395/vd.v1n2.30>. Acesso em: 15 maio 2025.

⁹¹ MEDEIROS, Hyllana Catarine Dias de. *Efeitos do fipronil sobre o metabolismo energético no fígado perfundido de rato*. 2014. Dissertação (Mestrado em Fisiopatologia Médica e Cirúrgica) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade de Medicina Veterinária Campus De Araçatuba, Araçatuba, 2014. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstreams/30ee073e-f08d-4e6c-9375-017ca06c78f8/download>. Acesso em: 14 abr. 2025.

As intoxicações por Amitraz tem baixa mortalidade⁹², mas podem provocar hipotensão, bradicardia, elevação dos níveis de glicose sanguínea⁹³, efeito genotóxico, estresse oxidativo, morte celular, imunotoxicidade, desregulação endócrina e toxicidade do desenvolvimento⁹⁴, alteração sensorial, vômito, insuficiência respiratória e hipotermia⁹⁵. Também é importante destacar que o manuseio constante desses produtos pode promover intoxicações acidentais⁹⁶.

Portanto, está-se frente à vulneração do direito fundamental à saúde e é obrigação do Estado reduzir o risco de doença e outros agravos, com serviços de promoção, proteção e recuperação⁹⁷, sendo justificado a implantação da Política Pública sugerida.

2.3.3. Direito ao ambiente equilibrado, sadio e apto ao desenvolvimento sustentável

É importante destacar que não há somente um direito ao meio ambiente, mas sim a um ambiente equilibrado, portanto, sadio e apto ao desenvolvimento sustentável do homem e dos demais elementos dos ecossistemas⁹⁸. Destarte, é de suma importância definir o que é um ambiente equilibrado. Para isso é necessário recorrer às definições técnicas das ciências ambientais.

Para Mukai⁹⁹, o equilíbrio ecológico é uma condição de convivência harmoniosa entre todos os elementos que formam o ecossistema. Também é possível definir equilíbrio ecológico como: “a situação de estabilidade entre os componentes de um ecossistema”¹⁰⁰. Porém, isso não significa uma absoluta inalterabilidade dos componentes naturais, pois essa estabilidade ocorre dentro do processo biológico conhecido como evolução¹⁰¹. Este fenômeno natural de transformação, juntamente com outros mais abruptos que ocorrem no ambiente, podem condicionar mudanças de grandes proporções.

⁹² AVSAROGULLARI, L *et al.* Acute amitraz poisoning in adults: clinical features, laboratory findings, and management. *Clin. Toxicol.* (Phila) v. 44, n. 1, p. 19-23, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/15563650500357545>. Acesso em: 12 abr. 2025.

⁹³ AVSAROGULLARI, L *et al.* Acute amitraz poisoning in adults: clinical features, laboratory findings, and management. *Clin. Toxicol.* (Phila) v. 44, n. 1, p. 19-23, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/15563650500357545>. Acesso em: 12 abr. 2025.

⁹⁴ DEL PINO, J *et al.* Molecular mechanisms of amitraz mammalian toxicity: a comprehensive review of existing data. *Chem. Res. Toxicol.*, v. 28, n. 6, p. 1073-1094, 15 jun. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/tx500534x>. acesso em: 25 abr. 2025.

⁹⁵ DHOORIA S, AGARWAL R. Amitraz, an underrecognized poison: A systematic review. *Indian J. Med. Res.*, v. 144, n. 3, p. 348-358, set. 2016.

⁹⁶ HOMEM morre após ingerir medicamento veterinário por engano em Grão Pará. *Sul in Foco*, 13 abr. 2016. Disponível em: <https://www.sulinfoco.com.br/homem-morre-apos-ingerir-medicamento-veterinario-por-engano-em-grao-para/>. Acesso em: 20 mar. 2025.

⁹⁷ BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 10 dez. 2024.

⁹⁸ BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 10 dez. 2024.

⁹⁹ MUKAI, Toshio. *Direito ambiental sistematizado*. 4. ed. – Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2002.

¹⁰⁰ RAMOS, Maria das Graças Ouriques; AZEVEDO, Márcia Rejane de Queiroz. *Ecossistemas Brasileiros: Equilíbrio ecológico: Aula 05*. Campina Grande; Natal: EdUEPB; EDUFRN Editora da UFRN, 2010. 25 p.

¹⁰¹ SOARES, José Luís. *Dicionário etimológico e circunstanciado de biologia*. São Paulo: Editora Scipione, 1993, 534 p. p. 157.

A depender da magnitude dessas mudanças, o ambiente existente pode superar ou adaptar-se e continuar a existir, fenômeno denominado de homeostase¹⁰². Quando a capacidade adaptativa do ambiente é superada, esse pode entrar em extinção e originar um novo ambiente, dotado ou não de vida. No caso dos desequilíbrios promovidos pela espécie humana, a diferença é que se pode evitá-los e buscar caminhos alternativos para atividades que impactam negativamente a natureza.

Na Constituição Federal de 1988, o meio ambiente recebeu expressa e ampla proteção, como pode ser constatado no art. 225, onde os constituintes escolheram classificar o meio ambiente como um bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida e, para que esse bem mantenha-se disponível, deve o Poder Público e a coletividade preservá-lo na atualidade e para o futuro.

Esse dispositivo, no inciso V, determina que o Poder Público deve “controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente”¹⁰³, ou seja, mais uma autorização constitucional para a criação e implantação de uma Política Pública que discipline o uso de carrapaticidas pelo bem do meio ambiente e da vida humana.

Já na Lei 6.938/1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, em seu art. 4º, inciso III, esclarece que entre os objetivos da Política Nacional do Meio Ambiente está o “estabelecimento de critérios e padrões de qualidade ambiental e de normas relativas ao uso e manejo de recursos ambientais¹⁰⁴”. Como uso dos carrapaticidas pode comprometer a qualidade desses recursos ambientais, que é um bem difuso pertencente a todos que convivem no território brasileiro^{105 106}, é justificável que o Estado intervenha disciplinando o seu uso por meio de Política Pública específica.

Em âmbito penal, há a Lei 9.605/1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Nessa lei há diversos dispositivos que podem ser aplicados quanto ao uso de substâncias tóxicas que possam atingir o meio ambiente, mas destaca-se o artigo 56, que determina uma pena de um a quatro anos para quem usar produto ou substância tóxica, perigosa ou nociva à saúde humana ou ao meio ambiente, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou nos seus regulamentos¹⁰⁷.

Ainda no segmento penal, mas de forma mais genérica, há o artigo 270 do Código Penal que tipifica o envenenamento de substância alimentícia e, nesse caso, a pena pode chegar a 15 anos¹⁰⁸. Considerando que pode haver, por parte dos pecuaristas,

¹⁰² SOARES, José Luís. *Dicionário etimológico e circunstanciado de biologia*. São Paulo: Editora Scipione, 1993, 534 p. p. 222

¹⁰³ BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 10 dez. 2024.

¹⁰⁴ BRASIL. *Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981*. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 20 mar. 2025.

¹⁰⁵ BRASIL. *Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990*. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8078compilado.htm. Acesso em: 15 abr. 2025.

¹⁰⁶ FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. *Curso de direito ambiental brasileiro*. 14. ed. rev., ampl. e atual. em face da Rio+20 e do novo “Código” Florestal. São Paulo: Saraiva, 2013.

¹⁰⁷ BRASIL. *Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998*. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm. Acesso em: 25 jun. 2025.

¹⁰⁸ BRASIL. *Código Penal*. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del2848compilado.htm. Acesso em: 26 jun. 2025.

múltiplas aplicações dos carrapaticidas que superam diversas vezes a quantidade de aplicações recomendadas pelos fabricantes.

Na jurisprudência do Supremo Tribunal Federal (STF) há ampla gama de decisões sobre o direito ao meio ambiente. Destacamos a decisão de 1995 de lavra do eminente Ministro Celso de Mello¹⁰⁹, ex-decano do STF, que salientou a necessidade de que a preservação seja da integralidade do meio ambiente e que esse direito precede o direito à liberdade econômica de explorar economicamente a propriedade privada, pois trata-se de direito da coletividade na acepção mais ampla do termo.

Em sede de Medida Cautelar de Arguição de Descumprimento de Preceito Fundamental, o Ministro Ricardo Lewandowski, afirma que “o direito a um meio ambiente sustentável está imbricado com a ideia da dimensão ecológica da dignidade da pessoa humana”¹¹⁰. Ou seja, é um componente da razão última da existência humana, que é viver com dignidade e não óbice à busca por um maior grau dessa dignidade.

Ter preocupação firme com a proteção ambiental por parte do STF não significa menosprezar a atividade econômica que também é necessária para preservar e aprimorar a dignidade humana. Constata-se essa busca do equilíbrio na decisão do Ministro Menezes Direito: “o meio ambiente não é incompatível com projetos de desenvolvimento econômico e social que cuidem de preservá-lo como patrimônio da humanidade. Com isso, pode-se afirmar que o meio ambiente pode ser palco para a promoção do homem todo e de todos os homens”¹¹¹. Bem como, em mais recentes julgados, o Ministro Luiz Fux afirmou que “o foco no crescimento econômico sem a devida preocupação ecológica consiste em ameaça presente e futura para o progresso sustentável das nações e até mesmo para a sobrevivência da espécie humana” (julgamento conjunto da ADC 42 e das ADIs 4901, 4902, 4903 e 4937)¹¹².

Portanto, a decisão de proteger o meio ambiente não precisa ser uma escolha dual de aceitar ou não que se mantenha a atividade econômica que está promovendo dano, pois a decisão pode ser por mudar algum aspecto da atividade econômica.

Quanto à capacidade dos carrapaticidas em lesar o meio ambiente, cita-se o Fipronil, que pode ocasionar a morte de abelhas e outros insetos polinizadores, sendo uma substância atualmente proibida na Comunidade Europeia 113, mas extensamente utilizada no Brasil.

Os organofosforados, mesmo tendo relativa instabilidade ambiental, são capazes de provocar efeitos ao longo do tempo, pois podem interagir por adsorção, absorção, retenção, biodegradação, degradação físico-química, dissolução, precipitação, lixiviação, escoamento superficial, volatilização e sorção, preservando-se no meio ambiente. Não olvidando que esses agrotóxicos podem desequilibrar o próprio ecossistema da agropecuária, pois ao eliminar organismos de forma indiscriminada, permite um recrudescimento das populações de insetos e ácaros pragas, levando ao ciclo vicioso de

¹⁰⁹ BRASIL. Supremo Tribunal Federal. *MS 22.164*. Rel. min. Celso de Mello. Brasília, 17 nov. 1995.

¹¹⁰ BRASIL. Supremo Tribunal Federal. *MC em ADPF 656*. Rel. min. Ricardo Lewandowski. Brasília, DJe n. 82, 22 jun. 2020.

¹¹¹ BRASIL. Supremo Tribunal Federal. *ACO 876 MC- AgR*. Rel. min. Menezes Direito. Brasília, DJe n. 142, 1 ago. 2008.

¹¹² BRASIL. Supremo Tribunal Federal. *ADC 42 Mérito*. Rel. min. Ministro Luiz Fux. Brasília, DJe n. 54, 24 fev. 2025.

¹¹³ GREGORI, Pedro. Apicultores brasileiros encontram meio bilhão de abelhas mortas em três meses. *Repórter Brasil*, mar. 2019. Disponível em: <https://reporterbrasil.org.br/2019/03/apicultores-brasileiros-encontram-meio-bilhao-de-abelhas-mortas-em-tres-meses/>. Acesso em: 15 dez. 2024.

intensificar as aplicações¹¹⁴. Também é considerável o risco desses resíduos transitarem pelo perfil do solo e atingirem os lençóis freáticos ao infiltrarem e as águas superficiais por escoamento¹¹⁵,¹¹⁶, podendo também contaminar o ambiente marinho¹¹⁷.

Francis Chaboussou, em seu livro *Les Plantes Malades des Pesticides*, de 1980, já descrevia experimentos que provaram a interferência de organofosforados na população bacteriana no solo e alterando a capacidade de síntese proteica das plantas, tornando-as mais suscetíveis aos parasitos¹¹⁸. Igualmente, estudos recentes comprovam que esses agrotóxicos perturbam a composição biótica e abiótica dos ecossistemas e podem promover a perda de flora e fauna do solo¹¹⁹,¹²⁰.

Frente a essas argumentações jurídicas e técnicas, justifica-se que no Brasil seja implementada uma Política Pública capaz de controlar o uso desses produtos.

2.3.4. Direito à alimentação adequada

O direito à alimentação adequada é vulnerado em seu aspecto quantitativo quando as pessoas estão expostas à fome ou desnutrição. Podendo ser a fome aguda, que é simplesmente não ter comida e entrar rapidamente em estado de inanição, seguida de morte, e a fome crônica, que é a carência específica de um ou alguns nutrientes. Sendo essa última a pior face do fenômeno, pois expõe a pessoa a uma forma de tortura humilhante, corroendo sua dignidade¹²¹.

Todavia, há também o aspecto qualitativo do direito, no sentido dos alimentos não serem contaminados por organismos patogênicos ou substâncias tóxicas¹²². Sendo o caso abordado nessa pesquisa.

¹¹⁴ CARNEIRO, Fernando Ferreira (Org.). *Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos Agrotóxicos na saúde*. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015. 624 p.

¹¹⁵ KAUSHAL, Jyoti *et al.* A treatise on Organophosphate pesticide pollution: Current strategies and advancements in their environmental degradation and elimination. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. v. 207, jan. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2020.111483>. Acesso em: 15 abr. 2025.

¹¹⁶ YAO, Runlin *et al.* Organophosphate Pesticides and Pyrethroids in Farmland of the Pearl River Delta, China: Regional Residue, Distributions and Risks. *International journal of environmental research and public health*. v. 20, n. 2, jan. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph20021017>. Acesso em: 14 abr. 2025.

¹¹⁷ KAUSHAL, Jyoti *et al.* A treatise on Organophosphate pesticide pollution: Current strategies and advancements in their environmental degradation and elimination. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. v. 207, jan. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2020.111483>. Acesso em: 15 abr. 2025.

¹¹⁸ CHABOUSSOU, Francis. *Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: Novas bases de uma prevenção contra doenças e parasitas – A teoria da trofobiose*. São Paulo: Editora Expressão Popular. Tradução de Maria José Guazzelli, 2006.

¹¹⁹ AJIBOYE, Timothy Oladiran *et al.* Organophosphorus pesticides: Impacts, detection and removal strategies. *Environmental Nanotechnology, Monitoring & Management*. v. 17, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.enmm.2022.100655>. Acesso em: 13 abr. 2025.

¹²⁰ GOVARTHANAN, M. *et al.* Rapid biodegradation of chlorpyrifos by plant growth-promoting psychrophilic *Shewanella* sp. BT05: An eco-friendly approach to clean up pesticide-contaminated environment. *Chemosphere*. v. 247, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.125948>. Acesso em: 17 abr. 2025.

¹²¹ CASTRO, Anna Maria de (org.). *Fome: um tema proibido – Últimos escritos de Josué de Castro*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2003. p. 76-77

¹²² BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). *Alimentação saudável: fique esperto*. 2. ed. Brasília, 2008. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/propaganda/alimento_saudavel_gprop_web.pdf. Acesso em: 10 abr. 2015.

No Brasil, em 15 de setembro de 2006 foi sancionada a Lei nº 11.346 que criou o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada¹²³. Em seu art. 2º, o direito à alimentação adequada é definido como fundamental e inerente à dignidade da pessoa humana, conforme tese defendida nesse trabalho. O mesmo artigo obriga ao Estado que adote política e ações necessárias para garantir esse direito. Já o art. 3º estabelece que o direito deve ser atendido em quantidade e qualidade, com práticas alimentares ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis. O art. 4º, inciso IV, determina que a segurança alimentar e nutricional deve garantir a qualidade biológica, sanitária, nutricional e tecnológica dos alimentos¹²⁴.

Constitucionalmente, o direito à alimentação já era protegido por doutrinadores e jurisprudências, porém, com a Emenda nº 90 de 2015, ele passou a integrar o rol de direitos sociais do art. 6º, com o seguinte texto: “São direitos sociais a educação, a saúde, a **alimentação**, o trabalho, a moradia, o transporte, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição”¹²⁵ (Grifo nosso).

Na jurisprudência do Tribunal Constitucional, é possível constatar na ADPF nº 635¹²⁶, voto do Ministro Gilmar Mendes, a defesa da efetivação dos direitos fundamentais e que prolongada inércia e omissão do Poder Público pode ser exigida em âmbito judicial, não vinculando as decisões ao ativismo judicial com sobreposição do poder judicial ao executivo ou legislativo. Sendo a mesma postura adotada pela Ministra Carmen Lúcia na análise do Agravo de Recurso Extraordinário com Agravo nº 1.417.026/SC¹²⁷. Como no caso se trata de medida protetiva aos direitos fundamentais à saúde, meio ambiente equilibrado e alimentação adequada e não se vislumbra que vá comprometer a capacidade produtiva dos pecuaristas; ao contrário, pode promover a economia, portanto, torna-se um dever o Poder Público elaborar e executar tal Política Pública.

Em relação ao potencial de contaminação dos alimentos humanos, estudo realizado pelo Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (Idec), com análise de 24 alimentos ultraprocessados feitos à base de carne e lácteos, constatou a presença de agrotóxicos na composição de 58% dos produtos. Essa contaminação dos animais pode ocorrer por ingestão de alimentos produzidos com intenso uso de agrotóxicos e de forma direta, quando se aplica substâncias nos animais para combater os parasitos¹²⁸.

¹²³ BRASIL. *Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006*. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111346.htm. Acesso em: 03 dez. 2024.

¹²⁴ BRASIL. *Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006*. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111346.htm. Acesso em: 03 dez. 2024.

¹²⁵ BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 10 dez. 2024.

¹²⁶ BRASIL. Supremo Tribunal Federal. *ADPF 635*. Rel. min. Edson Fachin. Brasília, DJe n. 121, 14 abr. 2025.

¹²⁷ BRASIL. Supremo Tribunal Federal (1. Turma). *AgRg no RE com Ag 1.417.026/SC*. Rel. min. Cármen Lúcia. 05 jul. 2023. Disponível em: <https://jurisprudencia.stf.jus.br/pages/search/sjur483407/false>. Acesso em: 01 maio 2025.

¹²⁸ FREITAS, HELEN. *Salsicha, hambúrguer e nugget: agrotóxicos são encontrados em 58% dos alimentos ultraprocessados*. Repórter Brasil/Agência Pública. Disponível em:

Em um estudo realizado com amostras de parasitos coletados nos Municípios de Viçosa (Minas Gerais, 47), Pelotas (Rio Grande do Sul,) 50, Londrina (Paraná, 63) e Botucatu (São Paulo, 49), foram detectados os ingredientes carbamatos e organofosforados em 196 amostras, ou seja 93,8%. A metodologia adotada não permitiu determinar as concentrações exata, mas devido a sensibilidade utilizada no levantamento, sugeriu que os níveis estavam acima dos Limites Máximos de Resíduos (LMRs) especificados pelo *Codex Alimentarius*¹²⁹.

Em outro estudo realizado no Quênia, África, foi detectado a presença de organofosforados no solo, água e leite acima dos limites recomendados pela Organização Mundial da Saúde. E a conclusão desse estudo foi da necessidade de monitoramento e fiscalização do uso de organofosforados na pecuária¹³⁰.

É evidente que o sistema produtivo brasileiro deve guiar-se por métodos com o menor potencial lesivo que seja possível e quando, por motivos econômicos e outros, o sistema não esteja caminhando para esse tipo de produção, deve o Estado desenvolver a Política Pública necessária para restaurar ou aprimorar a produção que respeite os direitos fundamentais.

2.4. Dever do estado de proteger o direito à atividade econômica e atuar para sua melhoria

A Constituição brasileira de 1998, especialmente no Título da Ordem Econômica e Financeira, é transparente quanto à opção dos constituintes por um sistema capitalista de economia, com respeito à livre iniciativa e a propriedade privada, devendo o Estado ter um papel subsidiário no domínio econômico. Ou seja, deve o poder público respeitar as opções de produção dos proprietários rurais e quando este Poder for atuar, deve ser no intuito de melhorar e proteger a atividade econômica. E “somente se justificaria a intervenção estatal no domínio econômico do particular se estivéssemos diante de um eventual enriquecimento ilícito da atividade empresarial ou da defesa dos direitos do consumidor”¹³¹. Como também reforça a Ministra Carmen Lúcia,

“A livre iniciativa não impede a regulamentação das atividades econômicas pelo Estado, especialmente quando esta se mostra indispensável para resguardo de outros valores prestigiados pela Constituição, como a dignidade da pessoa humana, a valorização do trabalho humano, a livre concorrência, a função social da

<https://reporterbrasil.org.br/2022/07/salsicha-hamburguer-e-nugget-agrotoxicos-sao-encontrados-em-58-dos-alimentos-ultraprocessados/>. Acesso em: 12 dez. 2024.

¹²⁹ NERO, Luís Augusto *et al.* Organofosforados e carbamatos no leite produzido em quatro regiões leiteiras no Brasil: ocorrência e ação sobre *Listeria monocytogenes* e *Salmonella spp.* *Ciênc. tecnol. aliment.*, Campinas, v. 27, n. 1, p. 201-204, jan.-mar. 2007.

¹³⁰ ADUM, Atego Norbert *et al.* Detection and Quantification of Chlorpyrifos in Soil, Milk, Dip Wash, Spray Race Residues Using High Performance Liquid Chromatography in Selected Dairy Farms in Kenya. *Science Journal of Analytical Chemistry*. v. 9, n. 4, p. 88-95, 2021.

¹³¹ BASTOS, Celso Ribeiro. A constitucionalidade de projetos de lei municipais que visam regulamentar as empresas de estacionamento. *Revista de Direito Constitucional e Internacional*. v. 10, n. 40, p. 321-332, jul./set., 2002. In: CLEVÈ, Clèmerson Merlin; BARROSO, Luís Roberto (org.). *Doutrinas essenciais: direito constitucional*. v. 3, Organização do Estado. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2011. p. 863-876. p. 865.

propriedade, a defesa do consumidor e do meio ambiente e a busca do pleno emprego”¹³².

Frente aos argumentos até aqui apresentados, conclui-se que uma intervenção estatal no sistema produtivo da pecuária que conduza a um uso racional dos carrapaticidas irá diminuir os impactos ambientais, na saúde humana e poderá ampliar os lucros, sendo portanto, justificável a implantação dessa Política Pública.

2.5. *Direito Animal*

A abordagem de direitos dos animais é bastante recente no sistema jurídico e encontra-se em fase inicial de elaboração. Em magistral descrição histórica-filosófica e jurídica, Eugenio Raúl Zaffaroni¹³³, ex-Ministro da Suprema Corte da Argentina e ex-juiz da Corte Interamericana de Direitos Humanos, afirma que os animais já foram entendidos como: i. máquinas sem direitos e podem ser usados pelo homem sem limites (Rene Descartes); ii. Seres sensíveis a dor e, pelo conforto e ética humanos, eles devem ser privados de sofrimentos (Jeremy Bentham e Immanuel Kant); iii. e os animais como dotados de direitos (Alberto Friedrich Berner).

Esse último é o conceito adotado nesse artigo, reconhecer aos animais como seres sencientes e dotados de direitos, mesmo que não se tenha ainda uma estrutura formal de quais direitos esses seres vivos possam ter ou se há alguma escala de direitos para os grupos (filos) de animais que são criados pelo homem.

Em âmbito do Direito Internacional, o início desse processo é a Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, 16 junho 1972, que apresenta o meio ambiente equilibrado como essencial à vida humana e, portanto, em proteção à vida humana, esse ambiente deve ser protegido. Sendo essa uma visão antropocêntrica com o meio ambiente visto como elemento de serviço à humanidade. Porém, o novo constitucionalismo latino-americano considera a natureza (Gaia ou Pachamama), como detentora autônoma de Direitos Fundamentais¹³⁴.

Ora, se a natureza como um todo, é digna de direitos, os animais, com certeza, também devem ser.

Essa tendência de reposicionar a natureza e os animais nos direitos fundamentais já ocorre na Suprema Corte brasileira. Na Medida Cautelar em Ação Direta de Inconstitucionalidade, analisando a Lei nº 17.972/2024 do Estado de São Paulo os Ministros reconheceram que a Constituição de 1988 incorporou uma visão mitigada do antropocentrismo, assumindo que seres não-humanos tem valor e dignidade¹³⁵. Bom como na ADPF 640 o Ministro Gilmar Mendes afirma que o art. 225, §1º, VII, “impõe a proteção à fauna e proíbe

¹³² BRASIL. Supremo Tribunal Federal (Tribunal Pleno). *ADI 6137*. Rel. min. Cármen Lúcia, DJe s/n, 14 jun. 2023.

¹³³ ZAFFARONI, Eugenio Raúl. *La Pachamama y el humano*. Ilustraciones de Miguel Rep. Buenos Aires: Ediciones Madres de Plaza de Mayo; Ediciones Colihue, 2011. 160 p. p. 34-35.

¹³⁴ SCHIAVETTI, Mariana Bruck de Moraes Ponna; MORAES, Maria Eugênia Bruck de. Até onde vai o direito constitucional ao meio ambiente ecologicamente equilibrado? Uma análise sobre o posicionamento brasileiro frente ao novo constitucionalismo latino-americano. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, Brasília, v. 10, n. 3. p.57-80, 2020.

¹³⁵ BRASIL. Supremo Tribunal Federal (Tribunal Pleno). *ADI 7704 MC-Ref*. Rel. min. Flávio Dino, DJe s/n, 07 out. 2024.

qualquer espécie de maus-tratos aos animais, de modo a reconhecer o valor inerente a outras formas de vida não-humanas, protegendo-as contra abusos”¹³⁶.

Na legislação infralegal o Executivo brasileiro editou a Instrução Normativa nº 56, de 6 de novembro de 2008, que em seu art. 4º determina a publicação de Manuais de Boas Práticas de Bem-Estar, que estabelecerão recomendações de procedimentos específicos para cada espécie animal de acordo com sua finalidade produtiva e econômica¹³⁷. Na atualidade essa obrigação do Estado e produtores materializa-se no Manual de Boas Práticas Agropecuárias: bovinos e bubalinos de corte, que em seu capítulo sobre manejo sanitário, estabelece como uma de suas diretrizes que vacinas e medicamentos devem ser administrados dentro do prazo de validade, observando as recomendações técnicas para aplicação, conservação e armazenamento¹³⁸. Para a produção leiteira e com as mesmas recomendações foram editados os Manuais Boas Práticas Agropecuárias na Produção Leiteira, Parte I e II^{139 140}.

Também existem barreiras comerciais para garantir o uso adequado dos produtos veterinários e o tratamento adequado aos animais. Por exemplo, a Friboi, empresa do Grupo JBS, exigem que seus fornecedores assinem um termo de responsabilidade, no qual, comprometem-se em fazer uso racional de produtos veterinários, bem não fazer aplicações de substâncias proibidas¹⁴¹.

Segundo Martins e Nunes¹⁴² é impossível dissociar o animal humano e outros animais, pois todos os seres vivos estão em conexão. O que dizer então dos animais domesticados que tem a totalidade de sua vida sob o controle humano? Pois, há uma relação construída e moldada pelo homem, determinando o destino e forma de vida desses animais e essa determinação vai acima da natureza própria dos respectivos animais quando na sua vida selvagem. Portanto, os animais domésticos devem, mais especialmente, serem bem-tratados e protegidos de sofrimento pela humanidade, pois são os responsáveis pela sobrevivência da humanidade ao longo dos séculos.

Para Zaffaroni¹⁴³, os animais são como alguns humanos que estão em situação de não poder reclamar pelo respeito ao seu direito, sendo obrigação da sociedade protegê-los. Outro aspecto salientado pelo penalista bonaerense é a grande evolução das

¹³⁶ BRASIL. Supremo Tribunal Federal (Tribunal Pleno). *ADPF 640 MC-Ref.* Rel. min. Gilmar Mendes, DJe 248, 17 dez. 2021.

¹³⁷ BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Instrução Normativa nº 56, de 6 de novembro de 2008.* Estabelece os procedimentos gerais de Recomendações de Boas Práticas de Bem-Estar para Animais de Produção e de Interesse Econômico. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/defesa-agropecuaria/animal/bem-estar-animal/arquivos/arquivos-legislacao/in-56-de-2008.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2025.

¹³⁸ PEREIRA, Mariana de Aragão; SOUZA, Vanessa Felipe de (Ed. téc.). *Boas Práticas Agropecuárias - bovinos e bubalinos de corte: Manual Orientador.* 3. ed. rev. ampl. Campo Grande, MS : Embrapa Gado dMS:rte, 2022. 84 p.

¹³⁹ PAS Campo. *Boas Práticas Agropecuárias na Produção Leiteira Parte I.* Brasília, DF: Embrapa Transferência de Tecnologia, 2005. 39 p.

¹⁴⁰ PAS Campo. *Boas práticas agropecuárias na produção leiteira – Parte II.* Brasília, DF : Embrapa Transferência de Tecnologia, 2005. 20 p.

¹⁴¹ JBS. *Relatório 2023: Bem-estar Animal.* Disponível em:

<https://www.jbs.com.br/storage/2024/08/Relatorio-de-Bem-estar-animal-2023.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2025.

¹⁴² MARTINS, Juliane Caravieri; NUNES, Círcia Araújo. Os “animais de produção” para alimentação humana e o direito constitucional ambiental e ecológico: paradoxos ético-jurídicos. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, Brasília, v. 10, n. 3. p196-220, 2020. p. 207

¹⁴³ ZAFFARONI, Eugenio Raúl. *La Pachamama y el humano.* Ilustraciones de Miguel Rep. Buenos Aires: Ediciones Madres de Plaza de Mayo; Ediciones Colihue, 2011. 160 p. p. 34-35

descobertas sobre a psicologia animal e comparada. Portanto, não é somente uma questão de sofrer dor física, mas também emocional¹⁴⁴. Dores que os proprietários e tratadores têm o dever de evitar nos animais.

E os tratamentos com carrapaticidas tem ocasionado mortes desnecessárias e sofrimentos a esses animais. No estado de Pernambuco foi registrado uma intoxicação por cipermetrina, com 3 animais mortos e 5 foram atendidos pela Universidade Federal Rural com sintomas de intoxicação e graves lesões no dorso, pois o produto era de aplicação pour-on¹⁴⁵. Em Cuiabá, Estado do Mato Grosso, morreram onze vacas em um plantel de 25, com sintomas de diarreia, tremores musculares, incoordenação e dificuldade respiratória e as amostras indicaram intoxicação por organofosforado e piretróide¹⁴⁶.

Tanto o combate aos parasitos, como uso de carrapaticidas químicos, devem ser trabalhados de forma que evitem ao máximo o sofrimento animal. Pode-se verificar na figura 12 (A e B) o quanto os animais podem sofrer e serem levados à morte quando não são adequadamente tratados dos carrapatos, mas podem ter o mesmo fim quando ocorre o uso inadequado dos carrapaticidas.



Figura 13. A) Bezerro morto por tristeza parasitária, enfermidade ocasionada por parasitos transmitidos por carrapatos; B) Animal adulto morto por dose excessiva de carrapaticida. Fonte: (A) os autores (2025) e (B) Compre Rural (2019)¹⁴⁷.

Portanto, é plausível que essa Política Pública contemple a proteção dos direitos dos animais para que sejam tratados com dignidade.

¹⁴⁴ CUNHA, Érika Zanoni Fagundes. *Emoções e estresse de animais*. 2021. [Documento em PDF]. Disponível em: <https://animaiscomdireitos.ufpr.br/wp-content/uploads/2020/06/emocao-e-estresse-de-animais.pdf>. Acesso em: 3 dez. 2024.

¹⁴⁵ MARCOM, NN *et al.* An outbreak of systemic intoxication with irritant contact dermatitis due cypermethrin in dairy cows – case report. *Arq. bras. med. vet. zootec.*, v. 74, n. 4, jul-ago 2022. Disponível em: [HTTPS://DOI.ORG/10.1590/1678-4162-12677](https://doi.org/10.1590/1678-4162-12677). Acesso em 25 abr. 2025.

¹⁴⁶ MENDONÇA, F. de S.; FREITAS, S. H.; DÓRIA, R. G. S.; CAMARGO, L. M. de; EVÊNCIO-NETO, J. Intoxicação por diclorvós e cipermetrina em bovinos em Mato Grosso – relato de caso. *Ciência Animal Brasileira*, Goiânia, v. 11, n. 3, p. 743–749, 2010. DOI: 10.5216/cab.v11i3.1029. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/vet/article/view/1029>. Acesso em: 13 abr. 2025.

¹⁴⁷ REBANHO morre por intoxicação. *Compre Rural*, 25 jul. 2019. Disponível em: <https://www.comprerural.com/rebanho-morre-por-intoxicacao/>. Acesso em: 17 abr. 2025

2.6. Princípio Precautório, Preventivo e *In Dubio Pro Natura*

Para justificar a aplicação de um Princípio no caso em tela, a primeira medida é fazer uma distinção entre Princípio Precautório, Princípio Preventivo e Princípio *In Dubio Pro Natura*.

A Prevenção refere-se aos casos em que há riscos comprováveis e, portanto, comumente existem regulamentações específicas para tais atividades¹⁴⁸. Ou seja, se aplica aos casos em que a atividade, seus insumos e produtos, conhecidamente, causam danos às pessoas e ao meio ambiente. Mesmo que os danos não sejam tão graves, mas como há nexo de causalidade, aplica-se a Prevenção.

Entretanto, há caso em que não há certeza científica de que a atividade, insumos e produtos possam estar diretamente ligados às consequências negativas. Porém, caso sejam possíveis danos graves e irreversíveis, aplica-se a Precaução como mecanismo de proteção¹⁴⁹, ou seja, “o princípio da precaução é um critério de gestão de risco a ser aplicado sempre que existirem incertezas científicas sobre a possibilidade de um produto, evento ou serviço desequilibrar o meio ambiente ou atingir a saúde dos cidadãos”¹⁵⁰.

Também é importante explicar a razão dessa distinção entre Princípio Precautório e Prevenção. A resposta deve-se ao fato de que no direito tradicional há necessidade de que haja comprovação de nexo de causalidade, o que não há em muitos casos de desequilíbrios ambientais promovidos pela ação humana¹⁵¹. E esse pode ser o argumento para os empreendedores exigirem seu direito de liberdade econômica. Requerendo que o Estado os libere para atuarem, pois se estabelece o *In Dubio Pro Libertate*, ou seja, não há como aplicar a Prevenção com as regras específicas existentes.

Portanto, a sociedade e o ambiente ficam expostos a um grande perigo, como milhares de exemplos comprovaram ao longo da história em que atividades econômicas sem controle foram responsáveis por inúmeros danos ambientais e mortes.

Por esse motivo, quando se comprovem possíveis consequências negativas graves e irreversíveis, como por exemplo: destruição de ecossistemas, extinção de espécies e morte de pessoas, aplica-se o Princípio Precautório que pode mitigar a atividade ou até mesmo proibi-la. Porém, a aplicação da Precaução não é simplesmente um “temor” ou “achar”, pois seu emprego exige provas de que há possibilidades dos danos ocorrerem e que esses serão graves e irreversíveis, o que não se exige é a certeza científica de nexo de causalidade.

Por fim, o Princípio *In Dubio Pro Natura*, uma derivação do Princípio *Pro Persona*, que serve como um critério de interpretação, portanto, mais amplo e menos incisivo que os anteriores. É uma barreira hermenêutica que pode conduzir a um cenário de justiça ambiental ampla e garantista, chegando a uma versão biocêntrica ou geocêntrica e que reconhece a natureza como sujeita de direitos próprios¹⁵².

¹⁴⁸ ZARABOZO MILA, María Victoria. *Principios rectores en materia ambiental: de recursos naturales en general e hidrocarburífera en particular, el control de constitucionalidad y criterios de la C.S.J.N. 1875-2010*. Buenos Aires: Lajoune, 2014.

¹⁴⁹ ZARABOZO MILA, María Victoria. *Principios rectores en materia ambiental: de recursos naturales en general e hidrocarburífera en particular, el control de constitucionalidad y criterios de la C.S.J.N. 1875-2010*. Buenos Aires: Lajoune, 2014.

¹⁵⁰ BRASIL. Supremo Tribunal Federal. *RE 627.189/SP*. Rel. min. Dias Toffoli, DJe 066, 03 abr. 2017.

¹⁵¹ TARTUCE, Flávio. *Manual de direito civil*. Rio de Janeiro: Forense, 2014.

¹⁵² LATORRE, Edison Ramiro Calahorrano; PANTOJA, Jairo Lucero. Contenido del principio precautorio frente al riesgo a la vulneración del derecho a un ambiente sano y sus contrastes con los principios de prevención e *in dubio pro natura*. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, Brasília, v. 13, n. 3. p. 14-38, 2023.

Quanto ao caso da aplicação de carrapaticidas na pecuária bovina, defende-se as seguintes aplicações dos Princípios apresentados: i. Prevenção no caso da contaminação dos trabalhadores, dos animais e do meio ambiente de forma aguda e com facilidade de estabelecer o nexo de causalidade; ii. Precaução para o caso dos efeitos crônicos e somados que ocorrem do uso de diversos carrapaticidas em menores doses e ao longo de anos de contaminação e ingestão. Onde há riscos ambientais e para saúde humana irreversíveis, entretanto, com maior dificuldade para estabelecer o nexo de causalidade e probabilidade de ocorrência do fenômeno lesivo; e iii. O Princípio *In Dubia Pro Natura*, pois, independente de comprovar-se os riscos de danos graves e irreversíveis da atividade econômica, a interpretação sempre deve ser favorável à natureza e também deve ser *In Dubia Pro Salute*, para preservar esse direito fundamental humano.

3. Proposta para uma Política Pública de controle do carrapato-do-boi no Brasil

A Política Pública, em geral, tem suas bases nos direitos fundamentais da Constituição Federal (e Tratados Internacionais) e, frente a um problema ou demanda social, o Estado deve elaborar as normativas, definições, definir fonte de recursos e responsáveis para sua solução. Quando necessário, o Poder Executivo (PE) deverá elaborar os aspectos operacionais, como, normativas infralegais, disponibilização dos recursos, nomear os responsáveis, avaliações e relatórios (Figura 13).

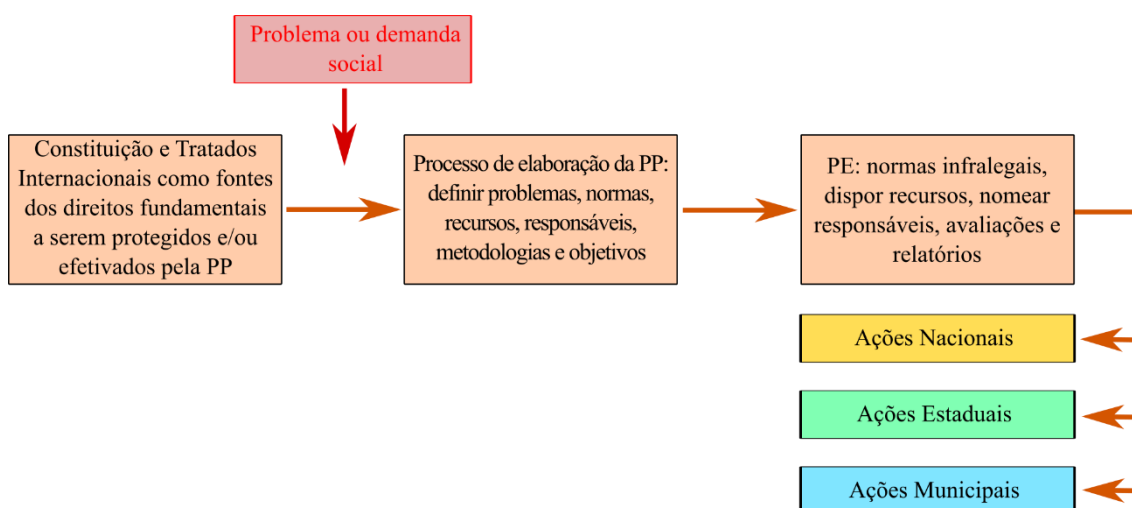


Figura 14. Componentes básicos de Política Pública.

PP: Política Pública; PE: Poder Executivo.

Fonte: os autores (2025).

Seguindo o modelo da Figura 13, a sugestão aqui apresentada será dividida em duas etapas: a primeira para a estrutura de gestão e a segunda com a sugestões de ações que podem ser utilizadas na operacionalização da Política Pública de controle do carrapato bovino.

A estrutura de gestão que se sugere é similar ao que hoje é adotada no controle da febre aftosa, com algumas particularidades¹⁵³. O programa seria capitaneado pelo

¹⁵³ BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Saúde Animal. *Programa Nacional de Vigilância para a Febre Aftosa (PNEFA): Plano Estratégico 2017 – 2026: Atualização 2022*. Brasília: MAPA, 2023.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, representado por equipe do Departamento de Saúde Animal; teria planos de ação nas três esferas dos entes federativos (União, Estados e Municípios), com equipes gestoras nacional e estaduais; formação de Equipe Gestora com a participação do setor privado formada por MAPA (representado pelo Departamento de Saúde Animal - DSA e pelo Departamento de Serviços Técnicos - DTEC), Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV), Fórum Nacional dos Executores de Sanidade Agropecuária (FONESA), Confederação Nacional de Agricultura (CNA), Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Saúde Animal (SINDAN), Associação Brasileira de Reciclagem Animal (ABRA), Associação de Produtores de Leite (ABRALEITE), Associação Brasileira de Frigoríficos (ABRAFRIGO), Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (ABIEC), também acrescenta-se a participação das Universidades que tenham pesquisas ligadas ao controle do ectoparasito e da Embrapa.

Destaca-se que a Embrapa já oferece um serviço gratuito de realização do biocarrapaticidograma, podendo esse programa ser fortalecido com fornecimento de mais estrutura à empresa estatal e desenvolvimento de um sistema de rede para que instituições estaduais e municipais de extensão possam colaborar na conscientização dos produtores, coleta e envio dos carrapatos para o exame.

As universidades e outras instituições poderiam auxiliar com programas de extensão com estudantes e professores para treinamento de produtores e aplicadores dos carrapaticidas. Além de poderem atuar realizando os testes de resistência dos carrapatos para indicar os ingredientes ativos adequados a cada situação. A atuação das universidades poderia ser em rede com realização de testes genéticos de amostras geolocalizadas e construir a distribuição geográfica do parasito. Informação que auxilia no entendimento do fenômeno da resistência, bem como pode colaborar em um projeto nacional de desenvolvimento de vacinas.

Quanto a etapa de operacionalização, as ações apresentadas não são de cunho definitivo, mas sugestivos, para o início de debate público sobre quais as ferramentas deveriam ser utilizadas para resolver o problema. As sugestões apresentadas são para diferentes etapas de solução do problema, desde o controle emergencial do uso de carrapaticidas tóxicos, até um estágio em que o uso dessas substâncias possa ser abolido no controle do carrapato.

As ações operacionais sugeridas são¹⁵⁴:

i. Criar um órgão central que organize as diversas pesquisas realizadas no país e promova interações na organização dos experimentos e compartilhamento de equipamentos, estrutura e dados, visando potencializar e acelerar o desenvolvimento da pesquisa¹⁵⁵ e pelo importante papel desempenhado na área, sugere-se que a Embrapa desempenhe essa função em parceria com o MAPA;

ii. Programa de treinamento para aplicação de carrapaticidas com segurança, evitando risco de intoxicações agudas e crônicas de humanos e animais por abuso dos carrapaticidas¹⁵⁶;

¹⁵⁴ As sugestões que não foram referenciadas, são de produção da equipe de elaboração do artigo.

¹⁵⁵ TIFFIN, Hannah *et al.* Tick Control in a Connected World: Challenges, Solutions, and Public Policy from a United States Border Perspective. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, v. 7, n. 11, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/tropicalmed7110388>. Acesso em: 2 dez. 2024.

¹⁵⁶ ANDREOTTI, Renato; GARCIA, Marcos Valério; KOLLER, Wilson Werner. Controle estratégico dos carrapatos nos bovinos. In: ANDREOTTI, Renato; GARCIA, Marcos Valério; KOLLER, Wilson Werner (ed. téc.). *Carrapatos na Cadeia Produtiva de Bovinos*. Brasília, DF: Embrapa, 2019. p. 125-135.

iii. Melhorar as estruturas de aplicação nas propriedades rurais para que evitem a intoxicação de trabalhadores e contaminação ambiental, com linhas de financiamento e serviços de orientação técnica para a construção dessas estruturas;

iv. Regulamentar a obrigatoriedade da realização dos testes de resistência (biocarrapaticidograma) com localização geográfica do material coletado e lote de rebanho;

v. Elaborar gráficos e mapas para visualização espacial, com combinações de informações, como por exemplo: raças de gado & material genético de carrapatos; tipos de carrapaticidas & nível de resistência, material genético de carrapatos e clima e tipos de carrapaticidas e material genético de carrapatos;

vi. Estabelecer “níveis de controle” para aplicação da metodologia TSB (Tratamento Seletivo de Bovinos)¹⁵⁷.

Com essas medidas, é possível mitigar consideravelmente os problemas atualmente causados pelo carrapato-do-boi, melhorando a lucratividade do produtor, reduzindo as contaminações ambientais, protegendo os aplicadores e proporcionando dignidade aos animais.

5. Conclusão

Frente aos problemas causados pelo carrapato-do-boi na saúde dos animais, os prejuízos às atividades econômicas e o fenômeno de resistência aos carrapaticidas químicos, torna-se evidente que uma forma mais racional do uso desses agroquímicos deve ser implementada. Entretanto, a sua viabilidade exige uma coordenação nacional e recursos legais para coerção dos pecuaristas para seguirem essas normas de uso dos carrapaticidas. Portanto, parece ser necessário e urgente a criação e implementação da Política Pública nacional para o combate sistemático do carrapato-do-boi. Considerando que, segundo a proposta apresentada, a coerção imposta não compromete os direitos fundamentais dos produtores e pode beneficiá-los economicamente, proteger a saúde de aplicadores e consumidores e evitar a contaminação do meio ambiente, conclui-se pela viabilidade da Política Pública nacional para o controle do carrapato-do-boi.

Referências

ABBAS, R. Z. *et al.* Acaricide resistance in cattle ticks and approaches to its management: the state of play. *Veterinary Parasitology*, v. 203, n. 1-2, p. 6-20, 16 jun. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.03.006>. Acesso em: 05 set. 2024.

ADUM, Atego Norbert *et al.* Detection and Quantification of Chlorpyrifos in Soil, Milk, Dip Wash, Spray Race Residues Using High Performance Liquid Chromatography in Selected Dairy Farms in Kenya. *Science Journal of Analytical Chemistry*. v. 9, n. 4, p. 88-95, 2021.

AJIBOYE, Timothy Oladiran *et al.* Organophosphorus pesticides: Impacts, detection and removal strategies. *Environmental Nanotechnology, Monitoring & Management*. v. 17,

¹⁵⁷ BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Secretaria de Inovação, Desenvolvimento Rural e Irrigação. *Avaliação seletiva de bovinos para o controle do carrapato Rhipicephalus microplus*. Brasília: MAPA, 2020. 46p.

2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.enmm.2022.100655>. Acesso em: 13 abr. 2025.

ALESSIO, Nelson Luiz Nouvel. *A Política Pública de Licitações no Município de São Paulo entre 1991 e 1994: mecanismo de facilitação ou de restrição da competição entre potenciais fornecedores do poder público municipal?* 1998. 143 f. Dissertação (Mestrado em Políticas de Governo) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo - Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 1998.

ALEXY, Robert. Direitos fundamentais, ponderação e racionalidade. In: CLÈVE, Clèmerson Merlin; BARROSO, Luís Roberto. *Doutrinas essenciais: direito constitucional*. v. 01. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2011. 721-732. Originalmente publicado em 2005.

ANDREOTTI, Renato; GARCIA, Marcos Valério; KOLLER, Wilson Werner. Controle estratégico dos carrapatos nos bovinos. In: ANDREOTTI, Renato; GARCIA, Marcos Valério; KOLLER, Wilson Werner (ed. téc.). *Carrapatos na Cadeia Produtiva de Bovinos*. Brasília, DF: Embrapa, 2019. p. 125-135.

ANDREOTTI, Renato; GARCIA, Marcos Valério; KOLLER, Wilson Werner (ed. téc.). *Carrapatos na cadeia produtiva de bovinos*. Brasília, DF : Embrapa, 2019. 240 p.

AVSAROGULLARI, L *et al.* Acute amitraz poisoning in adults: clinical features, laboratory findings, and management. *Clin. Toxicol.* (Phila) v. 44, n. 1, p. 19-23, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/15563650500357545>. Acesso em: 12 abr. 2025.

BASTOS, Celso Ribeiro. A constitucionalidade de projetos de lei municipais que visam regulamentar as empresas de estacionamento. *Revista de Direito Constitucional e Internacional*. v. 10, n. 40, p. 321–332, jul./set., 2002. In: CLEVÈ, Clèmerson Merlin; BARROSO, Luís Roberto (org.). *Doutrinas essenciais: direito constitucional*. v. 3, Organização do Estado. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2011. p. 863-876. p. 865.

BET, Fernanda *et al.* Intoxicações por agrotóxicos em uma macrorregião de saúde em Santa Catarina, Brasil, no período de 2014 a 2018. *Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia [on line]*, v. 11, 2023. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=570574907011>. Acesso em: 15 abr. 2025.

BOBBIO, Norberto. *Teoria do ordenamento jurídico*. Tradução Maria Celeste C. J. Santos. 61 ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1995. 184 p.

BOMBARDI, Larissa Mies. *Geografia do uso de agrotóxicos no Brasil e conexões com a União Europeia*. São Paulo: FFLCH - USP, 2017. 296 p.

BONAVIDES, Paulo. *Curso de direito constitucional*. 15. ed. São Paulo: Malheiros, 2004. 806 p.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). *Alimentação saudável: fique esperto*. 2. ed. Brasília, 2008. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/propaganda/alimento_saudavel_gprop_web.pdf. Acesso em: 10 abr. 2015.

BRASIL. *Código Penal*. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del2848compilado.htm. Acesso em: 26 jun. 2025.

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 10 dez. 2024.

BRASIL. *Decreto nº 157, de 02/07/1991*. Convenção nº 139 da OIT: prevenção e controle de riscos profissionais causados pelas substâncias ou agentes cancerígenos. Disponível em: https://www.trt2.jus.br/geral/tribunal2/LEGIS/CLT/OIT/OIT_139.html. Acesso em: 03 maio 2025.

BRASIL. *Decreto nº 2.657, de 03/07/1998*. Convenção nº 170 da OIT: segurança na utilização de produtos químicos no trabalho. Disponível em: https://www.trt2.jus.br/geral/tribunal2/LEGIS/CLT/OIT/OIT_170.html. Acesso em: 04 maio 2025.

BRASIL. *Decreto nº 591, de 6 de julho de 1992*. Pacto Internacional dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais: Assembléia Geral das Nações Unidas.

BRASIL. *Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006*. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111346.htm. Acesso em: 03 dez. 2024.

BRASIL. *Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981*. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 20 mar. 2025.

BRASIL. *Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990*. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8078compilado.htm. Acesso em: 15 abr. 2025.

BRASIL. *Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990*. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm. Acesso em: 02 maio 2025.

BRASIL. *Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998*. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm. Acesso em: 25 jun. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Avaliação Seletiva de Bovinos para o Controle do Carrapato *Rhipicephalus microplus*. Brasília – DF: MAPA, 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. *Programas de saúde animal*. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal>. Acesso em: 28 jun. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Saúde Animal. *Programa Nacional de Vigilância para a Febre Aftosa (PNEFA): Plano Estratégico 2017 – 2026: Atualização 2022*. Brasília: MAPA, 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Secretaria de Inovação, Desenvolvimento Rural e Irrigação. *Avaliação seletiva de bovinos para o controle do carrapato Rhipicephalus microplus*. Brasília: MAPA, 2020. 46p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Secretaria de Política Agrícola. *Políticas Públicas para a Agropecuária Brasileira*. Brasília, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Defesa Agropecuária*. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/defesa-agropecuaria>. Acesso em: 28 fev. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Instrução Normativa nº 56, de 6 de novembro de 2008*. Estabelece os procedimentos gerais de Recomendações de Boas Práticas de Bem-Estar para Animais de Produção e de Interesse Econômico. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/defesa-agropecuaria/animal/bem-estar-animal/arquivos/arquivos-legislacao/in-56-de-2008.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Instrução Normativa Nº 162, de 1º de julho de 2022*. Estabelece a ingestão diária aceitável (IDA), a dose de referência aguda (DRfA) e os limites máximos de resíduos (LMR) para insumos farmacêuticos ativos (IFA) de medicamentos veterinários em alimentos de origem animal.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (1. Turma). *AgRg no RE com Ag 1.417.026/SC*. Rel. min. Cármen Lúcia. 05 jul. 2023. Disponível em: <https://jurisprudencia.stf.jus.br/pages/search/sjur483407/false>. Acesso em: 01 maio 2025.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (Plenário). *ADI 4.066*, rel. min. Rosa Weber, Brasília, *DJE-43*, 7 mar. 2018.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (Plenário). *ADI 6.625 MC REF*, rel. min. Ricardo Lewandowski, Brasília, *DJe-68*, 12 abr. 2021.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (Tribunal Pleno). *ADI 6137*. Rel. min. Cármen Lúcia, *DJe s/n*, 14 jun. 2023.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (Tribunal Pleno). *ADI 7704 MC-Ref*. Rel. min. Flávio Dino, *Dje s/n*, 07 out. 2024.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (Tribunal Pleno). *ADPF 640 MC-Ref*. Rel. min. Gilmar Mendes, *DJe 248*, 17 dez. 2021.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. *ACO 876 MC- AgR*. Rel. min. Menezes Direito. Brasília, *DJe n. 142*, 1 ago. 2008.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. *ADC 42 Mérito*. Rel. min. Ministro Luiz Fux. Brasília, *DJe n. 54*, 24 fev. 2025.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. *ADI 3.937*. Rel. min. Marco Aurélio; red. para o Acórdão min. Dias Toffoli. Brasília, *DJe-019*, 01 jun. 2019.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. *ADPF 635*. Rel. min. Edson Fachin. Brasília, *DJe n. 121*, 14 abr. 2025.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. *MC em ADPF 656*. Rel. min. Ricardo Lewandowski. Brasília, *DJe n. 82*, 22 jun. 2020.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. *MS 22.164*. Rel. min. Celso de Mello. Brasília, 17 nov. 1995.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. *RE 627.189/SP*. Rel. min. Dias Toffoli, *DJe 066*, 03 abr. 2017.

BRITO, Luciana Gatto et al. *Bio-ecologia, importância médico-veterinária e controle de carrapatos, com ênfase no carrapato dos bovinos, Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2006. 21 p.

BUCCI, Maria Paula Dallari. *Fundamentos para uma teoria jurídica das políticas públicas*. São Paulo: Saraiva, 2013.

CALVANO MPCA et al. Bioeconomic simulation of *Rhipicephalus microplus* infestation in different beef cattle production systems in the Brazilian Cerrado. *Agricultural Systems*. 2021;194. 426 (<https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103247>).

CARNEIRO, Fernando Ferreira (Org.). *Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos Agrotóxicos na saúde*. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015. 624 p.

CÂMARA, Andreza Aparecida Franco; MENDES, Juliana Freitas. A política permissiva brasileira aos agrotóxicos e suas repercussões para a sadia qualidade de vida: uma análise sobre o uso de agrotóxicos. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, Brasília, v. 13, n. 2. p. 298-317, 2023

CANELA JUNIOR. Osvaldo. *Controle judicial de políticas públicas*. São Paulo: Saraiva, 2011. 193 p.

CARVALHO, Oscar de. Gênese e evolução dos direitos fundamentais. *Revista Instituto de Pesquisas e Estudos: Divisão Jurídica*, Bauru, ed. 34, p. 31-52, abr./jul. 2002, p. 32

CARVALHO, Osvaldo Ferreira de. O Estado Social e o papel das políticas públicas para o alcance da justiça social. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, Brasília, v. 12, n. 3. p. 82-106, 2022, p. 100.

CASTRO, Anna Maria de (org.). *Fome: um tema proibido – Últimos escritos de Josué de Castro*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2003. p. 76-77

CAVALCANTI, Laura PAN et al. Organofosforados: tratamento e metodologias analíticas empregadas na avaliação da reativação e inibição da acetilcolinesterase. *Revista Virtual de Química*, v. 8, n. 3, p. 739-766, 11 fev. 2016.

CHABOUSSOU, Francis. *Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: Novas bases de uma prevenção contra doenças e parasitas – A teoria da trofobiose*. São Paulo: Editora Expressão Popular. Tradução de Maria José Guazzelli, 2006.

CHAUHAN, LK. Cytogenetic effects of commercial formulations of deltamethrin and/or isoproturon on human peripheral lymphocytes and mouse bone marrow cells. *Environ. Mol. Mutagen.*, v.48, n.8, p.636-46, 2007.

COMPARATO, Fábio Konder. Ensaio sobre o juízo de constitucionalidade de políticas públicas. *Revista de Informação Legislativa*, Brasília, v. 35, n. 138, abr./jun. 1998. p. 44.

CUNHA, Érika Zanoni Fagundes. *Emoções e estresse de animais*. 2021. [Documento em PDF]. Disponível em: <https://animaiscomdireitos.ufpr.br/wp-content/uploads/2020/06/emocao-e-estresse-de-animais.pdf>. Acesso em: 3 dez. 2024.

D'ANDREA, Gustavo et al. Direito à saúde: uma proposta de conceito para a operacionalização de pesquisas qualitativas. *Revista de Direito Sanitário*, São Paulo v.18, n.1, p. 57-74, mar./jun. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2316-9044.v18i1p57-74>. Acesso em: 4 dez. 2024.

DEDAVID e SILVA, Lucas André. Vaccination against *Rhipicephalus microplus*: an alternative to chemical control?. *Ciência Rural*. v. 54, n. 3, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20230161>. Acesso em 20 jul. 2024.

DEL PINO, J *et al.* Molecular mechanisms of amitraz mammalian toxicity: a comprehensive review of existing data. *Chem. Res. Toxicol.*, v. 28, n. 6, p. 1073-1094, 15 jun. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/tx500534x>. acesso em: 25 abr. 2025.

DHOORIA S, AGARWAL R. Amitraz, an underrecognized poison: A systematic review. *Indian J. Med. Res.*, v. 144, n. 3, p. 348-358, set. 2016.

DWORKIN, Ronald. *O império do direito*. Tradução Jefferson Luiz Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 1999. 513 p. p. 456.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. *Curso de direito ambiental brasileiro*. 14. ed. rev., ampl. e atual. em face da Rio+20 e do novo “Código” Florestal. São Paulo: Saraiva, 2013.

FONTE, Felipe de Melo. *Políticas Públicas e Direitos fundamentais*. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2015. 368 p. p. 176.

FORMIGONI I. *Preço do boi gordo, bezerro, milho e soja, média anual entre 2018 e 2024*; 438 2025 [citado 2025 maio 02]. Disponível em: <https://www.farmnews.com.br/mercado/preco-439-do-boi-gordo-bezerro-milho-e-soja-media-anual-entre-2018-e-440-2024/#:~:text=A%20m%C3%A9dia%20do%20pre%C3%A7o%20do,ao%20valor%20que%24410encerrou%202023>.

FREITAS, Hélen. *Salsicha, hambúrguer e nugget: agrotóxicos são encontrados em 58% dos alimentos ultraprocessados*. Repórter Brasil/Agência Pública. Disponível em: <https://reporterbrasil.org.br/2022/07/salsicha-hamburguer-e-nugget-agrotoxicos-sao-encontrados-em-58-dos-alimentos-ultraprocessados/>. Acesso em: 12 dez. 2024.

FRIEDRICH, Karen. Desafios para a avaliação toxicológica de agrotóxicos no Brasil: desregulação endócrina e imunotoxicidade. *Vigilância Sanitária em Debate*, v. 1, n. 2, p. 2-15, maio 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.3395/vd.v1n2.30>. Acesso em: 15 maio 2025.

Giachetto PF. Transcriptoma do carrapato dos bovinos. In: ANDREOTTI, Renato; GARCIA, Marcos Valério; KOLLER, Wilson Werner (ed. téc.). *Carrapatos na Cadeia Produtiva de Bovinos*. Brasília, DF: Embrapa, 2019. p. 207-224.

GOVARTHANAN, M. *et al.* Rapid biodegradation of chlorpyrifos by plant growth-promoting psychrophilic *Shewanella* sp. BT05: An eco-friendly approach to clean up pesticide-contaminated environment. *Chemosphere*. v. 247, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.125948>. Acesso em: 17 abr. 2025.

GREGORI, Pedro. Apicultores brasileiros encontram meio bilhão de abelhas mortas em três meses. *Repórter Brasil*, mar. 2019. Disponível em: <https://reporterbrasil.org.br/2019/03/apicultores-brasileiros-encontram-meio-bilhao-de-abelhas-mortas-em-tres-meses/>. Acesso em: 15 dez. 2024.

GURGEL, Aline do Monte. *Neurotoxic effects of organophosphorus pesticides and the governmental regulation system: from scientific doubt to concealment of danger to human health*. 2017. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Instituto Aggeu Magalhães,

Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2017. Disponível em: <https://www.cpqam.fiocruz.br/bibpdf/2017gurgel-am.pdf>. Acesso em: 2 maio 2025.

HALL, John E. *Guyton & Hall: Tratado de fisiologia médica*. 13 ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2017.

HIGA LOS, Garcia MV, Barros JC, Bonatte Junior P. Controle do carrapato-do-boi por meio de acaricidas. In: ANDREOTTI, Renato; GARCIA, Marcos Valério; KOLLER, Wilson Werner (ed. téc.). *Carrapatos na Cadeia Produtiva de Bovinos*. Brasília, DF: Embrapa, 2019. p. 137-147.

HOMEM morre após ingerir medicamento veterinário por engano em Grão Pará. *Sul in Foco*, 13 abr. 2016. Disponível em: <https://www.sulinfoco.com.br/homem-morre-apos-ingerir-medicamento-veterinario-por-engano-em-grao-para/>. Acesso em: 20 mar. 2025.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Bovinos (Bois e Vacas) – Tamanho do rebanho 436 (Cabeças) – 2023*. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/bovinos/br>.

JBS. *Relatório 2023: Bem-estar Animal*. Disponível em: <https://www.jbs.com.br/storage/2024/08/Relatorio-de-Bem-estar-animal-2023.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2025.

JONSSON, Nicholas N. *et al.* Rotation of treatments between spinosad and amitraz for the control of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* populations with amitraz resistance. *Veterinary Parasitology*, v. 169, n. 1-2, p. 157-164, 19 abr. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2009.12.026>. Acesso em: 05 set. 2024.

KAUSHAL, Jyoti *et al.* A treatise on Organophosphate pesticide pollution: Current strategies and advancements in their environmental degradation and elimination. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. v. 207, jan. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2020.111483>. Acesso em: 15 abr. 2025.

KELSEN, Hans. *Teoria pura do direito*. Tradução João Baptista Machado. 6 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

LATORRE, Edison Ramiro Calahorrano; PANTOJA, Jairo Lucero. Contenido del principio precautorio frente al riesgo a la vulneración del derecho a un ambiente sano y sus contrastes con los principios de prevención e *in dubio pro natura*. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, Brasília, v. 13, n. 3. p. 14-38, 2023.

LOTT EL, JONES EB. *Cholinergic Toxicity*. [Updated 2022 Dec 5]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539783/>. Acesso em: 30 abr. 2025.

MARCOM, NN *et al.* An outbreak of systemic intoxication with irritant contact dermatitis due cypermethrin in dairy cows – case report. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v. 74, n. 4, Jul-Aug 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-4162-12677>. Acesso em 25 abr. 2025.

MARTINS, J. R. Manejo da resistência aos carrapaticidas. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v.13, suplemento 1, p.114-15, 2004. XIII Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária & I Simpósio Latino-Americano de Ricketisioses, Ouro Preto, MG, 2004.

MARTINS, Juliane Caravieri; NUNES, Cicília Araújo. Os “animais de produção” para alimentação humana e o direito constitucional ambiental e ecológico: paradoxos ético-jurídicos. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, Brasília, v. 10, n. 3. p.196-220, 2020. p. 207

MATO GROSSO DO SUL. *Governo do Estado é parceiro no trabalho de controle do carrapato-do-boi em MS, 2015*. Disponível em: <https://www.agraer.ms.gov.br/governo-do-estado-e-parceiro-no-trabalho-de-controle-do-carrapato-do-boi-em-ms/>. Acesso em: 28 jun. 2025.

MEDEIROS, Hyllana Catarine Dias de. *Efeitos do fipronil sobre o metabolismo energético no fígado perfundido de rato. 2014*. Dissertação (Mestrado em Fisiopatologia Médica e Cirúrgica) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade de Medicina Veterinária Campus De Araçatuba, Araçatuba, 2014. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstreams/30ee073e-f08d-4e6c-9375-017ca06c78f8/download>. Acesso em: 14 abr. 2025.

MENDES, G.; BRANCO, P. *Curso de direito constitucional*. 14. ed. São Paulo: Saraiva, 2019. p. 229-232.

MENDONÇA, F. de S.; FREITAS, S. H.; DÓRIA, R. G. S.; CAMARGO, L. M. de; EVÊNCIO-NETO, J. Intoxicação por diclorovós e cipermetrina em bovinos em Mato Grosso – relato de caso. *Ciência Animal Brasileira*, Goiânia, v. 11, n. 3, p. 743–749, 2010. DOI: 10.5216/cab.v11i3.1029. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/vet/article/view/1029>. Acesso em: 13 abr. 2025.

MILOCA, L. M. *et al.* Pesquisa de mercado de carrapaticidas comerciais para tratamento de bovinos nos municípios de Perobal, Umuarama e Xambê - Paraná, Brasil. *Informe GEPEC, [S. l.]*, v. 28, n. 2, p. 516–536, 2024. Disponível em: <<https://doi.org/10.48075/igepec.v28i2.33449>>. Acesso em: 7 set. 2024.

MILOCA, L. M. *et al.* Pesquisa de mercado de carrapaticidas comerciais para tratamento de bovinos nos municípios de Perobal, Umuarama e Xambê - Paraná, Brasil. *Informe GEPEC, [S. l.]*, v. 28, n. 2, p. 516–536, 2024. Disponível em: <<https://doi.org/10.48075/igepec.v28i2.33449>>. Acesso em: 7 set. 2024.

MORAIS, CR *et al.* Ecotoxicological effects of the insecticide fipronil in Brazilian native stingless bees *Melipona scutellaris* (Apidae: Meliponini). *Chemosphere*, v. 206, 2018, p. 632-42. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2018.04.153>. Acesso em: 25 abr. 2025.

MUKAI, Toshio. *Direito ambiental sistematizado*. 4. ed. – Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2002.

NANDI, Nilay Kumar *et al.* The growing concern of chlorpyrifos exposures on human and environmental health. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, v. 185, jul. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.pestbp.2022.105138>. Acesso em: dez. 2024.

NERO, Luís Augusto et al. Organofosforados e carbamatos no leite produzido em quatro regiões leiteiras no Brasil: ocorrência e ação sobre *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* spp. *Ciênc. tecnol. aliment., campinas*, v. 27, n. 1, p. 201-204, jan.-mar. 2007.

NUNES, Geyanna Dolores Lopes (Org.). *Parasitologia Veterinária*. Campo Grande: Editora Inovar, 2021. 132p

OLIVO, Luis Carlos Cancelier de. *Direito administrativo*. 3. ed. rev. atual. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração-UFSC; [Brasília]: CAPES : UAB, 2015. 100 p.

ONU. Organização das Nações Unidas. *Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil*. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 25 mar. 2025.

OSBRINK, Weste L A *et al.* Climate Change and Alternative Hosts Complicate the Eradication of Cattle Fever Ticks (Acari: Ixodidae) in the Southern United States, a Review. *Annals of the entomological society of America*, Volume 115, Issue 1, January 2022, Pages 39–55. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/aesa/saab034>. Acesso em: 15 dez. 2024. DOI: 10.1093/aesa/saab034.

OSTFELD, Richard.S.; BRUNNER, Jesse L. Climate Change and Ixodes Tick-Borne Diseases of Humans. *Philosophical Transactions Royal Society B*, 2015, 370: 20140051. Disponível em: <https://doi.org/10.1098/rstb.2014.0051>. Acesso em 13 dez. 2024.

p. 125-135.

PAMPLONA, Danielle Anne. O estudo de políticas públicas e as possibilidades para o direito. In: JUBILUT, Liliana Lyra; FRINHANI, Fernanda de Magalhães Dias; LOPES, Rachel de Oliveira (org.). *Direitos humanos e vulnerabilidade em políticas públicas*. São Paulo: Editora Universitária Leopoldianum, 2017. p. 27-36. E-book.

PAS Campo. Boas práticas agropecuárias na produção leiteira – Parte II. Brasília, DF : Embrapa Transferência de Tecnologia, 2005. 20 p.

PAS Campo. Boas Práticas Agropecuárias na Produção Leiteira Parte I. Brasília, DF: Embrapa Transferência de Tecnologia, 2005. 39 p.

PEREIRA, Mariana de Aragão; SOUZA, Vanessa Felipe de (Ed. téc.). *Boas Práticas Agropecuárias - bovinos e bubalinos de corte: Manual Orientador*. 3. ed. rev. ampl. Campo Grande, MS : Embrapa Gado dMS:rte, 2022. 84 p.

PÉREZ MURCIA, Luis Eduardo. Desarrollo, derechos sociales y políticas públicas. In: PÉREZ MURCIA, Luis Eduardo; UPRIMNY YEPES, Rodrigo; RODRÍGUEZ GARAVITO, César (org.). Los derechos sociales en serio: hacia un diálogo entre derechos y políticas públicas. Bogotá: *DeJuSticia*, 2007. p. 72–129.

PÉREZ SANCHEZ, Margarita. El estudio de las políticas públicas. In: PÉREZ SANCHEZ, Margarita (ed.). *Análisis de políticas públicas*. Granada, ES: Editorial Universidad de Granada, 2006. p. 69.

PIOVESAN, Flávia. Direitos humanos, o princípio da dignidade humana e a constituição brasileira de 1988. In: PIOVESAN, Flávia; GARCIA, Maria. *Doutrinas Essenciais: Direitos Humanos*, v. 1. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011. p. 305-322.

QUINCHE-RAMÍREZ, Manuel Fernando; RIVERA-RUGELES, Juan Camilo. El control judicial de las políticas públicas como instrumento de inclusión de los derechos humanos. *Vniversitas*, Bogotá-Colombia, n. 121, p. 113-138, jul./dez. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.vj59-121.cjpp>. Acesso em: 28 nov. 2024.

QUINN, P. J. et al. tradução Lúcia Helena Niederauer Weiss, Rita Denise Niederauer Weiss. *Microbiologia veterinária e doenças infecciosas*. Porto Alegre: Artmed, 2007.

RAHMAN, Hafiz Ubaid Ur *et al.* A comprehensive review on chlorpyrifos toxicity with special reference to endocrine disruption: Evidence of mechanisms, exposures and

mitigation strategies. *Science of The Total Environment*, v. 755, n 2, fev. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142649>. Acesso em: 12 dez. 2024.

RAMOS, Maria das Graças Ouriques; AZEVEDO, Márcia Rejane de Queiroz. *Ecossistemas Brasileiros: Equilíbrio ecológico: Aula 05*. Campina Grande; Natal: EdUEPB; EDUFRN Editora da UFRN, 2010. 25 p.

REBANHO morre por intoxicação. *Compre Rural*, 25 jul. 2019. Disponível em: <https://www.comprerural.com/rebanho-morre-por-intoxicacao/>. Acesso em: 17 abr. 2025

RODRIGUES, D. S.; LEITE, R. C. Considerações sobre a importância econômica de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* e a utilização de estimativas de prejuízo financeiro como ferramenta para formulação de políticas públicas no Brasil. *Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP*, v. 11, n. 3, p. 61-62, 2013.

RUSSELL, Cynthia L. An Overview of the Integrative Research Review. *Progress in Transplantation*. v. 15, n. 1, p. 8-13, mar. 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/152692480501500102>. Acesso em: 20 jun. 2024.

SARLET, Ingo Wolfgang; MARINONI, Luiz Guilherme, MITIDIERO, Daniel. *Curso de Direito Constitucional*. 3. ed., rev., atual. e ampl. São Paulo: Ed. Revista dos Tribunais, 2014. 1407 p. p. 367

SCHIAVETTI, Mariana Bruck de Moraes Ponna; MORAES, Maria Eugênia Bruck de. Até onde vai o direito constitucional ao meio ambiente ecologicamente equilibrado? Uma análise sobre o posicionamento brasileiro frente ao novo constitucionalismo latino-americano. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, Brasília, v. 10, n. 3. p.57-80, 2020.

SEGRE, Marco; FERRAZ, Flávio Carvalho. O conceito de saúde. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.31 no. 5, Oct. 1997. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-89101997000600016>. Acesso em 5 dez. 2024.

SILVA, Luís Virgílio Afonso da. O proporcional e o razoável. *Revista dos Tribunais*, v. 798, ano 91, p. 23-50, abr. 2002.

SOARES, José Luís. *Dicionário etimológico e circunstanciado de biologia*. São Paulo: Editora Scipione, 1993, 534 p.

SOUZA, Celina. A Introdução Políticas Públicas: uma revisão da literatura. *Sociologias*, Porto Alegre, ano 8, n. 16, p. 20-45, jul/dez 2006.

SUMAN, G; NARAVANENI, Rambabu; JAMIL, Kaiser. In vitro cytogenetic studies of cypermethrin on human lymphocytes. *Indian Journal of Experimental Biology*, v. 44, n. 3, p. 233-239, mar. 2006. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16538863/>. Acesso em: 10 dez. 2024.

TARTUCE, Flávio. *Manual de direito civil*. Rio de Janeiro: Forense, 2014.

TIFFIN, Hannah *et al*. Tick Control in a Connected World: Challenges, Solutions, and Public Policy from a United States Border Perspective. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, v. 7, n. 11, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/tropicalmed7110388>. Acesso em: 2 dez. 2024.

US (United States). Environmental Protection Agency (EPA). *Reregistration Eligibility Decision (RED) for Malathion*. Washington, 2009. Disponível em:

<https://archive.epa.gov/pesticides/reregistration/web/pdf/malathion-red-revised.pdf>.
Acesso em: 28 abr. 2025.

VALLÈS, Josep M. *Ciencia política: una introducción*. 6 ed. Barcelona: Ariel, 2007. 457 p.

WHO. World Health Organization working group. *Alpha-cypermethrin. Environmental Health Criteria 142*, v. 142, Geneva, Switzerland: World Health Organization, 1992. Disponível em: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/40135/924157142X-eng.pdf?sequence=1>. Acesso em: 5 dez. 2024.

YAO, Runlin *et al.* Organophosphate Pesticides and Pyrethroids in Farmland of the Pearl River Delta, China: Regional Residue, Distributions and Risks. *International journal of environmental research and public health*. v. 20, n. 2, jan. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph20021017>. Acesso em: 14 abr. 2025.

ZAFFARONI, Eugenio Raúl. *La Pachamama y el humano*. Ilustraciones de Miguel Rep. Buenos Aires: Ediciones Madres de Plaza de Mayo; Ediciones Colihue, 2011. 160 p.

ZARABOZO MILA, María Victoria. *Principios rectores en materia ambiental: de recursos naturales en general e hidrocarburífera en particular, el control de constitucionalidad y criterios de la C.S.J.N. 1875-2010*. Buenos Aires: Lajoune, 2014.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Paranaense (UNIPAR), ao Programa de Suporte à Pós-graduação de Instituições Particulares (PROSUP), à Fundação Araucária, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), pelo suporte financeiro das bolsas e financiamento da pesquisa.

Anexo I – Capítulo I. Estudo da ocorrência de resistência a acaricidas do *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* nos Municípios brasileiros que praticam a pecuária bovina

Normas de publicação da Revista Ciência Animal Brasileira, e-ISSN 1809-6891 - Online Journal, referente ao Capítulo II desta Tese.

Diretrizes para Autores

Última atualização: 12-12-2024

ATENÇÃO: No processo de submissão, os autores devem ficar atentos e considerar todos os itens listados em condições para submissão. As informações sobre os autores (nome, filiação, ORCID e e-mail) devem ser cuidadosa e obrigatoriamente preenchidas na área de Metadados. Estes dados serão consultados e adicionados ao artigo, em caso de publicação. **As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão rejeitadas de imediato.**

Declaração de anuência e contribuições do autor: a declaração de anuência deverá ser anexada no ato da submissão e sua apresentação é um item obrigatório para tramitação do artigo. Deverá conter os nomes de todos os autores, afiliação e uma descrição individual da contribuição de cada autor na elaboração da pesquisa. Para adicionar a contribuição de cada autor, a CAB segue taxonomia indicada pelo CRediT (Taxonomia de Funções de Contribuidor) que inclui 14 categorias que normalmente são desempenhadas para a produção científica acadêmica (<https://credit.niso.org>). Veja o modelo da declaração pelo **link aqui**.

Formulário sobre conformidade com a ciência aberta: o formulário deve ser preenchido e anexado no ato da submissão sendo a sua apresentação um item obrigatório para tramitação do artigo. O formulário pode ser acessado aqui. Por meio deste formulário os autores informam a CAB sobre a conformidade do manuscrito com as práticas de comunicação da Ciência Aberta respondendo aos itens:

(a) se o manuscrito é um preprint e, em caso positivo, sua localização;

(b) se dados, códigos de programas e outros materiais subjacentes ao texto do manuscrito estão devidamente citados e referenciados; e,

(c) se aceitam opções de abertura no processo de avaliação por pares (esse item apenas em caráter informativo para a CAB).

Comitê de Ética: É obrigatório anexar, no ato da submissão, a certificação de aprovação pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) para o caso de pesquisa com animais e pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) para as pesquisas que tenham aplicação de questionário a pessoas, bem como, a inserção do número do protocolo no corpo do texto (material e métodos). O artigo que necessitar do certificado de aprovação em comitê de ética e não o apresentar será rejeitado de imediato.

ORCID (Open Researcher and Contributor ID): É um item obrigatório para todos os autores e coautores e deve ser fornecido no ato da submissão no preenchimento dos metadados. O ORCID fornece ao pesquisador um número de identidade digital que o torna único, ainda que tenha homônimo, que seja citado de diferentes formas ou que tenha mudado de nome. Sua criação é gratuita e está disponível no site: <https://orcid.org/register>

Deteção de plágio: todos os artigos submetidos a revista CAB são previamente analisados por detector de plágio (iThenticate). Os artigos reprovados serão minuciosamente analisados pela equipe editorial e, quando for o caso, informações adicionais serão requisitadas aos autores. Caso o plágio seja confirmado o artigo será sumariamente rejeitado.

INSTRUÇÕES PARA PREPARAÇÃO DO ARTIGO:

Formato do arquivo e escrita do texto: Os arquivos para submissão devem estar em formatos editáveis: Microsoft Word, OpenOffice ou RTF e o arquivo não deve ultrapassar 4MB. O texto deverá ser escrito com fonte Times New Roman, tamanho 12, espaçamento 1,5. Deverá ser formatado em A4 e as margens inferior, superior, direita e esquerda deverão ser de 2,5 cm. As páginas e linhas devem ser numeradas de forma contínua.

O artigo submetido poderá redigido em inglês ou em português. Como a revista CAB adota o modelo bilíngue de publicação, os autores deverão ter ciência que será necessário o envio do texto na outra modalidade no caso de aprovação para publicação.

Para o texto em português, a revisão linguística será realizada pela equipe editorial do portal de periódicos da UFG. Para o texto em inglês, a responsabilidade da tradução e/ou revisão

linguística será dos autores, sendo para tal necessária a apresentação de certificação emitida por uma empresa autorizada. Para artigos de autores estrangeiros, a apresentação do certificado de revisão de língua inglesa poderá ser dispensada a critério da equipe editorial e a apresentação da versão em língua portuguesa é facultativa.

Pedimos que os autores aguardem o aceite para publicação antes de iniciarem a revisão linguística/tradução e apresentação do certificado. Sugerimos, preferencialmente, uma das empresas ou profissionais autônomos indicados pela CAB, conforme lista presente aqui.

Autores: O (s) nome (s) do (s) autor (es) e a filiação institucional não deve aparecer no arquivo texto enviado para submissão afim de garantir o critério de sigilo da CAB na avaliação por pares duplo-cego.

Número de páginas: *sugerimos* que um artigo de pesquisa completo contenha um número máximo de 20 páginas (arquivo submetido). Para as revisões bibliográficas, não sugerimos limite de página.

Resumo: O artigo deve conter um resumo escrito em língua inglesa e outro em língua portuguesa, de mesmo teor, apresentando clareza e concisão. Exige-se que o resumo tenha no mínimo 180 e, no máximo, 250 palavras. O resumo/abstract deve ser redigido em Fonte Times New Roman, tamanho 12, espaçamento 1,0.

Palavras-chave: número mínimo de 3 e no máximo de 5 palavras, separadas por ponto e vírgula. Devem ser apresentadas tanto em inglês quanto em português. Lembrando que não deve conter elementos já presentes no título.

Resumo gráfico: A CAB sugere fortemente que autores produzam de um resumo gráfico/visual. O resumo gráfico deve ser enviado juntamente com o artigo, sendo adicionado logo após o Resumo/Abstract (texto). Ele deve apresentar de forma clara, autoexplicativa e pictórica as principais conclusões do artigo com o intuito de proporcionar aos leitores a compreensão rápida da mensagem do artigo de forma "visual". Evite usar gráficos ou resultados que serão apresentados no texto. Tente apresentar as informações de forma linear, em sentido horário. O resumo gráfico não deve ser numerado.

Figuras, gráficos, tabelas e equações: deverão ser inseridos, obrigatoriamente, no corpo do texto após serem citados. Não inserir no final do texto. As tabelas devem ser inseridas em

formato editável, não inserir em jpeg/tiff etc. Tabelas extensas podem ser incluídas como material suplementar. As equações devem ser inseridas em formato editável a partir do editor de equações.

Estrutura do texto:

Para as submissões em português:

Título em português; Título em inglês; Resumo; Palavras-chave; Abstract; Keywords; 1. Introdução; 2. Material e métodos; 3. Resultados; 4. Discussão (Resultados e discussão podem ser apresentados juntos a critério dos autores); 5. Conclusão; Material suplementar (opcional); Declaração de conflito de interesses; Declaração de disponibilidade de dados; Contribuições do autor (apenas após aceite para publicação); Agradecimentos (opcional); Referências. As seções Material e Métodos, Resultados e Discussão podem conter subseções. Um modelo pode ser acesso pelo modelo de formatação.

Para as submissões em inglês:

Título em inglês; Título em português (obrigatório); Abstract; Keywords; Resumo em português; Palavras-chave; 1. Introduction; 2. Material and methods; 3. Results; 4. Discussion (ou Results and discussion); 5. Conclusions; Supplementary material (opcional); Declaration of conflict of interest; Acknowledgments (opcional); References. As seções Material e Métodos, Resultados e Discussão podem conter subseções. Um modelo pode ser acesso pelo modelo de formatação.

Material suplementar (se aplicável)

Tabelas extensas, imagens adicionais e dados de pesquisa que os autores considerem importantes para o estudo, mas que sejam muito extensos para serem incluídos na versão publicada, podem ser incluídas como material suplementar. O Material Suplementar deve ser submetido separadamente no ato da submissão e será publicado juntamente com a versão online do artigo. A identificação no arquivo do material suplementar deve iniciar com o título do artigo (material suplementar do artigo XXX). As tabelas e figuras devem ser identificadas da seguinte forma: Tabela S1, Tabela S2, etc., Figura S1, Figura S2, etc. Além disso, uma lista desse material deve ser apresentada ao final do arquivo de texto do manuscrito, contendo a seguinte declaração:

Material suplementar

Tabela S1 – < título curto >

Figura S1 – <título curto>

Declaração de conflito de interesse

Os autores deverão informar se houve algum conflito de ordem pessoal, comercial, política, acadêmica ou financeira ou de outra natureza que possam ter influenciado seu trabalho. Se não se aplica, os autores deverão informar: Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Declaração de disponibilidade de dados

Esse item deverá ser adicionado caso o artigo seja aceito para publicação ou se os dados depositados forem relevantes para o processo de avaliação por pares.

Exemplo de apresentação desse item obrigatório no artigo:

A. Quando os dados não estão disponíveis

O conjunto de dados que suporta os resultados deste estudo não estão disponíveis publicamente.

B. Quando os dados estão disponíveis

Podendo ser:

1. O conjunto completo de dados que suporta os resultados deste estudo foi publicado no próprio artigo.
2. O conjunto completo de dados que suporta os resultados deste estudo foi publicado no artigo e na seção "Material Suplementar".
3. O conjunto completo de dados que suporta os resultados deste estudo foi disponibilizado no CAB Data e pode ser acessado em [URL ou DOI].
4. O conjunto completo de dados que suporta os resultados deste estudo foi disponibilizado no CAB Data com os identificadores [lista de identificadores].
5. O conjunto completo de dados anonimizado que suporta os resultados deste estudo foi disponibilizado no CAB Data e pode ser acessado em [URL ou DOI].

C. Quando os dados serão disponibilizados mediante solicitação

Podendo ocorrer quando:

1. O conjunto completo de dados que suporta os resultados deste estudo está disponível mediante solicitação ao autor correspondente [nome do autor correspondente]. O conjunto de dados não está disponível publicamente devido a [detalhes sobre o motivo da restrição, por exemplo, conter informações que comprometem a privacidade dos participantes da pesquisa].
2. O conjunto completo de dados que suporta os resultados deste estudo está disponível mediante solicitação a [nome da organização]. O conjunto de dados não está disponível publicamente devido a [detalhes sobre o motivo da restrição, por exemplo, conter informações que comprometem a privacidade dos participantes da pesquisa].

Contribuições do autor

Esse item só será incluído no texto caso o artigo for aceito para publicação. As contribuições de cada autor deverão ser incluídas na declaração de anuência que deverá ser anexada em arquivo separado no ato da submissão. Deverá conter os nomes de todos os autores, afiliação e uma descrição individual da contribuição de cada autor na elaboração da pesquisa. A CAB segue taxonomia indicada pelo CRediT (Taxonomia de Funções de Contribuidor) que inclui 14 categorias que normalmente são desempenhadas para a produção científica acadêmica (<https://credit.niso.org>).

Exemplo:

Conceituação: M. Neumann e T. Durmana. *Curadoria de dados:* M. Neumann. *Análise formal:* M. Neumann. *Aquisição de financiamento:* M. Neumann. *Administração do projeto:* E. R. Almeida. *Metodologia:* M. Neumann e T. Durman. *Supervisão:* E. R. Almeida. *Investigação:* A. M. Souza, F. B. Cristo, E. Baldissera e E. E. Bremm. *Visualização:* E. R. Almeida e A. M. Souza. *Redação (rascunho original):* E. R. Almeida. *Redação (revisão e edição):* M. Neumann e A. M. Souza

Referência utilizada no exemplo para adição de contribuições do autor:

RODRIGUES DE ALMEIDA, E.; NEUMANN, M.; DURMAN, T.; MARTINS DE SOUZA, A.; BRAGA CRISTO, F.; BALDISSERA, E.; EMANUELA BREMM, E.
Ammonium dipropionate in the total mixed ration does not change the ingestive behavior but improves the productive performance of feedlot bulls. **Brazilian Animal Science/ Ciência**

Animal Brasileira, Goiânia, v. 24, 2023. Disponível em:

<https://revistas.ufg.br/vet/article/view/74562>.

Referências e citação

A lista completa de referências no final do artigo, devem estar de acordo com o **Estilo Vancouver**. Devem ser numeradas na ordem em que aparecem no texto. As citações devem ser feitas pelo número da referência, colocado entre parênteses e sobrescrito. A seguir, exemplos de referências e citação direta e indireta:

Observações importantes:

Não devem ser utilizados como referências: resumos simples ou expandidos e trabalhos completos em anais de eventos.

Solicitamos que não utilizem como referência dissertações ou teses. Entretanto, se imprescindível e quando não houver o respectivo artigo científico publicado em periódico, deve ser referente a defesa ocorrida nos últimos dois anos. Esse tipo de referência deve, obrigatoriamente, apresentar o link que remeta ao cadastro nacional de teses da CAPES e os bancos locais das universidades que publicam esses documentos no formato .pdf.

Solicita-se, também, priorizar referências de periódicos e não de livros-texto. O editor científico pode pedir mais informações em relação às referências no momento de editoração do artigo. Seu pronto atendimento agilizará a sua publicação. O processo de resgate fácil das informações é o ponto principal de uma referência bibliográfica, técnica ou eletrônica.

Exemplos de referências:

1. Trabalho em Periódicos:

Kalavathy R, Abdullah N, Jalaludin S, Ho YW. Effects of Lactobacillus cultures on growth performance, abdominal fat deposition, serum lipids and weight of organs of broiler chickens. *British Poultry Science*. 2003;44(1):139-

144. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7282/#A32362>)

2. Trabalho em Periódicos Online:

Gueiros VA, Borges APB, Silva JCP, Duarte TS, Franco KL. Utilização do adesivo Metil-2-Cianoacrilato e fio de náilon na reparação de feridas cutâneas de cães e gatos [Utilization of the methyl-2-cyanoacrylate adhesive and the nylon suture in surgical skin wounds of dogs and cats]. *Ciência Rural* [Internet]. 2001 Apr [cited 2008 Oct 10];31(2):285-289. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782001000200015. Portuguese. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7281/#A55587>)

3. Livro Inteiro:

Reis JC. Estatística aplicada à pesquisa em ciência veterinária. 1st ed. Olinda: Luci Artes Gráficas; 2003. 651p. Portuguese. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7271/#A34171>)

4. Capítulo de Livro:

Pascoe PJ. Cuidados pós-operatórios do paciente. In: Slatter D. Manual de cirurgia de pequenos animais. 2nd ed. São Paulo: Manole; 1998. p. 287-299. Portuguese. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7271/#A34915>)

5. Legislação:

Os modelos aqui foram adaptados porque a normalização proposta no Estilo Vancouver não corresponde à realidade brasileira:

Brasil. Constituição 1988. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado; 1988. Portuguese.

Brasil. Ministério da Educação e Ministério da Saúde. Portaria interministerial no. 1000 de 15 de abril de 2004. Resolvem certificar como Hospital de Ensino das Instituições Hospitalares que servirem de campo para a prática de atividades curriculares na área da saúde, sejam Hospitais Gerais e, ou Especializados. *Diário Oficial da União*. 2004 Abr 16; Seção 1. Portuguese.

6. Programas de Computador:

SAS Institute. Statistical Analysis System: user guide [CD-ROM]. Version 8. Cary (NC): SAS Institute Inc., 2002. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7244/>)

7. Websites:

Silva MET, Flemming S, Martinez JL, Thomazini PL. Rendimento de carcaça de búfalos (*bubalus bubalis* L.) confinados em terminação, com dietas contendo diferentes relações de volumoso e concentrado. 2 - Características Quantitativas [Internet]. Brasília: Associação Brasileira de Zootecnia; 2010 Oct 8 [cited 2013 Jun 27]. Available from: <http://www.abz.org.br/publicacoes-tecnicas/anais-zootec/artigos-cientificos/reproducao-melhoramento-animal/23861-Rendimento-carcaa-bfalos-bubalus-bubalis-confinados-terminao-com-dietas-contendo-diferentes-relaes-volumoso-concentrado---Caractersticas-Quantitativas.html>. Portuguese. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7274/#A59404>)

8. Solicita-se que o número DOI, ou o link correspondente, dos artigos assim identificados seja acrescentado ao final da referência.

Ribeiro Carina Teixeira, De Souza Diogo Benchimol, Medeiros Jr. Jorge Luiz, Costa Waldemar Silva, Pereira-Sampaio Marco Aurélio, Sampaio Francisco José Barcellos. Pneumoperitoneum induces morphological alterations in the rat testicle. *Acta Cir. Bras.* [periódico na Internet]. 2013 Jun [citado 2013 Jun 27]; 28(6): 419-422. **Disponível em:**<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-86502013000600003>.

Exemplos de citação:

As citações das referências no texto devem ser feitas numericamente, em ordem crescente, entre parênteses e sobrescritas.

1. Citação indireta:

- Reports of *similis* lesion are scarce in the literature. Histopathological studies with three *Loxosceles* species of clinical importance, *intermedia*, *laeta* and *L. reclusa*, showed that the venom induces vasodilation, edema, inflammatory infiltrate (mainly neutrophilic), hemorrhage, cutaneous muscle necrosis, thrombosis and arteriolar walls degeneration^(6, 13-15). It is necessary to elucidate whether the histological lesion induced by the *Loxosceles*

similis venom is similar to that observed in other species of medical importance. Furthermore, it is important to determine the pathogenesis of the loxoscelic dermonecrotic lesion(...)

2. Citação direta:

- According to Zanetti *et al.*⁽¹⁷⁾ and Nowatzki *et al.*⁽¹⁸⁾ who studied the action of the *L. intermedia* venom in vitro on endothelial cells, it was observed that 18 hours after the venom action, cells showed plasmatic membrane convolutions and chromatin condensation.

Referências utilizadas no exemplo de citação direta e indireta acima:

6. Futrell J. Loxoscelism. *Am J Med Sci.* 1992;304(4):261-7.
7. Smith WC, Micks WD. The role of polimorphonuclear leukocytes in the lesion caused by the venom of the brown spider (*Loxosceles reclusa*). *Lab Invest.* 1970;22:90-3.
8. Strain GM, Snider TG, Tedford BL, Cohn GH. Hyperbaric oxygen effects on brown recluse spider (*Loxosceles reclusa*) envenomation in rabbits. 1991;29(8):989-96.
9. Ospedal KZ, Appel MH, Neto JF, Mangili OC, Sanches Veiga S, Gremski W. Histopathological findings in rabbits after experimental acute exposure to the *Loxosceles intermedia* (Brown spider) venom. *Int J Exp Pathol.* 2002;83(6):287-94.
10. Zanetti VC, da Silveira RB, Dreyfuss JL, Haoach J, Mangili OC, Veiga SS, *et al.* Morphological and biochemical evidence of blood vessel damage and fibrinogenolysis triggered by brown spider venom. *Blood Coagul Fibrinolysis.* 2002;13(2):135-48.
11. Nowatzki J, de Sene RV, Paludo KS, Veiga SS, Oliver C, Jamur MC, *et al.* Brown spider venom toxins interact with cell surface and are endocytosed by rabbit endothelial cells. 2010;56(4):535-43

(Fonte: Pereira NB, Kalapothakis E, Vasconcelos AC, Chatzaki M, Campos LP, Vieira FO *et al.* Histopathological characterization of experimentally induced cutaneous loxoscelism in rabbits inoculated with *Loxosceles similis* venom. *J. Venom. Anim. Toxins incl. Trop. Dis* [periódico na Internet]. 2012 [citado 2013 Nov 04]; 18(3): 277-286. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-91992012000300005&lng=pt. <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-91992012000300005>)

Declaração de Direito Autoral

Autores que publicam nesta revista concordam com os seguintes termos:

1. Autores mantêm os direitos autorais e concedem à revista o direito de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a Licença Creative Commons Attribution que permite o compartilhamento do trabalho com reconhecimento da autoria e publicação inicial nesta revista.
2. Autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não-exclusiva da versão do trabalho publicada nesta revista (ex.: publicar em repositório institucional ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial nesta revista.
3. Autores têm permissão e são estimulados a publicar e distribuir seu trabalho online (ex.: em repositórios institucionais ou na sua página pessoal) a qualquer ponto antes ou durante o processo editorial, já que isso pode gerar alterações produtivas, bem como aumentar o impacto e a citação do trabalho publicado (Veja O Efeito do Acesso Livre).

Política de Privacidade

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.

Anexo II – Capítulo II. Estudo da viabilidade/necessidade de implantação de Política Pública para controle do carrapato-do-boi no Brasil

Normas de publicação da Revista Brasileira de Políticas Públicas, ISSN 2179-8338 (impresso) - ISSN 2236-1677 (on-line), referente ao Capítulo III desta Tese.

Diretrizes para Autores

A Revista Brasileira de Políticas Públicas tem os seguintes requisitos para submissão de artigos quanto à titulação dos(as) autores(as):

- 1) artigos de autoria única: o(a) autor(a) deve possuir a titulação de Doutor;
- 2) artigos em coautoria: pelo menos um(a) dos(as) coautores(as) deve possuir o título de Doutor.

Os artigos devem ser enviados no seguinte padrão:

De forma geral:

Título do artigo: subtítulo (se houver)

Resumo

Palavras-chave: Xxxx. Xxxx. Xxxx.

Elementos textuais: Introdução, desenvolvimento e conclusão.

No final do texto, antes das referências:

Título do artigo (em inglês)

Abstract (em inglês)

Keywords (em inglês)

Referências

- Entrelinhas simples
- Destaque tipográfico: itálico

Observações gerais mais importantes:

Não coloque o nome do autor no artigo.

Citações no rodapé (não use autor-data), não use idem, ibidem, op. cit. e outras expressões latinas.

É critério objetivo que o artigo submetido tenha, no mínimo, 15 páginas e, no máximo, 30 páginas. A não obediência a este critério resulta no arquivamento sem a análise do mesmo.

De forma mais detalhada:

1ª Página: Começar com o título do trabalho, seguido do texto. Não inserir o

nome dos autores ou outros elementos que identifiquem a autoria. A autoria do artigo e a qualificação dos autores são inseridas nos campos específicos do formulário eletrônico. O objetivo aqui é garantir uma avaliação cega por pares.

Título do trabalho: o título deve ser breve e suficientemente específico e descritivo para representar o conteúdo do texto e deverá ter a sua tradução para o inglês.

Resumo: em todos os artigos submetidos deve ser incluído um resumo informativo com o máximo de 250 palavras e espaço entre linhas simples. O resumo deve ser estruturado com as seguintes informações:

Objetivo do artigo (obrigatório);
 Metodologia (obrigatório);
 Conclusões (obrigatório);
 Limitações da pesquisa e suas implicações (se aplicável);
 Limitações práticas (se aplicável)
 Originalidade ou valor (obrigatório);

Destacar no mínimo três e no máximo seis palavras-chave que representem o conteúdo do texto. O resumo e as palavras-chave deverão ter a sua tradução para o inglês.

REGRAS PARA ELABORAÇÃO DE UM BOM RESUMO

Importante - O seu artigo gerará interesse a partir da qualidade do resumo. Um resumo bem elaborado aumenta as chances do artigo ser lido. Fizemos uma estrutura de resumo padrão para a revista, para ajudar os autores.

O que é um resumo?

De acordo com a norma NBR 6028:2003, o resumo é uma apresentação concisa dos pontos relevantes de um texto, que deve fornecer informações suficientes ao leitor para que este possa decidir sobre a conveniência da leitura integral do texto. Os resumos devem ser escritos em um parágrafo único, composto de uma sequência lógica de frases e não de uma enumeração de tópicos. A primeira frase deve ser significativa, explicando o tema principal do documento. Em seguida, deve-se indicar a informação sobre a categoria do trabalho (se corresponde a artigo, resenha, revisão, editorial ou estudo de casos). Deve-se dar preferência ao uso da terceira pessoa do singular e do verbo na voz ativa e evitar o uso de parágrafos, de frases negativas, símbolos e contrações que não sejam de uso corrente, fórmulas, equações, diagramas, etc. A extensão do resumo não deve ultrapassar 250 palavras e ele deve ser colocado precedendo o texto na língua original e após o texto na língua de tradução, que deverá ser, preferencialmente, o inglês.

Segundo a norma da ABNT o resumo deve ressaltar: i) o objetivo; ii) o método, iii) os resultados; e iv) as conclusões do trabalho. Para fins de submissão de trabalhos acadêmicos à Revista de Direito Internacional, o resumo deverá conter ainda as seguintes informações: v) limitações da pesquisa e suas implicações; vi) as implicações práticas e sociais; e viii) o valor e a originalidade do trabalho. Os itens 'v' e 'vi' são

facultativos enquanto o item 'vii' é obrigatório.

Elementos do resumo:

Objetivos – São as razões do trabalho, a meta da pesquisa. O que o autor se propõe a tratar.

Métodos e técnicas de abordagem – São os procedimentos utilizados para testar a hipótese do trabalho. Devem ser descritos de forma concisa. No entanto, convém identificar se foram utilizadas novas técnicas, o princípio metodológico fundamental e a ordem das operações.

Resultados - Deve-se ressaltar o surgimento de fatos novos, descobertas significativas, contradições e teorias anteriores, relações e efeitos novos verificados. Deve-se ainda precisar os valores numéricos brutos ou derivados, os resultados de uma ou várias observações repetidas e indicar os limites de precisão e graus de validade.

Conclusões – Corresponde às conseqüências dos resultados e o modo como eles se relacionam aos objetivos propostos no documento. Devem ser escritas em termos de recomendações, aplicações, sugestões, novas relações e hipóteses aceitas ou rejeitadas. Os resultados e conclusões podem ser reunidos para evitar redundância, mas acentuando a distinção entre eles.

Limitações da pesquisa e suas implicações: Deve identificar as limitações da pesquisa e incluir sugestões para futuras pesquisas sobre o tema.

Implicações práticas e sociais – Caso aplicável, deve-se informar quais são os resultados e implicações práticas e sociais decorrentes do trabalho. Nesse sentido, deve-se informar de forma concisa se a pesquisa acadêmica trará impactos sociais, econômicos ou comerciais, se trará implicações para as políticas públicas ou para as políticas comerciais, se afetará a responsabilidade social ou ambiental dos atores públicas ou privados etc.

Valor e originalidade - Deve-se informar se o trabalho é original, a quem se dirige e qual o seu valor, ou seja, a contribuição do trabalho no seu campo de pesquisa.

Exemplo:

O Objetivo deste artigo é analisar a atuação do Órgão de Solução de Controvérsias da Organização Mundial do Comércio, entre 1995 e 2007, assim como discutir as principais propostas para seu aperfeiçoamento. Primeiro, apresentamos a previsibilidade legal do sistema; o cumprimento de suas estipulações processuais; a participação de diferentes grupos de Estados. Os prazos são comparados com os prazos ocorridos na prática. Em seguida, há uma análise da efetividade das decisões e da necessidade de induzir o cumprimento por retaliação. Finalmente, discutimos as principais propostas de mudança desse sistema. Concluimos que a maioria dos procedimentos legais são implementados como previsto pelo OSC, mas o sistema em si é altamente dependente da ação dos Estados, que necessitam de tempo para negociar. Também é possível concluir que há um alto nível de efetividade e que os Estados preferem respeitar as decisões do OSC e manter a legitimidade do sistema como um todo do que obter vantagens em questões específicas. Quando a OMC foi criada, havia um esforço para gerar um sistema

orientado por regras jurídicas (rule oriented). O OSC tem feito esforços para manter o alto nível de previsibilidade legal. Entretanto, restou claro que esse sistema ainda é muito limitado pelo método tradicional de negociação entre os Estados. A implementação de um sistema orientado por regras jurídicas contribui para uma maior democratização de acesso a justiça e, de uma maneira limitada, a consolidação do princípio da igualdade soberana entre os Estados. Finalmente, a maioria das mudanças propostas tentam aplicar a lógica dos tribunais nacionais a um organismo internacional, pressupondo um nível de organização da comunidade internacional que ainda não existe. Outras propostas sugerem aumentar a politização do sistema, o que também não é apropriado.

Agradecimentos: agradecimentos a auxílios recebidos para a elaboração do trabalho deverão ser mencionados no final do artigo.

Apêndices: apêndices podem ser empregados no caso de listagens extensivas, estatísticas e outros elementos de suporte.

Materiais gráficos: fotografias nítidas e gráficos (estritamente indispensáveis à clareza do texto) poderão ser aceitos e cada fotografia ou gráfico deverá vir no texto e além disso cada um deverá ser enviado em arquivo separado. Se as ilustrações enviadas já tiverem sido publicadas, mencionar a fonte e a permissão para reprodução.

Quadros: os quadros deverão ser acompanhados de cabeçalho que permita compreender o significado dos dados reunidos, sem necessidade de referência ao texto. Assinalar, no texto, pelo seu número de ordem, os locais onde os quadros devem ser intercalados.

Referências: as referências redigidas segundo a norma NBR 6023/2002 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), deverão ser apresentadas por ordem alfabética e constituir uma lista única no final do artigo. A exatidão e adequação das referências a trabalhos que tenham sido consultados e mencionados no texto do artigo são da responsabilidade do autor. Informações procedentes de comunicação pessoal, de trabalhos em andamento ou não publicados não devem ser incluídas na lista de referências, mas indicada em nota de rodapé.

Não utilizar o sistema Autor data para citações. O formato utilizado pela revista é o sistema numérico, onde a citação é indicada por número sobrescrito e a referência mencionada em nota de rodapé.

Livro

SOBRENOME, Nome. Título: subtítulo (se houver). Edição (se houver). Local: editora, ano.

REALE, Miguel. Lições preliminares de direito civil. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 1978.

Parte de livro

SOBRENOME, Nome (autor do capítulo). Título (do capítulo). In: SOBRENOME, Nome (autor do livro) (pode ser organizador, compilador, etc.). Título (do livro). Edição (se houver). Local: editora, ano. Páginas (do capítulo).

SCHWARTZMAN, Simon. Como a universidade está se pensando? In: PEREIRA, Antonio Gomes (Org.). Para onde vai a universidade brasileira? Fortaleza: UFC, 1983. p. 29-45.

Artigo de revista

SOBRENOME, Nome. Título (do artigo). Título (da revista em negrito), local, volume, número, páginas (do artigo), mês abreviado ano.

SAVIANI, Demerval; CARVALHO, Délton de. A universidade e a problemática da educação e cultura. Educação brasileira, Brasília, v. 1, n. 3, p. 35-58, maio/ago. 1979.

Documento em formato eletrônico

SOBRENOME, Nome. Título: subtítulo (se houver), ano. Disponível em: . Acesso em: dia mês abreviado ano.

MELLO, Luiz Antonio. A onda maldita: como nasceu a Fluminense FM, 1995. Disponível em: Acesso em: 13 out. 1997.

Trabalho acadêmico

SOBRENOME, Nome. Título. ano. número de folhas. Tipo de trabalho (Grau) - nome do curso ou programa da faculdade, universidade, local, ano (da defesa).

OTT, Margot Bertolucci. Tendências ideológicas no ensino de primeiro grau. 1983. 214 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1983.

Decisões judiciais e legislação

JURISDIÇÃO. Título (nº da lei e data). Colocar referência original e, se possível, o link

Não citar normas no rodapé ou nas referências

Observações:

a. Evite utilizar as expressões latinas no sistema numérico (Ibidem, Idem, Op. cit.). Repita a referência toda.

Os editores podem convidar autores a escrever artigos especificamente para a revista, que não serão submetidos à avaliação por pares e serão aceitos imediatamente, após avaliação exclusiva dos editores

A revista se reserva o direito de efetuar nos originais alterações de ordem normativa, ortográfica e gramatical, com vistas a manter o padrão culto da língua, respeitando, porém, o estilo dos autores.

A partir de 2009, consideramos útil formular algumas sugestões (não obrigatórias) aos autores, com base nos principais motivos por recusa de artigos nos anos anteriores.

Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, justificar em "Comentários ao Editor".

The contribution is original and unpublished and is not being evaluated for publication by another journal; otherwise, explain it in the "Comments."

2. Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word, OpenOffice ou RTF (desde que não ultrapasse os 2MB)

The submission file should be in Microsoft Word, RTF, or OpenOffice format (provided they do not exceed 2MB).

3. Todos os endereços de páginas na Internet (URLs), incluídas no texto (Ex.: <http://www.ibict.br>) estão ativos e prontos para clicar.

All links are active.

4. O texto está em espaço simples; usa uma fonte de 12-pontos; emprega itálico ao invés de sublinhar (exceto em endereços URL); com figuras e tabelas inseridas no texto, e não em seu final.

The text should be single-spaced, using a 12-point font, employs italics, rather than underlining (except with URL addresses). It should also insert figures and tables included in the text, and not at the end.

5. O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Diretrizes para Autores, na seção Dados da Revista.

NÃO ESTÁ USANDO AUTOR:DATA

The text adheres to the stylistic and bibliographic requirements outlined in the link above.

6. A identificação de autoria deste trabalho foi removida do arquivo e da opção Propriedades no Word, garantindo desta forma o critério de sigilo da revista, caso submetido para avaliação por pares (ex.: artigos), conforme instruções disponíveis em Asegurando a Avaliação por Pares Cega.

The identification of authorship of this work was removed from the file and the Properties option in Word, thus ensuring the confidentiality of the revised criteria, if subjected to peer review (e.g. articles), as per instructions available at in the link above.

Declaração de Direito Autoral

“Eu XXXX declaro que em caso de aceitação do artigo inédito, a Revista Brasileira de Políticas Públicas passa a ter os direitos autorais a ele referentes sendo vedada qualquer reprodução total ou parcial, em qualquer outro meio de divulgação impresso ou eletrônico. Em caso de necessidade, autorização prévia deverá ser solicitada por escrito junto ao Editor-gerente da RBPP”.

POLÍTICA DE PRIVACIDADE

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou à terceiros.

Anexo III – QRCode para acesso aos dados do arquivo KMZ do Google Earth dos mapas dos Estados com o registro de resistência aos acaricidas.

