



## The importance of veterinary diagnostic laboratories for disease surveillance, research, and postgraduate studies in animal health in Brazil<sup>1</sup>

Franklin Riet-Correa<sup>2\*</sup> , Ricardo Antônio A. Lemos<sup>3</sup>  and Carolina C. Guizelini<sup>3</sup> 

**ABSTRACT.**- Riet-Correa F., Lemos R.A.A. & Guizelini C.C. 2025. **The importance of veterinary diagnostic laboratories for disease surveillance, research and postgraduate studies in animal health in Brazil.** *Pesquisa Veterinária Brasileira* 45:e07633, 2025. Veterinary Hospital, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos, Patos, PB 58700-000, Brazil. E-mail: [franklinrietcorrea@gmail.com](mailto:franklinrietcorrea@gmail.com)

This article describes the importance of Veterinary Diagnostic Laboratories (VDLs) for the development of animal health research and postgraduate education in Brazil. It also addresses the limitations, difficulties, and potential of these laboratories as an efficient alternative for the consolidation of epidemiological surveillance of animal diseases in the country. These laboratories should also be used as efficient tools for the development of research, teaching, and extension, practiced in an associated manner in undergraduate and postgraduate education in veterinary medicine.

INDEX TERMS: Animal diseases, animal health, veterinary education, veterinary diagnostic laboratories.

### PURPOSE

The purpose of the Veterinary Diagnostic Laboratories (VDLs) is to determine the occurrence, epidemiology, economic importance, and methods of control and prophylaxis of livestock diseases. This broad purpose explains the multidisciplinary nature of VDLs: diagnostic activity is not the end goal but a starting point for effective disease control. This control involves epidemiological surveillance, the establishment of research projects that allow for the elucidation of unknown aspects of diseases, and extension activities that transfer the knowledge acquired about the occurrence of diseases and the methods of prevention and control to farmers, veterinarians from public and private services, and undergraduate and graduate students. Considering the participation of farmers and students, it is clear that VDLs, in addition to research, are strongly involved in extension and teaching – these activities occur simultaneously and are inseparable. A critical point for the efficiency of a VDL is that all data obtained as part

of the diagnostic routine must be recorded and processed systematically.

### ACTIVITIES AND OPERATION

Most VDL activities are performed by pathologists, who are responsible for collecting samples, mainly from necropsies, although they can also be forwarded by veterinary practitioners outside the laboratory. These samples are processed for histopathological diagnosis and forwarded to other laboratories such as microbiology (virology, bacteriology, and mycology), parasitology, polymerase chain reaction (PCR) and other molecular techniques, clinical pathology, serology, toxicology, and/or mineral analysis. The results are analyzed together, and the final diagnosis must also consider the clinical picture and epidemiology of the disease in question. This form of operation implies that the study of diseases must be carried out from a multidisciplinary point of view. In some cases, such as in Garanhuns, at the “Universidade Federal Rural de Pernambuco” (UFRPE) Cattle Clinic, which has been operating since 1979, diagnostic activities have been coordinated by veterinary clinicians with the collaboration of pathologists, sometimes from other institutions.

In this article, we discuss some essential aspects of the proper operation of a VDL. The starting point is the existence of qualified veterinarians for diagnostic activities. Without them, none of the subsequent stages are viable. The second point is that a VDL must be equipped with the appropriate equipment to perform the techniques relevant to the region in

<sup>1</sup> Received on January 11, 2025.

Accepted for publication on February 11, 2025.

<sup>2</sup> Veterinary Hospital, Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Patos, Patos, PB 58700-000, Brazil. Graduate Program on Animal Science in the Tropics, Universidade Federal da Bahia (UFBA), Av. Adhemar de Barros 500, Ondina, Salvador, BA 40170-110, Brazil. \*Corresponding author: [franklinrietcorrea@gmail.com](mailto:franklinrietcorrea@gmail.com)

<sup>3</sup> Laboratório de Anatomia Patológica (LAP), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FAMEZ), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Av. Sen. Filinto Müller 2443, Campo Grande, MS 79070-900, Brazil.

which it is located and the production systems in that region. For example, the structure and techniques used are different in a region of intensive poultry and/or swine production, such as western Santa Catarina, compared to a region of extensive ruminant production, such as the southern region of Rio Grande do Sul State or the semiarid region of the Northeast. Within the concept of VDLs' multidisciplinary activities, all information obtained from the cases must be processed and stored. In addition to qualified personnel and infrastructure, VDLs depend on financial sources, which must cover routine operations, such as acquiring materials needed to perform laboratory tests and allowing the VDL team members to go to the farms immediately to respond to health incidents. This endeavor requires the constant availability of transportation. Finally, we must consider that conducting research is one of the purposes of a VDL and that this research originates as a result of animal health problems on farms. Therefore, a VDL fundamentally performs applied research and must aim to solve real and relevant problems from a socioeconomic point of view. We must bear in mind that it is a waste of resources for a VDL to exist without research. Moreover, historically, all university VDLs have operated with financial support for research obtained from sources outside of the universities (CNPq, CAPES, FINEP, State Research Foundations, etc.). It is necessary to have researchers capable of applying for and obtaining grants to achieve this.

## RESEARCH

Given the importance of conducting research at VDLs, we need to understand what types of research they should conduct. There are three main categories:

**1) The occurrence, etiology, and pathogenesis of diseases that have not been fully studied.** Although it is difficult to define or even accept that some diseases have been fully studied, we can include diseases previously undiagnosed in a region, either because they were recently introduced or because of the previous absence of laboratory methods that would allow their diagnosis. We must consider that the conditions under which diseases occur vary according to biomes and production systems. Thus, well-known diseases in one region may not be sufficiently known in another.

**2) The epidemiology and economic importance of known and subclinical diseases.** Although many diseases are well known in terms of their diagnosis, VDLs need to systematically diagnose these diseases and study their epidemiology. Knowledge of the frequency of diseases is essential for evaluating health programs. We must also remember that diseases have distinct geographic distributions, and the same disease may present variations related to the biome or production system. We can exemplify these points with the increase in anaplasmosis outbreaks in Mato Grosso do Sul after the concentration of cattle-raising systems in the Pantanal biome and the increase in intensive finishing systems in the Cerrado biome. Another example in this State, is the drastic reduction in cases of botulism in cattle raised extensively and the increase in the frequency of the disease in feedlots (Lima et al. 2024).

**3) Alternatives to control diseases.** Research developed for this purpose must consider that disease control measures should include the social and economic aspects of the region of the VDL and the production system. For example, control

measures impractical from economic and/or social points of view cannot be considered efficient.

A particularity occurs with diseases not characterized by mortality outbreaks or that respond to treatment. The first group includes helminthiasis and mineral deficiencies in cattle, and the second includes neonatal diarrhea in calves. These diseases may not cause high mortality rates for different reasons, so the cases are not referred to a VDL. Research on the epidemiology, economic impact, and control of these diseases requires the development of research projects with a methodology appropriate for their diagnosis. Many times, the losses, although significant, do not cause deaths and, therefore, are not referred for necropsy.

In addition to the importance of diagnosing and establishing disease control methods to support farmers, diagnostic activities are also relevant for any country. These activities serve as an efficient surveillance system for disease prevention and official control programs and a mechanism for immediately diagnosing exotic diseases that may be introduced into the country.

## COLLABORATIVE WORK BETWEEN VETERINARY DIAGNOSTIC LABORATORIES (VDLs)

The successful relationship between VDLs and research and postgraduate studies can be summarized in the Regional Diagnostic Laboratory of the Federal University of Pelotas (LRD/UFPel) activities. The LRD/UFPel was created in 1978. Over the 44 years of its existence, it has produced more than 400 scientific articles on diseases of livestock that have been published in national and international journals. Other important LRD/UFPel activities include the uninterrupted publication of the LRD yearly bulletin for 42 years; it describes the diseases diagnosed in the previous year and makes this information available to veterinarians, farmers, and undergraduate and postgraduate students. The LRD/UFPel has also published several books on diseases of ruminants and horses, toxic plants and mycotoxicosis. Initially, these publications had a regional nature, but they have been expanded and today have a national and international scope. The book "Doenças de Ruminantes e Equinos" (in English: Diseases of Ruminants and Horses) in its latest edition (Riet-Correa et al. 2023) represents a collaboration of more than 100 authors from different institutions in Brazil. The work can be considered the most important book on livestock diseases in Brazil. Another book, "Intoxicaciones por Plantas, Micotoxinas y otras Toxinas em Rumiantes y Équidos en Sudamérica" (in English: Poisonings by Plants, Mycotoxins and other Substances in Ruminants and Equids in South America) (Riet-Correa et al. 2024), was published in Spanish with Uruguayan and Argentinian authors. This type of publication is only possible as a result of the joint work of various VDLs.

Another example of integrated action between VDLs is the National Institute of Science and Technology (INCT) for the Control of Plant Poisoning. This endeavor involved researchers from 17 diagnostic centers in different regions of Brazil. The success of this project can be highlighted by the increase in the number of known species of toxic plants in Brazil over time. In 2000, 80 species of toxic plants were known in Brazil, 12 of which were in the Northeast. Currently, 174 species of toxic plants are known in Brazil, 65 of which

are in the Northeast. Additionally, with the cooperation of foreign research institutions, the toxic compounds of 34 toxic plants in Brazil have been determined.

### **The Regional Diagnostic Laboratory of the Federal University of Pelotas (LRD/UFPel)**

The LRD/UFPel deserves special mention because it was created differently than other Brazilian university laboratories that perform diagnostic activities. Specifically, it was created based on a proposal submitted to the central administration of UFPel, which approved the proposal entirely. Thus, the LRD/UFPel was created as an autonomous sector, with infrastructure, technical and administrative staff, and its own vehicles. To begin its operations, the LRD/UFPel hired five veterinarians for pathology, microbiology, virology, and clinical pathology. In addition, it had 10 laboratory technicians and a secretary. The participation of professors in diagnostic activities was optional. However, numerous professors from related areas of knowledge (pathology, microbiology, virology, mycology, clinical pathology, public health, parasitology, toxicology, and reproductive diseases) also participated in diagnostic activities.

### **Other Veterinary Diagnostic Laboratories**

At other institutions that perform veterinary diagnostics in Brazil, especially universities, no structure has been created specifically for this purpose. Diagnostic activities are not fully coordinated, and actions are developed based on collaboration between different university laboratories. Although less efficient, these laboratories have tried – to the best of their abilities and by seeking alternatives such as collaboration with other established laboratories – to reproduce the same way by which the LRD/UFPel operates. It can be said that the concepts developed by the LRD/UFPel have resulted in the implementation of different VDLs that have spread throughout Brazil. University VDLs actively participate in postgraduate studies in Brazil alongside their diagnostic and research activities. Below, we briefly summarize this participation in chronological order. The examples are limited to institutions or states where the authors have worked or developed joint activities with institutions in the mentioned states.

In Rio Grande do Sul, the Desidério Finamor Veterinary Research Institute was created in 1942 by the state government. Despite its importance for animal health research, the institution did not implement a postgraduate program. On the other hand, several of its researchers participated in the Postgraduate Program in Veterinary Medicine at the Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS). The Federal University of Santa Maria (UFSM) began its diagnostic activities in 1964, and the master's degree was implemented in 1974. At this institution, postgraduate studies, initially with a master's degree and, from 1997 onwards, a doctorate, have been developed based on the work of a diagnostic laboratory. The UFRGS implemented a master's degree in 1974 but only began to perform veterinary diagnostics systematically in 1995. The institution implemented a doctorate in 1997, which has been strongly linked to diagnostic activities since its creation.

In Rio Grande do Sul, the LRD/UFPel can be considered an exception because its implementation in 1978 not only coincides with the implementation of the master's degree but was the reason for its creation. In 2006, the institution implemented the doctorate, following the same guidelines.

Other universities, such as the University for the Development of the State of Santa Catarina (UDESC), the Federal University of Mato Grosso do Sul (UFMS), the Federal University of Mato Grosso (UFMT), and the Federal University of Pará (UFPA), in Castanhal, have also developed postgraduate courses associated with diagnosis. In these cases, diagnostics preceded the postgraduate courses. An interesting case occurred in the state of Paraíba, where two postgraduate programs were implemented practically simultaneously with the diagnostic activities. At the Federal University of Campina Grande (UFCG), diagnostic activities began in 2002, and the postgraduate program began with a master's degree in 2003 and a doctorate in 2008. During this period, up to July 2024, 386 theses and/or dissertations were produced. If we consider that each thesis or dissertation gives rise to at least one scientific publication, we can have a clear idea of the impact of the association between postgraduate studies and diagnosis. At the Federal University of Paraíba (UFPB), on the Areia campus, the master's program was created in 2012, concomitantly with the beginning of diagnostic activities. The doctorate was implemented in 2024. Up to the beginning of 2024, 84 dissertations have been produced. In addition to the aforementioned VDLs, at least 27 federal or state universities in Brazil have developed diagnostic activities for animal diseases associated with research, teaching, and extension in various regions of the country.

Below, we address the issue of diagnosis in Brazil in a general context, analyzing all institutions that perform diagnostics or have the potential to perform this activity. The first laboratories to perform diagnostic and surveillance activities for animal diseases in Brazil were state or federal veterinary research laboratories, including the Biological Institute of São Paulo, created in 1927; the Institute of Animal Biology (IBA) of the Ministry of Agriculture of Rio de Janeiro, created in 1933; the Desidério Finamor Veterinary Research Institute in Rio Grande do Sul, created in 1948; the State Agency for Animal and Plant Health Defense (IAGRO) in Mato Grosso do Sul, created in 1979; and the Marcos Enriette Diagnostic Center in Paraná, created in 1981. To these non-university laboratories, we can add EMBRAPA Suínos e Aves in Concórdia/SC, created in 1975.

There are also laboratories in Brazil of the Ministry of Agriculture and Livestock (MAPA) dedicated to the diagnosis of rabies; these facilities are distributed throughout the country (Fig.1). Because many of these laboratories could also be used to diagnose other diseases, we consider these laboratories to be underutilized.

## **DIAGNOSTIC LABORATORIES AND KNOWLEDGE OF DISEASES OF LIVESTOCK IN BRAZIL**

By jointly analyzing the presence of laboratories that work in diagnosis and the relevant scientific publications in the area, we can estimate which Brazilian states have good knowledge about animal diseases in their territories. This estimate is shown in Figure 2. Some states in the North, Northeast, and Central-West regions do not have an adequate diagnostic structure; therefore, in these areas, knowledge about diseases in farm animals is very limited. On the other hand, we cannot guarantee that good knowledge in other areas translates into adequate surveillance due to the limited interaction in most states between the official animal health service and laboratories that do not belong to the official service.



Fig.1. Distribution of Ministry of Agriculture and Livestock (MAPA) rabies diagnostic laboratories. Blue symbols = State Veterinary Services, green symbols = Federal Superintendencies of Agriculture, orange symbols = Rabies Diagnostic Laboratories. Source: MAPA.



Fig.2. We consider the blue area to be regions with adequate knowledge of livestock diseases. The white areas are those where knowledge of livestock diseases is very limited or non-existent.

## MEETINGS

A milestone in the history of veterinary diagnostics was the creation of the National Meeting on Veterinary Diagnostics (ENDIVET). The event began in 1992 in Santa Maria at UFSM. Initially scheduled to be held every two years, it was interrupted in 1996 and resumed in 2006. From that year onwards, the event was held uninterrupted until 2018. Due to the coronavirus disease 2019 pandemic, the meeting scheduled for 2020 was not held, although the meeting was resumed in 2022. In addition to ENDIVET, VDLs in Brazil actively participate in other scientific events such as “Encontro Nacional de Patologia Veterinária” (ENAPAVE) and the Brazilian Congress of Buiatrics.

## OBJECTIVES ACHIEVED BY THE VDLs IN BRAZIL

Despite several factors that limit their performance, which will be discussed later, several of the objectives proposed by the VDLs have been achieved:

- 1) Applied and relevant research aiming at solving real problems;
- 2) Interaction between VDLs and different production systems;
- 3) Training of human resources in undergraduate and graduate courses;
- 4) Interinstitutional research;
- 5) Knowledge of the epidemiology, control, and prophylaxis of diseases in different regions and different production systems;
- 6) Realization of ENDIVET and other meetings.

All these achievements can be measured by the production of scientific articles and other bibliographical materials such as books, technical notes, bulletins, lectures, and participation in events by researchers working in diagnostics. It is worth noting that many of these publications are produced through collaborations between VDLs in Brazil and other countries. ENDIVET plays a fundamental role in this collaboration. Since

the 2006 edition, it has constantly and progressively included researchers outside Brazil. This measure has had an important effect on the establishment of international cooperation. Regarding the training of human resources, there has been a notable increase in the number of VDLs in Brazil in recent years. This increase has been facilitated by postgraduate programs. It is also important to emphasize that most scientific publications involve the participation of postgraduate students.

## LIMITING FACTORS

Several factors limit the performance of VDLs in Brazil; most of them are because they are part of universities. In principle, universities should offer the necessary structure for fast and efficient service that meets the needs of farmers, which is not the case in almost all universities. As mentioned, these conditions include the lack of budgetary resources and exclusive vehicles for VDLs and the hiring of veterinary professionals specialized in the different areas necessary for diagnosis. Unfortunately, university leaders do not see the activities of VDLs as a unique opportunity for veterinary education that combines teaching, research, and extension.

## HOW TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF DIAGNOSTIC LABORATORIES

Despite several limitations, VDLs play an important role in animal health in Brazil. For this reason, we address some points that could help to improve VDLs. The first point is to continue the studies on epidemiology, economic importance, control, and prophylaxis of diseases in different production systems. The second is to seek multidisciplinary knowledge of production aspects, feeding, and management, as well as the market and production costs (including health costs), aiming to minimize economic losses caused by diseases. It is essential to understand that diagnostic work is multidisciplinary;

therefore, professionals working in the area must have a multidisciplinary vision.

In this context, we need to understand the role of VDLs in animal health in Brazil. We look for an integrated animal health system with high-level scientific activity to protect the country from the economic public health impacts of animal diseases. For these reasons, animal health research in Brazil must meet the following criteria:

- 1) Be multidisciplinary and multi-institutional;
- 2) Be international;
- 3) Be at the forefront of knowledge;
- 4) Generate publications in high-impact journals;
- 5) Aim for epidemiological surveillance (know, evaluate, minimize, and mitigate the risks of diseases, including exotic ones);

- 6) Train highly efficient human resources.

For greater efficiency and also to improve the performance of existing structures, activities must be developed in a coordinated network of VDLs, which must meet the following requirements:

- 1) Systematized information available to users;
- 2) Emphasis on epidemiological studies of already known diseases;
- 3) Advanced and standardized diagnostic techniques;
- 4) Immunohistochemistry;
- 5) PCR, other molecular techniques, genetic sequencing, genomics, bioinformatics;
- 6) Clinical pathology;
- 7) Analysis of minerals, residues and toxic substances;
- 8) Electron microscopy.

To optimize infrastructure and equipment usage and also to reduce costs, some of these activities can be shared in collaboration between different VDLs.

Looking at Figure 2, it is clear that there is a need to find ways for regions without adequate knowledge about livestock diseases to move in this direction. One possibility is for veterinary schools operating in these regions to start performing diagnostic activities. To do this, they should hire professors (with a doctorate) who have graduated from universities with postgraduate programs with a strong focus on diagnostics. Once hired, these professors should develop diagnostic activities for which they can count on the help of researchers from other institutions who are always willing to collaborate. This endeavor depends on the university leaders' appropriate decision-making and planning. It is also essential to create postgraduate programs with livestock diagnostic activities. This should be an initiative of the institution, but, unfortunately, university leaders rarely consider the needs of the communities in which they are located, in this case, the farmers. Regardless of the planning undertaken by universities, the development of diagnostic activities in many states and regions has been based on hiring or training professionals with a comprehensive and modern view of animal health and, in almost all cases, associated with postgraduate programs. Moreover, adapting MAPA laboratories so that they can diagnose diseases other than rabies would be extremely useful for these regions. It would be even better if these laboratories work together with the universities.

## AGRICULTURAL RESEARCH

After discussing advances in veterinary diagnostics and animal health research in Brazil and outlining future action plans,

we must reflect on why agricultural research does not always achieve the expected results. In this sense, some questions need to be answered:

- 1) Is the research relevant?
- 2) Are appropriate technologies being generated?
- 3) Is there an extension problem?
- 4) Why does the farmer not adopt certain technologies?

It is certainly easier to elaborate on these questions than to answer them. Nevertheless, we can propose two initial steps. The first is to conduct a survey with these questions, to apply them directly to farmers, and, based on their responses, to design research projects to meet their needs. The second is to replace disciplinary research with multidisciplinary research after identifying farmers' demands. In addition to the technological aspect, this new research should address aspects related to credit, product marketing, inputs needed for production, and farmer well-being and education. Considering that many universities have postgraduate courses in areas such as animal science, veterinary science, agronomy, soil and water management, ecology, and biodiversity, which operate in isolation, one way is to promote the joint action of these programs.

## CONCLUSION

Veterinary Diagnostic Laboratories (VDLs) have contributed fundamental knowledge about animal diseases. However, there are still large areas of the country where information regarding animal health is very limited. Since Brazil is the world's largest meat exporter, diagnostic and epidemiological surveillance activities must be extended to all regions of the country. This should be achieved by developing veterinary diagnostic activities in universities and MAPA laboratories. These disease surveillance and diagnostic activities are essential to establish an integrated animal health system, with high-level scientific activity aimed at protecting the country from the threat and economic and public health impacts of animal diseases.

**Ethical approval.**- No approval of research ethics committees was required to accomplish the goals of this study since no animal experiments were performed.

**Conflict of interest statement.**- The authors declare that there are no conflicts of interest.

**Credit author statement.**- All authors contributed equally to the planning and writing of the manuscript.

**Data availability statement.**- The authors confirm that the data supporting the findings of this study are available within the article. Derived data supporting the findings of this study are available from the corresponding author upon request.

## REFERENCES

- Lima SC, Paula JPL, Guizelini CC, Pupin RC, Avila LG, Gomes DC, Barros CSL, Lemos RAA. Botulism in cattle in Mato Grosso do Sul: History, current situation and perspectives. *Pesq Vet Bras* 2024; <https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-7477>
- Riet-Correa F, Schild AL, Lemos RAA, Borges JRJ, Mendonça FS, Machado M. Doenças de ruminantes e eqüídeos. 4ª ed. Vol.1. São Paulo: MedVet; 2023.
- Riet-Correa F, Micheloud JF, Macchadao M, Mendonça FS, Schild AL, Lemos RAA. Intoxicaciones por plantas, micotoxinas y otras toxinas en rumiantes y équidos en Sudamérica. *Gurnee: Davis-Thompson Foundation*; 2024.



## Importância dos laboratórios de diagnóstico, a pesquisa e a pós-graduação para a saúde animal no Brasil<sup>1</sup>

Franklin Riet-Correa\*<sup>2</sup> , Ricardo Antônio A. Lemos<sup>3</sup>  and Carolina C. Guizelini<sup>3</sup> 

**RESUMO.**- Riet-Correa F, Lemos R.A.A. & Guizelini C.C. 2025. **Importância dos laboratórios de diagnóstico, a pesquisa e a pós-graduação para a saúde animal no Brasil.** *Pesquisa Veterinária Brasileira* 45:e07633, 2025. Hospital Veterinário, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos, Patos, PB 58700-000, Brazil. E-mail: [franklinrietcorrea@gmail.com](mailto:franklinrietcorrea@gmail.com)

Este artigo descreve a importância dos Laboratórios de Diagnóstico Veterinário (LDVs) para o desenvolvimento da pesquisa em saúde animal e do ensino de pós-graduação no Brasil. Aborda também as limitações, dificuldades e potencialidades desses laboratórios como alternativa eficiente para a vigilância epidemiológica de doenças animais no país. Esses laboratórios também devem ser utilizados como ferramenta eficiente para o desenvolvimento da pesquisa, ensino e extensão, praticados de forma associada, no ensino de graduação e pós-graduação em medicina veterinária.

**TERMOS DE INDEXAÇÃO:** Doenças dos animais, educação veterinária, laboratórios veterinários de diagnóstico, saúde animal.

### OBJETIVOS

Os Laboratórios de Diagnóstico Veterinário (LDVs) têm por objetivo determinar a ocorrência, a epidemiologia, a importância econômica e as formas de controle e profilaxia das doenças que acometem os animais. O entendimento desse conceito é fundamental para o bom funcionamento de um LDV pois deixa explícito o seu caráter multidisciplinar, e não coloca a atividade do diagnóstico em si como uma finalidade, mas como o ponto de partida para o controle efetivo das doenças. Esse controle passa pela vigilância epidemiológica, pelo estabelecimento de linhas de pesquisa que permitam elucidar aspectos não conhecidos das doenças, e por atividades de extensão que levem o conhecimento adquirido sobre as condições de ocorrência das doenças e as formas de prevenção e controle das mesmas aos produtores rurais, médicos veterinários dos serviços públicos e privados e estudantes de graduação e pós-graduação. Considerando o público alvo destas últimas atividades descritas, percebe-se

que os LDVs, além da pesquisa, atuam fortemente na extensão e no ensino, e esta atuação ocorre de forma indissociável. Um ponto crítico para a eficiência de um LDV é que todos os dados obtidos na rotina de diagnóstico, precisam ser registrados e processados de forma sistematizada.

### ATIVIDADES E FUNCIONAMENTO

Por uma questão de logística, a maioria dos LDVs concentra suas atividades no setor de patologia, o qual é responsável pelo recebimento de amostras, principalmente necropsias, realizadas pelo próprio setor ou de materiais enviados por médicos veterinários externos do setor. Essas amostras são processadas no próprio setor para diagnóstico histopatológico e também encaminhadas para outros setores como microbiologia (virologia, bacteriologia, micologia), diagnóstico parasitológico, reação em cadeia da polimerase (PCR) e outras técnicas moleculares, patologia clínica, sorologia, toxicologia e análise de minerais. Os resultados obtidos devem ser analisados em conjunto e o diagnóstico final deve considerar, também, o quadro clínico e a epidemiologia das doenças em questão. Essa forma de atuação implica que o estudo das doenças deve obrigatoriamente ser realizado com uma visão multidisciplinar. Em alguns casos, como em Garanhuns, na Clínica de Bovinos da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), que funciona desde 1979, as atividades de diagnóstico têm sido coordenadas por médicos veterinários da área de clínica com a colaboração de patologistas, às vezes de outras instituições.

<sup>1</sup> Recebido em 11 de janeiro de 2025.

Aceito para publicação em 11 de fevereiro de 2025.

<sup>2</sup> Hospital Veterinário, Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Patos, Patos, PB 58700-000, Brazil. Graduate Program on Animal Science in the Tropics, Universidade Federal da Bahia (UFBA), Av. Adhemar de Barros 500, Ondina, Salvador, BA 40170-110, Brazil. \*Autor para correspondência: [franklinrietcorrea@gmail.com](mailto:franklinrietcorrea@gmail.com)

<sup>3</sup> Laboratório de Anatomia Patológica (LAP), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FAMEZ), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Av. Sen. Filinto Müller 2443, Campo Grande, MS 79070-900, Brazil.

A seguir comentaremos alguns aspectos essenciais para o bom funcionamento de um LDV. O ponto de partida é a existência de pessoal qualificado para as atividades de diagnóstico. Sem isso, nenhuma das etapas posteriores é viável. O segundo ponto é que os LDVs devem ser dotados de técnicas adequadas para a realidade da região em que estão inseridos e também dos sistemas de produção existentes na mesma. Por exemplo, a estrutura e as técnicas utilizadas são diferentes em uma região de produção intensiva de aves e/ou suínos, como o oeste de Santa Catarina, quando comparadas a uma região de produção extensiva de ruminantes, como é o caso da região sul do Rio Grande do sul ou o semiárido nordestino. Dentro do conceito de multidisciplinaridade dos LDVs toda a informação obtida nos casos encaminhados deve ser processada e armazenada. Evidentemente que, além de pessoal qualificado e infraestrutura, os LDVs também dependem de fonte de recursos para o financiamento de suas atividades. Essas fontes devem suprir o funcionamento da rotina, como a aquisição de materiais necessários à realização dos exames laboratoriais e permitir o deslocamento imediato da equipe do LDV para o atendimento de ocorrências sanitárias. Este ponto envolve a disponibilidade constante de transporte. Finalmente, devemos considerar que a realização de pesquisas é uma finalidade de um LDV, e que essa pesquisa se origina em consequência de uma situação real. Portanto, a pesquisa gerada em um LDV, é fundamentalmente pesquisa aplicada e deve ter por finalidade a solução de problemas reais e relevantes do ponto de vista socioeconômico ou de saúde pública. Devemos ter em mente que é um desperdício de recursos a existência de LDVs que não façam pesquisa. Por outro lado, historicamente, todos os LDVs das universidades funcionam e tem funcionado com recursos de pesquisa obtidos de fontes externas às universidades (CNPq, CAPES, FINEP, Fundações Estaduais de Pesquisa, etc.). Para isto é necessário contar com pesquisadores que sejam capazes de obter recursos de pesquisa.

## PESQUISA

Considerando a importância da realização de pesquisa pelos LDVs, precisamos compreender quais os tipos de pesquisa devem ser realizados pelos mesmos. Basicamente, podemos agrupar as pesquisas a serem realizadas em três categorias, descritas e comentadas abaixo.

**1) Ocorrência, etiologia e patogenia de enfermidades não completamente estudadas.** Embora seja difícil definir ou mesmo aceitar que existam doenças completamente estudadas, podemos colocar nesse grupo doenças anteriormente não diagnosticadas em uma região, seja por sua introdução recente ou por ausência anterior de métodos laboratoriais que permitiram seu diagnóstico. Devemos considerar que as condições de ocorrência das doenças variam conforme os biomas e os sistemas de produção. Assim, doenças que são bem conhecidas em uma região podem não ser suficientemente conhecidas em outra região.

**2) Epidemiologia e importância econômica de enfermidades conhecidas e enfermidades subclínicas.** Mesmo considerando que muitas doenças sejam bem conhecidas quanto ao seu diagnóstico, os laboratórios de diagnóstico precisam realizar sistematicamente o diagnóstico dessas doenças e o estudo de sua epidemiologia. O conhecimento da frequência das doenças é fundamental para avaliação de programas sanitários. Também precisamos ter em mente

que as doenças possuem distribuição geográfica distintas e uma mesma doença pode apresentar variações relacionadas ao bioma ou ao sistema de produção. Podemos exemplificar esses pontos com o aumento dos surtos de anaplasiose no Mato Grosso do Sul após a concentração dos sistemas de criação de bovinos no Pantanal e o aumento dos sistemas intensivos de terminação no Cerrado. Outro exemplo, nesse mesmo estado, é a redução drástica dos casos de botulismo em bovinos criados extensivamente e o aumento da frequência da doença em confinamentos (Lima et al. 2024).

**3) Formas de controle das doenças.** A pesquisa desenvolvida com essa finalidade deve considerar que as medidas de controle das doenças devem incluir os aspectos sociais e econômicos da região em que o LDV está inserido e o sistema de produção em questão. Exemplificando: medidas de controle que são inacessíveis do ponto de vista econômico, ou impraticáveis do ponto de vista social pelos produtores, não podem ser consideradas eficientes.

Uma particularidade ocorre com doenças que não se caracterizam por surtos de mortalidade ou que respondem ao tratamento. No primeiro grupo podemos incluir os helmintos e as deficiências minerais nos bovinos e no segundo as diarreias neonatais em bezerros. Por motivos distintos essas doenças podem não provocar coeficientes elevados de mortalidade e assim os casos não são encaminhados ao LDV. A pesquisa sobre a epidemiologia, o impacto econômico e o controle dessas doenças, necessita do desenvolvimento de projetos de pesquisa com metodologia adequada ao seu diagnóstico, pois muitas vezes as perdas, embora importantes, não causam mortes e assim não são encaminhadas para necropsia.

Além da importância do diagnóstico e o estabelecimento das formas de controle das doenças para os produtores, essa atividade também é relevante para o país, atuando como um sistema de vigilância eficiente para prevenção de doenças sob programas oficiais de controle e para o diagnóstico imediato de doenças exóticas que possam ser introduzidas no país.

## COLABORAÇÃO ENTRE LABORATÓRIOS DE DIAGNÓSTICO VETERINÁRIO (LDVs)

O sucesso da relação entre os LDVs com a pesquisa e pós-graduação pode ser resumido nas atividades do Laboratório Regional de Diagnóstico da Universidade Federal de Pelotas (LRD/UFPel). O LRD/UFPel foi criado em 1978 e ao longo dos 44 anos de sua existência mais de 400 artigos científicos foram publicados em revistas nacionais e internacionais. Adicionalmente, outras ações do LRD são importantes, como a publicação ininterrupta por 42 anos do boletim do LRD, no qual são descritas as doenças diagnosticadas no ano anterior e essa informação é disponibilizada aos médicos veterinários, produtores e alunos de graduação e pós-graduação. Também se originaram no LRD a publicação de diversos livros sobre doenças de ruminantes e equinos e plantas tóxicas e micotoxicoses. Inicialmente com caráter regional, essas publicações foram ampliadas e hoje tem abrangência nacional e internacional. O livro "Doenças de Ruminantes e Equinos" em sua última edição (Riet-Correa et al. 2023) conta com a colaboração de mais de 100 autores de diferentes instituições no Brasil. A obra pode ser considerada o mais importante livro sobre doenças de animais de produção que ocorrem no Brasil. Outro livro, "Intoxicaciones por Plantas, Micotoxinas y otras Toxinas

em Ruminantes y Équidos en Sudamérica” (Riet-Correa et al. 2024), foi publicado, em espanhol, com autores uruguaios e argentinos. Esse tipo de publicação só é possível como resultado do trabalho conjunto dos diversos LDVs.

Outro exemplo de ação integrada entre LDVs foi o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT) para o Controle de Intoxicações por Plantas, do que participaram pesquisadores de 17 laboratórios de diagnóstico das diferentes regiões do Brasil. Os resultados desse projeto podem ser expressos de forma resumida no número de espécie conhecidas de plantas tóxicas no Brasil e sua evolução. No ano de 2000 eram conhecidas 80 espécies de plantas tóxicas no Brasil, 12 das quais no Nordeste. Atualmente são conhecidas 174 espécies de plantas tóxicas no Brasil, sendo 65 no Nordeste. Adicionalmente, com a cooperação de instituições de pesquisas estrangeiras foram determinados os princípios ativos de 34 plantas tóxicas do Brasil.

### **O Laboratório Regional de Diagnóstico da Universidade Federal de Pelotas (LRD/UFPel)**

O caso de sucesso do LRD/UFPel merece um comentário especial por se distinguir de outros laboratórios que realizam atividades de diagnóstico no Brasil. O LRD/UFPel foi criado a partir de uma proposta encaminhada à administração central da UFPel que aprovou a proposta na íntegra. Dessa forma, o LRD foi criado como um setor autônomo. Contando com infraestrutura, quadro de pessoal técnico e administrativo e veículos próprios. A atuação dos docentes nas atividades de diagnóstico era facultativa. O efetivo de pessoal exclusivo do LRD era de cinco médicos veterinários para as áreas de patologia, microbiologia, virologia e patologia clínica, 10 técnicos de laboratórios e uma secretária, além do seu coordenador. Também participavam das atividades do LRD os numerosos professores das áreas de conhecimento relacionadas (patologia, microbiologia, virologia, micologia, patologia clínica, saúde pública, parasitologia, toxicologia e doenças da reprodução).

### **Outros Laboratórios Veterinários de Diagnóstico**

Nas demais instituições que realizam diagnóstico veterinário no Brasil, principalmente nas universidades, não existe uma estrutura criada especificamente para essa finalidade. As atividades de diagnóstico não possuem uma coordenação e as ações são desenvolvidas com base na colaboração entre os diferentes laboratórios. Embora de forma menos eficiente é preciso reconhecer que esses laboratórios tentaram, dentro de suas possibilidades e buscando alternativas, como a colaboração com outros laboratórios já implantados, reproduzir o mesmo modo de atuação do LRD/UFPel. Pode-se dizer que os conceitos desenvolvidos pelo LRD/UFPel se transformaram em uma filosofia da arte do diagnóstico, resultando na implantação de uma cultura do diagnóstico veterinário em sentido amplo que se espalhou pelo Brasil.

Paralelamente, a atuação dos LDVs nas atividades de diagnóstico propriamente ditas, e na pesquisa resultante dessas atividades, os LDVs participaram e participam ativamente da pós-graduação no Brasil. A seguir faremos uma abordagem resumida de forma cronológica desta participação. Os exemplos citados se restringem a instituições ou estados nos quais os autores atuaram ou desenvolveram atividades conjuntas com as instituições dos estados mencionados.

Começando pelo Rio Grande do Sul, em 1942 foi criado o Instituto de Pesquisa Veterinária Desidério Finamor. Embora

sua importância para a pesquisa em saúde animal, não houve a implantação de um programa de pós-graduação na instituição. Por outro lado, diversos de seus pesquisadores atuaram e atuam no Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). A Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) iniciou as atividades de diagnóstico em 1964 e o mestrado foi implantado em 1974. Nessa instituição, a pós-graduação – inicialmente com o mestrado e a partir de 1997 com o doutorado – sempre foi desenvolvida a partir da atuação de laboratório de diagnóstico. A UFRGS, por sua vez, implantou o mestrado em 1974, porém só iniciou a realização do diagnóstico veterinário de forma sistematizada em 1995. A instituição implantou o doutorado em 1997, o qual desde sua criação está fortemente vinculado às atividades de diagnóstico.

Ainda no Rio Grande do Sul, o LRD/UFPel pode ser considerado uma exceção, pois sua implantação no ano de 1978 não apenas coincide com a implantação do mestrado, mas foi o motivo da criação do mesmo. Posteriormente, em 2006, foi implantado o doutorado na instituição seguindo a mesma orientação.

Outras universidades como a Universidade para o Desenvolvimento do Estado de Santa Catarina (UDESC), a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), a Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) e a Universidade Federal do Pará (UFPA), em Castanhal, também desenvolveram a pós-graduação associada ao diagnóstico. Em todos os casos citados, o diagnóstico precedeu a pós-graduação. Uma particularidade ocorreu no estado da Paraíba, onde dois programas de pós-graduação foram implantados de modo praticamente simultâneo às atividades de diagnóstico. Na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), as atividades de diagnóstico iniciaram em 2002 e o programa de pós-graduação em 2003. Esse programa teve alterações em seu nome, mas contabilizando todas as defesas de teses e dissertações, estas totalizam 386 defesas até julho de 2024. Se considerarmos que cada tese ou dissertação defendida origina pelo menos uma publicação científica, podemos ter uma ideia clara do impacto da associação da pós-graduação com o diagnóstico. Na Universidade Federal da Paraíba (UFPB), no *campus* de Areia, o programa de mestrado foi criado em 2012, simultaneamente com o início das atividades de diagnóstico. O doutorado foi implantado em 2024 e, até o início do ano de 2024, 84 dissertações foram defendidas. Além dos LDVs já mencionados, há, no Brasil, ao menos 27 universidades federais ou estaduais que desenvolvem atividades de diagnóstico das doenças dos animais associados à pesquisa, ensino e extensão em diversas regiões do país.

A seguir abordaremos a questão do diagnóstico no Brasil, no contexto geral, analisando o conjunto de todas as instituições que realizam o diagnóstico ou possuem potencial para realizar essa atividade. Os primeiros laboratórios a realizar atividades de diagnóstico e vigilância das doenças dos animais no Brasil foram diversos laboratórios estaduais ou federais de pesquisa veterinária incluindo: o Instituto Biológico de São Paulo, criado em 1927; o Instituto de Biologia Animal (IBA) do Ministério da Agricultura no Rio de Janeiro, criado em 1933; o Instituto de Pesquisas Veterinárias Desidério Finamor no Rio Grande do Sul criado em 1948; a Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal (IAGRO) no Mato Grosso do Sul criada em 1979; e o Centro de Diagnóstico Marcos Enriette no Paraná,



criado em 1981. A esses laboratórios não universitários podemos agregar a EMBRAPA Suínos e Aves de Concórdia/SC, criada em 1975.

Existem ainda no Brasil (Fig.1) laboratórios do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) dedicados basicamente ao diagnóstico de raiva. Na Figura 1 observamos que os laboratórios oficiais para o diagnóstico de raiva estão distribuídos em todo o País. Considerando que muitos dos laboratórios que realizam diagnóstico de raiva também poderiam realizar o diagnóstico de outras doenças, podemos considerar que estes estão subutilizados.

## OS LABORATÓRIOS DE DIAGNÓSTICO E O CONHECIMENTO DAS DOENÇAS DOS ANIMAIS DE PRODUÇÃO NO BRASIL

Ao analisarmos conjuntamente a presença de laboratórios que atuam no diagnóstico e as publicações científicas na área, podemos estimar quais estados brasileiros possuem um bom conhecimento sobre as doenças de animais que ocorrem nesses estados. Essa estimativa está representada na Figura 2, onde se observa que há estados nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste que não tem estruturas adequadas de diagnóstico e, portanto, nessas áreas o conhecimento das doenças dos animais de produção é muito limitado. Por outro lado, não podemos assegurar que o bom conhecimento nas demais áreas se traduz em vigilância adequada, devido à pouca interação na maioria dos estados entre o serviço oficial de defesa sanitária animal e os laboratórios que não pertencem ao serviço oficial.

## CONGRESSOS

Um marco na história do diagnóstico veterinário foi a criação do Encontro Nacional de Diagnóstico Veterinário (ENDIVET).

O evento teve início em 1992, em Santa Maria, na UFSM. Inicialmente programado para ser realizado a cada dois anos, sofreu uma interrupção após a realização do evento em 1996. A iniciativa foi retomada em 2006 e, a partir daquele ano, o evento foi realizado de forma ininterrupta até 2018. Em virtude da pandemia, o evento previsto para 2020 não foi realizado. Em 2022 houve a retomada e o último evento foi realizado em outubro de 2024. Além do ENDIVET, os LDVs do Brasil participam ativamente de outros eventos científicos como o Encontro Nacional de Patologia Veterinária (ENAPAVE) e o Congresso Brasileiro de Buiatria.

## OBJETIVOS ATINGIDOS PELOS LABORATÓRIOS DE DIAGNÓSTICO NO BRASIL

Apesar de diversos fatores limitantes a sua atuação, que serão comentados adiante, pode-se dizer com segurança que vários dos objetivos propostos pelos LDVs foram alcançados, os quais estão listados abaixo:

- 1) Pesquisa aplicada e pertinente, visando a solução de problemas reais;
- 2) Interação dos LDVs com os diferentes sistemas de produção;
- 3) Formação de recursos humanos na graduação e na pós-graduação;
- 4) Pesquisa interinstitucional;
- 5) Conhecimento da epidemiologia, controle e profilaxia das enfermidades nas diferentes regiões e diferentes sistemas de produção;
- 6) Realização do ENDIVET.

Todos esses logros podem ser mensurados pela vasta produção de artigos científicos e outros materiais bibliográficos como livros, notas técnicas, boletins informativos, palestras e participações em eventos, por parte de pesquisadores que



Fig.1. Distribuição dos laboratórios de diagnóstico de raiva do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA). Ícones azuis = Serviços Veterinários Estaduais, ícones verdes = Superintendências Federais da Agricultura, ícones laranja = Laboratórios de Diagnóstico de Raiva. Fonte: MAPA.

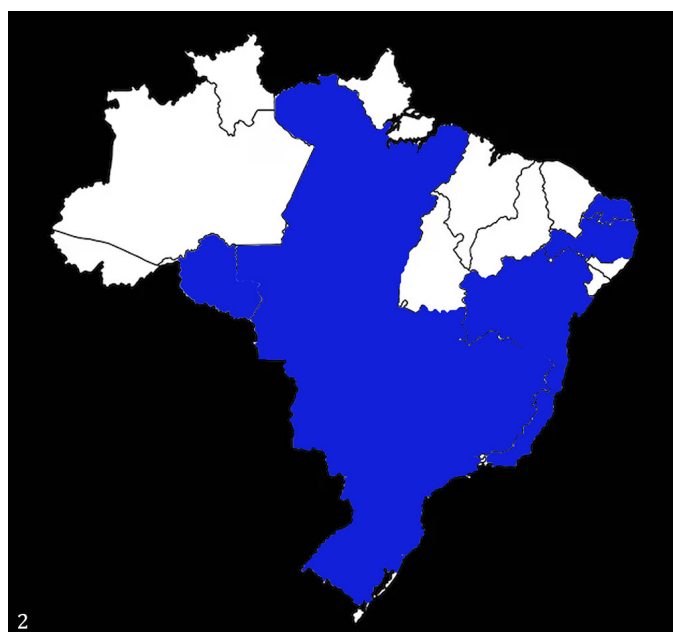


Fig.2. Consideramos a área em azul as regiões nas que há conhecimento adequado das doenças de animais de produção. As áreas de cor branco são aquelas onde o conhecimento das doenças dos animais de produção é muito limitado ou inexistente.

atuam no diagnóstico. Podemos destacar que muitas dessas publicações são realizadas através de colaborações entre LDVs do Brasil e também do exterior. Neste aspecto, o ENDIVET desempenha um papel fundamental pois, a partir da edição de 2006, passou a incluir de forma constante e progressiva a participação de pesquisadores de outros países. Essa medida tem um importante efeito no estabelecimento de cooperações internacionais.

Com relação a formação de recursos humanos, podemos utilizar como métrica a expansão do número de LDVs no Brasil nos últimos anos, os quais praticamente todos foram implantados por egressos de programas de pós-graduação que atuam de forma associada ao diagnóstico. Também é importante salientar que a ampla maioria das publicações científicas conta com a participação de alunos de pós-graduação.

### FATORES LIMITANTES

Por outro lado, os LDVs possuem vários fatores limitantes a sua atuação; a maioria dos quais se deve ao fato de estarem inseridos em universidades. Em princípio a universidade deveria oferecer a estrutura necessária para um serviço rápido e eficiente que atendesse a necessidade de produtores, o que não ocorre na quase totalidade dos casos. Como comentado anteriormente, essas condições incluem a existência de recursos orçamentários e veículos exclusivos do LDV e a contratação de profissionais médicos veterinários especializados nas diferentes áreas necessárias ao diagnóstico. Infelizmente, a estrutura vigente nas universidades não vê as atividades dos LDVs como uma oportunidade única da prática, indissociável, de ensino, pesquisa e extensão.

### COMO AUMENTAR A EFICIÊNCIA DOS LABORATÓRIOS DE DIAGNÓSTICO

Como mencionado, mesmo com todas as limitações, os LDVs desempenham importante papel na saúde animal no Brasil. Por esse motivo, abordaremos a seguir alguns pontos a serem desenvolvidos pelos LDVs no futuro. O primeiro ponto é continuar a aprofundar o estudo da epidemiologia, da importância econômica, do controle e da profilaxia das enfermidades nos diferentes sistemas de produção. O segundo é buscar o conhecimento multidisciplinar, dos aspectos produtivos, da alimentação, do manejo, além do mercado e dos custos de produção (incluindo custos com sanidade), visando minimizar as perdas econômicas causadas pelas enfermidades. Nesse aspecto, é imprescindível compreender que o trabalho de diagnóstico é multidisciplinar, e, portanto, os profissionais que atuam na área precisam ter uma visão multidisciplinar.

Nesse contexto, precisamos compreender o papel dos LDVs na saúde animal no Brasil. No conceito amplo: um sistema integrado de saúde animal com atividade científica de alto nível, dirigida para proteger o país da ameaça e do impacto econômico das doenças dos animais, nos aspectos produtivos proteção de mercados e saúde pública. Por esses motivos a pesquisa em saúde animal no Brasil precisa atender aos seguintes critérios:

- 1) Ser multidisciplinar e multi-institucional;
- 2) Ser internacional;
- 3) Estar na fronteira do conhecimento;
- 4) Gerar publicações em periódicos de alto impacto;

5) Ter como objetivo a vigilância epidemiológica (conhecer, avaliar, minimizar e mitigar riscos);

6) Formar recursos humanos.

Para uma maior eficiência e também para otimizar a atuação de estruturas já existentes, as atividades devem ser desenvolvidas em uma rede coordenada de LDVs, a qual deverá atender os seguintes requisitos:

- 1) Informação sistematizada a disposição dos usuários;
- 2) Ênfase em estudos epidemiológicos das doenças diagnosticadas;
- 3) Técnicas avançadas e padronizadas de diagnóstico;
- 4) Imuno-histoquímica;
- 5) PCR, outras técnicas moleculares, sequenciamento genético, bioinformática, genômica;
- 6) Patologia clínica;
- 7) Análise de minerais, resíduos e toxicologia;
- 8) Microscopia eletrônica.

Por uma questão de otimização de infraestrutura e uso dos equipamentos e também redução de custos, algumas dessas atividades podem ser compartilhadas entre os laboratórios.

Observando a Figura 2 é necessário encontrar caminhos para que as regiões onde não há um conhecimento adequado das doenças dos animais domésticos avancem neste sentido. Uma possibilidade é que as Faculdades de Veterinária que funcionam nessas regiões iniciem atividades de diagnóstico. Para isso deveriam contratar Doutores formados nas Universidades que tem programas de pós-graduação com forte atividade de diagnóstico. Estes, uma vez contratados, deverão desenvolver atividades de diagnóstico para as quais poderão contar com a ajuda de pesquisadores de outras instituições sempre dispostos a colaborar. É fundamental, também, a criação de programas de pós-graduação. Isto teria que ser uma iniciativa da instituição, mas, lamentavelmente, os dirigentes das universidades raramente levam em consideração as necessidades da comunidade nas que estão inseridas, neste caso os produtores rurais da região. De qualquer forma, independente do planejamento das Universidades, o desenvolvimento de atividades de diagnóstico em muitos estados e regiões tem sido baseado na contratação ou treinamento de profissionais com uma visão abrangente e moderna da saúde animal e, em praticamente todos os casos, associado a programas de pós-graduação. Por outro lado, adequar os laboratórios do MAPA para diagnosticar outras doenças, além da raiva, seria de extrema utilidade para essas regiões e se esses laboratórios trabalhassem em conjunto com as Universidades seria ainda melhor.

### PESQUISA AGROPECUÁRIA

Após discutirmos sobre os avanços do diagnóstico veterinário e da pesquisa na área de saúde animal no Brasil e traçar linhas de ações futuras, precisamos refletir sobre os motivos pelos quais a pesquisa agropecuária nem sempre alcança os resultados esperados. Nesse sentido algumas perguntas precisam ser respondidas:

- 1) A pesquisa é pertinente?
- 2) São geradas tecnologias adequadas?
- 3) Há um problema de extensão?
- 4) Por que o produtor não adota certas tecnologias?

Com certeza é mais fácil elaborar do que responder essas perguntas, mas como passos iniciais dois direcionamentos podem ser propostos. O primeiro é realizar um inquérito com

essas questões, aplicar diretamente aos produtores e, a partir de suas respostas, dimensionar os projetos de pesquisa para o atendimento de suas necessidades.

O segundo passo é, a partir da identificação das demandas dos produtores, substituir a pesquisa disciplinar pela pesquisa multidisciplinar. Essa nova pesquisa, além do aspecto tecnológico, deve abordar aspectos relacionados ao crédito, a comercialização dos produtos, dos insumos necessários para a produção e do bem-estar e educação do produtor rural. Considerando que muitas universidades possuem cursos de pós-graduação com áreas de zootecnia, ciência veterinária, agronomia, manejo de solo e água, ecologia e biodiversidade, os quais atuam de forma isolada, um caminho é promover a atuação conjunta destes programas visando a solução dos problemas identificados.

### CONCLUSÃO

Os Laboratórios de Diagnóstico Veterinário (LDVs), tanto de alguns estados quanto os que tem se desenvolvido nas universidades públicas durante os últimos 40 anos, têm aportado um conhecimento fundamental sobre as doenças dos animais. No entanto, permanecem extensas áreas do país onde a informação referente à saúde animal é muito limitada. Considerando que o Brasil é o maior exportador de carne do mundo, é imprescindível que as atividades de diagnóstico e vigilância epidemiológica se estendam a todas as regiões do país. Isto deveria ser atingido mediante o desenvolvimento de atividades de diagnóstico veterinário das Universidades e dos laboratórios do MAPA. Essas atividades de vigilância e diagnóstico das enfermidades são fundamentais para

estabelecer um sistema integrado de saúde animal, com atividade científica de alto nível, dirigida para proteger o país da ameaça e do impacto econômico das doenças dos animais, nos aspectos produtivos, de proteção de mercados e da saúde pública.

**Aprovação ética.**- Não foi necessária a aprovação de comitês de ética de pesquisa para atingir os objetivos deste estudo, visto que não foram realizados experimentos com animais.

**Declaração de conflito de interesses.**- Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

**Declaração de contribuição dos autores.**- Todos os autores contribuíram igualmente para o planejamento e a redação do manuscrito.

**Declaração de disponibilidade de dados.**- Os autores confirmam que os dados que corroboram os resultados deste estudo estão disponíveis no artigo. Os dados derivados que corroboram os resultados deste estudo estão disponíveis mediante solicitação ao autor correspondente.

### REFERÊNCIAS

- Lima SC, Paula JPL, Guizelini CC, Pupin RC, Avila LG, Gomes DC, Barros CSL, Lemos RAA. Botulism in cattle in Mato Grosso do Sul: History, current situation and perspectives. *Pesq Vet Bras* 2024; <https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-7477>
- Riet-Correa F, Schild AL, Lemos RAA, Borges JRJ, Mendonça FS, Machado M. Doenças de ruminantes e eqüídeos. 4ª ed. Vol.1. São Paulo: MedVet; 2023.
- Riet-Correa F, Micheloud JF, Macchado M, Mendonça FS, Schild AL, Lemos RAA. Intoxicaciones por plantas, micotoxinas y otras toxinas en rumiantes y équidos en Sudamérica. *Gurnee: Davis-Thompson Foundation*; 2024.