

## Epidemiological and spatial clinical profile of visceral leishmaniasis in an endemic area of the state of Maranhão, Brazil

Rayssa Stefani Cesar Lima\*  
Marília Ramalho Oliveira\*  
Beatriz Alves de Albuquerque\*  
Hayla Nunes da Conceição\*  
Beatriz Mourão Pereira\*  
Josemeire da Costa Ximenes\*  
Joseneide Teixeira Câmara\*

171

### Abstract

Visceral leishmaniasis is a serious systemic disease that represents a challenge for public health because it is part of the list of reemerging diseases in Brazil. Thus, it is important to know the epidemiological profile and the spatial distribution of cases so that health planning may be supported. The present study aimed to analyze the clinical, epidemiological and spatial profile of cases of visceral leishmaniasis in the municipality of Aldeias Altas, Maranhão. This was a retrospective, descriptive study with a quantitative approach. The data were collected by the epidemiological surveillance of the municipality, through the survey of the visceral leishmaniasis notification forms in the database of the Notifiable Diseases Information System of the cases notified and confirmed in the period from 2014 to 2018. With the technology of the Global locator, the position coordinates of the case addresses were collected, and with the Quantum GIS program, the maps were built. 31 cases were notified, 12 cases were confirmed, 13 cases were discarded, and 6 cases did not have a final classification. There was a higher frequency of the disease in females, living in urban areas, aged between 1 and 9 years old, of the brown race and with a low education. Paleness, fever, weakness were the most frequent clinical manifestations. In the spatial analysis, the central area towards the east of the municipality presented the highest concentration of cases. Knowledge of the epidemiological profile and understanding of the evolution of the disease at the local level are necessary to guide more effective actions aimed at surveillance, prevention and control of this disease in the municipality.

**Keywords:** Visceral Leishmaniasis. Epidemiology. Public health.

### INTRODUCTION

Visceral Leishmaniasis (VL) is a zoonosis characterized by systemic involvement that affects millions of people in tropical and subtropical regions of the globe and is among the six endemic diseases considered to be priorities in the world<sup>1</sup>. It is estimated that about 500,000 new cases and 50,000 deaths from VL occur worldwide each year. In addition, about 350 million people are

exposed to the risk of infection, with a prevalence of 12 million infections<sup>2</sup>. With the expansion of the disease coverage area and the significant increase in the number of cases, the disease started to be considered by WHO as one of the priorities among the tropical diseases<sup>3</sup>. The estimate of the world population at risk for the acquisition of VL reaches 182 million people<sup>4</sup>.

DOI: 10.15343/0104-7809.202044171182

\*Universidade Estadual do Maranhão – UEMA. Caxias/MA, Brasil.  
E-mail: rayssastefany13@hotmail.com

In Brazil, and especially in endemic areas, such as the state of Maranhão, the importance of VL lies not only in its high incidence and wide distribution, but also in the ability to assume serious and lethal forms when associated with the malnutrition and concomitant infections. Thus, creating projects that act directly on early diagnosis, timely treatment and the population's role in the management and control of the disease are relevant<sup>5</sup>.

This expansion has occurred in space and time, with an increase in the number of affected municipalities and in the number of cases and deaths<sup>6,7</sup>. Health georeferencing has become an essential tool for the epidemiology of diseases that impact public health<sup>8</sup>. The use of Geographic Information Systems (GIS) and spatial analysis tools allows for analyzation of this process, making it possible to understand the spatial patterns of the distribution of the disease and to identify areas with high risk for the occurrence of new cases of the disease, whose purpose is to direct actions and public health policies<sup>6,7,8,9</sup>.

From this point of view, geoprocessing is a set of computational techniques that are fundamental for the management of spatially collected information<sup>10</sup>. In the health sphere, the study of spatial distributions of event incidence has been essential to investigate and suggest hypotheses that can determine the causes of disease in a region. Therefore, studies of health problems with the help of georeferencing are enriched with this type of description, as they can provide fundamental information for the understanding, prediction, etiological search, prevention and monitoring of diseases and evaluation of the impact of health interventions in a population<sup>11</sup>.

According to DATASUS data, in the period from 2010 to 2015, Brazil registered 21,519 new cases of VL, while Maranhão registered 3,126 cases, representing 14.5% of the total cases in the country. The data found for Aldeias Altas are out of date, making it impossible to recognize the real number of cases, death records and infestation in the urban area by vectors in the municipality<sup>12</sup>.

This study aimed to analyze the epidemiological

clinical profile and perform spatial analysis of the reported cases of visceral leishmaniasis in the municipality of Aldeias Altas, Maranhão, with the intention of proposing and encouraging actions and measures for monitoring the disease, as well as early recognition, to contribute to the decrease of the disease's lethality in this locality.

## METHODOLOGY

This was a retrospective, descriptive, exploratory study, with a quantitative approach, carried out from 2014 to 2018. The study population consisted of notified cases of VL in residents of Aldeias Altas, Maranhão. Aldeias Altas is a Brazilian municipality in the state of Maranhão. It is located in the micro-region of Coelho Neto, mesoregion of Leste Maranhense. Its population is 26,115 (estimated in 2016) with a territorial area of 1,942,121 km<sup>2</sup> and demographic density at 12.33 (inhab/km<sup>2</sup>) with an incidence of poverty in 57.41% of the population<sup>13</sup>.

The notification forms in the municipality's epidemiological surveillance of the notified cases were requested. The data collection instrument was a form adapted according to the information present in the Ministry of Health's VL notification form of the following variables: sex, age group, race, education, area of residence, occupation, clinical manifestations, HIV infection, immunological diagnosis, parasitological diagnosis, type of entry, prescribed doses, confirmation criteria, autochthonous case, work-related illness and case evolution.

The data were tabulated and analyzed using the Epi Info statistical software, version 7.2.1.0. A descriptive analysis was carried out, using absolute and relative frequencies for the sociodemographic and economic variables of the cases. To check the associations between the variables, a bivariate analysis was performed, using the chi-squared test. It was considered that if the p-value of the chi-squared test is less than the level of significance

used (95% confidence interval,  $\alpha = 0.05$ ), then there is evidence of an association between the categories. Thus, if the p-value is less than 0.05, then the association is statistically significant, otherwise there is no evidence for an association between them. After performing the bivariate analysis, Poisson regression was performed, using the robust variance procedure to adjust the data dispersion. Variables with  $p < 0.20$  were included in the model in the bivariate analysis. The level of statistical significance used for the association was 5% ( $p < 0.05$ ).

For the spatial analysis of the cases, the addresses contained in the leishmaniasis notification forms were used. In geoprocessing, the GPS (Global Positioning System) locator was used, with an accuracy of 10m in homes with positive cases to map the areas classified as Probable Infection Sites (PIS). Simultaneously with GPS marking, identification was carried out by taking notes of each point (number and geographic coordinates) generated by GPS, in numerical order, from a marker at the beginning of the community boundary (point one).

The study preceded the approval of the research by the Ethics and Research Committee (CEP) of the State University of Maranhão (UEMA) under the opinion number 3.235.493.

## RESULTS

It was found that a total of 31 cases of VL were reported in the period from 2014 to 2018 in Aldeias Altas, MA. There were 12 confirmed cases, 13 discarded cases, and 6 did not report a final classification in the notification forms. It is pointed out that the years 2015 (8.3%), 2016 (8.3%) and 2018 (8.3%) were the years with the lowest number of notifications of confirmed cases, and the highest number of notifications occurred in the year 2017 (58.4%) (Figure 1).

There was a higher frequency of confirmed cases of the disease in the female sex (66.7%), aged between 1 to 9 years old (58.3%) and in the brown race (83.3%). The highest frequency of

VL was observed in individuals with incomplete primary education (25.0%), residents of the urban area (75.0%) and agricultural workers (58.3%). With regard to clinical manifestations, it was possible to observe that the symptoms most frequently reported and the most frequently notified in the forms were: paleness (100%), fever (91.66%), weakness (91.66%), hepatomegaly (91.66%), splenomegaly (100%). It was possible to identify that there was no case of patients with Leishmania - HIV/AIDS coinfection (Table 1).

It was found that the parasitological examination was positive in most of the confirmed cases (58.3%), and in most of the cases the immunological diagnosis was not carried out (75.0%). The predominant type of data entry was of new cases (91.7%). It was measured that most of the confirmed cases were classified by laboratory criteria (83.34%), were autochthonous cases (100%), and were not related to work (91.7%). It was found that most of the cases were cured (75.0%) (Table 1).

The final classification of leishmaniasis cases showed a statistical association ( $p < 0.05$ ) with the parasitological diagnosis, the type of confirmation criterion, autochthonous cases and no relationship between the disease and work. In the criterion for confirmation of positive cases, the highest percentage was of the laboratory type and in discarded cases, the highest percentage was in the ignored option. In the variable "autochthonous case", as well as in the confirmation criterion, the most relevant percentage in discarded cases occurred in the ignored option, whereas in confirmed cases, the fact of having autochthonous disease was significantly associated with confirmed cases of leishmaniasis. Finally, in confirmed cases, the most relevant percentage was in the option of not related to work. In discarded cases, a higher percentage occurred in the ignored option (Table 1).

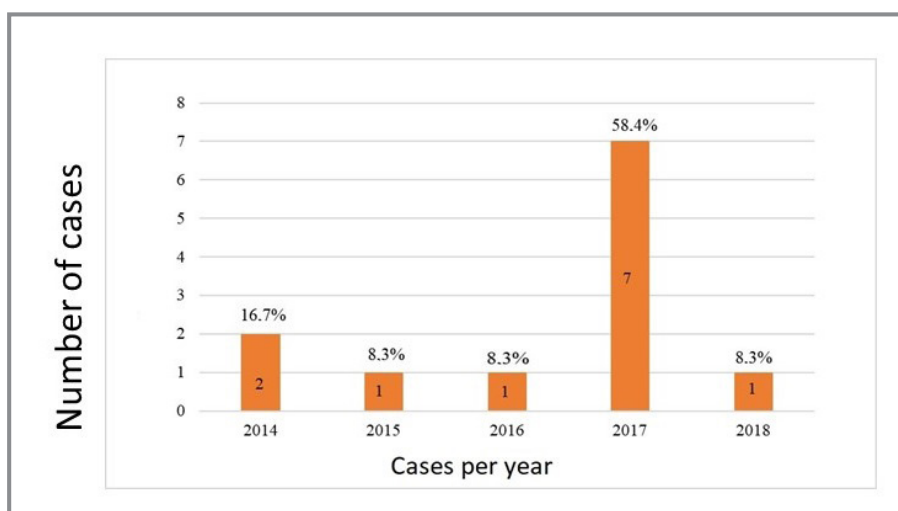
It was observed that the variables that showed significant prevalence were parasitological diagnoses and work-related illness. Those who presented a positive parasitological diagnosis are 2.8 times more likely to have a positive outcome for leishmaniasis. In relation to work-related

illness, those who were not related to work were 10.154 times more likely to have a final confirmed leishmaniasis classification (Table 2).

The prevalence of cases was observed in residents of the central area towards the east of the municipality, totaling 21 cases reported in the urban area, where we emphasize that the neighborhoods that compose these areas are: Centro, São Francisco and Subestação. It was possible to notice that these areas had unhealthy environments, such as: deficit of hygiene, disordered spatial growth, low socioeconomic level, a population with low level

of education, neighborhoods close to the area of deforestation and precarious basic sanitation (Figure 2).

It was observed that the geographical points of the rural zone of notified cases of VL, there was a prevalence of cases in the villages located in the northern zone of the municipality, totaling 10 cases. These villages most affected by VL have the following factors in common: low socioeconomic status, deforestation and precarious basic sanitation, which contribute to the onset of the disease (Figure 3).



**Figure 1** – Distributions of confirmed cases by year of visceral leishmaniasis in Aldeias Altas - MA, from 2014 to 2018.

**Tabela 1** – Epidemiological and clinical data and analysis of the association between the variables and the reported cases of visceral leishmaniasis in the municipality of Aldeias Altas - MA, 2018.

Variable (N=25)	Final classification		
	Confirmed	Discarded	X <sup>2</sup> (p-value*)
Sex			
Male	33.3 (4)	61.5 (8)	1.998 (0.158)
Female	66.7 (8)	38.5 (5)	
Age Range			
<1 year	0.0 (0)	7.7 (1)	0.008 (0.996)
From 1 to 9 years	58.3 (7)	38.5 (5)	
10 to 19 years	0.0 (0)	7.7 (1)	

Variable (N=25)	Final classification		
	Confirmed	Discarded	X <sup>2</sup> (p-value*)
From 20 to 39 years	25.0 (3)	23.1 (1)	2.631 (0.757)
From 40 to 59 years	8.3 (1)	15.4 (2)	
≥ 60 years	8.3 (1)	7.7 (1)	
Race			
White	8.3 (1)	7.7 (1)	0.008 (0.996)
Black	8.3 (1)	7.7 (1)	
Brown	83.3 (10)	84.6 (11)	

to be continued...

...continuation - Table 1

Variables (N=25)	Final classification		
	Confirmed	Discarded	X <sup>2</sup> (p-value*)
<b>Education</b>			
Incomplete Primary School	25.0 (3)	38.5 (5)	
Completed Primary School	8.3 (1)	0.0 (0)	
Incomplete Highschool	8.3 (1)	7.7 (1)	5.287 (0.382)
Completed Highschool	0.0 (0)	7.7 (1)	
Not applicable	0.0 (0)	15.4 (2)	
Ignored	58.3 (7)	30.8 (4)	
<b>Zone</b>			
Urban area	75.0 (9)	69.2 (9)	
Countryside	25.0 (3)	23.1 (3)	0.962 (0.618)
Suburban	0.0 (0)	7.7 (1)	
<b>Occupation</b>			
Student	25.0 (3)	15.4 (2)	
Agricultural worker	33.3 (4)	15.4 (2)	1.981 (0.576)
Other	8.3 (1)	15.4 (2)	
Ignored	33.3 (4)	53.8 (7)	
<b>Clinical manifestations</b>			
Yes	100.0 (12)	92.3 (12)	0.962 (0.327)
Not	0.0 (0)	7.7 (1)	
<b>HIV co-infection</b>			
No	75.0 (9)	61.5 (8)	1.981 (0.576)
Ignored	25.0 (3)	38.5 (5)	
<b>Parasitological diagnosis</b>			
Positive	58.3 (7)	7.7 (1)	
Not Performed	41.7 (5)	84.6 (11)	0.962 (0.327)
Ignored	0.0 (0)	7.7 (1)	
<b>Immunological diagnosis</b>			
Positive	16.7 (2)	0.0 (0)	
Negative	8.3 (1)	7.7 (1)	2.392 (0.302)

to be continued...

...continuation - Table 1

Variables (N=25)	Final classification		
	Confirmed	Discarded	X <sup>2</sup> (p-value*)
Not Performed	75.0 (9)	92.3 (12)	
<b>Input Type</b>			
New Case	91.7 (11)	100.0 (13)	7.772 (0.021)**
Relapse	8.3 (1)	0.0 (0)	
<b>Prescribed Doses</b>			
Greater than or equal to 10 and less than 15	41.7 (5)	0.0 (0)	
Greater than or equal to 15 and less than 20	8.3 (1)	0.0 (0)	1.923 (0.212)
Greater than or equal to 20	33.3 (4)	8.3 (1)	
Ignored	16.7 (2)	91.7 (11)	
<b>Confirmation criteria</b>			
Laboratory	83.4 (10)	15.4 (2)	1.128 (0.288)
Epidemiological clinic	16.6 (2)	0.0 (0)	
Ignored	0.0 (0)	84.6 (11)	
<b>The autochthonous case</b>			
Yes	100.0 (12)	15.4 (2)	18.132 (0.000**)
Ignored	0.0 (0)	84.6 (11)	
<b>Work-related illness</b>			
No	91.7 (11)	15.4 (2)	14.547 (0.000**)
Ignored	8.3 (1)	84.6 (11)	
<b>Evolution of the case</b>			
Cured	75.0 (9)	100.0 (13)	3.693 (0.158)
Death from other causes	8.3 (1)	0.0 (0)	
Ignored	16.7 (2)	0.0 (0)	

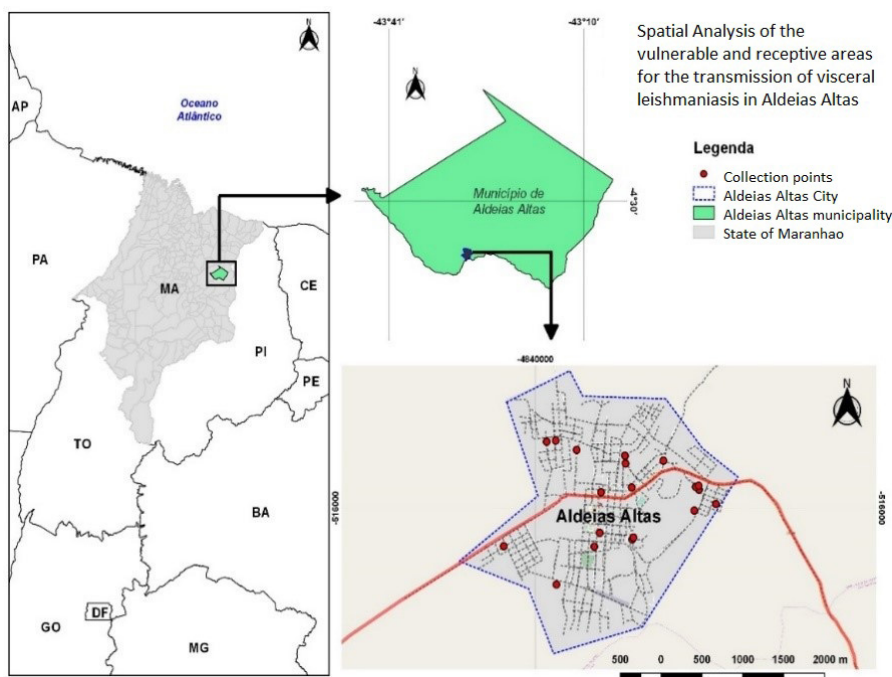
\*Chi-squared test (95% confidence). \*\* Statistical significance  
Source: Author.



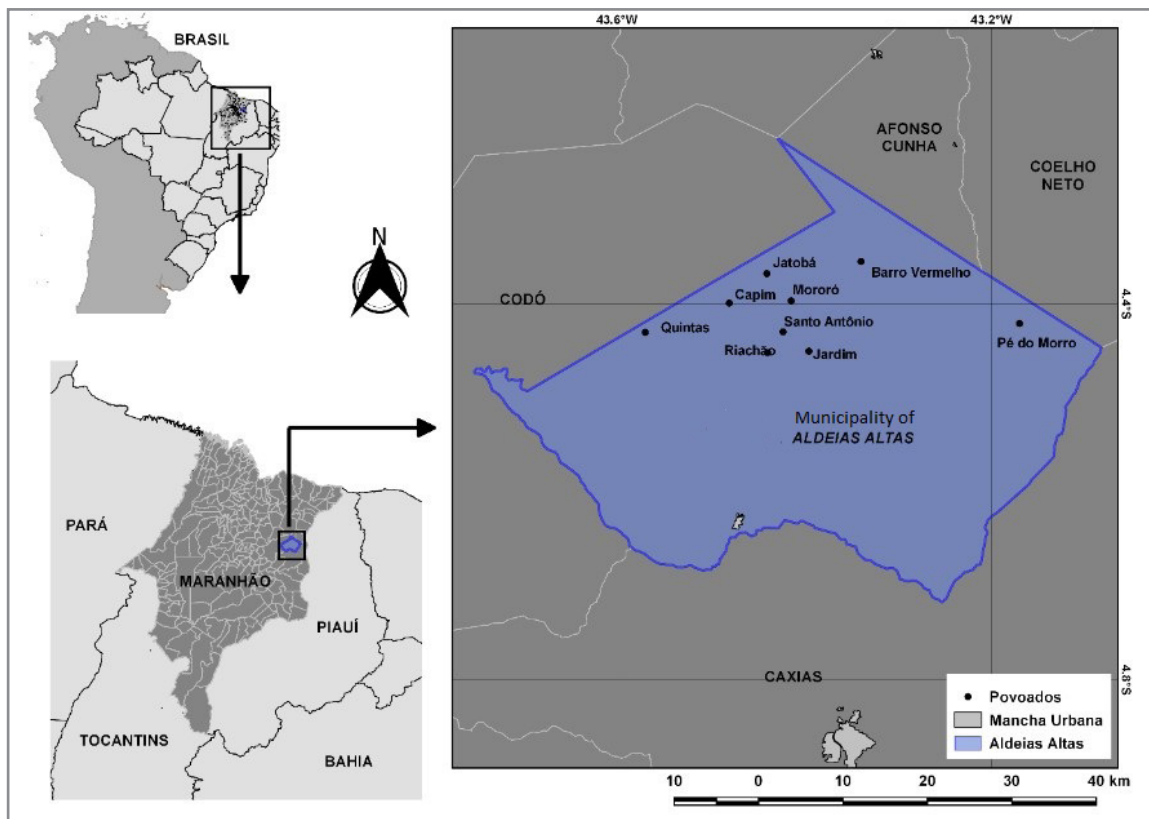
**Table 2** – Analysis of the association between variables and confirmed cases of visceral leishmaniasis in the municipality of Aldeias Altas - MA, 2018.

Variables	Final Confirmation - Positive		PR (95% CI)	p-value*
	N	%		
<b>Sex</b>				
Male	4	33.33%	1	
Female	8	66.67%	1.846 (0.744 - 4.578)	0.186
<b>Parasitological diagnosis</b>				
Positive	7	58.33%	2.800 (1.293 - 6.063)	0.009**
Not Performed	5	41.67%	1	
<b>Confirmation criteria</b>				
Laboratory	10	83.34%	1,222 (0.925 - 1.615)	0.158
Epidemiological clinic	2	16.66%		
<b>Work-related illness</b>				
No	11	91.67%	10.154 (1.533 - 11.283)	0.016**
Ignored	1	8.33%	1	
<b>Evolution of the case</b>				
Cured	9	75.00%	8.123 (0.123 - 9.123)	0.321
Death from other causes	1	8.33%	1	
Ignored	2	16.67%	1.833 (0.843 - 3.984)	0.222

\*Poisson regression with robust variance. \*\* Statistical significance. Source: Author.



**Figure 2** – Spatial analysis of notified areas of visceral leishmaniasis in the urban area of Aldeias Altas, Maranhão, 2018.



**Figure 3** – Spatial analysis of areas of notified cases of visceral leishmaniasis in the rural area of Aldeias Altas, Maranhão, 2018.

## DISCUSSION

VL is the most severe form of leishmaniasis, due to frequent complications and high mortality rates, if left untreated. In 2015, in Brazil alone, 3,289 cases of the disease were reported, representing 95.1% of the cases in the Americas<sup>14</sup>.

In the period covered in the present study, a decrease in the number of cases is observed, followed by a period with a sharp increase in the number of cases of VL. This increase in cases of VL in the municipality of Aldeias Altas has at least two explanations. First, it can be justified by the ecological changes caused by man, which facilitates the proliferation of the vector, that is, the anthropic action contributes to devastating the natural

habitats of the pathological agents that cause VL infection in man, promoting a greater impact on the epidemiology of VL in the municipality<sup>15</sup>. Second, it must be considered that the disease prevention measures, especially against the vector, have shown unsatisfactory results; or that the tracking of cases on behalf of health professionals has become more effective<sup>16</sup>.

Regarding gender, there was a higher incidence of VL on females compared to males, contrary to most studies found in the literature. In the northeast of Minas Gerais, there was a greater predominance of males with leishmania infection, identifying that 62.6% of cases were in men, diverging from our

study<sup>17</sup>. The disease can affect all ages and both sexes, however, the prevalence of the disease in men can be justified by the greater exposure to sand fly vectors<sup>18</sup>. A study conducted in Campo Grande, from 2002 to 2009, showed that men are more affected by VL than women<sup>19</sup>. The predominance of leishmania infection occurs in males with an average age of 46.7 years, and a variation of six months to 93 years<sup>18</sup>. The female predominance in the present study may be related to the fact that men seek the health system less frequently to prevent or treat their illnesses; behavior that can worsen their clinical condition<sup>20</sup>.

The age distribution coincides with most published studies. Classical VL affects people of all ages, but in some studied urban centers, there is a tendency to change the distribution of cases by age group, with high rates also occurring in the group of young adults. Additionally, the data from the present study are similar to data from studies developed in Pernambuco and Belo Horizonte, whose children also had the highest infection rates<sup>21</sup>.

A study conducted in Ceará, between 2007 and 2011, concerning age groups, VL also had a bimodal distribution, where it is possible to separate the population into two groups: children (0-14 years old) and adults (15 years and older). The main group affected among children is from one to four years old and, among adults, from 20 to 39 years old, a finding similar to the present study<sup>22</sup>. This higher incidence in the child population is possibly due to the more frequent contact of children with animals, in addition to the greater nutritional deficiency and immune status still developing. More specifically, in this study there was a greater confirmed notification of children between 1 and 9 years old, corresponding to 58.33% of the entire sample. Susceptibility to the disease remains universal, reaching people of all ages and genders, however, it occurs more frequently in children<sup>23</sup>. On the other hand, adult involvement has a significant impact on the epidemiology of VL, due to the development of all clinical manifestations<sup>24</sup>.

The cases with low level of education make up the majority of those affected, showing that the high prevalence of VL in this group may be associated

with less health education and less potential for epidemiological control. However, the degree of education for more than half of the total cases considered was ignored or was not applied in this study, followed by incomplete primary education. The prevalence of individuals with low schooling can be justified, in part, by the fact that the majority of notified cases of affected by VL correspond to children under 10 years of age, who either do not attend the school environment or have not finished. A result similar to this was obtained by a study carried out in Sobral, from 2001 to 2010<sup>25</sup>.

Regarding symptoms, the present study identified that the clinical manifestations of VL did not differ from those reported in the literature. Fever, splenomegaly and hepatomegaly were present in most cases of kala-azar, respectively<sup>26,27,1,18</sup>. As for the diagnostic tests, the findings corroborate with studies in the literature, in which they stated that the parasitological diagnosis was obtained in most cases<sup>1,26</sup>.

There was a high number of new cases of the disease. In some areas, many residents had low socioeconomic levels, with extremely poor housing. In addition, living with domestic animals is quite high, resulting in the accumulation of organic matter. Allied to this, the system of garbage collection and basic sanitation in several regions of the city is precarious. All of these factors, together, provide extremely favorable conditions for the occurrence of disease transmission<sup>28</sup>.

Similar to what is reported in the literature, the treatment of cases was performed with a pentavalent antimonial treatment (glucantime), this is the classic treatment for leishmaniasis in Brazil. The cure rate is high, at least 95%. The antimony treatment failed in only 1.7% of patients in a study carried out in Teresina. Amphotericin B was used as a secondary therapy<sup>29</sup>. It is also recommended that treatment be carried out in a hospital environment, due to toxicity and various adverse reactions caused by medications<sup>30</sup>. The pentavalent antimonial treatment has the advantage that it can be administered on an outpatient basis, which reduces the risks related to hospitalization. Amphotericin B, on the other hand, is the only option for the treatment of pregnant



women and patients who have contraindications, who manifest toxicity or refractoriness related to the use of pentavalent antimonial treatments. The duration of treatment should be based on clinical evolution, considering the speed of response and the presence of comorbidities<sup>31</sup>.

The ignored/blank data occur because the 'evolution' field remains active in the system even after disposal. The importance of filling out all fields in the notification form is emphasized here, since studies for interventions for this disease depend on complete and reliable information obtained from these documents. Therefore, it is essential that this information/data available is of a good quality and reliably portrays the health situation in the state. We must master access to information, looking for ways to be able to use it at any time<sup>32</sup>.

Thus, a positive point obtained in this study was the lethality coefficient being below the state and national average, given the disparity in the incidence of the disease; taking into account that there was no death from VL. The cure tends decrease and the lethality tends to increase, when VL affects children under one year old and elderly people over 60 years<sup>22</sup>.

The final classification of leishmaniasis cases showed a statistically significant association with the parasitological diagnosis, the type of confirmation criterion, the autochthonous cases and the relationship between the disease and work, contrary to the results of other studies. In the state of Maranhão, municipality of Raposa, a significant association was found regarding the type of housing (thatched roof and dirt floor), family income, zone, race, the destination of outdoor garbage, the presence of dumps nearby the residences, the presence of sandflies and outdoor bathing of the homes with the occurrence of VL<sup>33</sup>. In a case-control study conducted among residents and migrants from different regions of Ethiopia and a meta-analysis on studies of risk factors associated with VL in humans in the Americas, risk factors for VL were demonstrated having a social trait, essentially linked to poverty and a low educational level, which lead to a greater vulnerability of the population<sup>34</sup>.

In the present study, most of the registered cases

were in the urban area of the municipality. The region of Montes Claros, MG had a similar result in its study, with about 71% of the notified cases coming from the urban area, and only 18% from the rural area<sup>17</sup>. The main factors responsible for the growing number of cases in the urban area are: I) the migratory process; II) precariousness in basic sanitation; III) low socioeconomic status; IV) rampant deforestation for the construction of settlements, roads and factories; V) growth of agriculture, among others, destroying and invading the habitat of sand flies, which is a vector of Leishmaniasis<sup>35</sup>. The majority of cases of VL in the present study in relation to occupation were of agricultural workers or students. Leishmaniasis can be considered as a work-related disease since the occupational circumstances of exposure to the transmitting mosquito can be considered as risk factors<sup>28</sup>.

Spatial analysis indicated the highest prevalence of cases in the central region of the municipality. A study carried out in Petrolina emphasizes that the disease expansion process that has been occurring in several Brazilian regions, with human and canine cases being registered in fully urbanized areas or in the urbanization phase. Due to this fact, the use of results obtained through spatial analysis of the VL allow us to conclude that the disease is in the urbanization phase, still being associated with areas of transition between rural and urban. However, there is no apparent association between human and canine disease<sup>9</sup>.

As for geographic distribution, a study carried out in the state of Tocantins, where the highest rates are found in the north and northwest of the state, on the border with the states of Pará and Maranhão, there are municipalities with high rates in the central region<sup>7</sup>. From the analysis of the spatial distribution of the VL in the state of Rio Grande do Norte, two distribution patterns were pointed out: the first, located in the north area of the city, characterized as an area of intense transmission, and a second pattern, located mainly in the area west, considered the main zone of expansion of the disease, with annual registration of new cases in a dispersed form<sup>36</sup>.

The absence of empirical data in the municipality

of Aldeias Altas, regarding geographic aspects, relief, distribution of sandflies and dogs, breeding of other animals and data on the prevalence of canine VL, is a factor that makes it more difficult to explain the number of cases of VL in the municipality; as there are no published studies covering these points, it is impossible to correlate such facts with other regions.

Therefore, the use of spatial analysis is a tool that

contributes to the understanding of the dynamics of the distribution of the risks of becoming ill and dying from visceral leishmaniasis. The collection and display of information in the geographic space and its application in the Health area is essential due to its power to expand the evidence and support the understanding of the dynamics of this disease and support important health surveillance actions<sup>36</sup>.

## CONCLUSION

It is concluded that leishmaniasis was characterized as affecting notified residents in Aldeias Altas, females, aged between one and nine years, brown skin and who lived in the urban area. Among the clinical manifestations, the most frequent were fevers, weakness, paleness. The spatial analysis of the urban area indicated the prevalence of cases in residents in the central area and towards the east, while in the rural area it was possible to observe that the majority of cases were concentrated in the villages in the north of the city of Aldeias Altas.

It is noteworthy that tracing the epidemiological clinical profile and the use of georeferencing in the health field has proved to be an important tool in the surveillance, prevention and control of health problems. Through these tools, it was possible to visualize the distribution of the disease, thus, identifying the population and the most vulnerable areas

in the municipality, in this sense, enabling health surveillance and education to be more effective. In addition, it helps both in the planning process and in decision making, aiming at the prevention and control of VL.

In view of the above, it is important to note that VL is still a challenge to public health in the country, so surveillance, health education and basic sanitation must go hand in hand, thus providing an improvement in the quality of life of individuals.

It is understood that the explanation of the results of this study must take into account the restrictions resulting from the use of SINAN data. These data, despite having their value defined, are prone to underreporting, in addition to occasional errors due to problems of integrity and consistency, which turn into problems of quantity and quality of information.

## REFERENCES

1. Alvarenga DG, Escalda PMF, Costa ASV, Monreal MTFD. Leishmaniose visceral: estudo retrospectivo de fatores associados à letalidade. *ver.Soc.Bras.Med.Trop.* 2010 Mar/Abr [acesso em 2019 mar 22], 43(2): 194-197. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0037-86822010000200017&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0037-86822010000200017&script=sci_arttext)
2. Queiroz MJA, Alves JGB, Correia JB. Leishmaniose visceral: características clínico-epidemiológicas em crianças de área endêmica. *J. Pediatr. (Rio J.)*, Porto Alegre. 2004 Mar/Abr [acesso em 2019 mar 22], 80(2): 141-146. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0021-75572004000200012&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0021-75572004000200012&script=sci_arttext&tlng=pt).
3. Silva ES, Gaioso ACI. Leishmaniose visceral no estado do Pará. *Rev. Para. Med.* 2013[acesso em 2019 mar 22], 27(2):1-8.

4. Pastorino AC. et al. Leishmaniose visceral: aspectos clínicos e laboratoriais. *J. Pediatr.* 2002 Mar/Abr [acesso em 2019 mar 22], 78(2), 120-127. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0021-75572002000200010&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0021-75572002000200010&script=sci_arttext).
5. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – 1. ed., 5. reimpr. – Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 120 p Disponível em: [http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/manual\\_vigilancia\\_controle\\_leishmaniose\\_visceral\\_1edicao.pdf](http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/manual_vigilancia_controle_leishmaniose_visceral_1edicao.pdf).
6. Cardim MFM. Leishmaniose visceral no estado de São Paulo, Brasil: análise espacial e espaço-temporal. *Saúde Pública.* 2016 Ago [acesso em 2019 mar 25], 50(48): 1-11. Disponível em: <https://www.scielosp.org/article/rsp/2016.v50/48/pt/>.
7. Fontoura IG, Fontoura VM, Nascimento LFC. Análise espacial da ocorrência de leishmaniose visceral no estado do Tocantins, Brasil. *Ambiente & Água - na Interdisciplinary Journal of Applied Science.* 2016 Nov [acesso em 2019 mar 22], 11(1): 1088-1095. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/928/92852596006.pdf>
8. Araújo DC. Análise espacial dos casos humanos de leishmaniose visceral. *Arq. ciênc. saúde.* 2017 Jul [acesso em 2019 mar 22], 24(2): 71-75. Disponível em: <http://www.cienciasdaude.famerp.br/index.php/racs/article/view/683>.
9. Maia CS. et al. Análise espacial da leishmaniose visceral americana no município de Petrolina, Pernambuco, Brasil. *Hygeia (Uberlândia).* 2014 Jun [acesso em 2019 mar 25], 10(18): 167-176. Disponível em: <http://www.academia.edu/download/53581206/24027-106951-1-PB.pdf>.
10. Ribeiro MA. et al. Georreferenciamento: ferramenta de análise do sistema de saúde de Sobral-Ceará. *Sanare (Sobral, Online).* 2014. [acesso em 2020 mar 31], 13(2): 63-69 Disponível em: <https://sanare.emnuvens.com.br/sanare/article/view/583/316>
11. Neto VC. et al. Desenvolvimento e integração de mapas dinâmicos georreferenciados para o gerenciamento e vigilância em saúde. *J. health inform.* 2014. [acesso em 2020 abr 01], 6(1): 3-9. Disponível em: <http://www.jhi-sbis.sau.gov.br/ojs-jhi/index.php/jhi-sbis/article/view/284/185>
12. Brasil. Portal da Saúde. Leishmaniose Visceral. 2017. Disponível em: <http://portalsaude.sau.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/secretarias/svs/leishmaniose-viscerallv>. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Situação Econômica do Estado. Maranhão: IBGE; 2010.
13. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Situação Econômica do Estado. Maranhão: IBGE; 2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/>
14. Brasil, Ministério da Saúde. Situação epidemiológica da Leishmaniose [Internet]. 2015. Disponível em: <http://www.who.int/leishmaniasis/burden/en/>
15. Rey L. Parasitologia: parasitos e doenças parasitárias do homem nos trópicos ocidentais. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008.
16. Drumond KO, Costa FAL. Forty years of leishmaniasis in the state of Piauí: a review. *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo.* 2011 Jan/Fev [acesso em 2019 mar 22], 153 (1): 3-11. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0036-46652011000100002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0036-46652011000100002&script=sci_arttext).
17. Gusmão JD, Brito PA, Leite MTS. Perfil epidemiológico da leishmaniose Visceral no Norte de Minas Gerais, Brasil, no período de 2007 a 2011. *Rev. baiana saúde pública.* 2014 Jul/Set [acesso em 2019 mar 22], 38(3): 615-624. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/3813/53805f5f973da97c17fd6b0df4f56b5fd96b.pdf>.
18. Oliveira JM. et al. Mortalidade por leishmaniose visceral: aspectos clínicos e laboratoriais. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 2010 Mar/Abr [acesso em 2019 mar 22], 43(2): 188- 193. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0037-86822010000200016&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0037-86822010000200016&script=sci_arttext).
19. Brazuna JCM. et al. Profile and geographic distribution of reported cases of visceral leishmaniasis in Campo Grande, State of Mato Grosso do Sul, Brazil, from 2002 to 2009. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 2012 Set/Out [acesso em 2019 mar 22], 45(5): 601- 606.. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0037-86822012000500012&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0037-86822012000500012&script=sci_arttext)
20. Gontijo CMF, Melo MN. Leishmaniose Visceral no Brasil: quadro atual, desafios e perspectivas. *Rev. Bras. Epidemiol.* 2004 Mar [acesso em 2019 mar 22], 7(3): 338-347. Disponível em: <https://www.scielosp.org/article/rbepid/2004.v7n3/338-349/es/>.
21. Cavalcante ILM, Vale MR. Aspectos epidemiológicos da leishmaniose visceral (calazar) no Ceará no período de 2007 a 2011. *ver. Bras. Epidemiol.* Out/dez 2014 Out/Dez [acesso em 2019 mar 22], 17(4): 911-924. Disponível em: <https://www.scielosp.org/article/rbepid/2014.v17n4/911-924/pt/>.
22. Marzochi MCA. et al. Visceral leishmaniasis in Rio de Janeiro, Brazil: eco-epidemiological aspects and control. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 2009 Set/Out [acesso em 2019 mar 22], 42 (5): 570-580. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0037-86822009000500017&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0037-86822009000500017&script=sci_arttext).
23. Badaró R, Jones TC, Lourenço R, Cerf BJ, Sampaio D, Carvalho EM, Rocha H, Teixeira R, Johnson WD. A prospective study of visceral leishmaniasis in an endemic area of Brazil. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene.* 1986 Out [acesso em 2019 mar 22], 35 (1): 72-78. Disponível em: <https://academic.oup.com/jid/article-abstract/154/4/639/2190280>.
24. Batista FMA, Machado FFOA, Silva JMO, Mittmann J, Barja PR, Simioni AR. Leishmaniose: perfil epidemiológico dos casos notificados no estado do Piauí entre 2007 e 2011. *Revista Univap.* São José dos Campos – SP. 2014 Jul [acesso em 2019 mar 22], 20(35): 44-55. Disponível em: <http://revista.univap.br/index.php/revistaunivap/article/view/180>.
25. Sousa NA, Linhares CB, Pires FGB, Teixeira TC, da Silva Lima, J, Nascimento, MDLO. Perfil epidemiológico dos casos de leishmaniose visceral em Sobral-CE de 2011 a 2015. *Sanare (Sobral, Online)* 2018 Jan/Jun [acesso em 2019 Jul 22], 17(1): 51-57 .Disponível em: <https://sanare.emnuvens.com.br/sanare/article/view/1222>.
26. Silva OI, Vieira RDN, Timbó PEB. Perfil epidemiológico dos casos de leishmaniose visceral em Sobral, Ceará no período de 2001 a 2010. *Sanare (Sobral, Online).* 2013 Jan/Jun [acesso em 2019 mar 22], 17(1):51-57.—. Disponível em: <http://sanare.emnuvens.com.br/sanare/article/view/323>.
27. Santos AC, Santos JP. Estudo geoespacial da prevalência da Leishmaniose visceral americana no bairro Promorar, Teresina – Piauí,

- 2000/2004. Hygeia (Uberlândia). 2011 Dez [acesso em 2019 mar 22], 7(13): 83-93. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/download/17039/9394/0>.
28. Furlan MBG. Epidemia de leishmaniose visceral no Município de Campo Grande – MS, 2002 a 2006. *Epidemiol. Serv. Saúde*, Brasília. 2010 Mar [acesso em 2019 mar 22], 19(1): 15-24. Disponível em: [http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?pid=S1679-49742010000100003&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?pid=S1679-49742010000100003&script=sci_arttext&tlng=en).
29. Teles EJC. Perfil epidemiológico da leishmaniose visceral em Barcarena, um município minerário no estado do Pará, Brasil (Dissertação de Mestrado). Universidade Estadual do Pará, Belém, 2011, 45 p. Disponível em: <https://bvssp.icict.fiocruz.br/lildbi/docsonline/get.php?id=2592>.
30. Costa CHN. et al. Controle da leishmaniose visceral em meio urbano: estudo de intervenção randomizado fatorial. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 2007 Jul/Ago [acesso em 2019 mar 22], 40(4): 415-419. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0037-86822007000400009&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0037-86822007000400009&script=sci_arttext&tlng=pt).
31. Laguardia J, Domingues CMA, Carvalho C, Lauerman CR, Macário E, Glatt R. Sistema de Informação de Agravos de Notificação em Saúde (SINAN): desafios no desenvolvimento de um sistema de informação em saúde. *Epidemiol. Serv. Saúde*. 2004 Set [acesso em 2019 mar 22], 13:135-46. Disponível em: [http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?pid=S1679-49742004000300002&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?pid=S1679-49742004000300002&script=sci_arttext&tlng=en).
32. Ponte CB, Souza NC, Cavalcante MN, et al. Risk factors for Leishmania chagasi infection in na endemic area in Raposa, State of Maranhão, Brazil. *Soc. Bras. Med. Trop.* 2011, Mar [acesso em 2019 mar 22], 44(6), 712-721. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/mioc/v106n2/15.pdf>.
33. Belo VS, Werneck GL, Barbosa DS, Simões TC, Nascimento BWL, Silva ES, et al. Factors Associated with Visceral Leishmaniasis in the Americas: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 2013 Abr [acesso em 2019 Jul 22], 7 (4): 1-12. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosntds/article/file?type=printable&id=10.1371/journal.pntd.0002182>.
34. Bevilacqua PD. et al. Urbanização da leishmaniose visceral em Belo Horizonte. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 2001 Fev [acesso em 2019 Jul 22], 53(1):1-8. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-09352001000100001&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-09352001000100001&script=sci_arttext).
35. Monteiro WM, Neitzke HC, Lonardon MV, Silveira TGV, Ferreira MEM, Teodoro U. Distribuição geográfica e características epidemiológicas da leishmaniose tegumentar americana em áreas de colonização antiga do Estado do Paraná, Sul do Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2008 Jan/Jun [acesso em 2019 mar 22], 24(6): 1291-303. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X2008000600010&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X2008000600010&script=sci_arttext&tlng=pt).
36. Barbosa IR. Leishmaniose visceral humana no município de Natal-RN: análise clínico-epidemiológica e espacial. *Rev. Ciênc. Plur.* 2016 Ago [acesso em 2019 Ago 10], 2(1): 89-101. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/rcp/article/view/8559>.

Received in october 2019.  
Accepted in april 2020.

## Perfil clínico, epidemiológico e espacial de leishmaniose visceral em área endêmica do estado do Maranhão, Brasil

Rayssa Stefani Cesar Lima\*  
Marília Ramalho Oliveira\*  
Beatriz Alves de Albuquerque\*  
Hayla Nunes da Conceição\*  
Beatriz Mourão Pereira\*  
Josemeire da Costa Ximenes\*  
Joseneide Teixeira Câmara\*

### Resumo

A leishmaniose visceral é uma doença sistêmica, grave e que representa um desafio para a saúde pública por fazer parte da lista de doenças reemergentes no Brasil. Assim, é importante conhecer o perfil epidemiológico e a distribuição espacial dos casos para que possa subsidiar o planejamento em saúde. O presente estudo objetivou analisar o perfil clínico epidemiológico e espacial dos casos de leishmaniose visceral no município de Aldeias Altas, Maranhão. Trata-se de estudo retrospectivo, descritivo de abordagem quantitativa. Os dados foram coletados na vigilância epidemiológica do município, através do levantamento das fichas de notificação de leishmaniose visceral no banco de dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação dos casos notificados e confirmados no período de 2014 a 2018. Com a tecnologia do localizador Global Positioning System foram coletadas as coordenadas dos endereços dos casos, e com o programa Quantum GIS, os mapas foram construídos. Foram notificados 31 casos, sendo 12 casos confirmados, 13 casos descartados e 6 casos não apresentaram classificação final. Foi verificado uma maior frequência da doença no sexo feminino, residentes em área urbana, faixa etária entre 1 a 9 anos, raça parda e com baixa escolaridade. A palidez, febre, fraqueza foram as manifestações clínicas mais frequentes. Na análise espacial, área central no sentido leste do município apresentou a maior concentração de casos. O conhecimento do perfil epidemiológico e a compreensão da evolução da doença a nível local são necessários para orientar ações mais efetivas voltadas à vigilância, prevenção e controle deste agravo no município.

**Palavras-chaves:** Leishmaniose Visceral. Epidemiologia. Saúde Pública.

### INTRODUÇÃO

A Leishmaniose Visceral (LV) é uma zoonose caracterizada pelo envolvimento sistêmico que afeta milhões de pessoas em regiões tropicais e subtropicais do globo e encontra-se entre as seis endemias consideradas prioritárias no mundo<sup>1</sup>. Estima-se que ocorra a cada ano cerca de 500.000 casos novos e 50.000 mortes por LV no mundo. Além disso, cerca de 350 milhões de pessoas estão expostas ao risco de infecção, com uma

prevalência de 12 milhões de infectados<sup>2</sup>. Com a expansão da área de abrangência da doença e o aumento significativo do número de casos, a enfermidade passou a ser considerada pela OMS uma das prioridades dentre as doenças tropicais<sup>3</sup>. A estimativa da população mundial de risco para aquisição da LV atinge 182 milhões de pessoas<sup>4</sup>.

No Brasil, e especialmente em áreas endêmicas, como o estado do Maranhão, a importância da LV

DOI: 10.15343/0104-7809.202044171182

\*Universidade Estadual do Maranhão – UEMA. Caxias/MA, Brasil.  
E-mail: rayssastefany13@hotmail.com



reside não apenas na sua alta incidência e ampla distribuição, mas também na capacidade de assumir formas graves e letais quando associada ao quadro de má nutrição e infecções concomitantes, sendo relevante a atuação de projetos que atuem diretamente no diagnóstico precoce, tratamento oportuno e atuação da população no manejo e controle da doença<sup>5</sup>.

Essa expansão vem ocorrendo no espaço e tempo, com aumento do número de municípios afetados e do número de casos e óbitos<sup>6,7</sup>. O georreferenciamento em saúde tornou-se uma ferramenta essencial para a epidemiologia das doenças de impacto para a saúde pública<sup>8</sup>. O uso de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e ferramentas de análise espacial permite analisar esse processo, possibilitando a compreensão dos padrões espaciais da distribuição da doença e identificar as áreas com alto risco para ocorrência de novos casos da doença, cuja finalidade é direcionar ações e políticas públicas de saúde<sup>6,7,8,9</sup>.

Nesse ponto vista, o geoprocessamento é um conjunto de técnicas computacionais que são fundamentais para o manejo de informações coletadas espacialmente<sup>10</sup>. Na esfera da saúde, o estudo das distribuições espaciais de incidência de eventos tem sido essencial para investigar e sugerir hipóteses que podem determinar as causas de doenças em uma região. Portanto, os estudos de agravos em saúde com o auxílio do georreferenciamento se enriquecem com esse tipo de descrição, pois podem fornecer informações fundamentais para a compreensão, previsão, busca etiológica, prevenção e monitoramento de doenças e avaliação do impacto de intervenções em saúde de uma população<sup>11</sup>.

De acordo com os dados do DATASUS, no período de 2010 a 2015, o Brasil registrou 21.519 casos novos de LV, enquanto que o Maranhão registrou 3.126 casos, representando 14,5% do total de casos no país. Os dados encontrados para Aldeias Altas encontram-se desatualizados, não possibilitando reconhecer o real número de casos, registro de óbitos e infestação na zona urbana pelos vetores no município<sup>12</sup>.

O presente estudo teve como objetivo analisar o perfil clínico epidemiológico e realizar análise espacial dos casos notificados de leishmaniose visceral no município de Aldeias Altas, Maranhão,

com a intenção de propor e encorajar ações e medidas de monitoramento da doença, bem como o reconhecimento precoce, contribuindo, ainda, a diminuição da letalidade da doença nesta localidade.

## METODOLOGIA

Trata-se de um estudo retrospectivo, descritivo, exploratório, com abordagem quantitativa, realizado no período de 2014 a 2018. A população do estudo foi composta por casos notificados de LV em residentes de Aldeias Altas, Maranhão. Aldeias Altas é um município brasileiro do estado do Maranhão. Localiza-se na microrregião de Coelho Neto, mesorregião do Leste Maranhense. Sua população é de 26.115 (estimada em 2016) com uma área territorial de 1.942,121 km<sup>2</sup> e densidade demográfica em de 12,33 (hab/km<sup>2</sup>) com incidência de pobreza em 57,41% da população<sup>13</sup>.

Foram requeridas as fichas de notificações na vigilância epidemiológica do município dos casos notificados. O instrumento de coleta de dados foi uma ficha adaptada de acordo com as informações presentes na ficha de notificação de LV do Ministério da Saúde das seguintes variáveis: sexo, faixa etária, raça, escolaridade, zona de moradia, ocupação, manifestações clínicas, co-infecção HIV, diagnóstico imunológico, diagnóstico parasitológico, tipo de entrada, doses prescritas, critério de confirmação, caso autóctone, doença relacionada ao trabalho e evolução do caso.

Os dados foram tabulados e analisados no software estatístico Epi Info, versão 7.2.1.0. Realizou-se uma análise descritiva, a partir de frequências absolutas e relativas para as variáveis sociodemográficas e econômicas dos casos. Para verificar as associações entre as variáveis, realizou-se a análise bivariada, utilizando o teste qui-quadrado. Considerou-se que se o p-valor do teste qui-quadrado, for menor que o nível de significância utilizado (95% de confiança,  $\alpha=0,05$ ), então existem evidências de associação entre as categorias. Então se o p-valor for menor que 0,05, temos que a associação é estatisticamente significativa, caso contrário não existem evidências

para associação entre elas. Após realizar a análise bivariada realizou-se regressão de Poisson, usando o procedimento de variância robusta para ajuste de dispersão dos dados. No modelo foram incluídas variáveis com  $p < 0,20$  na análise bivariada. O nível de significância estatística usado para associação foi de 5% ( $P < 0,05$ ).

Para a análise espacial dos casos foram utilizados os endereços contidos nas fichas de notificação de leishmaniose. No geoprocessamento utilizou-se o localizador GPS (Global Positioning System), com precisão de 10mnas residências com casos positivos para mapear as áreas classificadas como Locais de Provável Infecção (LPI). Simultaneamente à marcação por GPS, foi realizada a identificação através de anotações de cada ponto (número e coordenadas geográficas) gerado pelo GPS, em ordem numérica, a partir de um marcador de início do limite da comunidade (ponto um).

Precedeu-se o estudo pela aprovação da pesquisa pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) sob o parecer de número 3.235.493.

## RESULTADOS

Verificou-se que foram notificados um total de 31 casos de LV no período de 2014 a 2018 em Aldeias Altas, MA. Sendo considerados 12 casos confirmados, 13 casos descartados, e 6 não apresentaram classificação final nas fichas de notificação. Aponta-se que os anos de 2015 (8,3%), 2016 (8,3%) e 2018 (8,3%) foram os anos com menores números de notificações de casos confirmados, e o maior número de notificações ocorreu no ano de 2017(58,4%) (Figura 1).

Verificou-se uma maior frequência dos casos confirmados da doença no sexo feminino (66,7%), faixa etária entre 1 a 9 (58,3%) e na raça parda (83,3%). Observou-se a maior frequência da LV em indivíduos com ensino fundamental incompleto (25,0%), residentes da área urbana (75,0%) e trabalhador agropecuário (58,3%). No que concerne às manifestações clínicas, foi possível observar que os sintomas mais frequentemente relatados

e os mais frequentes notificados nas fichas foram: palidez (100%), febre (91,66%), fraqueza (91,66%), hepatomegalia (91,66%), esplenomegalia (100%). Foi possível identificar que não houve nenhum caso de pacientes com coinfeção Leishmania – HIV/Aids (Tabela 1).

Constatou-se que o exame parasitológico foi positivo na maioria dos casos confirmados (58,3%), e na maior parte dos casos não foi realizado o diagnóstico imunológico (75,0%). O tipo de entrada predominante foi a maioria casos novos (91,7%). Foi mensurado que a maior parte dos casos confirmados foram classificados pelo critério laboratorial (83,34%), eram casos autóctones (100%), não foi relacionada ao trabalho (91,7%) na maioria dos casos. Foi verificado que os casos evoluíram sobretudo para a cura (75,0%) (Tabela 1).

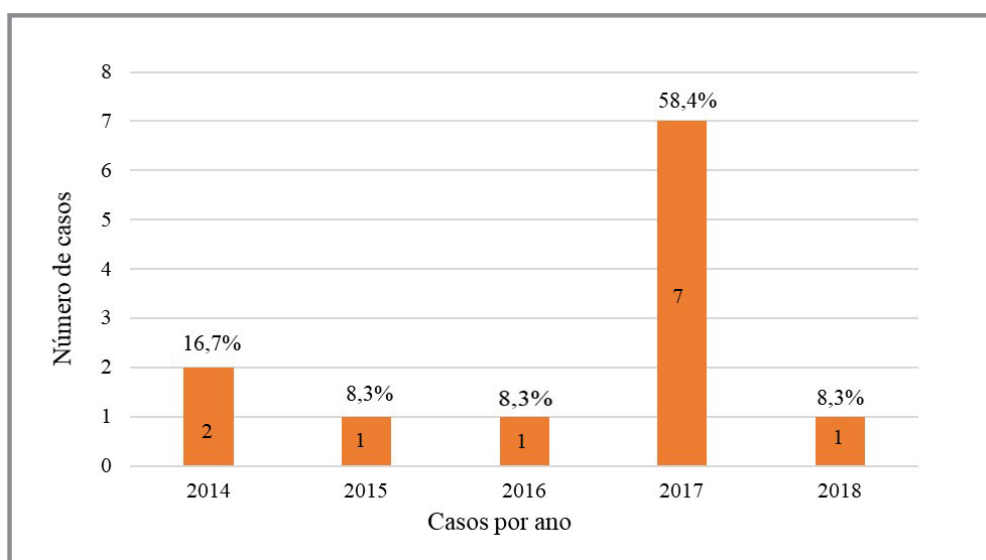
A classificação final dos casos de leishmaniose apresentou associação estatística ( $p < 0,05$ ) com o diagnóstico parasitológico, o tipo de critério de confirmação, caso autóctone e não relação da doença com o trabalho. No critério de confirmação de casos positivos o maior percentual foi do tipo laboratorial e em casos descartados teve o percentual maior na opção ignorado. Na variável “caso autóctone”, assim como no critério de confirmação o percentual de maior relevância em casos descartados ocorreu na opção ignorado, já em casos confirmados o fato de possuir doença autóctone foi associado significativamente com os casos confirmados de leishmaniose. Por fim, em casos confirmados o percentual de maior relevância foi na opção de não relacionado ao trabalho. Em casos descartados ocorreu maior percentual na opção ignorada (Tabela 1).

Observou-se que as variáveis que apresentaram prevalência significativas foram diagnósticos parasitológicos e doença relacionada ao trabalho. Quem apresentou diagnóstico parasitológico positivo possuem 2,8 vezes mais chances de apresentar resultado final positivo para leishmaniose. Em relação a doença relacionada ao trabalho, quem não apresentar relação com o trabalho possui 10,154 vezes mais chances de apresentar classificação final de leishmaniose confirmada (Tabela 2).

Observou-se a prevalência dos casos em residentes da área central no sentido leste do

município, totalizando 21 casos notificados na zona urbana, onde salientamos que os bairros que compõem essas áreas são: Centro, São Francisco e Subestação. É possível notar, que essas áreas possuem ambientes insalubres, tal como: déficit de higiene, crescimento espacial desordenado, baixo nível socioeconômico, população com baixo nível de escolaridade, bairros próximos à área de desmatamento e precariedade de saneamento básico (Figura 2).

Observou-se que os pontos geográficos da zona rural de casos notificados de LV, houve a prevalência de casos nos povoados localizados na zona norte do município, totalizando 10 casos. Esses povoados mais acometidos por LV, tem como fatores em comum: baixa condição socioeconômica, desmatamento e precariedade de saneamento básico, contribuem para a instalação da doença (Figura 3).



**Figura 1** – Distribuições de casos confirmados por ano de leishmaniose visceral em Aldeias Altas – MA, no período de 2014 a 2018.

**Tabela 1** – Dados epidemiológico e clínicos e análise de associação entre as variáveis e os casos notificados de leishmaniose visceral no município de Aldeias Altas – MA, 2018.

Variáveis (N=25)	Classificação Final		
	Confirmado	Descartado	X <sup>2</sup> (p-valor*)
<b>Sexo</b>			
Masculino	33,3 (4)	61,5 (8)	1,998 (0,158)
Feminino	66,7 (8)	38,5 (5)	
<b>Faixa Etária</b>			
< 1 ano	0,0 (0)	7,7 (1)	
De 1 a 9 anos	58,3 (7)	38,5 (5)	
De 10 a 19 anos	0,0 (0)	7,7 (1)	

Variáveis (N=25)	Classificação Final		
	Confirmado	Descartado	X <sup>2</sup> (p-valor*)
De 20 a 39 anos	25,0 (3)	23,1 (1)	2,631 (0,757)
De 40 a 59 anos	8,3 (1)	15,4 (2)	
≥ 60 anos	8,3 (1)	7,7 (1)	
<b>Raça</b>			
Branca	8,3 (1)	7,7 (1)	
Preta	8,3 (1)	7,7 (1)	0,008 (0,996)
Parda	83,3 (10)	84,6 (11)	

continua...

...continuação - Tabela 1

Variáveis (N=25)	Classificação Final		
	Confirmado	Descartado	X <sup>2</sup> (p-valor*)
<b>Escolaridade</b>			
Ens. Fundamental Incompleto	25,0 (3)	38,5 (5)	
Ens. Fundamental Completo	8,3 (1)	0,0 (0)	
Ens. Médio Incompleto	8,3 (1)	7,7 (1)	5,287 (0,382)
Ens. Superior Completo	0,0 (0)	7,7 (1)	
Não se aplica	0,0 (0)	15,4 (2)	
Ignorado	58,3 (7)	30,8 (4)	
<b>Zona</b>			
Zona Urbana	75,0 (9)	69,2 (9)	
Zona Rural	25,0 (3)	23,1 (3)	0,962 (0,618)
Periurbana	0,0 (0)	7,7 (1)	
<b>Ocupação</b>			
Estudante	25,0 (3)	15,4 (2)	
Trabalhador agropecuário	33,3 (4)	15,4 (2)	1,981 (0,576)
Outros	8,3 (1)	15,4 (2)	
Ignorado	33,3 (4)	53,8 (7)	
<b>Manifestações Clínicas</b>			
Sim	100,0 (12)	92,3 (12)	0,962 (0,327)
Não	0,0 (0)	7,7 (1)	
<b>Co - infecção HIV</b>			
Não	75,0 (9)	61,5 (8)	0,520 (0,471)
Ignorado	25,0 (3)	38,5 (5)	
<b>Diagnóstico parasitológico</b>			
Positivo	58,3 (7)	7,7 (1)	
Não realizado	41,7 (5)	84,6 (11)	7,772 (0,021**)
Ignorado	0,0 (0)	7,7 (1)	
<b>Diagnóstico imunológico</b>			
Positivo	16,7 (2)	0,0 (0)	

continua...

...continuação - Tabela 1

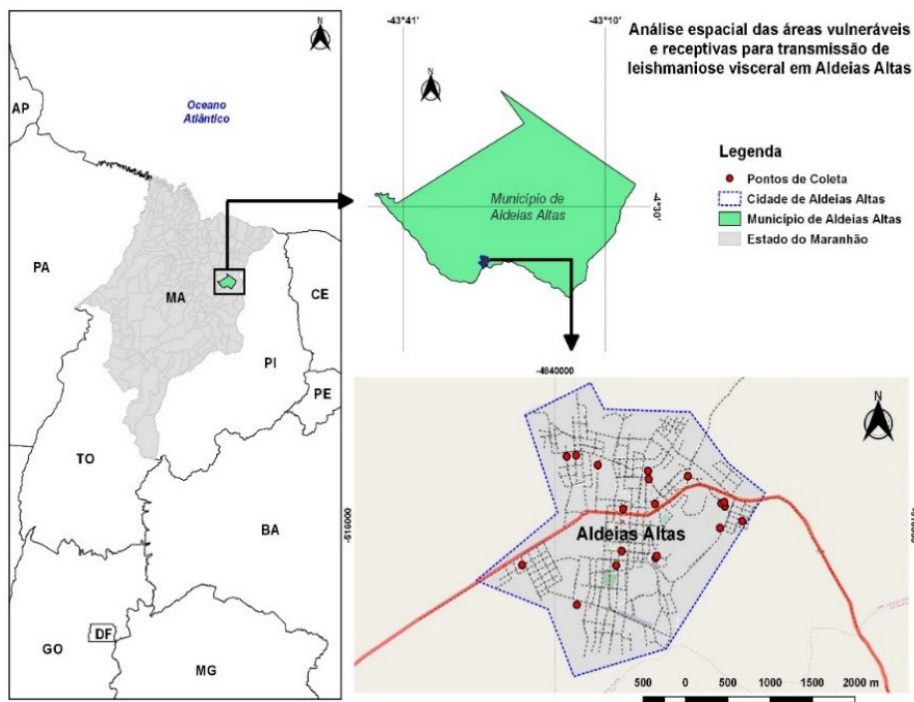
Variáveis (N=25)	Classificação Final		
	Confirmado	Descartado	X <sup>2</sup> (p-valor*)
Negativo	8,3 (1)	7,7 (1)	2,392 (0,302)
Não realizado	75,0 (9)	92,3 (12)	
<b>Tipo de Entrada</b>			
Caso Novo	91,7 (11)	100,0 (13)	1,128 (0,288)
Recidiva	8,3 (1)	0,0 (0)	
<b>Doses Prescritas</b>			
Maior ou igual a 10 e menor que 15	41,7 (5)	0,0 (0)	
Maior ou igual a 15 e menor que 20	8,3 (1)	0,0 (0)	1,923 (0,212)
Maior ou igual a 20	33,3 (4)	8,3 (1)	
Ignorado	16,7 (2)	91,7 (11)	
<b>Critério de confirmação</b>			
Laboratorial	83,4 (10)	15,4 (2)	17,409 (0,000**)
Clínico epidemiológico	16,6 (2)	0,0 (0)	
Ignorado	0,0 (0)	84,6 (11)	
<b>O caso autóctone</b>			
Sim	100,0 (12)	15,4 (2)	18,132 (0,000**)
Ignorado	0,0 (0)	84,6 (11)	
<b>Doença relacionada ao trabalho</b>			
Não	91,7 (11)	15,4 (2)	14,547 (0,000**)
Ignorada	8,3 (1)	84,6 (11)	
<b>Evolução do caso</b>			
Cura	75,0 (9)	100,0 (13)	3,693 (0,158)
Óbito por outras causas	8,3 (1)	0,0 (0)	
Ignorado	16,7 (2)	0,0 (0)	

\*Teste Qui-Quadrado (95% de confiança). \*\*Significância estatística  
Fonte: Autor.

**Tabela 2** – Análise de associação entre variáveis e casos confirmados de leishmaniose visceral no município de Aldeias Altas – MA, 2018.

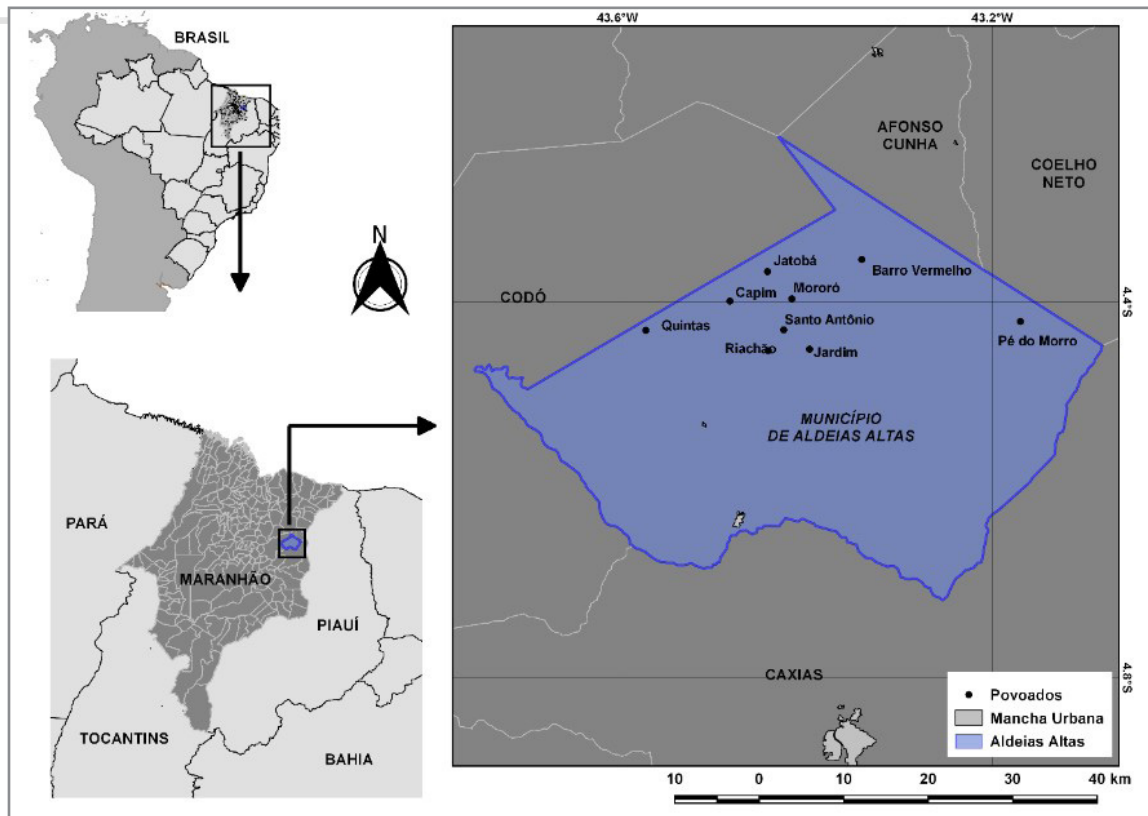
Variáveis	Confirmação Final N	- Positiva %	RP (IC95%)	p-valor*
<b>Sexo</b>				
Masculino	4	33,33%	1	
Feminino	8	66,67%	1,846 (0,744 - 4,578)	0,186
<b>Diagnóstico parasitológico</b>				
Positivo	7	58,33%	2,800 (1,293 - 6,063)	0,009**
Não realizado	5	41,67%	1	
<b>Critério de confirmação</b>				
Laboratorial	10	83,34%	1,222 (0,925 - 1,615)	0,158
Clínico epidemiológico	2	16,66%		
<b>Doença relacionada ao trabalho</b>				
Não	11	91,67%	10,154 (1,533 - 11,283)	0,016**
Ignorada	1	8,33%	1	
<b>Evolução do caso</b>				
Cura	9	75,00%	8,123 (0,123 - 9,123)	0,321
Óbito por outras causas	1	8,33%	1	
Ignorado	2	16,67%	1,833 (0,843 - 3,984)	0,222

\*Regressão de Poisson com variância robusta. \*\*Significância estatística. Fonte: Autor.



**Figura 2** – Análise espacial das áreas notificadas de leishmaniose visceral da zona urbana de Aldeias Altas, Maranhão, 2018.





**Figura 3** – Análise espacial das áreas de casos notificados de leishmaniose visceral da zona rural de Aldeias Altas, Maranhão, 2018.

## DISCUSSÃO

A LV é a forma mais grave da leishmaniose, devido às complicações frequentes e grandes taxas de mortalidade, caso não tratada. No ano de 2015, só no Brasil, foram notificados 3.289 casos da doença, representando 95,1% dos casos ocorridos nas Américas<sup>14</sup>.

No período compreendido no presente estudo percebe-se decréscimo no número de casos, seguidos de um período com o aumento acentuado no número de casos de LV. Esse aumento de casos de LV no município de Aldeias Altas tem ao menos duas explicações. Primeiro, pode ser justificado pelas mudanças

ecológicas causadas pelo homem, que facilita a proliferação do vetor, ou seja, a ação antrópica contribui para devastar os habitats naturais dos agentes patológicos causadores da infecção de LV no homem, promovendo maior impacto sobre a epidemiologia da LV para o município<sup>15</sup>. Segundo, deve ser considerado que as medidas de prevenção da doença, principalmente contra o vetor, têm mostrado resultados pouco satisfatórios. Ou então que o rastreamento dos casos por conta dos profissionais de saúde se tornou mais eficaz<sup>16</sup>.

Em relação ao gênero, observou-se maior

incidência de LV sobre o sexo feminino em relação ao masculino contrariando a maioria dos estudos encontrados na literatura. No nordeste de Minas Gerais, observou maior predominância do sexo masculino na infecção por *Leishmania*, relatando, a identificação de 62,6% dos casos em homens, divergindo do nosso estudo<sup>17</sup>. A doença pode atingir todas as idades e ambos os sexos, porém, a prevalência da doença nos homens pode ser justificada pela maior exposição aos vetores flebotomíneos<sup>18</sup>. Um estudo conduzido em Campo Grande, de 2002 a 2009, que os homens são mais acometidos por LV que mulheres<sup>19</sup>. A predominância da infecção por *Leishmania* no sexo masculino, tem uma média de idade de 46,7 anos, com variação de seis meses a 93 anos<sup>18</sup>. A predominância feminina no estudo pode estar relacionada ao fato de os homens procurarem com menor frequência o sistema de saúde para se prevenir ou tratarem de suas enfermidades, comportamento que pode agravar seu quadro clínico<sup>20</sup>.

A distribuição etária coincide com a maioria dos estudos publicados. A LV clássica acomete pessoas de todas as idades, mas, em alguns focos urbanos estudados, existe uma tendência de modificação na distribuição dos casos por grupo etário, com ocorrência de altas taxas também no grupo de adultos jovens. Adicionalmente, os dados do presente trabalho se assemelham aos dados de estudos desenvolvidos em Pernambuco e em Belo Horizonte, cujas também crianças apresentaram as maiores taxas de infecção<sup>21</sup>.

Um estudo conduzido no Ceará, entre 2007 e 2011, em relação à faixa etária, a LV também apresenta uma distribuição bimodal, onde é possível separar a população em dois grupos: crianças (0- 14 anos) e adultos (a partir de 15 anos). O principal grupo afetado entre as crianças é o de um a quatro anos e, dentre os adultos, de 20 a 39 anos, achado semelhante ao presente estudo<sup>22</sup>. Esta maior incidência na população infantil se deve, possivelmente, devido ao contato mais frequente das crianças com animais, além da maior carência nutricional e estado imunológico ainda em formação. Mais especificamente, destaca-se, neste estudo uma maior notificação confirmadas de crianças entre 1 e 9 anos de idade correspondendo a 58,33% de toda a amostra.

A suscetibilidade à doença continua universal, podendo atingir pessoas de todas as idades e sexos, porém, ocorre mais frequentemente em crianças<sup>23</sup>. Por outro lado, o envolvimento do adulto tem repercussão significativa na epidemiologia da LV, pelo desenvolvimento de todas as manifestações clínicas<sup>24</sup>.

Os casos com baixa escolaridade compõem a maioria dos acometidos, evidenciando que a alta prevalência da LV nesse grupo pode estar associada a menor educação em saúde e menor potencial de controle epidemiológico. No entanto, os graus de instrução considerados ignorados ou que não se aplicam, neste estudo, que juntos mais da metade do total de casos, seguido do ensino fundamental incompleto. A prevalência de indivíduos com baixa escolaridade pode ser justificada, em parte, pelo fato de que a maioria dos casos de acometidos pela LV notificados correspondem a menores de 10 anos de idade, os quais ou ainda não frequentam o ambiente escolar ou não terminaram. Resultado semelhante a esse foi obtido por um estudo realizado em Sobral, no período de 2001 a 2010<sup>25</sup>.

No que se refere aos sintomas, o presente estudo identificou que as manifestações clínicas da LV não diferiram daquelas relatadas na literatura. Febre, esplenomegalia e hepatomegalia estavam presentes na maioria dos casos de calazar, respectivamente<sup>26,27,1,18</sup>. Quanto aos testes diagnósticos os achados corroboram com os estudos na literatura, no qual afirmaram que o diagnóstico parasitológico foi obtido na maioria dos casos<sup>1,26</sup>.

Observou-se elevada quantidade de casos novos da doença. Em algumas áreas, muitos moradores possuem baixos índices socioeconômicos, com habitações extremamente pobres. Além disso, a convivência com animais domésticos é bastante elevada, resultando em acúmulo de matéria orgânica. Aliado a isso, o sistema de coleta de lixo e de saneamento básico em diversas regiões da cidade é precário. Todos estes fatores, em conjunto, proporcionam condições extremamente favoráveis para a ocorrência da transmissão da doença<sup>28</sup>.

De forma análoga ao relatado na literatura, o tratamento dos casos foi realizado com antimonial pentavalente (glucantine), esse é o tratamento

clássico de leishmaniose, no Brasil. A taxa de cura é alta, de pelo menos 95%. Apenas 1,7% dos pacientes em estudo realizado Teresina falharam com o tratamento com o antimônio. A anfotericina B foi utilizada como terapia secundária<sup>29</sup>. Preconiza-se, ainda, que o tratamento seja realizado em ambiente hospitalar, devido à toxicidade e às várias reações adversas provocadas pelos medicamentos<sup>30</sup>. O antimonial pentavalente tem a vantagem de poder ser administrado no nível ambulatorial, o que diminui os riscos relacionados à hospitalização. Já a anfotericina B é a única opção para o tratamento de gestantes e de pacientes que tenham contraindicações, que manifestem toxicidade ou refratariedade relacionada ao uso dos antimoniais pentavalentes. Quanto à duração do tratamento deve ser baseada na evolução clínica, considerando a velocidade da resposta e a presença de comorbidades<sup>31</sup>.

Os dados ignorados/branco ocorrem devido o campo 'evolução' continuar ativo no sistema mesmo após o descarte. Ressalta-se aqui a importância do preenchimento de todos os campos na ficha de notificação, uma vez que os estudos para intervenções desta doença dependem de informações completas e fidedignas obtidas desses documentos. Para tanto é fundamental que essas informações/dados disponíveis tenham qualidade e retratem de forma fidedigna a situação de saúde no estado. Devemos dominar o acesso à informação, buscando meio de poder utilizá-la a qualquer momento<sup>32</sup>.

Um ponto positivo obtido neste estudo foi o coeficiente de letalidade abaixo da média estadual e nacional, visto a disparidade da incidência da doença. Levando em consideração que não houve nenhum óbito por LV. A cura tem uma tendência de estar diminuída, bem como a letalidade tende a estar aumentada, quando a LV acomete crianças menores de um ano e idosos acima de 60 anos<sup>22</sup>.

A classificação final dos casos de leishmaniose apresentou associação estatística significativa com o diagnóstico parasitológico, o tipo de critério de confirmação, caso autóctone e relação da doença com o trabalho contrariando resultados de outros estudos. No estado do Maranhão, município da Raposa, foi encontrada associação significativa quanto ao tipo de habitação (telhado de palha e piso de terra batida), a renda familiar, zona,

raça, o destino do lixo ao ar livre, a presença de chiqueiros próximo das habitações, a presença de flebotomíneos e o banho ao ar livre no peridomicílio com a ocorrência da LV<sup>33</sup>. Um estudo caso-controle realizado entre residentes e migrantes de diversas regiões da Etiópia e uma meta-análise sobre os estudos dos fatores de risco associados à LV em humanos nas Américas, os fatores de risco para LVH apresentam um caráter social, essencialmente ligado à pobreza e baixo nível educacional, que conduzem à uma maior vulnerabilidade da população<sup>34</sup>.

No presente estudo a maior parte dos casos registrados foram na zona urbana do município. Na região de Montes Claros-MG teve resultado semelhante em seu estudo, com cerca de 71% dos casos notificados procedentes da zona urbana, e somente 18% da área rural<sup>17</sup>. Os principais fatores responsáveis pelo crescente número de casos na zona urbana são: I) o processo migratório; II) precariedade em saneamento básico; III) baixa condição socioeconômica; IV) desmatamento desenfreado para construção de assentamentos, estradas e fábricas; V) crescimento da agropecuária, entre outros, destruindo e invadindo o habitat do flebotomíneo, vetor da Leishmaniose<sup>35</sup>. A maioria dos casos de LV no presente estudo em relação à ocupação é trabalhador agropecuário ou estudante. A leishmaniose pode ser considerada como doença relacionada ao trabalho, posto que as circunstâncias ocupacionais da exposição ao mosquito transmissor podem ser consideradas como fatores de risco<sup>28</sup>.

A análise espacial indicou a maior prevalência dos casos na região central do município. Em um estudo realizado em Petrolina, enfatiza que processo de expansão da doença que vem ocorrendo em várias regiões brasileiras, sendo registrados casos humanos e caninos em áreas totalmente urbanizadas ou em fase de urbanização, devido tal fato, a utilização de resultados obtidos através análise espacial da LV permitem concluir que a doença se encontra em fase de urbanização, sendo ainda bastante associada a áreas de transição entre o rural e o urbano. Sem, contudo, associação aparente entre a doença humana e canina<sup>9</sup>.

Quanto a distribuição geográfica, um estudo realizado no estado de Tocantins, onde as maiores

taxas se encontram na região norte e noroeste do estado, na divisa com os estados de Pará e Maranhão, mas há municípios com altas taxas na região central<sup>7</sup>. A partir da análise da distribuição espacial da LV no estado do Rio Grande do Norte, foram apontados dois padrões de distribuição: o primeiro, localizado na zona norte da cidade, caracterizado como área de transmissão intensa, e um segundo padrão, localizado principalmente na zona oeste, considerado a principal zona de expansão da doença, com registro anual de novos casos de forma dispersa<sup>36</sup>.

A ausência de dados empíricos no município de Aldeias Altas, quanto aos aspectos geográficos, relevo, distribuição de flebotomíneos e de

cães, criação de outros animais e dados sobre a prevalência de LV canina, é um fator que dificulta uma explicação mais clara para o número de casos de LV no município, pois não há estudos publicados que abrange esses pontos, impossibilitando correlacionar tais fatos com outras regiões.

Portanto, a utilização de análise espacial é uma ferramenta que contribui para a compreensão da dinâmica de distribuição dos riscos de adoecer e morrer por leishmaniose visceral. A coleta e exibição de informações no espaço geográfico e sua aplicação na área da Saúde é essencial devido ao seu poder de ampliar as evidências e podem subsidiar o entendimento da dinâmica desse agravo bem como importantes ações de vigilância em saúde<sup>36</sup>.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que a leishmaniose foi caracterizada por afetar a pacientes notificados e residentes em Aldeias Altas, do sexo feminino, na faixa etária compreendida entre um e nove anos, cor parda e reside na zona urbana. Dentre as manifestações clínicas, as mais frequentes foram febres, fraqueza, palidez. A análise espacial da zona urbana indicou a prevalência dos casos em residentes na área central e no sentido leste, já na zona rural foi possível observar que a maioria dos casos ficaram concentrados nos povoados na zona norte da cidade de Aldeias Altas.

Ressalta-se que traçar o perfil clínico epidemiológico e a utilização do georreferenciamento no campo da saúde tem se mostrado uma ferramenta importante na vigilância, prevenção e controle de agravos de saúde, visto que através destas ferramentas, foi possível visualizar a distribuição da doença, identificando assim, a população e as

áreas mais vulneráveis no município, nesse sentido, possibilitando que a vigilância e educação em saúde sejam mais eficazes. Além disso, auxilia tanto no processo de planejamento, quanto na tomada de decisões, visando a prevenção e o controle da LV.

Diante do exposto, é importante ressaltar que, a LV ainda é um desafio à saúde pública no país, por isso a vigilância, educação em saúde e o saneamento básico deve andar lado a lado, proporcionando assim a melhoria da qualidade de vida dos indivíduos.

Compreende-se que a explanação dos resultados deste estudo deve levar em consideração as restrições decorrentes da utilização de dados do SINAN. Esses dados, apesar de ter seu valor definido, estão propensos a subnotificações, além de erros eventuais por problemas de integridade e consistência, que se transformam em problemas de quantidade e qualidade da informação.

## REFERÊNCIAS

1. Alvarenga DG, Escalda PMF, Costa ASV, Monreal MTFD. Leishmaniose visceral: estudo retrospectivo de fatores associados à letalidade. *ver.Soc.Bras.Med.Trop.* 2010 Mar/Abr [acesso em 2019 mar 22], 43(2): 194-197. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0037-86822010000200017&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0037-86822010000200017&script=sci_arttext)
2. Queiroz MJA, Alves JGB, Correia JB. Leishmaniose visceral: características clínico-epidemiológicas em crianças de área endêmica. *J. Pediatr.* (Rio J.), Porto Alegre. 2004 Mar/Abr [acesso em 2019 mar 22], 80(2): 141-146. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0021-75572004000200012&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0021-75572004000200012&script=sci_arttext&tlng=pt).
3. Silva ES, Gaioso ACI. Leishmaniose visceral no estado do Pará. *Rev. Para. Med.* 2013 [acesso em 2019 mar 22], 27(2):1-8.

4. Pastorino AC. et al. Leishmaniose visceral: aspectos clínicos e laboratoriais. *J. Pediatr.* 2002 Mar/Abr [acesso em 2019 mar 22], 78(2), 120-127. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0021-75572002000200010&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0021-75572002000200010&script=sci_arttext).
5. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – 1. ed., 5. reimpr. – Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 120 p Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual\\_vigilancia\\_controle\\_leishmaniose\\_visceral\\_1edicao.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_vigilancia_controle_leishmaniose_visceral_1edicao.pdf).
6. Cardim MFM. Leishmaniose visceral no estado de São Paulo, Brasil: análise espacial e espaço-temporal. *Saúde Pública.* 2016 Ago [acesso em 2019 mar 25], 50(48): 1-11. Disponível em: <https://www.scielosp.org/article/rsp/2016.v50/48/pt/>.
7. Fontoura IG, Fontoura VM, Nascimento LFC. Análise espacial da ocorrência de leishmaniose visceral no estado do Tocantins, Brasil. *Ambiente & Água - na Interdisciplinary Journal of Applied Science.* 2016 Nov [acesso em 2019 mar 22], 11(1): 1088-1095. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/928/92852596006.pdf>
8. Araújo DC. Análise espacial dos casos humanos de leishmaniose visceral. *Arq. ciênc. saúde.* 2017 Jul [acesso em 2019 mar 22], 24(2): 71-75. Disponível em: <http://www.cienciasdaude.famerp.br/index.php/racs/article/view/683>.
9. Maia CS. et al. Análise espacial da leishmaniose visceral americana no município de Petrolina, Pernambuco, Brasil. *Hygeia (Uberlândia).* 2014 Jun [acesso em 2019 mar 25], 10(18): 167-176. Disponível em: <http://www.academia.edu/download/53581206/24027-106951-1-PB.pdf>.
10. Ribeiro MA. et al. Georreferenciamento: ferramenta de análise do sistema de saúde de Sobral-Ceará. *Sanare (Sobral, Online).* 2014. [acesso em 2020 mar 31], 13(2): 63-69 Disponível em: <https://sanare.emnuvens.com.br/sanare/article/view/583/316>
11. Neto VC. et al. Desenvolvimento e integração de mapas dinâmicos georreferenciados para o gerenciamento e vigilância em saúde. *J. health inform.* 2014. [acesso em 2020 abr 01], 6(1): 3-9. Disponível em: <http://www.jhi-sbis.saude.ws/ojs-jhi/index.php/jhi-sbis/article/view/284/185>
12. Brasil. Portal da Saúde. Leishmaniose Visceral. 2017. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/secretarias/svs/leishmaniose-visceral-iv>. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Situação Econômica do Estado. Maranhão: IBGE; 2010.
13. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Situação Econômica do Estado. Maranhão: IBGE; 2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/>
14. Brasil, Ministério da Saúde. Situação epidemiológica da Leishmaniose [Internet]. 2015. Disponível em: <http://www.who.int/leishmaniasis/burden/en/>
15. Rey L. Parasitologia: parasitos e doenças parasitárias do homem nos trópicos ocidentais. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008.
16. Drumond KO, Costa FAL. Forty years of leishmaniasis in the state of Piauí: a review. *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo.* 2011 Jan/Fev [acesso em 2019 mar 22], 153 (1): 3-11. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0036-46652011000100002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0036-46652011000100002&script=sci_arttext).
17. Gusmão JD, Brito PA, Leite MTS. Perfil epidemiológico da leishmaniose Visceral no Norte de Minas Gerais, Brasil, no período de 2007 a 2011. *Rev. baiana saúde pública.* 2014 Jul/Set [acesso em 2019 mar 22], 38(3): 615-624. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/3813/53805f5f973da97c17fd6b0df4f56b5fd96b.pdf>.
18. Oliveira JM. et al. Mortalidade por leishmaniose visceral: aspectos clínicos e laboratoriais. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 2010 Mar/Abr [acesso em 2019 mar 22], 43(2): 188- 193. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0037-86822010000200016&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0037-86822010000200016&script=sci_arttext).
19. Brazuna JCM. et al. Profile and geographic distribution of reported cases of visceral leishmaniasis in Campo Grande, State of Mato Grosso do Sul, Brazil, from 2002 to 2009. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 2012 Set/Out [acesso em 2019 mar 22], 45(5): 601- 606.. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0037-86822012000500012&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0037-86822012000500012&script=sci_arttext)
20. Gontijo CMF, Melo MN. Leishmaniose Visceral no Brasil: quadro atual, desafios e perspectivas. *Rev. Bras. Epidemiol.* 2004 Mar [acesso em 2019 mar 22], 7(3): 338-347. Disponível em: <https://www.scielosp.org/article/rbepid/2004.v7n3/338-349/es/>.
21. Cavalcante ILM, Vale MR. Aspectos epidemiológicos da leishmaniose visceral (calazar) no Ceará no período de 2007 a 2011. *ver. Bras. Epidemiol. Out/dez 2014 Out/Dez* [acesso em 2019 mar 22], 17(4): 911-924. Disponível em: <https://www.scielosp.org/article/rbepid/2014.v17n4/911-924/pt/>.
22. Marzochi MCA. et al. Visceral leishmaniasis in Rio de Janeiro, Brazil: eco-epidemiological aspects and control. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 2009 Set/Out [acesso em 2019 mar 22], 42 (5): 570-580. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0037-86822009000500017&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0037-86822009000500017&script=sci_arttext).
23. Badaró R, Jones TC, Lourenço R, Cerf BJ, Sampaio D, Carvalho EM, Rocha H, Teixeira R, Johnson WD. A prospective study of visceral leishmaniasis in an endemic area of Brazil. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene.* 1986 Out [acesso em 2019 mar 22], 35 (1): 72-78. Disponível em: <https://academic.oup.com/jid/article-abstract/154/4/639/2190280>.
24. Batista FMA, Machado FFOA, Silva JMO, Mittmann J, Barja PR, Simioni AR. Leishmaniose: perfil epidemiológico dos casos notificados no estado do Piauí entre 2007 e 2011. *Revista Univap. São José dos Campos – SP.* 2014 Jul [acesso em 2019 mar 22], 20(35): 44-55. Disponível em: <http://revista.univap.br/index.php/revistaunivap/article/view/180>.
25. Sousa NA, Linhares CB, Pires FGB, Teixeira TC, da Silva Lima, J, Nascimento, MDLO. Perfil epidemiológico dos casos de leishmaniose visceral em Sobral-CE de 2011 a 2015. *Sanare (Sobral, Online)* 2018 Jan/Jun [acesso em 2019 Jul 22], 17(1): 51-57. Disponível em: <https://sanare.emnuvens.com.br/sanare/article/view/1222>.
26. Silva OI, Vieira RDN, Timbó PEB. Perfil epidemiológico dos casos de leishmaniose visceral em Sobral, Ceará no período de 2001 a 2010. *Sanare (Sobral, Online).* 2013 Jan/Jun [acesso em 2019 mar 22], 17(1):51-57. Disponível em: <http://sanare.emnuvens.com.br/sanare/article/view/323>.
27. Santos AC, Santos JP. Estudo geoespacial da prevalência da Leishmaniose visceral americana no bairro Promorar, Teresina – Piauí, 2000/2004. *Hygeia (Uberlândia).* 2011 Dez [acesso em 2019 mar 22], 7(13): 83-93. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/download/17039/9394/0>.



28. Furlan MBG. Epidemia de leishmaniose visceral no Município de Campo Grande – MS, 2002 a 2006. *Epidemiol. Serv. Saúde*, Brasília. 2010 Mar [acesso em 2019 mar 22], 19(1): 15-24. Disponível em: [http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?pid=S1679-49742010000100003&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?pid=S1679-49742010000100003&script=sci_arttext&tlng=en).
29. Teles EJC. Perfil epidemiológico da leishmaniose visceral em Barcarena, um município minerário no estado do Pará, Brasil (Dissertação de Mestrado). Universidade Estadual do Pará, Belém, 2011, 45 p. Disponível em: <https://bvssp.icict.fiocruz.br/lildbi/docsonline/get.php?id=2592>.
30. Costa CHN. et al. Controle da leishmaniose visceral em meio urbano: estudo de intervenção randomizado fatorial. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 2007 Jul/Ago [acesso em 2019 mar 22], 40(4): 415-419. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0037-86822007000400009&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0037-86822007000400009&script=sci_arttext&tlng=pt).
31. Laguardia J, Domingues CMA, Carvalho C, Lauerman CR, Macário E, Glatt R. Sistema de Informação de Agravos de Notificação em Saúde (SINAN): desafios no desenvolvimento de um sistema de informação em saúde. *Epidemiol. Serv. Saúde*. 2004 Set [acesso em 2019 mar 22], 13:135-46. Disponível em: [http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?pid=S1679-49742004000300002&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?pid=S1679-49742004000300002&script=sci_arttext&tlng=en).
32. Ponte CB, Souza NC, Cavalcante MN, et al. Risk factors for Leishmania chagasi infection in na endemic area in Raposa, State of Maranhão, Brazil. *ver. Soc. Bra.sMed.Trop.* 2011, Mar [acesso em 2019 mar 22], 44(6), 712-721. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/mioc/v106n2/15.pdf>.
33. Belo VS, Werneck GL, Barbosa DS, Simões TC, Nascimento BWL, Silva ES, et al. Factors Associated with Visceral Leishmaniasis in the Americas: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 2013 Abr [acesso em 2019 Jul 22], 7 (4): 1-12. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosntds/article/file?type=printable&id=10.1371/journal.pntd.0002182>.
34. Bevilacqua PD. et al. Urbanização da leishmaniose visceral em Belo Horizonte. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 2001 Fev [acesso em 2019 Jul 22], 53(1):1-8. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-09352001000100001&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-09352001000100001&script=sci_arttext).
35. Monteiro WM, Neitzke HC, Lonardoni MV, Silveira TGV, Ferreira MEM, Teodoro U. Distribuição geográfica e características epidemiológicas da leishmaniose tegumentar americana em áreas de colonização antiga do Estado do Paraná, Sul do Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2008 Jan/Jun [acesso em 2019 mar 22], 24(6): 1291-303. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X2008000600010&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X2008000600010&script=sci_arttext&tlng=pt).
36. Barbosa IR. Leishmaniose visceral humana no município de Natal-RN: análise clínico-epidemiológica e espacial. *Rev. Ciênc. Plur.* 2016 Ago [acesso em 2019 Ago 10], 2(1): 89-101. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/rcp/article/view/8559>.

Recebido em outubro de 2019.  
Aceito em abril de 2020.