

**AVALIAÇÃO DA ASSOCIAÇÃO ENTRE OS CONSTITUINTES DO SOLO E A
PRESENÇA E VIABILIDADE DE OVOS DE *TOXOCARA Spp*
Priscylla Marcelly Vilanova Oliveira¹; Aristeu Vieira da Silva²; ³ Adriana Lebram
von Söhsten e Ellen Monteiro Ribeiro Santos⁴**

1. Priscylla Marcelly Vilanova Oliveira. Bolsista PIBIC/CNPq. Graduanda em Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: priscylla.marcelly@hotmail.com

2. Aristeu Vieira da Silva, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, aristeuvsilva@uefs.br

3. Adriana Lebram von Söhsten, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal nos Trópicos - UFBA, Universidade Federal da Bahia, adrianalvs@uol.com.br

4 Ellen Monteiro Ribeiro Santos. Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, ellenmonteiro28@hotmail.com

PALAVRAS-CHAVE: *Toxocara*; solo; viabilidade

INTRODUÇÃO

Entre as infecções parasitárias que acometem os animais domésticos e o homem, aquelas causadas pelos ascarídeos *Toxocara spp.* estão entre as mais prevalentes no Brasil (SANTARÉM et al., 2011). Estes ascarídeo têm nos cães e gatos seus principais hospedeiros, mas a eliminação de ovos viáveis extremamente resistentes às condições ambientais nas fezes destes carnívoros, cria a chance de contaminação de outros animais, incluindo o homem, pela ingestão de solo, água e alimentos contaminados por ovos dos parasitos.

Entre as características do ambiente que podem influenciar a recuperação de ovos de *Toxocara spp.*, a constituição do solo foi examinada por Lima et al. (2007), Cassenote (2010) e Paller et al. (2014) encontraram mais ovos em áreas de solo arenoso. Este tipo de solo permite uma maior penetração dos ovos no solo, que ficariam então protegidos da dessecação (MIZGAJSKA-WIKTOR; UGA, 2006). O estudo caracterizou-se para verificar a associação entre a contaminação do solo por *Toxocara spp* e características geoquímicas do solo, representadas pela presença de elementos-traço e a composição de argilas, e o índice de vegetação.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo para amostragem foi o Distrito de Maria Quitéria; (12°8'56"S, 38°59'21"O), em Feira de Santana – BA. Amostras de solo foram recuperadas de oito pontos ao redor da casa-sede, do local de permanência dos cães (canil) e dos frangos (galinheiro), sendo dois pontos na frente do local, dois em cada lateral e dois na parte de trás, totalizando 24 pontos de coleta em cada propriedade. Após a remoção da camada superficial de solo, cerca de 50 g foram removidas a no máximo 5 cm da superfície, em cada ponto de coleta. A detecção de *Toxocara spp* e outros enteropatógenos se deu pela centrifugo-flutuação em solução hipersaturada de sulfato de zinco (d=1,35), conforme Santarem *et al.* Para determinação da composição de argilas das amostras de solo foi utilizada a espectrometria modular Goetz, com faixa espectral de 350 à 2500 nm, utilizando-se espectrorradiômetro FieldSpec®3 (HATCHELL, 1999). Após as medições, os índices de reflectância foram submetidos ao programa ENVI 4.3¹ para

detecção das assinaturas espectrais. Os resultados foram expressos segundo a frequência relativa de cada um dos tipos de argila detectados

O NDVI foi calculado para se obter o vigor e a caracterização da vegetação das áreas de cada propriedade. Foram usadas bandas 3 (visível – vermelho) e 4 (infravermelho próximo) da imagem de satélite da área estudada (*Path:216, Row:68*). A imagem foi obtida diretamente do sistema *Earth Explorer²* (USA, 2018). O cálculo foi feito a partir da diferença entre as reflectâncias da banda 4 pela 3 dividido pela soma das reflectâncias dessas duas bandas, com o uso do programa QGIS versão 2.18 (ATHAN et al, 2018). A interpretação dos resultados é feita de acordo com a seguinte premissa: O resultado varia de -1 a 1, de modo que quanto mais próximo do 1, maior indício de presença de vegetação densa, próximo ao zero edificações, abaixo de zero solo exposto e rochas e quanto mais próximo do -1 presença de cursos d'água. O cálculo do NDVI foi gerado em formato de *raster* e este foi cortado de acordo com os limites de cada propriedade para os cálculos de proporção dos tipos de cobertura vegetal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras de solo foram examinadas em triplicata, totalizando 132 amostras examinadas, sendo 36 de canis, 48 das sedes e 48 de galinheiros. Ovos de *Toxocara spp.* foram encontrados em 36 (27,3%; IC95%: 29,4%-48,9%) das 132 amostras de solo examinadas, em oito (53,3%) das 15 propriedades estudadas, sendo mais frequentes nas amostras coletadas nos canis (14/36; 38,9%; IC95%: 24,8%-55,2%), seguidas pelas amostras coletadas nas sedes (11/48; 22,9%; IC95%: 13,3%-36,6%) e em galinheiros (11/48; 22,9%; IC95%: 13,3%-36,6%). Quando computados o número de ovos segundo o grau de desenvolvimento, ovos inférteis foram mais frequentes (67/119; 56,3%; IC95%: 47,3%-64,9%), seguidos dos ovos morulados (49/119; 41,2%; IC95%: 32,7%-50,2%) e larvados (3/119; 2,5%; IC95%: 0,9%-7,1%). A taxa de ovos inférteis encontrados neste trabalho (56,3%) pode ser explicada pela combinação de umidade baixa, temperaturas elevadas e intensa irradiação solar, quadro típico do clima da região em vários meses.

O estudo de elementos-traço determinou a presença de chumbo, zinco, cromo, cobre e níquel em quantidades variáveis, não havendo detecção de cádmio nas amostras de solo. Kaolinita e nacrita foram as argilas mais frequentes na composição dos solos, sendo encontradas muscovita, dictita e paragonita em proporções variáveis das amostras, bem como em baixa concentração.

Tabela 1. Análise de regressão linear múltipla para a associação entre a presença de ovos de *Toxocara spp.* e características físico-químicas do solo de propriedades rurais do Distrito de Maria Quitéria, Feira de Santana, BA.

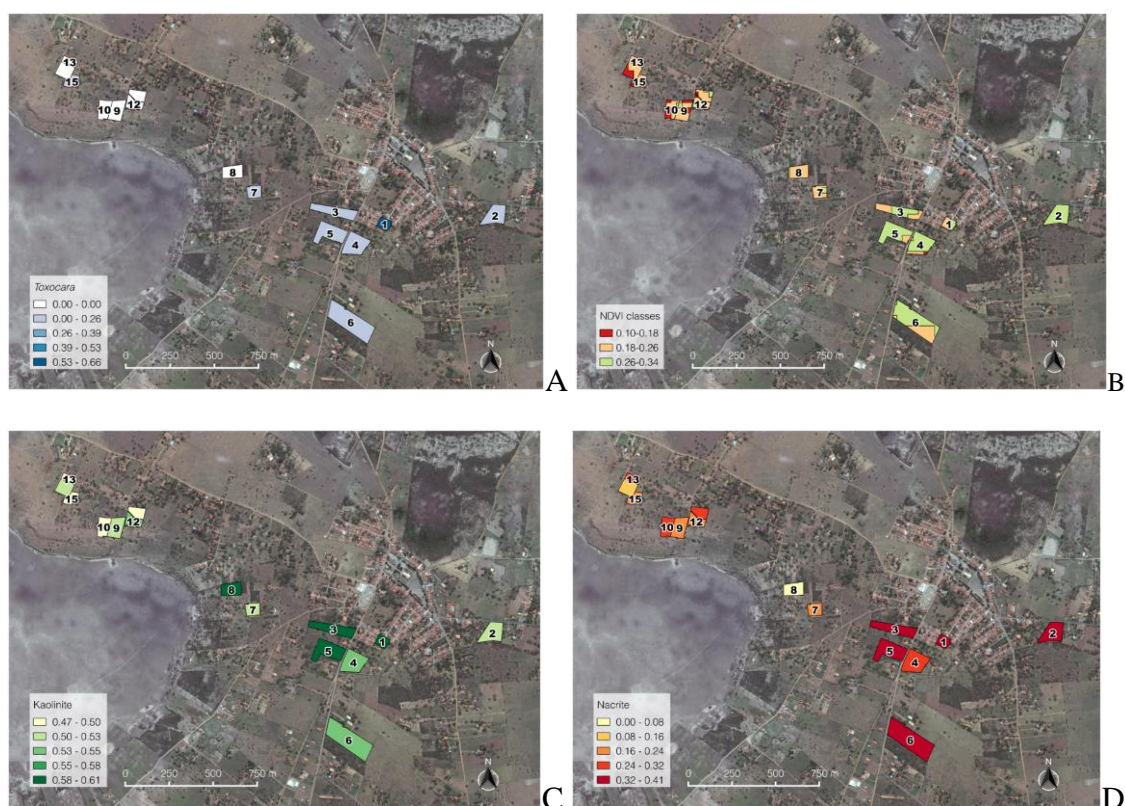
Variável	Estimativa	CI (95%)		Erro	T	Valor de P
		2,5%	97,5%			

(Intercepto)	-1,216	-48,26	14,70	0,41	-2,99	0,013
Kaolinite	2,701	-0,54	3,81	0,85	3,18	0,009
Necrite	1,148	0,69	3,13	0,37	3,08	0,012
Chumbo	-0,021	-0,04	0,00	0,01	-2,20	0,052
NDVI 3	-0,219	-16,22	46,82	0,12	-1,78	0,104

Legenda: R²: 0,64, Valor de P: 0,0235

Como se depreende da análise da Tabela 1, a quantidade de ovos de *Toxocara* spp nas amostras de solo esteve correlacionada positivamente com os teores de kaolinita e necrita, e negativamente com a quantidade de chumbo e os valores de NDVI3. Há uma discrepância entre a visualização (Figura 1A) dos resultados de contaminação do solo por *Toxoplasma*, o NDVI (Figura 1B) e os resultados da análise de correlação múltipla. Esta apresenta uma correlação negativa entre NDVI3, ou seja, os valores de maior cobertura vegetal e a contaminação do solo pelo *Toxocara*, entretanto, aparentemente, a quantidade de ovos de *Toxocara* no solo acompanha de forma positiva os níveis de NDVI

Figura 1. Intervalos de densidades de ovos de *Toxocara* spp (A), cobertura vegetal (avaliada pelo índice de vegetação por diferença normalizada - NDVI) (B), proporção de kaolinita (C), necrita (D), em amostras de solos de propriedades rurais. Distrito de Maria Quitéria. Feira de Santana, BA. Brasil.



Os modelo selecionado para análises para cada variável dependente foi aquele com o menor AIC e valor de p menor que 0,05. Então a variável dependente: prevalência de *Toxocara* sp. na propriedade e as variáveis independentes: kaolinita, Necrite, Pb, Cu,

Cr, NDVI 1, NDVI 2, NDVI 3. A maior quantidade de ovos *Toxocara* sp. no solo foi influenciada pela menor quantidade de kaolinite e necrite. O segundo melhor modelo segundo os critérios adotados considera o tipo de solo como NDVI 2 e não NDVI 3, e também apresenta o mesmo resultado, porém com influencia diretamente significativa também da presença de chumbo no solo para a ocorrência dos ovos do parasita.(Tabela 2)

Tabela 3. Prevalência de ovos de *Toxocara* sp. nas propriedades associadas com características do solo

	Estimate	CI (95%)		error	t	p-value	Sign.
		2.5%	97.5%				
(Intercept)	-1.216	-48.26	14.70	0.41	-2.99	0.013	*
Kaolinite	2.701	-0.54	3.81	0.85	3.18	0.009	**
Necrite	1.148	0.69	3.13	0.37	3.08	0.012	*
Chumbo	-0.021	-0.04	0.00	0.01	-2.20	0.052	
NDVI 3	-0.219	-16.22	46.82	0.12	-1.78	0.104	

Legenda. Sign.) **: p<0.01; *: p<0.05; . : p<0.1. R²: 0.64, p-value: 0.0235

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos não demonstram um comportamento padrão das diferentes variáveis independentes (seja a concentração de elementos-traço, seja a composição de argilas, seja a cobertura vegetal) sobre a frequência dos diferentes estágios parasitários e parasitos encontrados nas amostras de solo, levando a inferência de que estes constituintes do solo influenciam de maneira desigual os diferentes parasitos. Outrossim, variáveis independentes não examinadas neste trabalho, tais como o clima e as concentrações de macro e microelementos do solo, também podem influenciar a recuperação das diferentes formas parasitárias das amostras

REFERÊNCIAS

- ATHAN et al. **Guia do Usuário QGIS, versão 2.18**. Disponível em: http://docs.qgis.org/2.18/pt_BR/docs/user_manual
- HATCHELL, D.C., **Analytical spectral devices**. 3.ed. Boulder, Analytical Spectral Devices, 1999. 140p.
- PAEZ-OSUNA F., FRIAS-ESPERICUETA, M.G., OSUNA- LOPEZ, J.I. Trace metal concentrations in relation to season and gonadal maturation in the oyster *Crassostrea iridescens*. **Marine Env Res**, v. 40, n.1, p.19-31, 1995.
- PALLER V.G.V.; CHAVEZ, E.R.C. *Toxocara* (nematoda: Ascaridida) and Other Soil-Transmitted Helminth Eggs Contaminating Soils in Selected Urban and Rural Áreas in the Philippine. *The Scientific World Journal*,2014.
- PRESTES-CARNEIRO, LE et al. Soroprevalência de toxocaríase / cisticercose em assentamento rural a longo prazo, São Paulo, Brasil. **Parasitologia**, v. 136, n. 6, p. 681-689, 2009.
- UNITED STATES OF AMERICA. Department of the Interior. United States Geological Survey. Earth Explorer. Disponível em: <https://earthexplorer.usgs.gov>. 2018.
- USRG. U.S. Department of the Interior U.S. Geological Survey. Disponível em: <https://earthexplorer.usgs.gov>. 2018