

## AVALIAÇÃO DA COMPACTAÇÃO DO SOLO EM UMA ÁREA NO PERÍMETRO URBANO DO MUNICÍPIO DE PORTO VELHO - RO

Denis Lopes de Brito<sup>1</sup>

Eliomar da Silva Filho<sup>2</sup>

Miqueias Lima Duarte<sup>3</sup>

Renan Froz Aguiar<sup>4</sup>

**Desenvolvimento Urbano e Rural**

### *Resumo*

A falta de planejamento urbano adequado, somado ao crescimento desordenado das cidades brasileiras traz consigo uma série de problemas ambientais provenientes da ação antrópica, entre os quais, destacam-se a poluição dos solos, dos corpos hídricos, a compactação e a impermeabilização do solo, causando com isso, alterações no escoamento superficial e na drenagem natural, dando origem às alagações. Este estudo avaliou o grau de compactação do solo em uma área localizada no perímetro urbano do município de Porto Velho-RO. A avaliação foi efetuada por meio de um Penetrômetro de Impacto Stolf para a medição da resistência à penetração do solo em 18 pontos. Em seguida, foi realizada uma interpolação pelo método de Krigagem com o objetivo de gerar uma superfície contínua. Os resultados obtidos mostram que a porção leste da área de estudo, onde estão localizados os pontos P6, P12 e P18 e uma menor porção na região sul, onde está o ponto P16, apresentam maiores valores de resistência à penetração do solo, com valores entre 2,05 e 2,47 MPa. Os números observados, indicam alta compactação do solo argiloso local e estão associados à intensa ocupação demográfica observada nessas áreas, seguida da ação antrópica e da retirada da vegetação natural, que em conjunto com o sistema de drenagem urbana ineficiente, têm causado transtornos à população local.

Palavras-chave: Compactação do solo; Impermeabilização; Krigagem ordinária

<sup>1</sup> Aluno de Mestrado da Universidade Federal de Rondônia – UNIR, Campus Porto Velho, Departamento de Geografia, Laboratório de Cartografia – LABCART, denisbritopvh@gmail.com.

<sup>2</sup> Prof. Titular da Universidade Federal de Rondônia – UNIR, Campus Porto Velho, Departamento de Geografia, eliomarfilho@uol.com.br.

<sup>3</sup> Aluno de Doutorado, Ciências Ambientais, Universidade Estadual Paulista – UNESP, miqueiaseng@hotmail.com.

<sup>4</sup> Aluno do Curso de pós-graduação em Gestão do Ensino Superior, Universidade Mundial, renanleng.civil@gmail.com.

## INTRODUÇÃO

A ocupação desordenada das cidades tem causado cada vez mais interferências no solo. A essa ação denominamos, antrópica, que se evidencia através da remoção da cobertura vegetal natural, ocupação de encostas, poluição, impermeabilização e compactação do solo, prejudicando o sistema natural de drenagem, principalmente na camada superficial do solo (ZUFFO, 2007).

Nesse contexto, compreender a compactação do solo constitui uma etapa importante no planejamento de expansão de áreas urbanas e na recuperação de áreas degradadas (MOURA et al., 2010). Aliado ao método Geoestatístico e do Sistema de Informações Geográficas (SIG's), a interpolação de dados pontuais obtidos em campo proporciona a geração de superfícies contínuas, podendo auxiliar no planejamento urbano e ambiental, possibilitando identificar as áreas mais compactadas, vislumbrando os locais mais afetados e os pontos onde a drenagem natural está comprometida, assim como os pontos mais propícios ao escoamento superficial (NETO et al., 2015).

Desta forma, este estudo avaliou o grau de compactação do solo na profundidade de 0 a 40 cm em uma área localizada no perímetro urbano do município de Porto Velho – RO, tendo em vista as constantes reclamações dos moradores por conta das alagações.

## METODOLOGIA

A área de estudo está localizada no Bairro Lagoinha no município de Porto Velho, Estado de Rondônia. Sob as coordenadas: 8°46'0.33"S e 63°51'33.34"O. Possui área de aproximadamente 115 hectares e um perímetro de 4.870 metros.

As atividades de campo, ocorreram entre os dias 6 e 18 de dezembro de 2019. Foram locados com o auxílio de um GPS portátil Garmin Gap 64, 18 pontos de acordo com a acessibilidade, disponibilidade de terrenos e solo natural, isto é, solos com o mínimo de antropização, de forma a não haver interferência nos resultados das análises, conforme o método de amostragem simples proposto pela Embrapa (2006).

Para a análise da compactação do solo utilizou-se um Penetrômetro de Impacto

modelo IAA/ Planalsucar-Stolf, descrito em Stolf et al. 1983 e Stolf e Faganello (1983), e que possui as seguintes características técnicas: peso que provoca impacto de 4 Kg e cursor de queda livre de 400 mm, cone com ângulo sólido de 30° e área da base 0,2 pol<sup>2</sup> (12,8 mm de diâmetro), diâmetro da haste que penetra no solo de 9,5 mm. As medições foram executadas na profundidade de 0 a 40 Cm. Quanto aos valores da resistência mecânica (RP) foram obtidos pela equação desenvolvida por Stolf (1991):

$$IC = \left( \frac{Mg+mg}{A} \right) + \left[ \left( \frac{M}{M+m} \right) \times \left( \frac{Mg \times h}{A+P} \right) \right] \text{Equação 1}$$

Onde:

$R = \text{Resistência a Penetração (kg.dm}^{-3}\text{)}$

$M = 4 \text{ kg};$

$A = 1,29 \times 10^4 \text{ m}^2;$

$g = 9,81 \text{ ms}^2$

$m = 3,20 \text{ Kg}$

$h = 0,40 \text{ m}$

$x = \text{penetração unitária ocasionada por um impacto (cm/impacto)}$

Posteriormente, foi efetuada uma interpolação cartográfica dos pontos através do método de Krigagem, que por sua vez é definida como estimador espacial de variáveis regionalizadas, através de valores adjacentes, considerados independentes na análise variográfica (ISAAC & SRIVASTAVA, 1889).

Sendo a Krigagem Ordinária, a mais utilizada do grupo caracterizado como simples. Trangmar et al. (1985) definem como o valor interpolado ( $(x_0) Z$ ) de uma variável regionalizada  $Z$ , num local  $x_0$  e pode ser determinada por:

$$\hat{Z}(x_0) = \sum[\lambda_i \cdot Z(x_i)] \text{Equação 2}$$

Onde:

$\hat{Z}(x_0)$  - valor estimado para local  $x_0$  não amostrado;

$\hat{Z}(x_i)$  - valor obtido por amostragem no campo

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na área de estudo, a resistência à penetração do solo na profundidade de 0 a 40 cm variou de 0,94 a 2,47 MPa, com valores médios de 1,44 MPa. A Figura 1, ilustra a distribuição espacial da resistência à penetração do solo na área de estudo. Observa-se que na região leste do polígono, onde se concentram os pontos P6, P12 e P18 e uma pequena área no extremo sul, onde está o ponto P16, apresentam maiores valores de resistência à penetração.

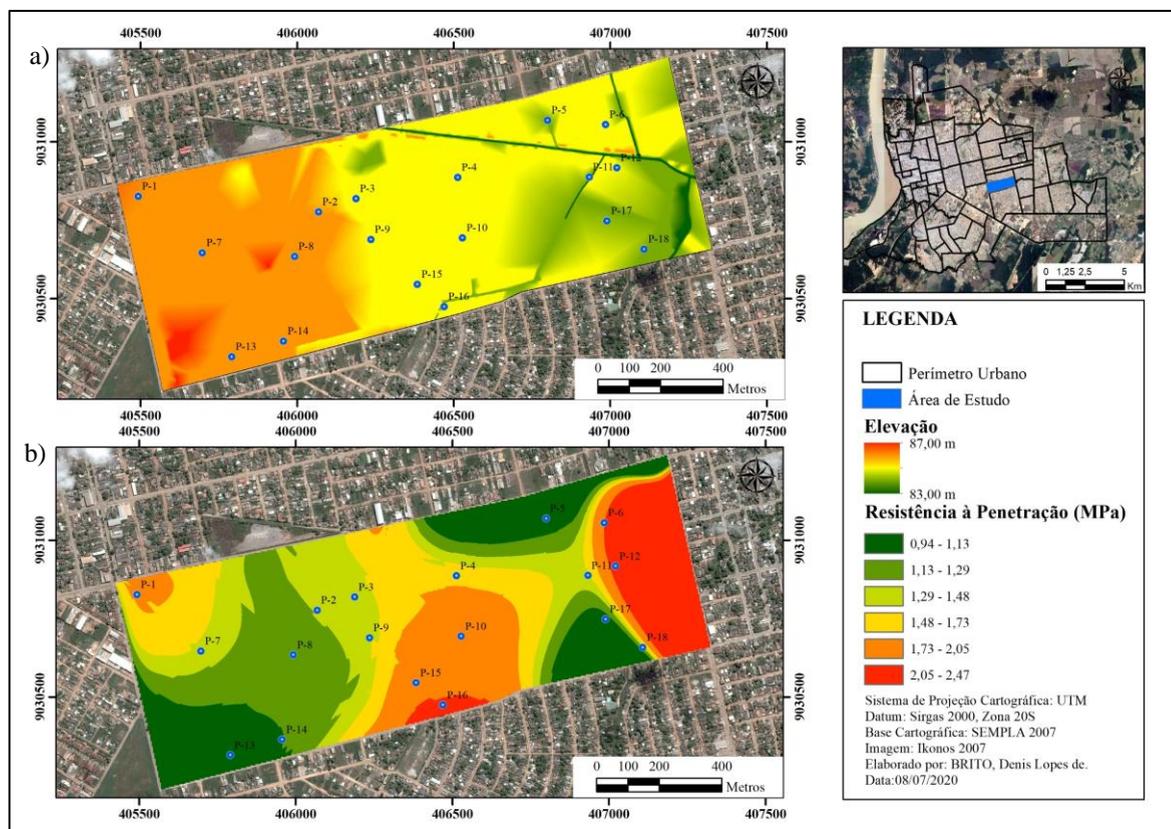


Figura 1: Mapa de elevação (a) e resistência à penetração do solo (b).

Nas áreas com grau de compactação entre 2,05 e 2,47 MPa observa-se um aumento da densidade prejudicando a percolação da água pelo solo, diminuindo a capacidade de infiltração e aumentando o escoamento superficial, causando acúmulo de água nas cotas mais baixas (TUCCI, 2013).

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos mostram que a região leste da área de estudo, apresenta maior grau de compactação, o que causa baixa capacidade de infiltração de água no solo prejudicando a drenagem natural, que associado à elevação do terreno e à deficiência no sistema de escoamento fluvial, tem provocado inundações em períodos do ano devido aos altos índices de precipitação.

## REFERÊNCIAS

- FILIZOLA, H. F. **Manual de procedimentos de coleta de amostras em áreas agrícolas para análise da qualidade ambiental: solo, água e sedimentos**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2006. 169 p.
- ISAAK, E.; SRIVASTAVA, R. **An introduction to applied geostatistic**. New York: Oxford University Press, 1989.
- MOURA, S. R. F., Grigio, A. M. & DIODATO, M. A. (2010). **Mapeamento e Análise da Vulnerabilidade Natural e Ambiental do Município de Mossoró**. Seminário Nacional de Governança Urbana e Desenvolvimento Metropolitano. Natal, Rio Grande do Norte.
- NETO, F. D. C. C.; SAMPAIO, F. D. M. T.; DA COSTA VELOSO, M. E.; MATIAS, S. S. R.; ANDRADE, F. R.; LOBATO, M. G. R. Variabilidade espacial da resistência à penetração em Neossolo Litólico degradado. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 39, n. 5, p. 1353-1361, out. 2015.
- STOLF, R., FERNADES, J., FURLANI NETO, V.L. **Penetrômetro de impacto modelo IAA/Planalsucar-Stolf: recomendação para seu uso**. STAB, Piracicaba, v.1, n.3, p.18-23, jan./fev. 1983.
- TRANGMAR, B. B.; YOST, R. S.; UEHARA, G. **Applications of geostatistics to spatial studies of soil proprieties**. *Advances in Agronomy*, Kent, v. 38. p. 45-94. 1985.
- TUCCI, E. M. C. **Hidrologia ciência e aplicação**. 4.ed. Porto Alegre. Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul/ABRH, 2013.
- ZUFFO, A. C. Drenagem Urbana. *In*: SANTOS, R. F., (org.). **Vulnerabilidade ambiental, Desastres naturais ou fenômenos induzidos?** Ministério do Meio Ambiente, 2007. p. 107-121.