

## MONITORAMENTO DA QUALIDADE DE SOLO HIDROMÓRFICO ATRAVÉS DE INDICADORES BIOLÓGICOS. *DESENVOLVIMENTO DE PROTOCOLO*

Júlio Centeno da Silva<sup>1</sup>; Rui Melo de Souza<sup>1</sup>; Eracilda Fontanela<sup>2</sup>; Eduardo Darley Prates.<sup>3</sup>; Ana Cláudia Rodrigues de Lima<sup>4</sup>

### RESUMO

Este trabalho trata de desenvolver um protocolo de monitoramento da qualidade do solo, através de indicadores biológicos (abundância relativa de minhocas), de fácil entendimento e interpretação por produtores rurais. Foram realizadas amostragens em quatro períodos em 20ha de pastagem de campo nativo melhorado da planície costeira do RS. A coleta de quatro amostras permitiu determinar, com confiabilidade, a densidade populacional de minhocas. Não foi determinada a existência de correlação da população de minhocas com o teor de matéria orgânica do solo.

**Palavras-chave:** minhocas, indicadores, protocolo, sustentabilidade, qualidade do solo.

### INTRODUÇÃO

A qualidade do solo é definida como sendo a sua capacidade de sustentar atividades biológicas, medidas pela produção de biomassa, que depende da qualidade do ar, da água, de temperatura, além de promover a saúde animal (Frighetto & Valarini 2000) citado por Doran & Parkin (1994). Entretanto, modelos agrícolas inadequados podem reduzir a capacidade produtiva do solo. É necessário que novos sistemas de produção sejam direcionados para aumentar ou manter a qualidade dos solos. Para tal é preciso desenvolver ou adaptar métodos de monitoramento da qualidade do solo que possam ser executados e interpretados pelos produtores rurais (Silva et al. 2002; Fontanela et al 2002), sendo que as minhocas são consideradas ótimas indicadoras de qualidade do solo (Brussaard et al., 2002).

Procedimentos tradicionais orientam para a coleta de elevado número de amostras para obter confiabilidade nos resultados, acarretando aumento de custos e tempo de amostragem. Este trabalho objetivou desenvolver um protocolo de atividades visando o emprego de minhocas como indicador de qualidade do solo.

---

<sup>1</sup> Pesquisador Ph.D.- Embrapa Clima Temperado – Caixa Postal 403 CEP.: 96001-970, Pelotas-RS; e-mail: centeno@cpact.embrapa.br

<sup>2</sup> Estagiária Embrapa Clima Temperado – Caixa Postal 403, CEP.: 96001-970, Pelotas-RS.

<sup>3</sup> Estagiário Embrapa Clima Temperado e Bolsista Fapergs – Caixa Postas 403, CEP.: 96001-970, Pelotas-RS.

## MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram realizadas em quatro diferentes períodos (17/12/01; 15/06/02; 23/10/02; 13/12/02), em 20ha de campo nativo melhorado, planossolo hidromórfico, dividido em 45 piquetes de aproximadamente 0,44ha, no município de Rio Grande, RS. Em cada piquete foram coletadas duas amostras (2 litros cada uma), em sentido diagonal — a 20 e 40 metros do vértice (Figura 1), a uma profundidade de 20cm, nas quais foram verificados o número de minhocas e o teor de matéria orgânica. O número de minhocas foi correlacionado ao teor de matéria orgânica do solo, nos locais amostrados, através do estudo de regressão linear simples.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A estimativa média da frequência de amostras positivas com minhocas encontra-se na Tabela 1. A figura 2 apresenta os tamanhos de amostras em função da frequência de minhocas, do intervalo de confiança e da precisão desejada.

Os valores calculados do Qui-Quadrado que comparam o número de minhocas observados na amostragem em relação ao valor esperado demonstram que nos períodos 1, 3, 4, não ha diferença significativa concludo-se que existe confiabilidade para determinar a densidade populacional de minhocas através do emprego de quatro amostras simples (Tabela 2). A existência de diferença significativa entre o valor observado e amostrado no período 2 pode ser decorrente do efeito de época ou de perturbação do solo provocado por lavração. Com base na análise de regressão, não foi detectada a existência de correlação entre o número de minhocas e matéria orgânica do solo (Tabela 3). Sugere-se a continuidade desta pesquisa avaliando-se o efeito de coleta em diferentes estações do ano.

## LITERATURA CITADA

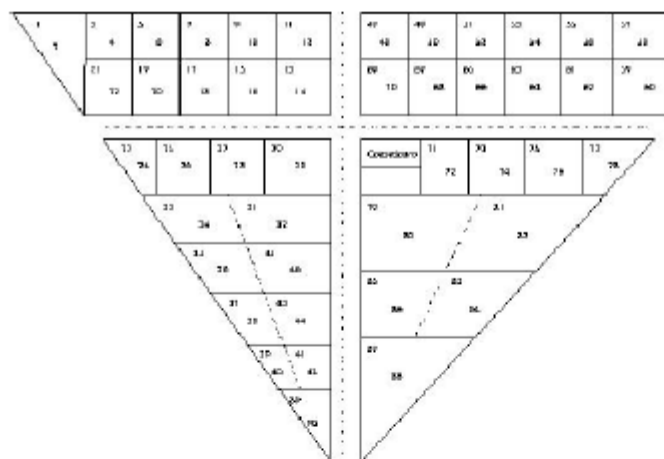
- BRUSSAARD, L. *et al* Biological Soil Quality from Biomass to Biodiversity Importance and Resilience to Management Stress and Disturbance. In: INTERNATIONAL TECHNICAL WORKSHOP ON BIOLOGICAL MANAGEMENT OF SOIL ECOSYSTEMS FOR SUSTAINABLE AGRICULTURE, 182., 2002, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa Soybean: FAO, 2002. P. 74.
- FONTANELA, E., SOUZA, R.M. de., ZONTA, E.P., PRATES, E.D., SILVA, J.J.C.da. **Metodologia para Monitoramento da Qualidade dos Solos através de Indicadores Biológicos** In: Congresso de Iniciação Científica. UFPel. Pelotas 10 a 11 de dezembro, RS. Brasil. Anais CD-Room.

---

<sup>4</sup>Estudante de Ph.D Wageningen University Research; ana.lima@wur.nl

- FRIGHETTO, R. T. S. ; VALARINI, P. J. **Indicadores Biológicos e Bioquímicos da Qualidade do Solo:** manual técnico. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. 198p.  
 Copersul, Clube da Minhoca de Ponta Grossa-PR, 1983. 124p.
- SILVA, J.J.C., SOUZA, R.M. de., ZONTA, E.P., FONTANELA, E., PRATES, E.D., ELY, M.F. **Monitoramento da Qualidade dos Solos através de Indicadores Biológicos: desenvolvimento metodológico.** In: Reunião técnica: Diversificação do uso de várzeas de clima temperado. Pelotas 17 a 19 de setembro, RS. Brasil. Anais CD-Room: cap.2 Fertilidade e Manejo dos Solos. Arquivo nº 23. Pdf.
- SILVEIRA, Jr, P.; ZONTA, E. P.; SILVA, J. B; MACHADO, A. A. **Estatística Geral-4º Fascículo-Inferência Estatística.** Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1980. 156p.
- SNEDECOR, G. W. & COCHRAN, W. G. **Statistical Methods** Eighth Edition, IOWA STATE UNIVERSITY PRESS/AMES,1989. 503p.

**TABELAS E FIGURAS**



**Figura 1:** Mapa da área amostrada e respectivos pontos de coleta. Embrapa Clima Temperado. Pelotas-RS. 2003.

**Tabela 1:** Freqüência média de amostras positivas com minhocas (%) nos diferentes períodos. Rio Grande. Embrapa Clima Temperado. Pelotas-RS. 2003.

	Coleta 4	Coleta 1	Coleta 3	Coleta 2
<b>Média (%)</b>	<b>72</b>	<b>85</b>	<b>89</b>	<b>94</b>

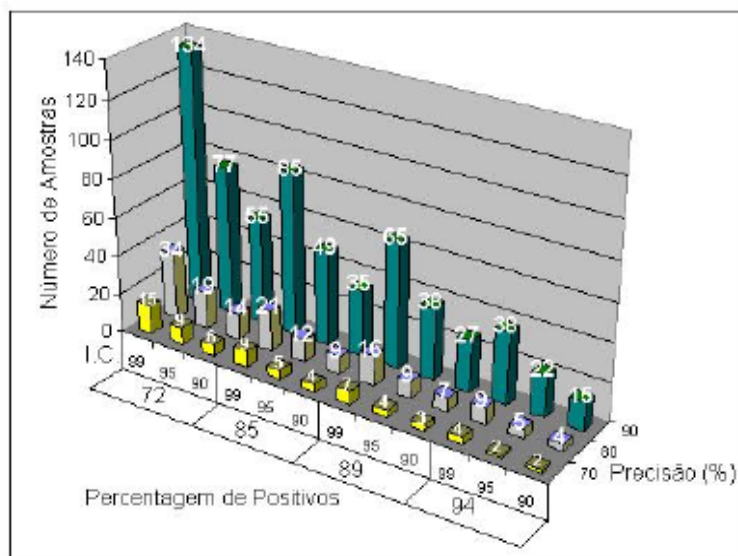


Figura 2: Determinação do número de amostras de solo para monitorar a população de minhocas usadas como indicadora de qualidade do solo. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS. 2003.

Tabela 2: Valores de Qui-Quadrado ( $\chi^2$ ) das médias de cada repetição. Rio Grande. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS. 2003.

Coleta	$\chi^2$	R1	R2	R3
1	Simples	0,063	2,250	1,563
	Dupla	5,348	0,098	0,000
	Tripla	0,174	0,000	1,174
2	Simples	0,766	66,016	3,063
	Dupla	5,641	84,410	63,004
	Tripla	55,627	32,585	42,793
3	Simples	0,750	0,021	0,188
	Dupla	0,000	1,172	0,188
	Tripla	0,280	0,113	0,454
4	Simples	0,200	2,113	1,513
	Dupla	4,278	0,378	0,253
	Tripla	0,068	1,089	0,272

Tabela 3: Análise de variância para regressão do número de minhocas contra matéria orgânica do solo. Rio Grande. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS. 2003.

Época	Média			$R^2$	F	P
	M.O	Nº Minhocas	Log N <sup>o</sup> +10			
1	3,78	5	1,16	0,0002	0,02	0,8980
2	2,96	18	1,35	0,0007	0,06	0,8056
3	3,09	3	1,11	0,0037	0,33	0,5689
4	3,21	4	1,12	0,0103	0,92	0,3409