



## TEORES DE N, P e K EM SOLOS CULTIVADOS COM MORANGO NO MUNICÍPIO DE TURUÇU/RS.

**ISLABÃO, Gláucia Oliveira<sup>1</sup>; VAHL, Ledemar Carlos<sup>2</sup>; TIMM, Luís Carlos<sup>2</sup>; BAMBERG, Adilson Luís<sup>3</sup>; PRESTES, Rodrigo Bubolz<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Doutoranda PPG Agronomia, FAEM, Universidade Federal de Pelotas - Caixa Postal 354, 96010-900 Pelotas, RS - Bolsista CAPES e-mail: [gislabao@gmail.com](mailto:gislabao@gmail.com)

<sup>2</sup> Prof. Dr. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS

<sup>3</sup> Doutorando, PPG Agronomia, FAEM, Universidade Federal de Pelotas – Bolsista CAPES

<sup>4</sup> Aluno Graduação, FAEM, Universidade Federal de Pelotas, Bolsista BIC/FAPERGS

### 1. INTRODUÇÃO

Na região sul do Brasil predomina solos ácidos e com baixos teores de fósforo, nas condições naturais. Entretanto, as correções destas condições desfavoráveis para a utilização agrícola dos solos têm modificado esta situação.

Nas adubações, o fósforo (P) é considerado um nutriente de baixo aproveitamento pelas plantas, sendo comum observar um aproveitamento por culturas anuais na ordem de 30% do P aplicado como fertilizante. Além disso, as quantidades aplicadas, em geral, superam muito as extrações pelas culturas, diferindo, neste aspecto, do nitrogênio (N) e do potássio (K), que apresentam relações mais estreitas entre aplicações nas adubações e extração pelas culturas, principalmente em produtividade elevadas (van Raij, 2004).

Este trabalho teve como objetivo avaliar os teores de N, P e K no solo sob cultivo de morango no município de Turuçu/RS.

### 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em 14 propriedades pertencentes à Associação dos Produtores de Morango de Turuçu/RS. Em cada propriedade foram realizadas coletas de solo na camada de 0 - 0,20 m em quatro épocas diferentes, compreendidas desde a implantação das mudas até a colheita, sendo a 1ª coleta realizada na época de transplante das mudas de morango para o canteiro (maio de 2007); a 2ª coleta no início da utilização da irrigação pelos produtores (agosto de 2007); a 3ª coleta na época de colheita (novembro de 2007); e a 4ª coleta após o término da colheita e encerramento da utilização da irrigação (fevereiro de 2008).

O nitrogênio total do solo foi determinado pelo método semi-micro de Kjeldahl, conforme descrito por Tedesco et al. (1995). O fósforo e o potássio disponíveis no solo foram extraídos com a solução de Mehlich-I. No extrato, o fósforo foi

determinado por espectrofotometria e o potássio por fotometria de chama, de acordo com Tedesco et al. (1995).

Com o intuito de avaliar a variação dos teores dos nutrientes analisados ao longo do tempo (entre as quatro coletas), foi aplicado o teste Diferença Mínima Significativa (DMS) de comparação entre médias ao nível de 5% de significância. Tais análises foram realizadas por meio do software Sistema de Análise Estatística para o Windows – WinStat (Machado, 2001).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta os valores médios de nitrogênio total (Ntotal) determinados nas amostras de solo coletadas nas lavouras de morango de cada uma das 14 propriedades envolvidas neste trabalho, ao longo do tempo e do espaço. Os maiores teores de nitrogênio total foram encontradas nas amostras de solo coletadas nas propriedades 8 (microrregião Centenário), 12, 13, 14 e 15 (microrregião Picada Flor). Verifica-se também que as médias ao longo do espaço se mantiveram praticamente constantes, exceto para a 4ª coleta. O teste de comparação de médias demonstra que somente os valores médios de Ntotal determinados na lavoura da Propriedade 13 diferiram significativamente ao longo do tempo. Os teores de nitrogênio total apresentaram baixa dispersão ao longo do tempo nas lavouras das Propriedades 1, 2, 7, 8, 9 e 10 ( $CV \leq 15\%$ ), enquanto que apresentaram moderada dispersão nas amostras de solo coletadas nas Propriedades 4, 5, 6, 11, 12, 14 e 15 ( $15\% < CV \leq 35\%$ ), segundo Wilding & Drees (1983).

**Tabela 1** – Teores médios de nitrogênio total ao longo do espaço (na mesma coluna) e do tempo (na mesma linha) e respectivos coeficientes de variação (CV%).

Propriedades	Ntotal (g.kg <sup>-1</sup> )				Média	CV(%)
	Coleta					
	1	2	3	4		
1	0,58 a	0,58 a	0,58 a	0,51 a	0.56	11.4
2	0,72 a	0,78 a	0,70 a	0,73 a	0.73	9.0
4	0,37 a	0,45 a	0,31 a	0,41 a	0.39	24.8
5	0,57 a	0,34 a	0,47 a	0,45 a	0.46	31.9
6	0,68 a	0,54 a	0,47 a	0,60 a	0.57	27.4
7	0,49 a	0,56 a	0,54 a	0,48 a	0.52	9.8
8	1,10 a	1,12 a	0,98 a	0,99 a	1.05	12.9
9	0,55 a	0,54 a	0,57 a	0,51 a	0.54	8.6
10	0,64 a	0,73 a	0,64 a	0,53 a	0.63	12.5
11	0,46 a	0,45 a	0,46 a	0,38 a	0.44	16.0
12	0,88 a	0,83 a	0,72 a	0,86 a	0.82	15.8
13	0,99 b	1,04 b	1,35 a	0,87 b	1.06	29.9
14	0,92 a	1,02 a	0,95 a	1,03 a	0.98	22.3
15	1,28 a	1,40 a	1,42 a	1,18 a	1.32	16.8
Média	0.73	0.74	0.73	0.68		
CV (%)	38.3	44.3	50.0	39.0		

\*letras iguais ao longo da mesma linha não diferem entre si ao nível de 5% de significância aplicando o teste DMS

A tabela 2 apresenta a distribuição dos teores médios de fósforo (P) das amostras de solo em cada uma das 14 lavouras de morango ao longo do tempo e do espaço. Os teores médios de fósforo foram classificados como muito alto ( $>42 \text{ mg.dm}^{-3}$ ) onde foram encontrados solos com teor de argila  $\leq 20\%$  (Propriedades 1, 2, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14 e 15) e muito alto ( $>24,0 \text{ mg.dm}^{-3}$ ) no solo com teor de argila entre 21 a 40% (Propriedade 14), de acordo com a classificação da CQFS (2004). O teste de comparação de médias indicou que na maioria das amostras de solo (Propriedades 4, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14 e 15) não houve diferença significativa entre os teores médios de fósforo ao longo do tempo. Nas propriedades em que houve variação significativa nos teores de P com o tempo, tais variações não seguiram um padrão definido, sendo aleatórias. Os teores de fósforo apresentaram moderada e alta dispersão com relação à magnitude do coeficiente de variação.

**Tabela 2** – Teores médios de fósforo (P) ao longo do espaço (na mesma coluna) e do tempo (na mesma linha) e respectivos coeficientes de variação (CV%).

Propriedades	Fósforo ( $\text{mg.dm}^{-3}$ )				Média	CV(%)
	Coleta					
	1	2	3	4		
1	161 b	161 b	232 a	199 ab	189	32.3
2	140 b	210 a	166 ab	192 ab	177	30.0
4	248 a	209 a	211 a	236 a	226	16.2
5	70 b	131 a	118 ab	88 ab	102	41.2
6	125 a	116 a	131 a	169 a	136	26.8
7	110 a	101 a	138 a	110 a	115	29.6
8	50 ab	49 b	111 a	79 ab	73	45.2
9	106 a	114 a	139 a	117 a	120	22.5
10	127 a	99 a	143 a	146 a	130	26.6
11	78 a	77 a	85 a	101 a	86	25.4
12	155 b	139 b	218 a	178 ab	173	31.4
13	104 a	125 a	88 a	94 a	103	20.6
14	72 a	88 a	133 a	120 a	104	35.6
15	224 a	189 a	185 a	183 a	196	15.7
Média	127	129	150	145		
CV (%)	51.8	43.0	36.2	38.8		

\*letras iguais ao longo da mesma linha não diferem entre si ao nível de 5% de significância aplicando o teste DMS

Os teores médios de potássio (K) são apresentados na tabela 3. Segundo a CQFS (2004), a classificação dos teores de K variaram de muito alto (Propriedades 4, 5, 9, 11, 12, 13, 14 e 15) a alto (Propriedades 1, 2, 6, 7, 8 e 10). Os teores de K diminuíram ao longo do tempo nos solos da maioria das propriedades, embora em algumas as diferenças não tenham sido significativas. Tal diminuição pode ser consequência da extração do elemento do solo pelas plantas, especialmente na fase inicial, logo após o transplante. Mesmo assim, os menores teores obtidos nas últimas coletas são ainda suficientes para a cultura, de acordo com a interpretação

da CQFS (2004). Os teores de potássio apresentaram moderada e alta dispersão em torno dos respectivos valores médios.

**Tabela 3**– Teores médios de potássio (K) ao longo do espaço (na mesma coluna) e do tempo (na mesma linha) e respectivos coeficientes de variação (CV%).

Propriedades	Potássio (cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )				Média	CV(%)
	Coleta					
	1	2	3	4		
1	0,36 a	0,27 a	0,23 a	0,26 a	0.26	43.7
2	0,46 a	0,28 ab	0,22 b	0,33 ab	0.33	37.3
4	0,72 a	0,30 b	0,27 b	0,44 b	0.43	48.2
5	0,33 a	0,27 a	0,17 a	0,25 a	0.26	24.9
6	0,30 a	0,27 a	0,24 a	0,39 a	0.30	29.3
7	0,31 a	0,24 a	0,23 a	0,24 a	0.25	20.9
8	0,34 a	0,28 a	0,18 a	0,21 a	0.25	28.6
9	0,46 a	0,29 ab	0,26 ab	0,24 b	0.31	32.8
10	0,34 a	0,26 a	0,21 a	0,24 a	0.26	21.9
11	0,35 a	0,30 a	0,22 a	0,40 a	0.32	33.2
12	1,03 a	0,59 b	0,30 c	0,65 b	0.64	61.2
13	0,62 a	0,32 b	0,27 b	0,30 b	0.38	41.1
14	0,50 a	0,48 a	0,24 b	0,44 a	0.41	28.5
15	1,18 a	0,30 b	0,27 b	0,30 b	0.51	84.9
Média	0.52	0.31	0.24	0.33		
CV (%)	60.5	36.8	19.0	45.6		

\*letras iguais ao longo da mesma linha não diferem entre si ao nível de 5% de significância aplicando o teste DMS

#### 4. CONCLUSÕES

As médias do nitrogênio total se mantiveram praticamente constantes ao longo do tempo. As concentrações dos elementos fósforo e potássio encontram-se com elevados teores em todas as amostras de solo (camada 0-0,20 m), demonstrando que os produtores estão adicionando fertilizantes em quantidades acima da necessária, especialmente o fósforo.

#### 5. AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, CAPES e FAPERGS pelo auxílio financeiro e concessão de bolsas.

#### 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO- RS/SC. **Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.** 10 ed. Porto Alegre, 2004. 400 p.

MACHADO, A. A. **Sistema de Análise estatística para Windows (WINSTAT)** Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2001.

RAIJ, B. van. **Fósforo no solo e interação com outros elementos**. In: YAMADA, T.; ABDALLA, S. R. (eds.) Fósforo na Agricultura Brasileira, São Paulo; Piracicaba: Potafos, 2004. 726 p.

TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BIASSANI, C. A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análises de Solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: Departamento de Solos - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174 p.

WILDING, L.P.; DREES, L.R. Spatial variability and pedology. In: WILDING, L.P.; SMECK, N.E.; HALL, G.F. eds. **Pedogenesis and soil taxonomy: concepts and interactions**. New York: Elsevier, 1983. p.83-116.