

Acta Limnol. Brasil.	Vol. IV	239-245	1992
----------------------	---------	---------	------

NÍVEIS DE CONCENTRAÇÃO DOS MACRONUTRIENTES N, P e K, QUE APORTAM NOS RIOS PARANÁ E BAÍA, NA REGIÃO DE PORTO RICO - PR

RAUBER, T.*; LUCHESE, E. B.*; LENZI, E.*; OLIVEIRA, M. A.* e PALÁCIO, S. M.*

Resumo

São apresentadas as concentrações de macronutrientes, que aportam no rio Paraná e Baía, na região de Porto Rico-PR, determinadas em 3 coletas de água coincidindo com o período de estiagem e com a época de chuvas e enchente.

Os resultados das análises do Nitrogênio total nas amostras das respectivas campanhas encontram-se nos seguintes intervalos de valores: 1ª) -0,06 a 0,49 mg de N/l; 2ª) -0,45 a 1,35 mg de N/l e 3ª) -0,86 a 3,21 mg de N/l.

Os resultados das análises do Fósforo total nas amostras das respectivas campanhas encontram-se nos seguintes intervalos de valores: 1ª) -0,08 a 0,18 mg de P/l; 2ª) -0,10 a 0,30 mg de P/l e 3ª) -0,24 a 1,42 mg de P/l.

Os resultados das análises do Potássio total, nas amostras das respectivas campanhas encontram-se nos seguintes intervalos de valores: 1ª) -0,83 a 1,12 mg de K/l; 2ª) -0,85 a 2,23 mg de K/l e 3ª) -1,65 a 2,77 mg de K/l.

Dos resultados obtidos observa-se que, na 3ª campanha, para os três macronutrientes os valores dos respectivos intervalos estão em níveis mais elevados de concentração que os da 1ª e 2ª campanha, o que corresponde com a época de chuva e enchente.

Abstract - CONCENTRATIONS OF THE MACRONUTRIENTS NITROGEN, PHOSPHORUS, AND POTASSIUM TRANSPORTED TO THE PARANÁ AND BAÍA RIVERS AT PORTO RICO, STATE OF PARANÁ

This paper reports the concentrations of the macronutrients nitrogen, phosphorus, and potassium reaching the Paraná and Baía Rivers at Porto Rico, State of Paraná. Nutrient concentrations were determined at three collection periods, 1) during the dry season, 2) during the period of heavy rainfall, and 3) during flood.

The ranges of nutrient concentrations measured during these three periods were, in mg/l: N, 1) 0.06-0.49, 2) 0.45-1.35, 3) 0.86-3.21; P, 1) 0.08-0.18, 2) 0.10-0.30, 3) 0.24-1.42; K, 1) 0.83-1.12, 2) 0.85-2.23, 3) 1.65-2.77.

At the end of period of heavy rainfall and during flood (period 3), the measured concentrations of all nutrients ranged higher than at periods 1 and 2.

* Departamento de Química - FUEM - Maringá - Paraná.

Introdução

Entre os macronutrientes necessários ao perfeito desenvolvimento das plantas encontram-se o nitrogênio, o fósforo e o potássio. Eles normalmente existem em solos agricultáveis nas concentrações necessitadas pelos processos fitoquímicos. Contudo, pela ação antrópica, o equilíbrio de retirada dos referidos nutrientes pelas plantas e seu retorno imposto pelo ciclo natural dos vegetais é rompido. Este desequilíbrio provocado principalmente na demanda de alimentos provocada pelo crescimento demográfico, tenta-se compensá-lo devolvendo os mesmos na forma de fertilizantes.

Apesar de todos os cuidados existem perdas significativas, que escapam de um controle perfeito da ação do homem. A lixiviação provocada pela percolação da água e a erosão da camada mais fértil rompem o equilíbrio levando a perdas dos citados macronutrientes.

A reposição, destes nutrientes no solo pode ser feita de várias maneiras, em geral através de: 1) adubos minerais; 2) adubos orgânicos e 3) adubos organo-minerais, encarecendo a produção agrícola.

Os nutrientes retirados do solo pelas águas de percolação e de erosão aportam aos rios em quantidades que devem variar com fatores ecológicos, tais como, o desmatamento de florestas e matas ciliares, ou com a própria aplicação dos fertilizantes nas lavouras, as quais no início nada mais são que imensas áreas desnudadas de vegetação e totalmente expostas à erosão.

Frente a estes fatos o presente trabalho pretende apresentar os resultados parciais de um projeto maior em cujos objetivos está o da análise das concentrações de N, P e K, que aportam nas águas dos rios Paraná e Baía, na região de Porto Rico-PR, num período de 3 anos, visando caracterizar as perdas anuais dos citados nutrientes.

Material e métodos

O preparo do material para as respectivas coletas de amostras de água, a coleta e a estocagem das mesmas obedeceram às normas preconizadas por BERNHARD DE SOUZA, H. e DERISIO, J.C. (1977) e RAINWATER, F. H. and THATCHER, L. L. (1968).

O local e os pontos de amostragens estão visualizados na Figura 1.

As análises de Nitrogênio total foram realizadas segundo o método clássico de KJELDAHL, descrito no OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS OF THE A. O. A. C. (1980, a).

As análises do Fósforo total foram feitas utilizando o método espectrofotométrico, com o espectrofotômetro UV-VIS, Varian Séries 634, otimizado no comprimento de onda de 680nm, conforme NORMALIZAÇÃO TÉCNICA - CETESB (1978).

As análises do Potássio foram realizadas pelo método de absorção atômica utilizando o espectrofotômetro de absorção atômica - CG 7000 ABC, após a preparação das amostras, conforme A. O. A. C. (1980, b) CETESB.

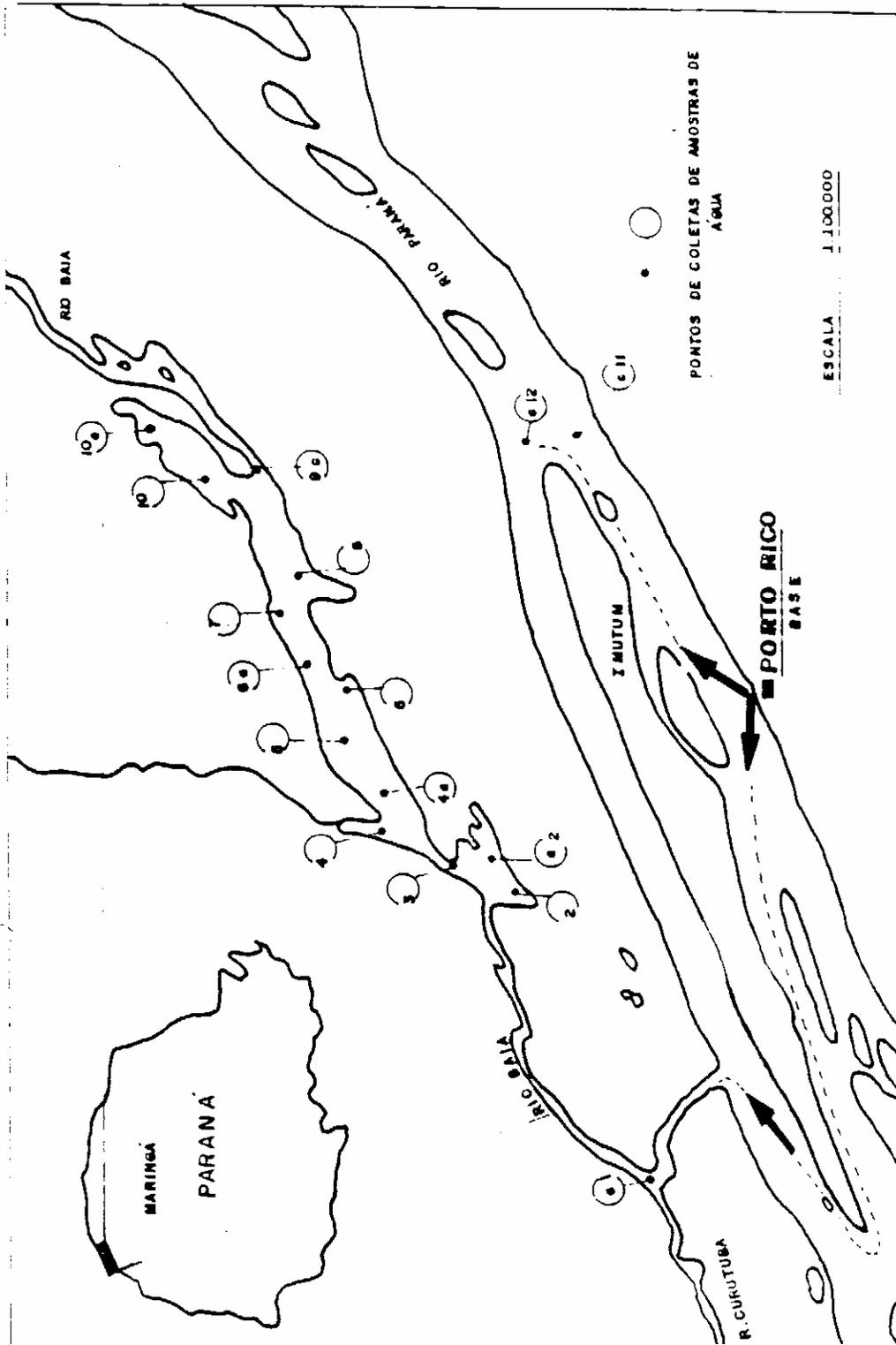


Figura 1 - Localização das estações de coleta

Resultados e discussão

Os dados experimentais referem-se às primeiras 3 campanhas de coletas de um total de 12 que deverão ser realizadas, conforme prevê o projeto.

Nas duas primeiras campanhas de coletas feitas em época de estiagem encontram-se concentrações menores dos nutrientes N, P e K que na terceira, realizada em período de cheia dos rios, Tabela 01 e Figuras 2, 3 e 4. Fato explicado pelo carreamento dos referidos nutrientes. Fenômeno que deve ter aumentado nos últimos anos devido ao desmatamento, retirada de matas ciliares e à ocupação deste espaço com lavouras.

Outra constatação foi o aumento significativo da concentração do K na 3ª campanha de coletas, em todos os pontos, em relação à primeira e à segunda campanha, Tabela 01. Tal fato pode ser explicado pela facilidade que o K tem em descer o perfil pela percolação de águas de chuva, ou de irrigação, podendo apresentar movimento lateral, permitindo-lhe aportar aos fluxos de água, rios com maior facilidade que os outros nutrientes em estudo (MALAVOLTA, E. e USHERWOOD, N. R., 1982).

Observando os valores da concentração de N, P e K, nas Figuras 2, 3 e 4 fica evidente o aumento da lixiviação dos referidos elementos na medida em que a precipitação pluviométrica aumenta.

Pela Tabela 01 e Figura 4 referente ao K, levando-se em conta os pontos 11C e 12C, verifica-se um maior aporte deste elemento na segunda campanha de coletas do que na terceira. Para que isto tenha ocorrido, dois fatores podem ter colaborado: uma adubação potássica pouco antes da segunda campanha de coletas nas lavouras a montante do ponto de amostragem, fazendo com que este nutriente fosse carreado em maior quantidade, no referido período; ou uma queima de matas, principalmente ribeirinhas e ciliares, fato comum na região em foco, cujas cinzas resultantes apresentam teor elevado de K em forma de K_2O e K_2CO_3 , de fácil solubilização possibilitando seu arraste rápido aos fluxos de água.

Conforme Figura 1, os pontos de coleta 11C e 12C correspondem à amostragens compostas no rio Paraná. As concentrações de N, P e K das amostras coletadas nestes pontos encontram-se respectivamente na Tabela 01. Tomando-se a média das concentrações referentes à 1ª, 2ª e 3ª campanhas de coletas dos referidos pontos para cada macronutriente citado, obtém-se para o N a concentração de 0,614 mg/l, para o P 0,595 mg/l e para o K 1,62 mg/l. Conhecendo-se a vazão média do rio Paraná, nos pontos de coleta, que é 7.850 m³/s, calcula-se a quantidade de N, P e K que é levada pela água. Os cálculos conduzem ao seguinte resultado: 158.684 ton de N, 147.290 ton de P e 401.047 ton de K, por ano respectivamente.

Para se dimensionar estas perdas pode-se compará-las às quantidades de N, P e K necessárias para adubar um solo de fertilidade média no Estado do Paraná. Assim para o N deveriam ser aplicados de 30 a 60 kg (em P_2O_5)/ha, para o K de 15 a 30 kg (em K_2O)/ha e para o N, em geral, de 30 a 60 kg (em N)/ha, conforme ROSOLEM C. A. (1987), referindo-se à adubação do feijoeiro.

Relacionando-se as quantidades de N, P e K necessárias por hectare para a adubação do feijoeiro, com as quantidades perdidas dos referidos macronutrientes, que aportam no rio Paraná na região de Porto Rico - PR, por ano, verifica-se que, para o N daria para adubar uma área de 3.526.311 ha, ou 35.263 km², para o P corresponderia a uma área de 7.752.105 ha, ou 77.521 km² e para o K corresponderia a uma área de 21.446.363 ha, ou 214.464 km².

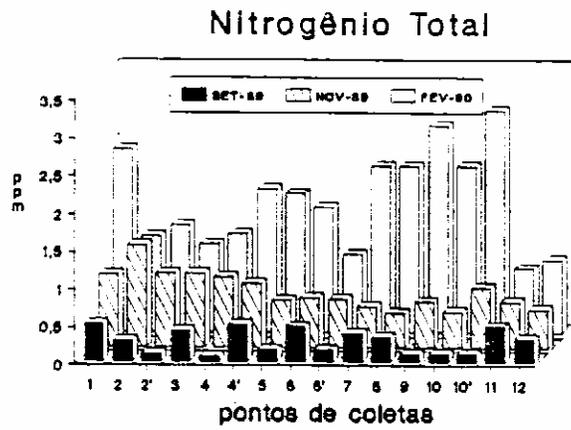


Fig. 2

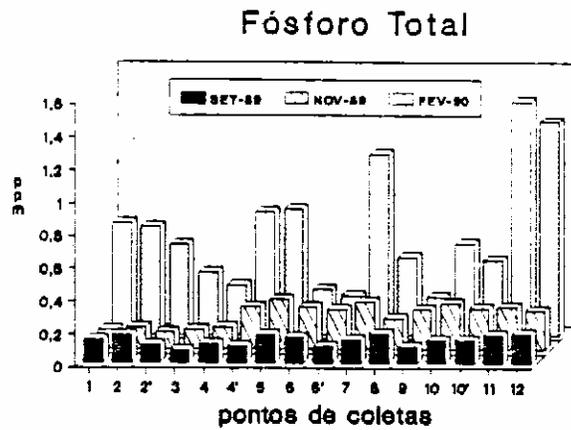


Fig. 3

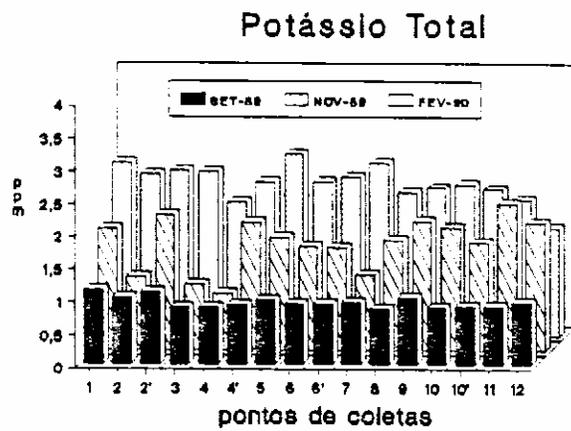


Fig. 4

Tabela 1 - Concentração de N, P e K totais nas águas dos rios Paraná e Baía, região de Porto Rico - PR.

Pontos de Amostragem	Nitrogênio total (ppm)			Fósforo total (ppm)			Potássio total (ppm)			Variação ($\bar{X} \pm S$)	
	Coletas			Coletas			Coletas				
	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª		
1-C	0,49	0,95	2,42	1,29±1,01	0,14	0,12	0,68	1,12	1,84	2,64	1,87±0,76
2-A e B	0,26	1,35	1,27	0,96±0,61	0,17	0,13	0,66	1,01	1,10	2,46	1,52±0,81
2º-A e B	0,09	0,97	1,43	0,83±0,68	0,11	0,10	0,55	1,09	2,05	2,53	1,89±0,73
3-A e B	0,40	0,97	1,17	0,85±0,40	0,08	0,12	0,38	0,85	0,99	2,50	1,45±0,92
4-A e B	0,06	0,92	1,31	0,76±0,64	0,12	0,13	0,30	0,86	0,85	2,03	1,25±0,68
4º-A e B	0,49	0,84	1,90	1,08±0,73	0,10	0,26	0,75	0,89	1,94	2,35	1,73±0,75
5-A e B	0,15	0,61	1,84	0,87±0,87	0,17	0,30	0,77	0,98	1,71	2,77	1,82±0,90
6-A e B	0,46	0,65	1,67	0,93±0,65	0,16	0,26	0,28	0,92	1,57	2,34	1,61±0,90
6º-A e B	0,15	0,63	1,03	0,60±0,44	0,10	0,24	0,24	0,91	1,55	2,42	1,63±0,76
7-A e B	0,37	0,53	2,21	1,04±1,02	0,14	0,29	1,10	0,93	1,14	2,64	1,57±0,93
8-A e B	0,32	0,45	3,21	1,33±1,63	0,18	0,19	0,47	0,83	1,67	2,19	1,56±0,67
9-C	0,09	0,60	2,74	1,14±1,41	0,10	0,24	0,23	1,02	1,97	2,26	1,75±0,65
10-A e B	0,10	0,47	2,31	0,96±1,18	0,14	0,28	0,56	0,85	1,87	2,31	1,68±0,75
10º-A e B	0,09	0,78	2,94	1,27±1,49	0,14	0,25	0,46	0,87	1,64	2,24	1,58±0,69
11-C	0,46	0,60	0,86	0,64±0,20	0,17	0,26	1,42	0,87	2,23	2,07	1,72±0,74
12-C	0,30	0,50	0,97	0,59±0,34	0,18	0,23	1,30	0,93	1,95	1,65	1,51±0,52
\bar{X}	0,27	0,74	1,83		0,14	0,21	0,63	0,93	1,63	2,34	
σ	0,16	0,24	0,72		0,03	0,07	0,35	0,09	0,40	0,27	

A - Amostra simples da superfície; B - Amostra colhida a 80cm do fundo- Individualmente analisadas em triplicata- respectivos resultados correspondem à média dos valores obtidos. C- Amostra composta. S e σ - Desvio padrão, supondo amostras do mesmo

Sabendo-se que, a área total do Estado do Paraná é de 199.554 km², poder-se-ia adubar, em termos de feijoeiro e macronutrientes perdidos, 17,7% com N, 38,8% com P e 107% com K respectivamente da referida área.

Conclusão

As conclusões finais só poderão ser apresentadas após a finalização do projeto, pois, os resultados obtidos correspondem às primeiras três campanhas de coletas de um total de 12.

Nestas campanhas restantes a serem feitas serão levados em consideração além dos períodos de estiagem e cheias, outras variáveis, tais como, época das principais culturas agrícolas e seus fertilizantes apropriados, vendidos junto às cooperativas da região, bem como, outras fontes possíveis destes macronutrientes e outros que neste trabalho não foram arrolados.

Contudo, pela mera observação dos dados experimentais e dos calculados da perda de N, P e K surge a necessidade premente de alertar à sociedade do cuidado que o homem deve ter com o manejo da terra, preservação de bacias e microbacias, matas ribeirinhas e ciliares, etc., pois, com o passar dos anos perde-se a fertilidade do solo e sua reposição é onerosa.

Referências bibliográficas

- BERNHARD DE SOUZA, H e DERISIO, J.C. (1977). Guia Técnico de Coleta de Amostras de Água. São Paulo, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB, 266p.
- MALAVOLTA, E. e USHERWOOD, N. R. (1982). Adubos e Adubação Potássica, Boletim Técnico, 4, INSTITUTO DA POTASSA E FOSFATO (EUA), INSTITUTO INTERNACIONAL DA POTASSA (SUIÇA), 41.
- NORMALIZAÇÃO TÉCNICA SANEAMENTO AMBIENTAL, Nt - 07, Análises Físico-Químicas de Águas. São Paulo, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB, 1978, L.5.128 - 5.1.2.
- OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS OF THE ASSOCIATION OF ANALYTICAL CHEMISTS. (1980). Wisconsin, George Banta Company, Inc., a) 552-554; b) 558.
- RAINWATER, F. H. and THATCHER, L. L. (1968). Methods for Collection and Analysis of Water Samples. Washington, United States Department of the Interior, 301p.
- ROSOLEM, L. A. (1987). Nutrição e Adubação do Feijoeiro, Boletim Técnico 8. Piracicaba, São Paulo, POTAFOS, 73.

Endereços dos autores

RAUBER, T.; LUCHESE, E. B.; LENZI, E.; OLIVEIRA, M. A.; PALÁCIO, S. M.
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ - DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
FUEM - PARANÁ
AV. COLOMBO, 3690 - MARINGÁ (PR) Cep 87020