

# **CONTRIBUIÇÃO DE FLORESTA ATLÂNTICA EM REGENERAÇÃO PARA A DEPOSIÇÃO DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO ATRAVÉS DA ÁGUA DA CHUVA**

BERTÉ, L.<sup>1</sup>; MARQUES, R.<sup>2</sup>; PIAZZA, G.<sup>1</sup>; SCHWARZBACH, J.<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Estudantes de Eng. Florestal, UFPR, Curitiba – PR;

<sup>2</sup>Professor do Dpto. de Solos, UFPR, Curitiba – PR;

<sup>3</sup>Mestrando em Ciência do Solo, UFPR, Curitiba – PR.

## **ABSTRACT**

The present monitoring work is carried out in a Rainforest secondary succession at the “Floresta Estadual do Palmito”, county of Paranaguá – PR, since June of 2000. The area of study is placed on podzols, which are very sandy, presenting low water and nutrient retention capacity. So forest sustainability is completely dependent of the nutrient cycling process. The rainfall interaction with forest canopy (throughfall) is responsible by an important amount of nutrient deposition to the soil. The quantification of such nutrient fluxes in a forest succession is important to understand part of the biogeochemical cycle in the ecosystem, and it allowed to evaluate the evolution of the forest regeneration, being an important ecological key. The aim of this work was to evaluate the deposition of N and K to the soil, by monitoring rainfall and throughfall in a forest succession represented by three stands named Initial, Intermediary and Advanced areas. For this purpose rain gauges were installed outside the forest and inside the forest plots. Solution collections were made every twenty days and analyses were made as soon as possible after sampling at the Biogeochemistry Laboratory of the Federal University of Paraná. The data present here represented 53 sampling collections. The results show peaks of rainfall occurring during Summer and a more dried season during Winter. Interception of rainfall increased from the Initial to Advanced area as expected. In a general way, nutrient deposition was higher during Spring in comparison to the other seasons. Deposition of K was higher than that of N, and more influenced by weather. With respect to the forest succession it was observed that N and K deposition increased with the forest evolution. These results are part of a larger research and the interpretation of the all data will permit to attain a better understanding on the role of the biogeochemical cycling in the forest regeneration and on the improvement of soil quality.

## **1. INTRODUÇÃO**

A civilização humana, visando atender às necessidades de crescimento econômico, tem utilizado os recursos naturais de forma desordenada, ultrapassando os limites ecológicos e alterando processos naturais.

As alterações dos ambientes naturais, em nosso país, especialmente no século passado, foram muito intensas, degradando áreas riquíssimas em biodiversidade e outros recursos naturais. A ameaça à falta de água, o envenenamento do meio ambiente, a redução de nossos remanescentes naturais, a extinção da fauna e da flora não são mais uma previsão para um futuro remoto (GALVÃO & MEDEIROS, Ed., 2002). Frente à crescente degradação dos ecossistemas naturais, a sua recuperação é fator fundamental para o equilíbrio ambiental.

O Estado do Paraná conserva em seu litoral alguns remanescentes do Bioma Mata Atlântica. Neste ambiente ocorrem diversos ecossistemas florestais, dentre os quais, encontra-se a Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas (IBGE (1992). Esta vegetação desenvolve-se em solos arenosos e de baixa fertilidade e, apesar de sua importância na biodiversidade vegetal, tem sofrido intensamente com a ação antrópica, provocando uma acentuada redução em sua área de cobertura original.

WARING & SCHLESINGER (1985) citam que, devido às limitações que este ecossistema apresenta, principalmente quanto à disponibilidade de nutrientes às plantas, a entrada de nutrientes trazidos pela água da chuva e a interação desta com as copas e troncos das árvores faz com que quantidade significativa de nutrientes retornem ao solo. Já MARQUES (1996), cita que, a entrada de elementos químicos da atmosfera através da água da chuva, como partículas ou na forma de aerossóis, é uma importante fonte de nutrientes para os ecossistemas florestais, sobretudo para aqueles localizados em solos de baixa fertilidade como é o caso dos solos de regiões costeiras.

Visando o fornecimento de informações para auxiliar a compreensão da importância da floresta na deposição de nutrientes, o presente trabalho teve por objetivo monitorar a dinâmica de precipitação pluviométrica total incidente e precipitação interna, em três fases de sucessão da floresta (inicial, intermediária e avançada) e quantificar a deposição dos elementos N ( $\text{NO}_3$ ) e K ( $\text{K}^+$ ) vindos na água da chuva, dentro e fora da floresta.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo é parte integrante da Floresta Estadual do Palmito, localizada no município de Paranaguá – PR. O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Af, descrito como tropical superúmido, com precipitação total média do mês mais seco acima de 60 mm.

A vegetação original que inicialmente recobria a área encontra-se hoje em diferentes fases da sucessão secundária. A fase Inicial (**INI**), caracteriza-se por possuir vegetação típica de restinga: baixa, esparsa e pouco diversificada. Na fase Intermediária (**INTE**) não há clareiras na vegetação e a floresta é sombreada e úmida, favorecendo o epifitismo. A fase Avançada (**AVA**) possui estrutura mais desenvolvida, bem como apresenta maior diversidade de espécies.

Encontra-se atualmente nos mais diversos estágios sucessionais pelo fato de ter sofrido um corte raso em diferentes épocas e sendo utilizadas para a exploração agrícola por curto período de tempo (cerca de 3 – 4 anos), sendo depois abandonadas.

Na precipitação total (P.T.), foi instalado um pluviômetro padrão em uma clareira próximo das parcelas amostrais. Já a água que atravessa o dossel foi monitorada pelo uso de pluviômetros do tipo canaleta de PVC, fixos sobre suportes a 1,0 m de altura da superfície do solo e conectados a tambores de plásticos, onde a água fica estocada no período entre as amostragens.

Estes pluviômetros foram distribuídos aleatoriamente, sendo colocados 05 em cada uma das parcelas florestais de maneira a integrar a descontinuidade da cobertura vegetal. As parcelas são de 1000 m<sup>2</sup> de área cada uma, subdivididas em 10 sub-parcelas de 100 m<sup>2</sup>.

As análises químicas foram realizadas no Laboratório de Biogeoquímica do Departamento de Solos e Engenharia Agrícola da UFPR. O N-NO<sub>3</sub> foi determinado por espectrofotometria UV, segundo metodologia adaptada de NORMAN & STUCKI (1981). O K<sup>+</sup> por emissão atômica, em espectrofotômetro Perkin-Elmer 2380. A determinação da quantidade de nutrientes depositados foi feita baseando-se no volume de precipitação acumulada e na concentração de nutrientes nas soluções coletadas.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados correspondem a 53 coletas de soluções realizadas no período de junho de 2000 a junho de 2003.

#### 3.1 Precipitação e Interceptação

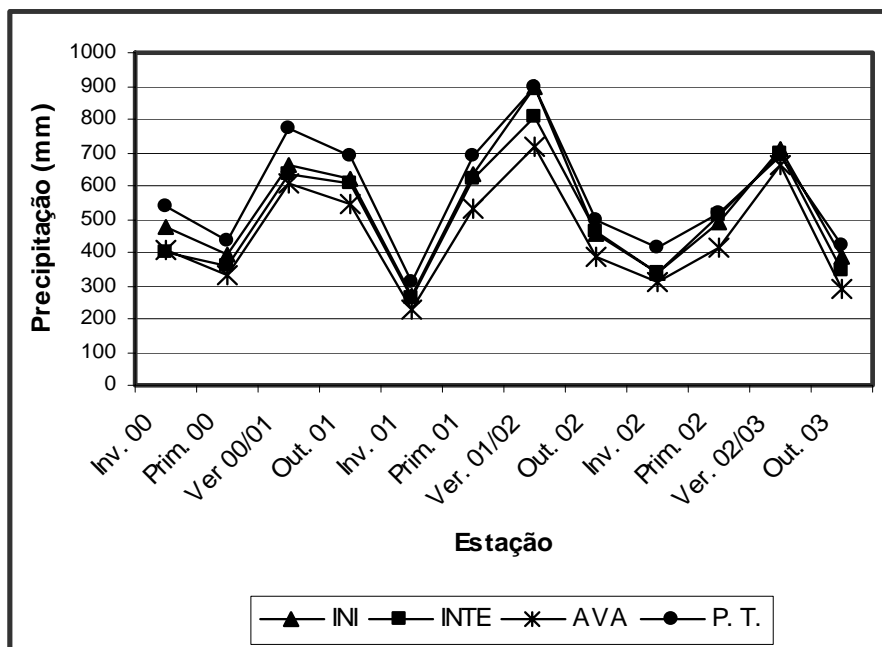
Observou-se uma distribuição sazonal das precipitações e fica evidenciado um padrão similar para precipitação total e interna ao longo do período de estudo. A distribuição das chuvas apresentou picos de máxima no verão e de mínima no inverno (gráfico 01). Este comportamento é típico do clima tropical no qual se enquadra a área de estudo.

Percebe-se claramente uma redução da quantidade de chuva precipitada com o avanço da sucessão, devido às modificações do dossel florestal que torna-se mais alto e estruturalmente mais complexo, aumentando assim a interceptação, conforme apresentado na tabela 01.

**Tabela 01:** Interceptação da água da chuva pela floresta (%).

Compartimento	ANO 01	ANO 02	ANO 03	MEDIA
INI	12	6	6	8
INTE	18	10	8	12
AVA	22	22	18	21

**Gráfico 01:** Dinâmica de precipitação estacional acumulada.



### 3.2 Quantidades de N e K Depositados

A quantidade de nutrientes contida na água que entra no sistema através da chuva e que passa pelo dossel, é função da concentração do elemento químico na água e da quantidade de chuva precipitada (TUCCI, 1993).

Com relação à deposição de N e K (tabelas 02 e 03), para ambos os elementos, as menores deposições foram observadas na precipitação total. Percebe-se que existe um efeito sucessional marcante, onde há uma tendência de aumento da quantidade depositada com o avanço da sucessão, sendo que as fases intermediária e avançada foram semelhantes entre si. A estrutura da floresta, por ser mais desenvolvida nestas duas fases, possibilita uma maior captura de alguns dos elementos químicos presentes na atmosfera os quais ficam depositados na superfície das folhas e galhos e são lavados com a ocorrência de chuvas.

**Tabela 02:** Nitrogênio depositado nos diferentes compartimentos (kg/ha).

Compartimento	ANO 01	ANO 02	ANO 03	TOTAL
P. T.	1,00	0,93	0,93	2,86
INI	5,83	1,77	0,95	8,55
INTE	7,82	2,83	2,88	13,53
AVA	7,08	2,74	2,83	12,65

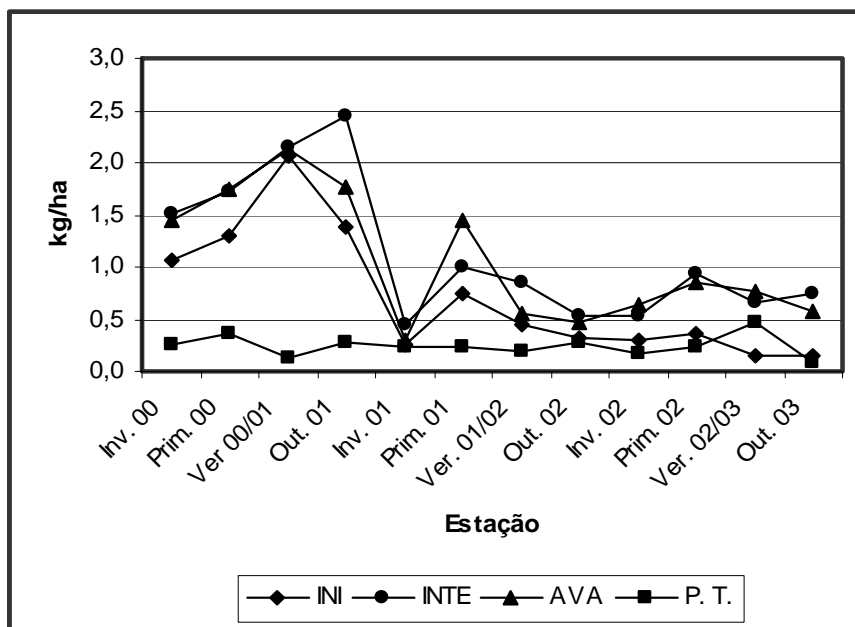
**Tabela 03:** Potássio depositado nos diferentes compartimentos (kg/ha).

Compartimento	ANO 01	ANO 02	ANO 03	TOTAL
P. T.	5,33	7,55	6,25	19,13
INI	8,53	12,94	6,93	28,40
INTE	22,52	27,10	17,34	66,96
AVA	27,78	26,52	19,30	73,60

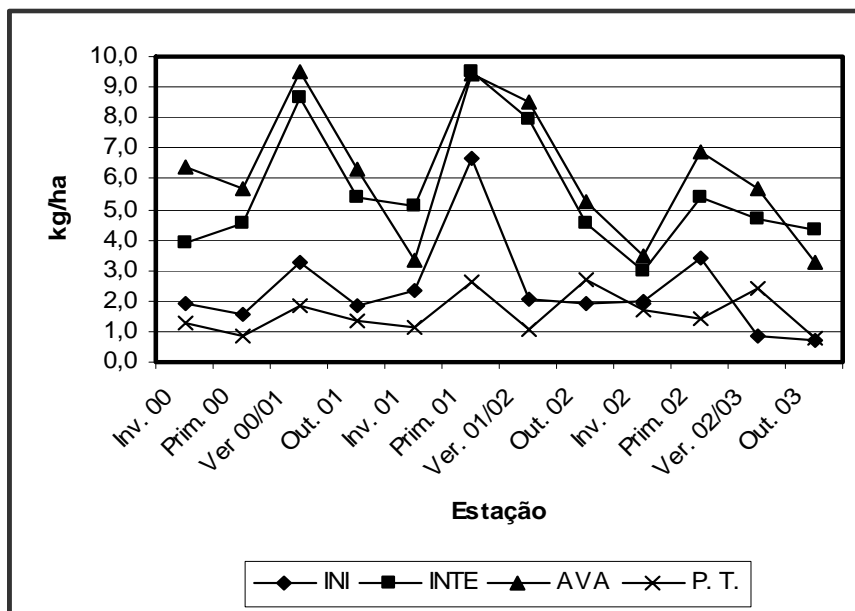
A deposição de K foi superior à de N em todos os compartimentos estudados. A origem de K está atribuída em grande parte à interação da água da chuva com as copas das árvores. Este elemento é facilmente lixiviado por encontrar-se livre dentro da planta, não fazendo parte de nenhum composto orgânico, bem como, por apresentar grande mobilidade. Além disso, em ecossistemas costeiros, sua origem está atribuída a ocorrência de maresia, que promove aumento da concentração deste elemento químico na atmosfera e deposição do mesmo na superfície das copas das árvores, onde, na ocorrência de chuvas ocorre rapidamente uma lavagem e lixiviação de K.

Nas soluções de precipitação total não se observa um padrão sazonal definido para a deposição de N e K (gráficos 02 e 03).

**Gráfico 02:** Dinâmica de N depositado ao longo das estações do ano.



**Gráfico 03:** Dinâmica de K depositado ao longo das estações do ano.



Já observando a dinâmica de deposição estacional, tanto de N como de K, ao longo do período de estudo, vemos que no primeiro ano, a deposição foi maior no verão, exceto para N na fase intermediária. Porém, no segundo e terceiro ano, as maiores quantidades depositadas foram na primavera.

### 3.3 Efeito da Vegetação no Aporte de Nutrientes ao Solo

A contribuição da floresta para a deposição de nutrientes através do processo de lixiviação e lavagem de copa comparativamente à precipitação total foi de 3 a 5 vezes superior para nitrogênio, em média, exceto no primeiro ano de amostragens, onde a deposição deste nutriente foi de 5 a 8 vezes maior que em P. T. Esta deposição mais elevada neste ano, pode estar relacionada a um comportamento atípico da interação entre vegetação e nutrientes presentes na atmosfera.

Para potássio, a deposição foi de 1 a 4 vezes superior no interior da floresta, não havendo muita variação entre os dados dos três anos avaliados.

Pesquisas mais detalhadas contribuirão para melhorar o entendimento da ocorrência deste comportamento no ecossistema.

#### 4. CONCLUSÕES

- A deposição de N e K pelos processos de lixiviação e lavagem de copas apresentou-se como importante fonte destes nutrientes para o solo florestal, contribuindo assim, para a manutenção da autosustentabilidade da floresta;
- A evolução da floresta contribui para aumentar a ciclagem de nutrientes no ecossistema.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro – RJ, 1992;
2. GALVÃO, A. P. M. & MEDEIROS, A. C. S (Ed.). **A Restauração da Mata Atlântica em Áreas de sua Primitiva Ocorrência Natural**. Embrapa Florestas, Colombo – PR, 2002;
3. MARQUES, R. **Dynamique du Fonctionnement Minéral de'une Plantation de Douglas (*Pseudotsuga mensiessi*) Dans Lês Monts du Beaujolais (France)**. Nancy, ENGREF-INRA, 1996. (Tese de Doctorat);
4. NORMAN, R. J. & STUCKI, J. W. The Determination of nitrate and Nitrite in soil Extracts by Ultraviolet Spectrophotometry. 1981;
5. TUCCI, C. E. M. **Hidrologia – Ciência e Aplicação**. Editora da Universidade de São Paulo. 1º Edição. São Paulo – SP, 1993;
6. WARING, R. H. & SCHLESINGER, W. R. **Forest Ecosystems: Concepts and Management**. London: Academic press, 1985.

i

---

<sup>i</sup> Projeto financiado pelo CNPq.  
Rua dos Funcionários, 1540, Cabral, CEP: 80.030-050, Curitiba – PR.  
Fone: (0xx41) 350-5602 Fax: 350-5673  
**lberte@bol.com.br;**  
**rmarques@ufpr.br;**  
**geferson1@ig.com.br;**  
**jschwarzbach@bol.com.br;**