

## Monitoramento Automático da Chuva em Ecossistemas Florestais Montanhosos

D'arrochella, M.L.G. (UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO) ; Miranda, R.A.C. (UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO)

### RESUMO

O processo hidrológico florestal se inicia com a chuva incidindo sobre as árvores que a interceptam pelas copas até que, por saturação do dossel, passe a ser redistribuída como fluxo de tronco e fluxo de atravessamento. Tal processo é importante para manutenção das vertentes, evitando a erosão de solos e controlando vazão das bacias hidrográficas. Este estudo propõe um pluviômetro automático para ser utilizado no monitoramento de precipitação sob copas arbóreas.

### PALAVRAS CHAVES

*monitoramento pluvial; pluviômetro automático; interceptação da chuva*

### ABSTRACT

The forest hydrologic process begins with the rain falling on the trees that intersect the tops until saturation of the canopy, continue to be redistributed as the trunk stream and stream crossing. This process is important for maintenance of the slopes, preventing soil erosion and controlling flow of river basins. This study proposes an automatic rain gauge to be used in the monitoring of precipitation under tree canopies.

### KEYWORDS

*rainfall monitoring; automatic rain gauge; interception of rainfall*

### INTRODUÇÃO

O conhecimento dos processos de interceptação de ecossistema é importante no sentido de fornecer dados sobre a influência do coberto vegetal no ciclo hidrológico nas vertentes de uma bacia hidrográfica (Castro et al., 1983) cuja influência na dinâmica do recebimento e distribuição das chuvas é significativo (Lima e Leopoldo, 2000). Nos ecossistemas naturais, usualmente, as copas não apresentam uma morfologia uniforme, ao contrário, se observa uma sucessão de “abertos” e “fechados” em consequência de uma formação irregular do coberto florestal (Lloyd e Marques Filho 1988 e Miranda, 2004). Sob estas circunstâncias, se observa que ecossistemas com uma densa cobertura vegetal, o volume de penetração tanto pode ser reduzido em proporções consideráveis, como pode ser aumentado significativamente em relação à precipitação incidente (Jordan e Heuveldorp, 1981). Este trabalho teve como objetivo, apresentar um novo modelo de coletor integrado a um pluviômetro “automatizado”, para ser utilizado no monitoramento da precipitação sob suas copas em ecossistemas florestais. Esse sistema, integrado a uma superfície para captação da chuva quadrangular, objetiva a redução do uso de grande número de coletores para amostragem da precipitação sob copas.

### MATERIAL E MÉTODOS

Iniciamos com um levantamento que nos permitiu concluir que a precipitação sob copa de ecossistemas florestais apresenta maior variabilidade que a precipitação monitorada, usualmente, em áreas em aberto - precipitação incidente. Por essa razão que, em estudos dessa natureza usualmente, se utilizam de um grande número de pluviômetros alocados sob as copas para se obter uma melhor representatividade no monitoramento da precipitação interna. Através da literatura foi possível, também se conhecer as teorias necessárias para o desenvolvimento de protótipos dessa natureza para serem re-adaptados como uma nova metodologia para monitoramento “automático” da precipitação interna. O “interceptômetro” sugerido nesse estudo se baseia no design em acrílico proposto por Yahdjian e Sala (2002) e Carvalho et. al., (2009). Denominados de “pluviômetros de

superfície de florestas”. O equipamento proposto é composto de painel para captação da chuva (70 x 70 cm) sob copas, confeccionado em aço inox presas a postes de sustentação posicionados a 90 cm do solo sobre a um pluviômetro automático confeccionado em alumínio (Squitter do Brasil, 2004). O painel foi projetado, tendo uma inclinação interna entorno de 20° que direciona a chuva por ele coletada para um orifício localizado no seu centro. Por esse orifício que toda chuva coletada direcionada a um pluviômetro do tipo báscula de 0,25 mm (4,54 ml). O pluviômetro possui uma área de coleta de 182 cm<sup>2</sup>. Um ímã acoplado à báscula aciona uma chave magnética a cada virada de posição do mecanismo, produzindo um fechamento momentâneo da chave. Acoplado ao corpo do pluviômetro, acondicionado em gabinete de alumínio, foi instalado um Data Logger dispondo de uma porta de comunicação serial padrão RS-232C. A memória do Data Logger permite armazenar até 16.350 eventos de chuva que posteriormente podem ser transferidos para um computador portátil para posterior análise dos dados coletados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelo que podemos observar através da instalação do equipamento na Estação Climatológica Experimental da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), independentemente do volume precipitado que, a variação intra-anual de penetração da chuva, tende a um aumento no período de verão, quando as chuvas mais intensas se tornam mais freqüentes. Em contrapartida, a redução do volume e intensidade de chuvas nos meses do inverno parece ser acompanhada de um relativo aumento das perdas por interceptação vegetal, pela própria demanda de água pela vegetação. Daí a utilização em estudos dessa natureza de um número variável de pluviômetros, usualmente, re-allocados aleatoriamente sob a copa do ecossistema florestal durante o período experimental. Essa técnica possibilita atingir maior número de pontos de amostragem e, com isso, atingir uma melhor estimativa da precipitação interna. Nesse estudo a versão “automatizada” de um interceptômetro, adaptado para monitorar a precipitação interna em ecossistema de Floresta Pluvial Montanhosa permite a melhor aproximação das condições naturais, mensuração com mais exatidão da altura precipitação efetiva por superfície por se tratar de um sensor eletrônico e uma melhor logística, que evita a necessidade de instalação de um número elevado de pluviômetros em campo.

### *Pluviômetro Automatizado*



*Modelo proposto de sistema “automatizado” para ser utilizado em estudos de interceptação em ecossistemas florestais*

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O efeito das florestas sobre o total precipitado é insignificante, no entanto a sua interferência na distribuição espacial e temporal da precipitação incidente é determinante. Assim sendo, esta alternativa “automatizada” para mensuração da precipitação interna mostra-se mais eficiente que múltiplos pluviômetros aleatoriamente posicionados sobre as copas de ecossistema florestais. O interceptômetro como o proposto, com uma área de captação equivalente ( $\approx 4900 \text{ cm}^2$ ), correspondendo a doze vezes a área de captação do pluviômetro “Ville de Paris”, usualmente utilizados para o monitoramento da precipitação incidente. Pela literatura vigente recomenda-se o uso de um mínimo de dez a doze pluviômetros que possuam o mesmo padrão de medição da precipitação incidente alocado em área em aberto adjacente ao ecossistema estudado.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA**

- CARVALHO, F.; ASSUNÇÃO, H.F. e SCOPEL, L. Desenvolvimento de pluviômetros especiais (Interceptômetros) para estudos da interceptação das chuvas pela vegetação. Anais do XI Simpósio Regional de Geografia, Goiás, p.349-360. 2009.
- CASTRO, P.S.; VALENTE, O.F.; COELHO, D.T. e RAMALHO, R.S. Interceptação da chuva por mata natural secundária na região de Viçosa – MG. Revista *Árvore*, Viçosa. Minas Gerais. v.7, n.1, p. 76-89. 1983.
- HEUVELDORP, J. The international Amazon MAB rainforest ecosystem pilot project at San Carlos de Rio Negro: micrometeorology studies. In: A.S. Bruning (ed), Transactions of the Second international MAB-IURO Workshop on Tropical Rainforest Ecosystems Research. Hamburg-Reinbek. Report 2. 1979. 34p.
- JORDAN, C.F.; HEUVELDORP, J. The water budget of na Amazonian rain forest. *Acta Amazônica*. Manaus. Brasil. 11(1), 87-92. 1981.
- LIMA, P.R. A.; LEOPOLDO, P.L. Quantificação de componentes hidrológica de uma mata ciliar, através do modelo de balanço de massas. *Revista Árvore*, Viçosa, v.24, n.3, p241-252. 2000.
- LLOYD, C.R., MARQUES FILHO, A. O. Spatial variability of throughfall and stemflow measurements in Amazonian rain Forest. *Agricultural and Forest Meteorology*, Amsterdam. v. 42, p. 63-73, 1988.
- MIRANDA, R.A.C.; PEREIRA, F.R. e MONAT, A.S. Interceptação de chuva em cafezais adensados da região serrana Centro-Norte Fluminense. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*. Santa Maria, RS. v.12. pp. 283-288. 2004.
- YAHDJIAN, L.; SALA, O.E. Innout shelter design for intercepting different amounts of rainfall. *Oecologia*.N. 133, 95-104. 2002.