

PRECIPITAÇÃO EFETIVA E INTERCEPTAÇÃO NO BIOMA CERRADO EM UMA MICROBACIA EXPERIMENTAL

¹Bruna Gonçalves Monteiro

²José Luiz Cabral da Silva Junior

¹Estudante do Curso de Engenharia Agrônômica da Fundação Universidade do Tocantins-Unitins, Bolsista do PIBIC-Unitins/CNPq; e-mail: brunagmonteiro26@gmail.com

² Professor do curso de Engenharia Agrônômica da Fundação Universidade do Tocantins-Unitins; e-mail: jlcabral_jr@yahoo.com.br

Resumo

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a precipitação efetiva e a interceptação no bioma cerrado em uma microbacia experimental localizada no Estado do Tocantins. Estudos de interceptação realizados nos diferentes biomas constataram interceptação que variaram de 21% na floresta Amazônica, 18% na Mata Atlântica, 14% na Caatinga. Já no bioma Cerrado, foi encontrado 26,4% de interceptação em relação aos totais das partições pluviométricas. Considerando a relevante importância destes estudos para o processo no ciclo da água e na manutenção dos ecossistemas, chega-se a concluir que há uma escassez nos estudos dirigidos de interceptação efetiva pela vegetação, bem como, o seu entendimento no contexto hidrológico para uma bacia hidrográfica.

Palavras-chave: Chuva, Interferência, Cobertura vegetal, Bacia hidrográfica.

Abstract

The purpose of this study was to evaluate the effective rainfall and interception in the cerrado biome in an experimental catchment located in the State of Tocantins. Intercept studies conducted in different biomes found that interception ranged from 21% in the Amazon rainforest, 18% in the Atlantic Forest, 14% in the Caatinga. Have the Cerrado biome, found 26.4% interception in relation to the total rainfall partitions. Considering the great importance of these studies for the process in the water cycle and in maintaining ecosystems, one reaches the conclusion that there is a shortage in directed studies of effective interception by vegetation, as well as their understanding of the hydrological context for a watershed.

Keywords: Rain, interference, vegetal cover, Hydrographic basin.

Introdução

A chuva que cai sobre uma bacia hidrográfica é certamente dividida em três processos, em que, primeiramente, parte dela é interceptada e acumulada pela vegetação; em seguida, cai diretamente sem interferência ou após ser interceptada e gotejar sobre o solo; e a terceira parte chega ao solo por meio do escoamento pelos troncos. Desse modo, é imprescindível entender qualquer tipo de influência que a floresta possa causar no processo de interceptação, assim como a redistribuição da água da chuva nesse ambiente. (GIGLIO; KOBAYAMA, 2013).

A interferência no movimento da água, especificamente, no ciclo hidrológico de uma bacia hidrográfica é ocasionada pela cobertura vegetal, em que o seu formato, “a área foliar e estrutura da casca, são considerados fatores chave para determinar a disposição de armazenamento de água no dossel, comprometendo o processo de interceptação das chuvas e os demais componentes do balanço hídrico” (FERREIRA *et al.*, 2005; MOURA *et al.*, 2009, p. 45).

“O tipo de vegetação, seu estágio de regeneração e a área basal dela podem dar um indicativo do volume de água efetivamente precipitada na superfície da bacia hidrográfica (TONELLO *et al.*, 2004, p. 127).” Segundo Shinzato *et al.* (2009), a redistribuição da água da chuva é influenciada por meio da cobertura vegetal, através da precipitação efetiva, sendo está composta pela soma da precipitação interna e escoamento pelo tronco, em que as copas das árvores formam um sistema de amortecimento e direcionamento das gotas que chegam ao solo, favorecendo o abastecimento dos mananciais subterrâneos. O tipo de vegetação caracteriza a quantidade de gotas que cada folha pode reter e a densidade dessa vegetação indica o volume retido numa superfície de bacia.

Shinzato *et al.* (2009) afirma que a precipitação efetiva pode ainda adotar outros percursos, como escorrer livremente pela superfície do solo até deparar com trilhas que se direcionam para diferentes fendas formadas pela água, como sulcos, ravinas e cursos d’água. Entretanto, devido às características físicas de solos florestais, apresentando alto teor de porosidade e grande proporção de matéria orgânica, boa parte da precipitação efetiva tende a se infiltrar.

Conforme apresentado anteriormente, a precipitação efetiva é composta pela precipitação interna; composição esta que tem interferência relacionada às características do clima como: lâmina d'água precipitada, intensidade da chuva, frequência dos eventos de chuva, intensidade, direção e duração do vento e temperatura. É de fundamental importância para um manejo adequado do ecossistema, proceder a um estudo comparativo entre composição e desenvolvimento de vegetações distintas, capaz de considerar os fatores hidrológicos (SHINZATO et al., 2009).

Neste contexto, o objetivo do presente trabalho foi o estudo da avaliação da Precipitação efetiva e Interceptação no bioma cerrado em uma microbacia experimental.

Material e métodos

Área de Estudo

Este estudo será conduzido no bioma cerrado da microbacia do Córrego Francisquinha, município de Porto Nacional (TO), estando mapeada na carta identificada pela quadrícula UTM-22, sendo compreendida pelas coordenadas de latitude e longitude respectivamente $10^{\circ}41'54.5''S$ $48^{\circ}23'40.4''W$, com uma altitude de 253,418 m.

No presente estudo, será utilizada uma parcela amostral com área de aproximadamente 400 m^2 (20×20). Esse formato de parcela permite o fácil acesso ao interior da área sem os consequentes danos à vegetação rasteira, além de incluir um grande número de árvores dominantes, segundo Lloyd e Marques Filho, 1988.

Os instrumentos serão distribuídos de forma que possam atender as necessidades específicas de cada processo. Assim, serão utilizados:

- Dois pluviógrafos acoplados ao dataloggers, utilizados especificamente para determinar e avaliar a precipitação total (P);
- Três pluviômetros artesanais para a quantificação da precipitação interna (PI);
- Um pluviômetro artesanal para a medição de escoamento de tronco (ESC).

A descrição do processo de interceptação é apresentada na Figura 1. A precipitação total (P) é medida acima do nível superior do dossel ou fora da zona de influência das copas das árvores; precipitação interna (PI) e o escoamento de tronco (ESC) são mensurados abaixo do dossel e a soma de todas essas partes forma a precipitação efetiva (PE).

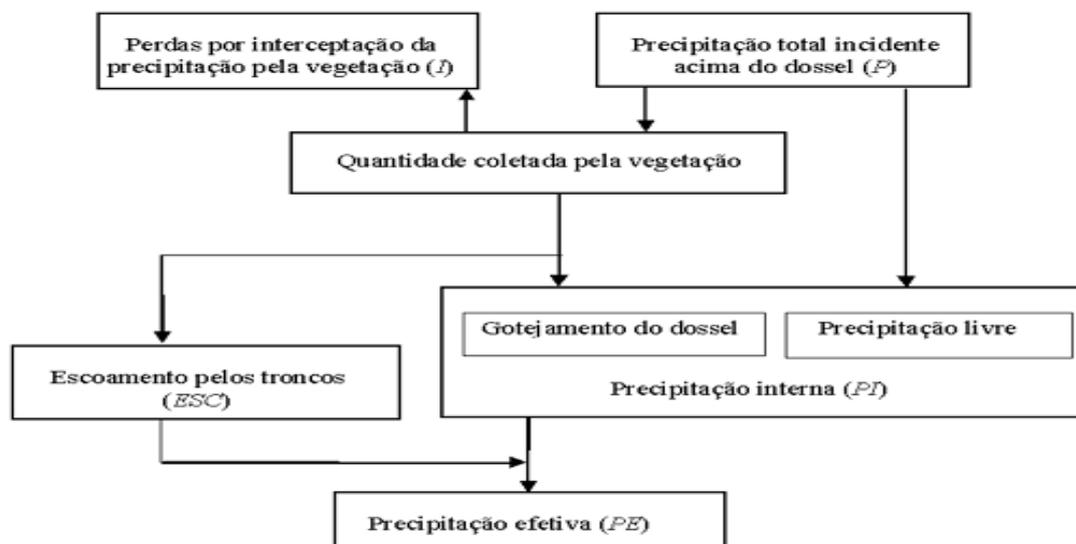


Figura 1. Fluxograma conceitual do processo de interceptação da precipitação pela vegetação e a precipitação que efetivamente chega ao solo.

Os instrumentos específicos para cada procedimento como determinado acima, servirão para o monitoramento de avaliação, em que a coleta dos dados da precipitação total incidente (P), da precipitação interna (PI) e da precipitação efetiva (PE) determinará, então, a interceptação (I), por meio da seguinte expressão:

$$I = P - PE \quad (1)$$

Será instalado um pluviógrafo acima do dossel das árvores (Figura 2(1)) e outro externamente na superfície sem sofrer influência da vegetação (Figura 2 (3)), em que serão obtidos os dados de P precipitação total. Estes pluviógrafos serão fixados com a ajuda de barras de cano de ferro galvanizado e estacas de madeira com aproximadamente 1,5 m de altura, com o intuito de manter os pluviógrafos bem firmes a sua superfície de contato.

Para obtenção dos dados da precipitação interna PI, serão confeccionados três pluviômetros artesanais, posicionados de maneira triangular com distância média de 10 m entre eles (Figura 3). A chuva captada por esses instrumentos será armazenada em um reservatório, com um suporte de madeira nivelado a 1,5 m acima do solo (Figura 2, detalhe (2)). A

coleta será feita semanalmente com o auxílio de proveta graduada em mililitros. Para o cálculo da altura de PI será utilizada a seguinte relação:

$$PI = VI / Af \quad (2)$$

Em que PI é a quantidade de chuva expressa em (mm), VI o volume em litros de chuva na proveta e Af a área de captação do funil em m². A precipitação interna será obtida pela média dos pluviômetros em cada coleta

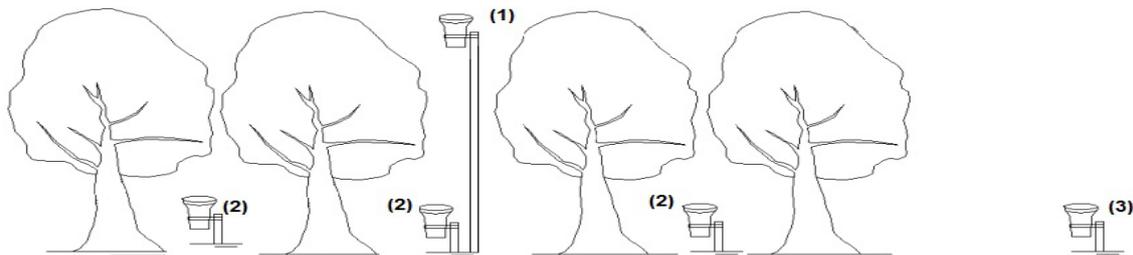


Figura 2. (1) Pluviógrafo medindo precipitação total acima do dossel, (2) Pluviômetros artesanais medindo precipitação interna, (3) Pluviógrafo medindo precipitação total externamente em nível do solo.

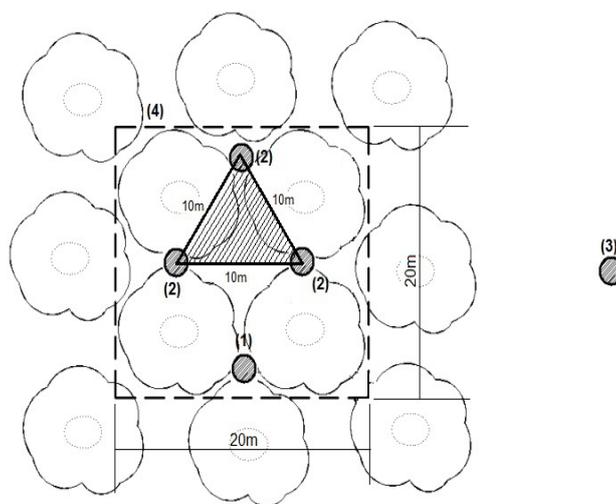


Figura 3. Vista em planta de um plot com equipamentos de medição de interceptação instalados. (1) Pluviógrafo medindo precipitação total acima do dossel, (2) Pluviômetros artesanais medindo precipitação interna, (3) Pluviógrafo medindo precipitação total externamente ao nível do solo. (4) Área de estudo.

A medição de escoamento de tronco será realizada individualmente para cada árvore ou fazendo-se uma média entre elas. A opção de medir individualmente ou em grupo levará em conta a disponibilidade de equipamentos e a heterogeneidade da floresta. Em cada árvore, será montado um coletor na altura de 1,5 m em forma de anel de alumínio acoplado ao tronco e vedado com uma faixa de borracha flexível. Uma mangueira plástica ligará o anel a um reservatório no solo (Figura 4).

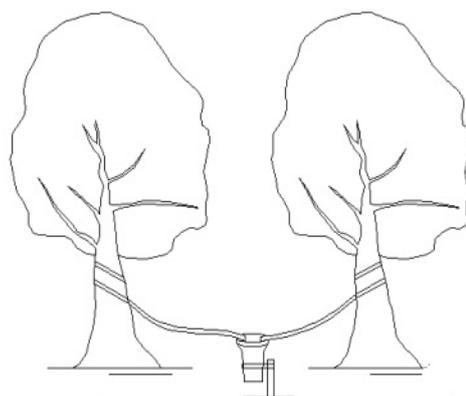


Figura 4. Reservatório de armazenamento de água pelo processo de escoamento de tronco.

O escoamento pelo tronco foi calculado pela equação (3):

$$ESC = (Ve / Pc) * (Pca / At) \quad (3)$$

Em que ESC = Escoamento pelo tronco (mm); Ve = Volume total escoado pelos troncos (litros); Pc = Perímetro das árvores com os interceptômetros (m); Pca = Perímetro total dos caules (m); At= Área total (m²).

Portanto, a precipitação, que efetivamente chega ao solo, será calculada de acordo com a equação abaixo:

$$PE = PI + ESC \quad (4)$$

Todos os dados de P, de PI e da PE deverão ser registrados e manipulados através do software Excel, convertendo-os para milímetros de chuva por meio da seguinte equação:

$$H \text{ (mm)} = (V \text{ (mL)}) / (A \text{ (cm}^2\text{)}) \times 10, \text{ em que:}$$

H = altura da chuva em milímetros;

V = volume captado em mililitros;

A = área de captação do pluviômetro em cm²;

Tal metodologia justificou-se basicamente no levantamento bibliográfico, a fim de buscar dados para efeito de estudo sobre precipitação efetiva e interceptação de chuvas, optou-se por uma metodologia adaptada devido alguns obstáculos encontrados no decorrer do projeto. Assim a dificuldade em apresentar-se na área de estudo, a adaptação dos equipamentos, as condições meteorológicas e carência de recursos, foram fatores relevantes para a escolha de coleta de informações em bibliografia consultada.

Resultados e discussão

Foi realizada uma revisão de literatura, em que se pôde observar na análise de, aproximadamente, trinta artigos científicos, o quão substancial é o estudo do funcionamento hidrológico de uma bacia hidrográfica, sob interferência da cobertura vegetal, pois a precipitação é a única forma de entrada de água em uma bacia hidrográfica.

Lima & Nicolielo (1983) mediram chuva interna (72,7% da chuva total) em reserva de cerrado. Lima & Leopoldo (2000) quantificaram chuva interna e escoamento de tronco em vegetação ripária em região de Cerrado, na Fazenda Experimental São Manuel, da UNESP. Observaram que esses processos corresponderam a 61,5% e 0,9% da chuva total, respectivamente, enquanto a interceptação foi responsável pela perda de 37,6% da chuva por evaporação.

Vieira & Palmier (2006) mediram chuva interna e escoamento de tronco em vegetação formada por remanescentes secundários de Floresta Estacional Semidecidual e de Cerrado. Estimaram as perdas por interceptação para diferentes classes de chuva, que variam de 78,8% (0—2,5 mm de chuva) a 21,2% (40—60 mm de chuva).

Estudos de interceptação realizados em florestas constataram interceptação que variaram de 21% na floresta Amazônica, 18% na Mata Atlântica e 14% na Caatinga (ARCOVA *et al.*, 2003; MEDEIROS, 2005; OLIVEIRA; DIAS, 2005; OLIVEIRA *et al.*, 2008b). Já no bioma Cerrado, Carvalho, Assunção e Scopel (2013), para todo período analisado, referente às quatro estações do ano, constataram o percentual de 26,4% de interceptação em relação aos totais das partições pluviométricas.

Valores de precipitação efetiva e interceptação são peculiares ao local, podendo variar dentro do mesmo ecossistema, entre fragmentos próximos ou até dentro de um mesmo fragmento em virtude do estágio de regeneração da floresta. Para a Mata Atlântica, alguns resultados de interceptação e precipitação efetiva mostram valores médios de 12,4 e 87,6% (CASTRO *et al.*, 1983), 37,6 e 62,4% (LIMA; LEOPOLDO, 1999), 18,3 e 81,7% (OLIVEIRA JUNIOR; DIAS, 2005) e 24,8 e 75,2% (TOGASHI *et al.*, 2012), respectivamente.

Outros valores de precipitação efetiva observados em diversos ecossistemas obtiveram resultados próximos aos encontrados anteriormente, como: 87,80% em povoamentos de eucalipto (LIMA, 1976), 78,94% em florestas de terra firme no Amazonas (OLIVEIRA *et al.*, 2011) e 82,40% em vegetação de Caatinga no semiárido cearense (IZIDIO *et al.*, 2013).

Conclusão

O estudo ressalta o qual substancial é a determinação da amplitude da chuva interceptada pela vegetação para apreciações de balanço hídrico, uma vez que a interceptação é parte significativa da precipitação total incidente acima do dossel.

De modo geral, observa-se que há poucos estudos relacionados com o tema, considerando a grande importância destas variáveis para as microbacias, manutenção dos regimes hidrológicos, dos biomas brasileiros, bem como, para um manejo adequado da fauna, da flora e de toda a bacia hidrográfica. Logo, tais estudos geram oportunidades para prever e entender a influência que a vegetação causa na precipitação total.

Portanto, apesar de haver uma escassez nos estudos dirigidos de interceptação da chuva pela vegetação; ainda assim

se obtêm resultados para o entendimento do funcionamento hidrológico de uma bacia hidrográfica. Sendo o monitoramento dessas pequenas bacias, um método substancial para a complementação da rede de informações hidrológicas.

Referências

- ARCOVA, F. C. S.; CICCO, V. de; ROCHA, P. A. B. Precipitação efetiva e interceptação das chuvas por floresta de mata atlântica em uma microbacia experimental em cunha. São Paulo. **Revista Árvore**, Viçosa - Mg, v. 27, n. 2, p.257-262, 2003.
- CARVALHO, A. P. V.; BRUMATTI, D. V.; DIAS, H. C. T. Importância do manejo da bacia hidrográfica e da determinação de processos hidrológicos. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (rbas)**, Minas Gerais, v. 2, n. 2, p.148-156, dez. 2012.
- CARVALHO, F.; ASSUNÇÃO, H. F.; SCOPEL, I. Partição Pluviométrica em Fitofisionomias do Cerrado. **Revista Mercator**, Fortaleza, v. 12, n. 27, p. 135-147, jan./ abr. 2013.
- CHAFFE, P. L. B.; KOBIYAMA, M.; GIGLIO, J. N. **Interceptação/ Curso de Capacitação em Hidrologia e Hidrometria para Conservação de Mananciais**. 3ª edição – Florianópolis: UFSC/CTC/ENS/LabHidro, p. 48. 2011.
- GIGLIO, J. N.; KOBIYAMA, M. Interceptação da Chuva: Uma Revisão com Ênfase no Monitoramento em Florestas Brasileiras. **RBRH — Revista Brasileira de Recursos Hídricos**. Volume 18 n.2, p. 297—Abr/Jun 2013.
- IZIDIO, N. S. de C.; PALÁCIO, H. A de Q.; ANDRADE, E. M. de; NETO, J. R. de A.; BATISTA, A. A. Interceptação da chuva pela vegetação da caatinga em microbacia no semiárido cearense. **Revista Agro@ambiente**, Boa Vista - Rr, v. 7, n. 1, p.44-52, jan./ abr. 2003. Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Roraima. Disponível em: <<http://revista.ufr.br/index.php/agroambiente>>. Acesso em: 01 set. 2015.
- KOBIYAMA, M.; CHAFFE, P. L. B.; MOTA, A. **Introdução/Curso de Capacitação em Hidrologia e Hidrometria para Conservação de Mananciais**. 3ª edição – Florianópolis: UFSC/CTC/ENS/LabHidro, p. 9-10. 2011.
- KOBIYAMA, M.; MOTA, A. **Ciclo Hidrológico e Processos/ Curso de Capacitação em Hidrologia e Hidrometria para Conservação de Mananciais**. 3ª edição – Florianópolis: UFSC/CTC/ENS/LabHidro, p. 13. 2011.
- KOBIYAMA, M.; MOTA, A. A.; CORSEUIL, C. W. **Recursos hídricos e saneamento** – Curitiba: Ed. Organic Trading, p. 110-111. 2008.
- LORENZON, A. S.; DIAS, H. C. T.; LEITE, H. G. Precipitação efetiva e interceptação da chuva em um fragmento florestal com diferentes estágios de regeneração. **Revista Árvore**, Viçosa - Mg, v. 37, n. 4, p.619-627, jul./ago. 2013.
- MARCUZZO, F. F. N.; GOULARTE, E. R. P. Caracterização do Ano Hidrológico e Mapeamento Espacial das Chuvas nos Períodos Úmido e Seco do Estado do Tocantins. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Pernambuco, v. 6, n. 1, p.91-99, 2013. Quadrimestral.
- MARCUZZO, F. F. N.; GOULARTE, E. R. P. Índice de anomalia de chuvas do estado do Tocantins . **Revista Geoambiente Online**, Jataí - Go, n. 19, p.55-71, jun./dez. 2012. Semestral. Disponível em: <www2.jatai.ufg.br/ojs/index.php/geoambiente>. Acesso em: 20 jan. 2015.
- OLIVEIRA JÚNIOR, J. C.; DIAS, H. C. T. Precipitação efetiva em fragmento secundário da mata atlântica. **Revista Árvore**, Viçosa - Mg, v. 29, n. 1, p.9-15, 2005.
- OLIVEIRA, L. L. de; COSTA, R. F. da; SOUSA, F. de A. S. de; COSTA, A. C. L. da; BRAGA, A. P. Precipitação efetiva e interceptação em Caxiuanã, na Amazônia Oriental. **Revista Acta Amazônica**, v. 38, n. 4, p.723-732, 25 set. 2008. Trimestral.
- SHINZATO, E. T.; GASPARORO, E. A. G.; TONELLO, K. C.; SOUZA, C. A. M. de; VALENTE, R. de O. A. **Monitoramento da precipitação efetiva em diferentes povoamentos florestais: estudo de caso na Floresta Nacional de Ipanema, Iperó-SP**. [s.l.], p.125-132, 4 dez. 2009. Instituto de Pesquisas Ambientais em Bacias Hidrográficas (IPABHi). DOI: 10.4136/serhidro.17.