

AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS PLUVIOMÉTRICOS EXTRAIDOS DE UM SIMULADOR DE CHUVAS

ISMAEL C. M. JUNIOR ¹, TONNY J. A. DA SILVA ², EDNA M. BONFIM-SILVA ²,
MARCELA DA S. E SILVA ¹, BRUNA E. KROTH ³

¹ Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental, Bolsista PIBIC-CNPq, UFMT-Rondonópolis, (66) 9954-4228, ismaelcavalcante_agriroo@hotmail.com; marcelasilva_agriroo@hotmail.com;

² Prof. Dr (a). Adjunto, Depto de Engenharia Agrícola e Ambiental, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Rondonópolis – UFMT, Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas: (66) 3410-4041, tonnyjasilva@hotmail.com; embonfim@hotmail.com;

³ Mestre em Engenharia Agrícola, Programa de Pós Graduação em Engenharia Agrícola; UFMT- Rondonópolis, (66) 99892303, bru_ellusa@hotmail.com.

Apresentado no
XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

RESUMO: Os simuladores de chuvas foram desenvolvidos para reproduzir condições típicas das precipitações pluviais por meio de ensaios. Assim, objetivou-se calibrar um simulador de chuvas, de modo que este represente essas precipitações. O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Rondonópolis, MT. Inicialmente realizou-se ensaio de uniformidade de aspersão, posteriormente procedeu-se a simulação de chuva, em que, por meio dessa, obtiveram-se gotas, sobre as quais, mensurou-se o diâmetro médio e velocidade de impacto da chuva com o solo, por meio de cálculos matemáticos. Observou-se que o diâmetro médio dessas gotas variaram de 0,16 à 2,30 mm; a velocidade de impacto das mesmas foi de 1,86 à 6,90 ms⁻¹; e os valores alcançados de uniformidade variaram de 71 a 94%. Tendo em vista que o diâmetro das gotas de chuva natural aproximam-se de 0 até 7 mm; que o valor da velocidade de impacto pode atingir no máximo 7 ms⁻¹; e que os valores da uniformidade na faixa ideal são considerados acima de 70%, os parâmetros demonstram que as simulações realizadas se adequam aos valores das chuvas naturais.

PALAVRAS-CHAVE: Perda de água e solo, biosistemas, velocidade de impacto da chuva.

EVALUATION OF PARAMETERS RAINFALL EXTRACTED FROM A RAINFALL SIMULATOR

ABSTRACT: The rainfall simulators were developed to reproduce typical conditions of rainfall by tests. Thus, the objective was to calibrate a rainfall simulator, so that we can represent rainfall. The experiment was conducted at the Federal University of Mato Grosso, Campus Rondonópolis, MT. primarily the uniformity test was performed, subsequently proceeded the calibration of the rainfall simulator, in that, by means of this, obtained drops, upon which, was calculated the diameter obtained by these drops, and the velocity of the rain impact with the ground through mathematical calculations. It was observe that the average diameter of these droplets vary from 0,16 to 2,30 mm; the impact velocity thereof was 1.86 ms⁻¹ to 6,90; and the values of uniformity achieved ranged 71 - 94 %. Considering that the droplet diameter natural rainfall are approaching 0 mm to 7 mm; the value of the impact speed may reach a maximum of 7 ms⁻¹; and that the values of uniformity in the ideal range is seen above 70 %, the parameters show that the simulations fit the values of natural rainfall.

KEYWORDS: Loss of water and soil, biosystems, impact velocity of the rain.

INTRODUÇÃO: A chuva é um dos fatores climáticos de maior importância na erosão dos solos, BERTONI & LOMBARDI NETO (2010) a definem como a quantidade pluvial que cai de forma continua em um período mais ou menos longo e possui características específicas, como: duração, frequência e intensidade; fatores que relacionam-se diretamente ao escoamento superficial que influi

nas perdas de solo e nutrientes através da erosão. Desse modo, é necessário técnicas de manejo e conservação do solo que ofereçam medidas simples, executáveis, econômicas e práticas. Os simuladores de chuvas portáteis foram desenvolvidos para simular condições típicas de precipitações pluviais naturais, como: velocidade de impacto das gotas no solo, distribuição do diâmetro das gotas e intensidade da precipitação; por meio de equipamento em que é possível reproduzir tais precipitações com intensidade controlável e alta uniformidade de distribuição. Em pesquisas relativas à erosão hídrica do solo em que se utiliza a chuva natural, seria necessário mais de dez anos de determinações para obtenção de resultados significativos, nesse período, muitos desses estudos são esquecidos ou abandonados. Abre-se então, espaço aos simuladores de chuva, que apresentam as vantagens de não serem dependentes da ocorrência de precipitação em determinado momento, serem rápidos, eficientes, controláveis e adaptáveis. Assim, objetivou-se calibrar um simulador de chuva que represente as precipitações naturais para o estudo de perda de solo.

MATERIAL E MÉTODOS: O estudo foi realizado a campo, utilizando um simulador de chuvas portátil, pertencente ao curso de Engenharia Agrícola e Ambiental, da Universidade Federal de Mato Grosso- UFMT, no Campus de Rondonópolis-MT. O simulador foi ajustado em três alturas (2,72; 2,42 e 2,12 m) e três oscilações (40; 29 e 21 oscilações por minuto), combinando-se cada altura com cada oscilação, totalizando nove combinações e nove avaliações e seu comando foi operado manualmente (Figura 1). Para efetuação das avaliações de calibração do simulador de chuvas foram utilizadas três bandejas com área de captação de 0,52 m², feitas de madeira e cujo fundo é composto por placas de PVC, sendo preenchidas com uma camada uniforme de 1 cm de farinha de trigo de acordo com a metodologia descrita por HUDSON (1964), sobre as quais aspergiu-se água por um tempo de 4 s. Para determinação do diâmetro médio volumétrico de gotas é necessário que os grânulos de cada evento de precipitação simulada sejam: a) coletadas pelas bandejas; b) secas em estufa a temperatura de 60° C por 24 h; c) passadas em peneiras cujas malhas possuem abertura de 2; 1,18; 0,425 e 0,300 mm, sendo descartados os grânulos retidos na malha de 2 mm; d) pesadas em balança eletrônica para constatação do massa dos grânulos; e) separada e contada uma amostra de 2 g de grânulos retidos em cada uma das malhas das peneiras. A massa de gotas que compõem 50% da massa total relaciona-se com o D50, que é o diâmetro médio atingido por 50% dos grânulos. Os valores do D50 são obtidos para cada avaliação somando-se seu volume total de gotas, ou seja, o volume das três peneiras. Esse volume obtido é considerado como 100% e através de uma regra de três simples pode-se calcular a porcentagem referente ao volume em cada uma das três peneiras utilizadas. Os dados foram agrupados, para construção da equação, por meio da função entre o diâmetro e volume da gota (MEYER & HARMON, 1979).



FIGURA 1. Vista geral do simulador de chuva em teste de lâmina d'água. Rondonópolis, MT 2011

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Correlacionando alturas e oscilações, observou-se que existe uma tendência no aumento de velocidade, aliando-se maior altura a menor oscilação, pois foram nessas

condições, na maioria das vezes, que se formaram os maiores diâmetros, porém houve exceções (Tabela 1). Esses resultados corroboram com estudos realizados por MONTEBELLER et al. (2001), que estudaram a avaliação hidráulica de um simulador de chuvas pendular. Observou-se uma tendência linear entre o volume e o diâmetro das gotas, mostrando que quanto maior for o diâmetro das gotas maior o volume acumulado (Figura 2 A). Quanto maior o diâmetro D50 maior será a energia cinética da chuva, uma vez que, os maiores diâmetros geram maiores velocidades, e as maiores velocidades por sua vez, geram maiores energia cinéticas (Tabela 1). Verificou-se que com o aumento do diâmetro ocorre também um aumento da velocidade alcançada pela gota (Figura 2 B). A velocidade média de queda das gotas observadas foram de 5,12 à 6,09 m s⁻¹, mostrando que a maior velocidade foi obtida com o bico pulverizador trabalhando a 21 oscilações por minuto. Segundo MEYER E HARMON (1979) uma precipitação pode atingir no máximo 7 m s⁻¹. SOBRINHO et al. (2002) no desenvolvimento de um infiltrômetro de aspersão portátil encontraram velocidades de impacto da gota de no máximo 7,2 m s⁻¹ correspondente à velocidade chuvas naturais com intensidade em tono de 40 mm h⁻¹.

TABELA 1. Diâmetro médio alcançado por 50% das gotas D50, volume de grânulos retidos em peneira e velocidade terminal das gotas devido a combinações de diferentes alturas e oscilações por minuto

Altura (m)	Oscilação por minuto (osc min ⁻¹)	D50 (mm)	Volume (mm ³)	Velocidade Terminal (m s ⁻¹)
2,72	40,00	1,51	4,18	5,62
	29,00	1,67	5,51	5,90
	21,00	1,78	6,60	6,09
2,42	40,00	1,35	2,99	5,31
	29,00	1,25	2,18	5,12
	21,00	1,65	5,31	5,87
2,22	40,00	1,55	4,38	5,69
	29,00	1,66	5,57	5,88
	21,00	1,41	3,29	5,43

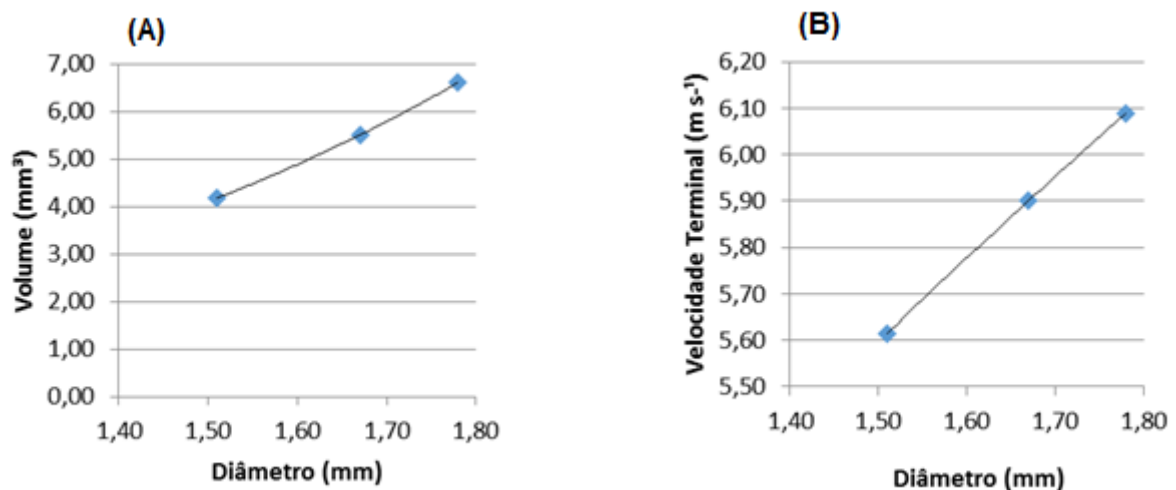


FIGURA 2. Volume acumulado (A) e velocidade terminal (B) associada ao diâmetro da gota. Rondonópolis, MT 2011

CONCLUSÕES: Os resultados da precipitação produzida pelos bicos Veejet 80.100, relativos ao diâmetro médio das gotas D50 e velocidade de impacto das gotas no solo, aproximaram-se satisfatoriamente dos valores de diâmetro de gotas e velocidade de impacto da chuva natural, para determinadas faixas de valores de intensidade de precipitação.

REFERÊNCIAS

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO.; **Conservação do solo**. 7ª ed. 2010, São Paulo. 355p.

HUDSON, N. W. The flour pellet method for measuring the size of raindrops, Department of conservation, **Research Bulletin**, Salisbury, n.4, 1964.

MEYER, L.D.; HARMON, W.C. Interrill runoff and erosion: Effects of row- sideslope shape, rain energy, and rain intensity. **Transactions of the ASAE**, St Joseph, v.35, n.4, p.1199-1203, 1979.

MONTTEBELLER A. CLAUDINEI. CARVALHO. D. F.; SOBRINHO, T. A.; NUNES, A. C. da S.; RUBIO. E.; Avaliação hidráulica de um simulador de chuvas pendular -**Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.5, n.1, p.1-5, 2001, Campina Grande, PB.

SOBRINHO, T. A. PAULO, A. F. & PRUSKI F. F. Desenvolvimento de um infiltrômetro de aspersão portátil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.6, n.2, p.337-344, 2002 Campina Grande, PB.