

ESCOAMENTO SUPERFICIAL EM FLORESTA PLANTADA EM UM LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO

Jadir Vieira da Silva¹, Erik Júnior Paulino¹, Robson José de Oliveira², Claudionor Camilo da Costa³

¹Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri / Programa de Pós-graduação em Ciência Florestal, Rodovia MG 367, n. 5000 Alto do Jacuba – 39100-000 – Diamantina-MG, Tel: (38) 9818-2945, jadirvsilva@yahoo.com.br

²Universidade Federal do Piauí / Departamento de Engenharia Florestal, Campus Universitário Professora Cinobelina Elvas - BR 135 Km 03 Bom Jesus, robininhojo@yahoo.com.br

³Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – campus São João Evangelista / Curso Superior de Tecnologia em Silvicultura, Av. 1º de Junho Nº 1043 - Centro - São João Evangelista - MG, claudionor.costa@ifmg.edu.br

Resumo- A erosão hídrica contribui de maneira importante na degradação do solo, e a cobertura vegetal é um dos importantes fatores que exercem influência na intensidade dessa erosão sobre o solo. Neste intuito, o presente trabalho objetivou avaliar o escoamento superficial de uma floresta plantada em um Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, bem como propor um modelo de regressão que estime melhor o escoamento superficial em função da precipitação. Foi instalada uma parcela-padrão no interior da floresta e a partir desta foram realizadas as coletas de água, após cada chuva considerada erosiva. O escoamento superficial variou entre 0,25 e 2,42 %. Estes baixos valores encontrados mostram a sustentabilidade da floresta em estudo, no contexto de escoamento superficial.

Palavras-chave: Erosão hídrica, Escoamento superficial e Floresta.

Área do Conhecimento: Ciências agrárias, Recursos Florestais e Engenharia Florestal.

Introdução

A erosão hídrica do solo é um processo físico que ocorre naturalmente, devido à ação das águas das chuvas. Esse processo envolve a desagregação, transporte e deposição de partículas do solo. A erosão se torna mais intensa devido ao escoamento superficial influenciado pela declividade do terreno e se torna mais grave com a ação antrópica. A desagregação é provocada pelo impacto direto das gotas da chuva sobre a superfície do solo, causando ruptura dos agregados do solo (erosão por embate). O transporte das partículas é causado quando o solo está saturado ou quando a intensidade da precipitação é superior a taxa de infiltração estável do solo, resultando no escoamento superficial do excesso de água, em áreas com declive. Consequentemente, o material transportado pela erosão se deposita em locais mais baixos, que podem ser depressões naturais do terreno ou reservatório de água, como rios, lagos, açudes, represas, dando final ao processo erosivo.

Áreas sem cobertura vegetal e fisicamente degradada, utilizadas em sistemas convencionais de preparo do solo, sofrem maior intensidade de erosão hídrica por ação da enxurrada, decorrentes da energia do impacto das gotas de chuva que desagregam e transporta as partículas do solo com maior facilidade. Já as áreas cobertas com

resíduos vegetais, como nos sistemas conservacionistas de preparo de solo, sofrem menor erosão hídrica. A cobertura vegetal superficial dissipa a energia da chuva e sem uma maior intensidade de enxurrada protege a superfície do arraste de partículas, com isso aumenta a infiltração da água no solo, diminuindo o escoamento superficial e consequentemente a erosão hídrica (GUADAGNIN et al., 2005).

Inácio et al. (2007), avaliaram as perdas de solo e água por erosão hídrica em pastagens e solo descoberto em um Chernossolo Argilúvico Órtico típico sob condições de chuva simulada, onde se verificou que o escoamento superficial no solo descoberto ocorreu no tempo de 0,7 e 1,8 minutos na área da parcela estudada. Por outro lado, o tempo para ocorrer o escoamento superficial foi maior para o solo com cobertura vegetal, variando entre 2,4 e 4,8 minutos na área da parcela estudada. Sugerindo que a superfície do solo descoberta fica exposta ao impacto direto das gotas de chuva, promovendo o selamento superficial, reduzindo a taxa de infiltração de água e, consequentemente, ocorre o início do escoamento superficial.

Neste intuito, o presente artigo tem como objetivo avaliar o escoamento superficial de uma floresta plantada em um Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, bem como propor um modelo

de regressão que estime melhor o escoamento superficial em função da precipitação.

Metodologia

O experimento foi instalado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - campus de São João Evangelista (IFMG – SJE), localizada na bacia hidrográfica do Rio Doce (sub bacia do Suaçuí Grande), região Centro Nordeste do Estado de Minas Gerais. O clima é classificado, de acordo com Köppen (1948), como Cwa (inverno seco e verão chuvoso), sendo predominantemente nesta região o clima do tipo tropical, apresentando uma temperatura média mínima de 22°C e média máxima de 27°C por ano, precipitação média anual de 1.180 mm e a altitude média de 680 m.

A área onde o experimento foi instalado possui coordenadas 18° 32' 56" latitude Sul e 42° 45' 42" longitude Oeste e altitude do local é de 753 m. A área atualmente cultivada com eucalipto (com 04 anos de idade) foi ocupada com pastagem há alguns anos, a qual foi se degradando paulatinamente e no ano de 2005 foi implantada a atual cultura. O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, com o horizonte A Proeminente, textura arenosa.

O local escolhido para a instalação da parcela experimental na floresta de eucalipto apresentou declividade média representativa da região, ou seja, a área escolhida apresenta um relevo predominante da localidade estudada. A declividade do local onde foi implantada a parcela experimental (parcela-padrão) é de 43%.

O tratamento utilizado foi constituído pelo seguinte sistema de cultivo: Clone Híbrido de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* ("urograndis") com 48 meses de idade.

Foi instalada no campo a parcela-padrão (Figuras 1 e 2), com dimensão de 12 x 24 m no interior da floresta de eucalipto, no sentido do declive, totalizando em 288 m². Essa parcela foi contornada com chapas galvanizadas com 0,40m de altura, sendo 0,20m na superfície do solo e enterradas com 0,20m de profundidade, para não haver desvio de água no solo que atrapalhasse as coletas de água e de solo. A parte inferior das parcelas continha calhas coletoras, das quais saíam tubos de plásticos de três polegadas para conduzir a enxurrada até os tanques de sedimentação com capacidade de 500 L e um tanque coletor de água e sedimentos com capacidade de 250 L. Entre o tanque de sedimentação e o tanque coletor havia um sistema divisor do tipo Geib com janelas para que, depois do enchimento do tanque de sedimentação,

apenas 1/15 da enxurrada fosse conduzida para o coletor.

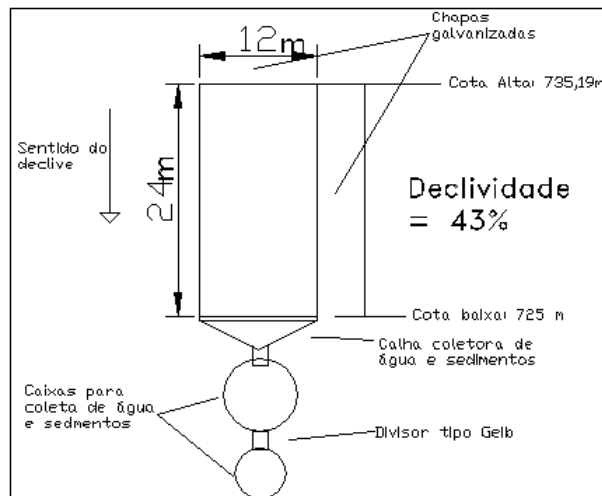


Figura 1 - Desenho esquemático da parcela-padrão de coleta de água e solo.



Figura 2 - Foto da parcela-padrão de coleta de água e solo, instalada no campo.

As coletas de água para determinação do escoamento superficial foram realizadas em cada evento de chuva considerada erosiva (segundo Pires et al. (2006) as chuvas significativas, ou seja, chuvas consideradas erosivas são aquelas cujos registros se apresentam maiores que 10 mm), no período compreendido entre janeiro e junho de 2009. Os cálculos de escoamento superficial foram efetuados em termos porcentagem (%), estes cálculos e as análises de regressão foram efetuados com auxílio do software MICROSOFT EXCEL® (2003). Os estudos escoamento superficial em parcelas-padrão não apresentam repetições de tratamentos.

Para análise pluviométrica (monitoramento das precipitações), foi instalado nas proximidades da parcela um pluviômetro de plástico.

Resultados

A Figura 3 representa a precipitação total no período de estudo considerada significativa (erosiva), totalizando em 714 mm nos meses de estudo. A precipitação concentrou-se no período de janeiro a abril, visto que os meses de maio e

junho, não ocorreram chuvas consideradas significativas para este estudo.

A Tabela 1 apresenta os valores de escoamento superficial, volume de água infiltrada mais evaporada e volume de água escoada por hectare, obtidos nos 22 eventos de precipitação avaliados.

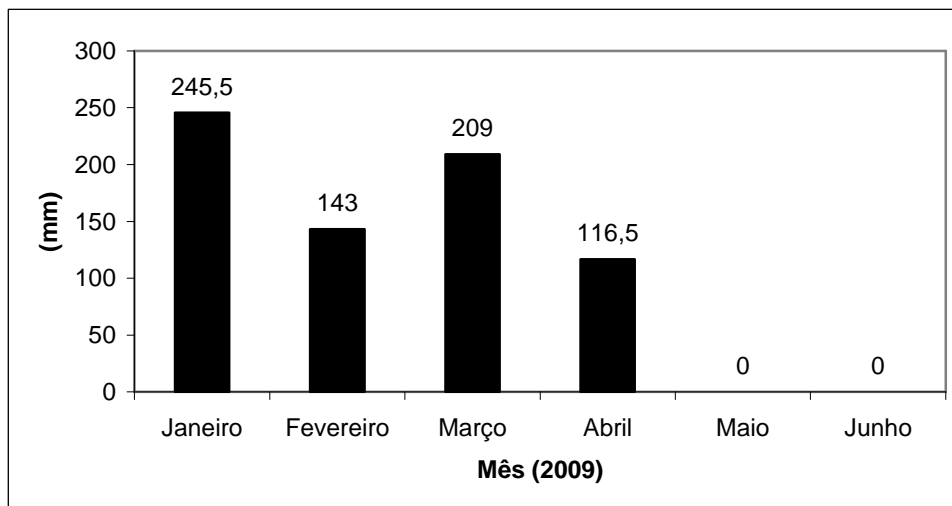


Figura 3 - Precipitação pluviométrica (mm) considerada significativa, durante o período em estudo.

Tabela 1 - Valores de escoamento superficial (%), de volume de água infiltrada mais evaporada por hectare (em m³) e do volume de água escoada por hectare (em m³), obtido em cada evento de chuva considerada significativa.

	Precipitação (mm)	Escoamento Superficial (%)	Volume de água Infiltrada mais evaporada por ha (m ³)	Volume de água escoada por ha (m ³)
JANEIRO	17,5	2,29	170,99	4,01
	95	2,43	926,95	23,05
	22	1,64	216,40	3,60
	23	0,30	229,31	0,69
	22	0,34	219,26	0,74
	50	1,32	493,40	6,60
	16	0,25	159,60	0,40
FEVEREIRO	29	0,56	288,38	1,62
	42,5	0,71	421,96	3,04
	29	0,56	288,38	1,62
	42,5	0,71	421,96	3,04
MARÇO	17	0,69	168,82	1,18
	15	0,75	148,88	1,12
	17	0,69	168,82	1,18
	29	0,81	287,64	2,36
	33	0,73	327,61	2,39
	98	1,77	962,64	17,36
ABRIL	25	0,92	247,69	2,31
	29	1,04	286,98	3,02
	30	0,74	297,78	2,22
	17,5	0,73	173,73	1,27
	15	0,55	149,17	0,83

A figura 4 apresenta os gráficos de escoamento superficial com a equação de regressão

equivalente a estimativa do escoamento superficial (%) em função da precipitação (mm).

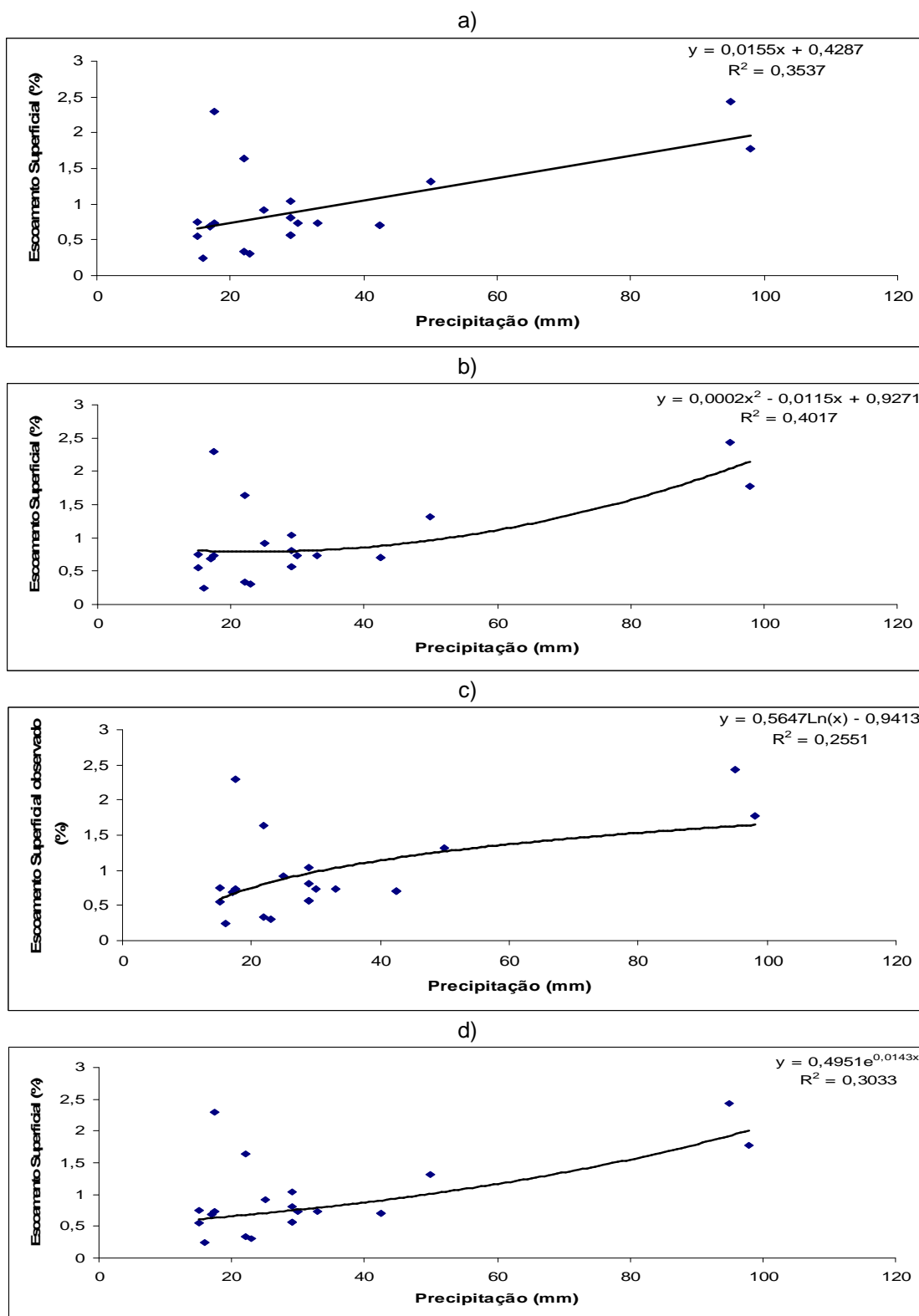


Figura 4 – Gráfico de escoamento superficial (%) em função da precipitação (mm) com as respectivas equações de regressão, sendo a) Linear; b) polinomial; c) logarítima; d) exponencial, sendo y = escoamento superficial e x = precipitação.

Discussão

Os valores de volume de água escoada por hectare foram muito inferiores aos valores de volume de água infiltrada mais a água evaporada. Estes valores encontrados são próximos aos de uma mata nativa como analisado por Lourenção; Honda (2007). Esses mesmos autores obtiveram resultados evidenciando que, o escoamento superficial de uma floresta equiânea de eucalipto apresenta um volume de água escoada cerca de 37 vezes menor que um solo descoberto, indicando ser um sistema de cultivo ótimo no que diz respeito à retenção da água da chuva, sendo ambientalmente correto quando comparado com a mata nativa (se aproximando) e com o solo descoberto (com valores extremamente inferiores).

Dentre os gráficos apresentados de escoamento superficial, nota-se um baixo valor de coeficiente de determinação ajustado (R^2), este resultado pode ser explicado devido ao curto período avaliado, onde necessita-se de um número maior de dados coletados para estimar com uma maior precisão uma equação que represente o caso analisado. Mas, com estes dados coletados pode-se observar que a equação com o comportamento da curva de ajuste que melhor estimou o escoamento superficial foi a polinomial com um R^2 de 40,17%, então sendo apresentada:

$$Es = 0,0002 Ppt^2 - 0,0115 Ppt + 0,9271 + e \quad (1)$$

onde:

Es: Escoamento superficial (%);

Ppt: Precipitação (mm);

e: erro.

Na floresta de eucalipto em estudo, o escoamento superficial variou entre 0,25 e 2,42 % do total de cada evento de precipitação considerada erosiva (Tabela 1). Valores superiores a estes foram verificados em área com reflorestamento de eucalipto por Martins et al. (2003). Ressalta-se que os meses de Maio e Junho não tiveram precipitação considerada significativamente erosiva, por este motivo esses valores não foram explicitados na Tabela 1.

Por meio desses resultados mensais, também apresentados na tabela 1, pode-se afirmar que, devido ao clima da região propiciar um verão chuvoso, os meses de janeiro, fevereiro e março apresentam uma maior concentração do escoamento superficial no período estudado, conseqüentemente, um maior arraste das partículas sólidas da superfície do solo originando a formação de erosão laminar. Devido à cobertura vegetal consideravelmente densa que é formada

pela floresta de eucalipto, e a boa infiltração que o sistema radicular que esta vegetação propicia, o escoamento superficial é quase insignificante e é praticamente nula a formação de erosão no solo. Em função do clima da região em estudo, como descrito anteriormente, a partir do mês de abril há uma baixa pluviosidade, com isso, o volume de água escoada foi menor, mas quando se relaciona com a quantidade total de precipitações, este mês apresentou valores de escoamento superficial equivalente à média dos meses anteriores.

Conclusão

A floresta plantada de eucalipto estudada apresentou baixos valores de escoamento superficial, indicando a vegetação formada pelas copas das árvores neste sistema de cultivo florestal, apresentando como um bom interceptador da água da chuva. Evidenciando uma sustentabilidade do sistema de reflorestamento com eucalipto em um latossolo vermelho-amarelo distrófico, no contexto de escoamento superficial.

A equação que melhor representou o caso estudado foi o ajuste polinomial. Mas, é importante ressaltar que é necessário realizar uma pesquisa com um maior número de dados coletados, para ajustar uma equação de maior confiabilidade que represente melhor a situação, baseando nessa conclusão espera-se que sejam realizadas novas pesquisas buscando mais resultados, haja visto a importância de um estudo como esse para região.

Referências

- GUADAGNIN, J. C. et al. Perda de solo, água e nitrogênio por erosão hídrica em diferentes sistemas de manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 29, p. 277-286, 2005.
- INÁCIO, E. S. B. et al. Quantificação da erosão em pastagem com declives na micro bacia do Ribeirão Salomea. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 11, n. 4, p. 355-360, 270, 2007.
- LOURENÇÃO, A.; HONDA, E.A. Influência do reflorestamento com essências nativas sobre a infiltração da água e a velocidade do escoamento superficial. **Instituto Florestal Séries Registros**, São Paulo, n. 31, p. 33-37, jul. 2007.
- MARTINS, S.G. et al. Perdas de solo e água por erosão hídrica em sistemas florestais na região de Aracruz (ES). **Revista brasileira de ciência do solo**, v. 27, n. 3, p. 395-403, 2003.

XIV INIC

Encontro Latino Americano
de Iniciação Científica

X EPG

Encontro Latino Americano
de Pós Graduação

IV INIC Jr

Encontro Latino Americano
de Iniciação Científica Júnior

- **MICROSOFT EXCEL**. Microsoft Corporation.
Versão 7. 2000.

- PIRES, L. S. et al. Erosão hídrica pós-plantio em florestas na região centro-leste de Minas Gerais. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 71, n. 4, p. 687-695, abr. 2006.