



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO  
UNIDADE ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO  
CURSO DE ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS**

**HELDER TORREÃO LEÃO**

**INFLUÊNCIA DA PRECIPITAÇÃO SOBRE A LÂMINA ESCOADA E PRODUÇÃO DE SEDIMENTOS  
EM PARCELAS DE 100 M<sup>2</sup>**

**SUMÉ – PB**

**2016**

**HELDER TORREÃO LEÃO**

**INFLUÊNCIA DA PRECIPITAÇÃO SOBRE A LÂMINA ESCOADA E PRODUÇÃO DE SEDIMENTOS EM  
PARCELAS DE 100 M<sup>2</sup>**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia de Biosistemas, do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Biosistemas.

Aluno: Helder Torreão Leão

Orientador: Prof. Dr. Hugo Morais de Alcântara

**SUMÉ – PB**

**2016**

L576i Leão, Helder Torreão.

Influência da precipitação sobre a lâmina escoada e produção de sedimentos em parcelas de 100 M<sup>2</sup>. / Helder Torreão Leão. - Sumé - PB: [s.n], 2016.

33 f.

Orientador: Prof. Dr. Hugo Morais de Alcântara.

Monografia - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso de Engenharia de Biosistemas.

1. Precipitação atmosférica - Chuva. 2. Lâmina escoada. 3. Produção de sedimentos. I. Título.

CDU: 551.577 (043.1)

**HELDER TORREÃO LEÃO**

**INFLUÊNCIA DA PRECIPITAÇÃO SOBRE A LÂMINA ESCOADA E A PRODUÇÃO DE SEDIMENTOS  
EM PARCELAS DE 100 M<sup>2</sup>**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia de Biossistemas, do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Biossistemas.

**BANCA EXAMINADORA**



Prof. Dr. Hugo Morais de Alcântara

Orientador – CDSA/UFCG



Prof. Dr. Paulo da Costa Medeiros

Examinador – CDSA/UFCG



Prof. Dr. Edvaldo Eloy Dantas Junior

Examinador – CDSA/UFCG

Aprovado em: 02 de junho de 2016

*A Deus por ter me guiado em todos os momentos. A minha mãe, e ao meu pai que sempre estiveram ao meu lado, bem como meus amigos e demais familiares.*

**Dedico**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por ter me guiado em muitos momentos decisivos e ter concedido forças para que eu pudesse concluir este trabalho.

Aos meus familiares, em especial minha mãe e meu pai e Fabricia Torreão Araújo de Alcântara principais incentivadores de todas as minhas decisões e contribuintes fundamentais de amor e compreensão.

A minha família de modo geral, que de forma unida me mostrou as melhores maneiras de caminhar pelos caminhos mais sábios.

Agradeço de forma especial a o professor Hugo Morais de Alcântara, por ter aceitado o convite de ser orientador nesse trabalho, sendo paciente e dedicado todo o tempo para que conseguisse concluir esta etapa, meu muito obrigado.

A todos os professores do CDSA, importantes no aprendizado adquirido durante a vida acadêmica de cada aluno.

Aos meus colegas e amigos de curso, aqueles que dividiram comigo dificuldades e conquistas. Em especial Mariana Siqueira, Aldair Daniel, Albetânia Melo, Suayra Marta, Iralécio Bezerra, Higor Candido, Jailton Garcia, Ana Luiza e Eric Araújo. Amigos com quem pude compartilhar os melhores momentos, conversas e lições de irmandade durante esses anos acadêmicos. Lembrarei de todos com muito carinho durante minha vida.

A banca examinadora que colaborou nas correções finais. A todos que comigo estiveram e contribuíram de forma direta e indireta para elaboração e conclusão deste trabalho.

## RESUMO

Estudos realizados em áreas experimentais em escala de parcelas e de pequenas bacias hidrográficas indicam que existe influência da cobertura vegetal sobre a geração de escoamento e produção de sedimentos, mas são poucos os trabalhos que tentam associar os efeitos e a relação da altura de precipitação diária e da cobertura vegetal sobre a geração do escoamento e a produção de sedimentos. Este trabalho tem como o principal problema de pesquisa, avaliar a influência da altura de precipitação sobre a lâmina escoada e produção de sedimentos em duas parcelas experimentais de 100 m<sup>2</sup>, considerando o efeito da precipitação antecedente e da cobertura vegetal. Os valores obtidos de precipitação, lâmina escoada e produção de sedimentos usados neste trabalho fazem parte do acervo de dados da Bacia Experimental de São João do Cariri do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande. Foram utilizados duzentos e setenta e cinco eventos de precipitação com consequente escoamento onde foi possível identificar treze grupos de mesma altura de precipitação, o que resultou em quarenta e seis eventos, com diferentes valores de lâmina escoada e produção de sedimentos no período de 1999 a 2015. Para tentar explicar as diferenças das lâminas escoadas e da produção de sedimentos realizamos a avaliação da existência de chuvas antecedentes. Os resultados obtidos indicam uma redução de até 100% da lâmina escoada e da produção de sedimentos na parcela 2 em relação a parcela 1 no primeiro período do regime de pousio. Avaliando os treze grupos de mesma altura de precipitação foi possível concluir que as chuvas antecedentes aos eventos de precipitação com consequente escoamento influenciam a geração do escoamento e produção de sedimentos e de que não há uma função que represente bem a existência de uma relação entre a precipitação diária e a lâmina escoada bem como com a produção de sedimentos. As melhores relações funcionais obtidas foram as polinomiais de segundo grau com coeficientes de determinação R<sup>2</sup> variando de 0,6 a 0,71.

**Palavras-chave:** Chuvas antecedentes. Lâmina escoada. Produção de sedimentos.

## LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 - Localização do município de São João do Cariri, PB.	16
Figura 2 - Parcelas de erosão de 100 m <sup>2</sup> tipo Wischmeier	17
Figura 3 - Lâmina escoada em função da precipitação no período de 1999 a 2015	19
Figura 4 - Produção de sedimentos em função da precipitação no período de 1999 a 2015	20
Figura 5 - Precipitação <i>versus</i> lâmina escoada na parcela 1	20
Figura 6 - Chuva <i>versus</i> lâmina escoada na parcela 2	21
Figura 7 - Precipitação <i>versus</i> produção de sedimentos na parcela 1	21
Figura 8 - Precipitação <i>versus</i> produção de sedimentos na parcela 2	22

## LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1 - Características físicas das parcelas de 100,0 m <sup>2</sup>	18
Tabela 2 - Equações e tipos de linhas de tendência utilizada para lâmina escoada	22
Tabela 3 - Equações e tipos de linhas de tendência utilizada para produção de sedimentos	22
Tabela 4 - Escoamento superficial e produção de sedimentos para chuvas de 3,8 mm	23
Tabela 5 - Escoamento superficial e produção de sedimentos para chuvas de 4,7 mm	24
Tabela 6 - Escoamento superficial e produção de sedimentos para chuvas de 7,1 mm	24
Tabela 7 - Escoamento superficial e produção de sedimentos para chuvas de 8,7 mm	25
Tabela 8 - Escoamento superficial e produção de sedimentos para chuvas de 9,7 mm	25
Tabela 9 - Escoamento superficial e produção de sedimentos para chuvas de 10,2 mm	25
Tabela 10 - Escoamento superficial e produção de sedimentos para chuvas de 12,0 mm	26
Tabela 11 - Escoamento superficial e produção de sedimentos para chuvas de 14,2 mm	26
Tabela 12 - Escoamento superficial e produção de sedimentos para chuvas de 17,0 mm	27
Tabela 13 - Escoamento superficial e produção de sedimentos para chuvas de 21,0 mm	27
Tabela 14 - Escoamento superficial e produção de sedimentos para chuvas de 25,0 mm	28
Tabela 15 - Escoamento superficial e produção de sedimentos para chuvas de 43,0 mm	28
Tabela 16 - Escoamento superficial e produção de sedimentos para chuvas de 61,6 mm	29

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

- BESJC – Bacia Experimental de São João do Cariri
- UFCG – Universidade Federal de Campina Grande

## SUMÁRIO

	Página
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	12
2.1 Geral .....	12
2.2 Específicos.....	12
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	13
3.1 Erosão em bacias experimentais e representativas no Brasil e no Mundo .....	13
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	16
4.1 Descrição da área de estudo.....	16
4.2 Unidades experimentais.....	17
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	19
<b>6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</b> .....	32
<b>7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	33

## 1 INTRODUÇÃO

Em regiões áridas, semiáridas e subúmidas secas são várias as formas de degradação do solo sendo a compactação, a contaminação, a salinização e a erosão as mais conhecidas e evidenciadas sobre a superfície do solo. Essas formas de degradação contribuem para o comprometimento da qualidade ambiental e o aumento da vulnerabilidade dos ecossistemas.

As características climáticas e a variabilidade espacial e temporal da precipitação na região do semiárido brasileiro quando associadas ao uso e ocupação do solo inadequados favorecem os mecanismos de geração do escoamento e da produção de sedimentos. As práticas tradicionais de cultivo e manejo do solo favorecem alterações estruturais e de suas propriedades, onde a remoção da cobertura vegetal, a broca e as queimadas são usadas por meio dos produtores rurais para a implantação de novas culturas.

A exposição da superfície do solo a radiação, a precipitação, ao vento e outras características climáticas para a inserção de áreas de pastagens e cultivos agrícolas têm causado a redução significativa das áreas produtivas em nível de propriedade rural. Após a ocorrência de chuvas intensas pode ocorrer o escoamento superficial e se houver energia suficiente para o transporte das partículas mais finas do solo, ocorrerá a lixiviação e a remoção dos nutrientes mais importantes para o desenvolvimento das culturas, que serão depositados nos leitos de rios e reservatórios superficiais usados para armazenamento da água.

Um dos principais problemas ambientais evidenciados atualmente causado pela erosão hídrica é o favorecimento do carreamento de elementos sólidos orgânicos e inorgânicos do solo, podendo haver a contaminação da água presente nos rios e lagos, alterando a qualidade de água, dificultando e deixando o seu tratamento mais oneroso para que esta esteja em um padrão de potabilidade adequado para o consumo humano (RAUHOFER, 2001).

Estudos realizados em áreas experimentais em escala de parcelas, com área variando entre 1 m<sup>2</sup> a 100 m<sup>2</sup> indicam que existe influência da cobertura vegetal sobre a geração de escoamento e a produção de sedimentos, mas são poucos os trabalhos que tentam associar os efeitos e a relação da altura de precipitação sobre a geração do escoamento e a produção de sedimentos (SRINIVASAN; GALVÃO, 2003). Este trabalho tem como o principal problema de pesquisa avaliar a influência da altura de precipitação sobre a lâmina escoada e a produção de sedimentos em duas parcelas experimentais de 100 m<sup>2</sup>, localizadas no semiárido paraibano, considerando o efeito da precipitação antecedente.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Geral**

Avaliar a influência da altura de precipitação sobre lâmina escoada e produção de sedimentos em duas parcelas experimentais de 100 m<sup>2</sup>.

### **2.2 Específicos**

- Identificar precipitações de mesma altura pluviométrica que apresentaram variação na lâmina escoada e na perda de solo.
- Avaliar se há relação entre a lâmina escoada e a produção de sedimentos e os totais diários de precipitação.
- Avaliar a influência da precipitação antecedente sobre geração do escoamento superficial e a produção de sedimentos.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 2.3 Erosão em bacias experimentais e representativas no Brasil e no Mundo

A erosão do solo varia temporal e espacialmente. Essa variabilidade deve-se ao fato das diferenças nas condições da superfície, ou seja, das características do solo, da cobertura vegetal e de fatores climáticos da região, que afetam diretamente o escoamento superficial (SILVA et al., 2011).

O aumento da produção de grãos, fibras e biocombustíveis, fez com que a agricultura se expandisse no mundo, mas a expansão das fronteiras agrícolas não foi acompanhada de práticas conservacionistas, resultando na intensificação da degradação ambiental em nível de propriedade rural. Os impactos ambientais devido a erosão e ao uso intensivo de insumos para aumentar a produtividade agrícola favorecem a degradação do solo. Nos Estados Unidos durante as décadas de 20 e 30 o descuido com a conservação do solo contribuiu de maneira significativa para a ocorrência de um dos maiores desastres ambiental que esse país já vivenciou, conhecido como “Dust Bowl”, uma tempestade de areia. Por causa desse desastre foram implantadas nos Estados Unidos políticas públicas voltadas para a conservação do solo e da água que continuam vigentes (MERTEN, 2013).

Roshani et al., (2014) com o objetivo de avaliar o papel da área de superfície de parcelas experimentais nos processos de perda de solo, realizaram estudos de práticas conservacionistas sobre o solo na parte oriental da bacia hidrográfica Kopet Dagh, província de Khorasan Razavi, Irã. Para isso, foram selecionadas cinco bacias hidrográficas com diferentes características de cobertura vegetal, tipo de solo, áreas e topografia. Foram construídas parcelas com comprimentos de 2, 5, 10, 15, 20 e 25 m e largura fixa de 2 m, com tanques de armazenamento de sedimentos na seção final de cada parcela. A quantidade de sedimentos na saída de cinco bacias hidrográficas e em 24 parcelas experimentais foi medida e calculada após 22 eventos de chuva com consequente escoamento no período de 2006 a 2010. A correlação entre a produção de sedimentação após cada evento chuvoso foi determinada para cada parcela e em pequenas bacias hidrográficas. A análise estatística dos resultados indicou que houve uma correlação de significância em  $P < 0,01$ , particularmente em funções de terceiro grau, entre a precipitação e a lâmina escoada.

Os estudos em escala de parcela são amplamente utilizados para determinar parâmetros físicos que representem adequadamente os processos hidrossedimentológicos que possam ser utilizados em modelos de simulação ambiental que transformam chuva em vazão.

Devido à necessidade de estudos hidrológicos de longo prazo em ambientes específicos, como é o caso do semiárido nordestino, foram instaladas diversas bacias experimentais no Nordeste do Brasil (SANTOS et al., 2007). O Brasil dispõe hoje de um conjunto dessas unidades experimentais para realização de estudos hidrológico e ambiental que podem dar suporte científico para estudos em mudanças climáticas e desertificação (GALVÃO et al., 2011).

Segundo Eshleman (2004), identificar, quantificar e prever as consequências hidrológicas das alterações de uso do solo tem demonstrado ser um desafio por diversas razões. A variabilidade natural dos sistemas hidrológicos quando associado a pequena disponibilidade de dados hidrológicos, torna difícil identificar isoladamente as alterações de uso do solo como um sinal aleatório como ocorre com os fenômenos hidroclimatológicos.

Problemas relacionadas à erosão têm aumentado consideravelmente nos últimos anos, especialmente em regiões semiáridas de países como o Brasil, onde grande parte da população depende de atividades econômicas ligadas à agricultura e pecuária (SANTOS et al., 2007).

Segundo Amore et al. (2004), a erosão do solo pode se tornar exagerada no futuro, em muitas partes do mundo, em decorrência das alterações climáticas e da intensificação da utilização dos recursos naturais que estão relacionados aos processos do ciclo hidrológico e as variações climáticas. No Brasil, um dos fatores de desgaste que mais seriamente tem contribuído para a improdutividade do solo é, sem dúvida, a erosão hídrica, facilitada e acelerada pelo homem devido ao uso inadequado do solo (BERTONI e LOMBARDI NETO, 2010).

Silva et al. (2011) estudaram os efeitos de diferentes sistemas de manejo e coberturas do solo sobre as perdas de água e sedimento provocadas por chuvas, sobre um solo Luvisolo Crômico na Bacia Experimental de São João do Cariri – BESJC em duas parcelas de erosão de 100 m<sup>2</sup>, sendo uma parcela mantida desmatada (1999-2001) e outra com vegetação rasteira nativa, em um período de três anos e depois mantida desmatada (2003-2006). As perdas de solo para a parcela com cobertura vegetal foram bem menores do que os valores observados na parcela desmatada. Os resultados da produção de sedimentos, observados na Bacia Experimental de São João do Cariri (BESJC), mostram que a perda de solo anual média na Parcela 1 foi de 3,4 Ton.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>, enquanto que na Parcela 2 foi de 0,4 Ton.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>, mostrando a influência da cobertura vegetal sobre a produção de sedimentos em uma área experimental localizada no semiárido.

Rodrigues et al., (2014) afirmam que as pesquisas sobre erosão têm como finalidade medir a influência dos diferentes fatores determinantes desse processo, possibilitando estimar as perdas de solo e selecionar práticas que reduzam estas perdas ao máximo. A vegetação possui importância devido a interceptação das gotas da chuva, onde parte da energia cinética e potencial são dissipadas sobre as folhas, reduzindo o impacto das gotas da chuva sobre o solo.

A inclinação do terreno é outro fator que influencia fortemente as perdas de solo e água por erosão hídrica, pois o aumento da declividade das vertentes pode ser associado ao aumento do volume e da velocidade da enxurrada e redução da infiltração da água no solo. Isso favorece o transporte das partículas do solo pela enxurrada (POMIANOSKI, 2005).

Os principais problemas enfrentados para a realização de estudos que tratam da geração do escoamento e perda solo em unidades experimentais são as dificuldades de monitoramento, a variabilidade espacial da precipitação e os custos das coletas dos dados hidroclimatológicos em campo em longo prazo, além da falta de recursos humanos para a coleta e tratamento dos dados e também da calibração de modelos matemáticos empíricos ou de base física para a predição de erosão e do escoamento superficial (SILVA et al., 2011).

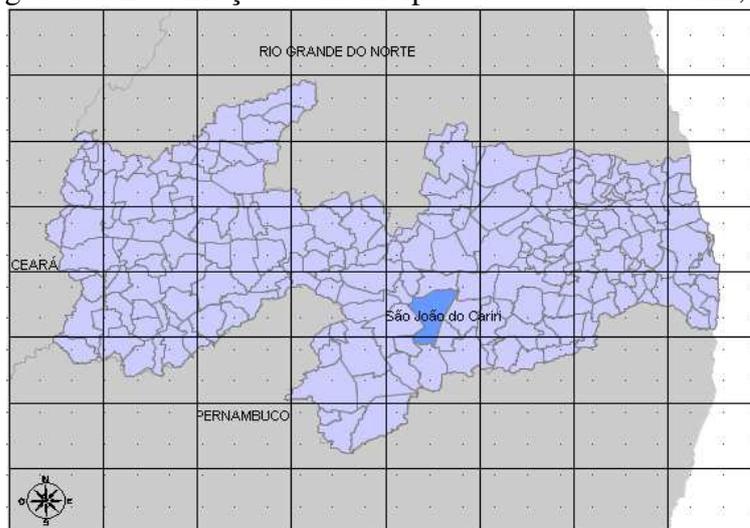
## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Descrição da área de estudo

Na área da Bacia Experimental de São João do Cariri, PB, duas parcelas de 100 m<sup>2</sup>, instaladas a partir de 1999, foram utilizadas para a coleta e monitoramento da lâmina escoada e produção de sedimentos sob chuva natural. O monitoramento hidrossedimentológico na Bacia Experimental de São João do Cariri, localizada no semiárido paraibano, parte centro-sul do estado, mesorregião da Borborema vem sendo realizado em parcelas de erosão tipo Wischmeier de 100,0 m<sup>2</sup> e microbacias com ordem de grandeza de 1,0 ha até 14,0 km<sup>2</sup>. O escoamento superficial e a produção de sedimentos são quantificados após cada cheia nas parcelas e micro bacias.

A Figura 1 indica a localização do município de São João do Cariri, estado da Paraíba.

Figura 1 – Localização do município de São João do Cariri, PB



Fonte: do próprio autor, gerado no programa gvSIG

A classificação climática de Köppen indica que o clima da região é do tipo seco semiárido (BSh) caracterizado por escassez e irregularidade das precipitações pluviais e ocorrência de temperaturas elevadas (SANTOS et al., 2007). Segundo Srinivasan e Galvão (2003), nessa região, a maior parte dos eventos de precipitação tem duração menor que uma hora e dias consecutivos com precipitação contínua são bastante raros.

A área da Bacia Escola de São João do Cariri é constituída por solos jovens, pouco porosos, subsolo derivado do embasamento cristalino, os principais tipos de solos encontrados na região são: Luvissole Crômico Vértico, Vertissolo e Neossolo Lítico. A vegetação é do

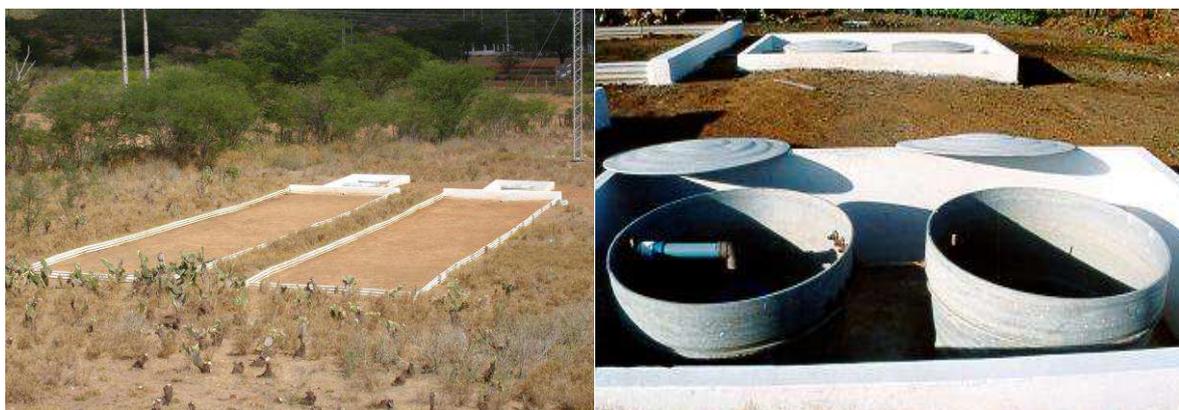
tipo Caatinga, o relevo é bastante ondulado, com altitudes variando entre 450 a 550 m (SILVA et al., 2011; CHAVES et al., 2000).

#### 4.2 Unidades experimentais

As parcelas possuem área de 100 m<sup>2</sup>, 4,55 m de largura e 22,2 m de comprimento e valores de declividade iguais a 3,4% e 3,6%, para as parcelas 1 e 2, respectivamente. Os valores obtidos de precipitação, lâmina escoada e produção de sedimentos fazem parte do acervo de dados da Bacia Experimental de São João do Cariri.

Na Figura 2 podemos observar detalhes das áreas das parcelas e dos tanques usados para a coleta de água e sedimentos instalados após a sua seção final.

Figura 2 – Parcelas de erosão de 100m<sup>2</sup> tipo Wischmeier



Fonte: UFCG/Bacia Experimental

A quantificação da lâmina escoada e da produção de sedimentos foi realizada seguindo o roteiro de medição padrão utilizado desde a década de 1980 em estudos realizados em bacias experimentais e representativas no semiárido. A lâmina escoada foi determinada com o volume de cada cheia dividido pela área da parcela. A quantificação do volume escoado foi realizada com auxílio da curva cota *versus* volume estabelecida para cada um dos tanques de fibrocimento localizados após as seções finais das áreas das parcelas. Maiores detalhes da metodologia de quantificação da lâmina escoada e produção de sedimentos podem ser encontrados em Galvão et al. (2008).

No período de 1999 a 2001 houve a recomposição natural da cobertura vegetal na área da parcela 2, em geral vegetação de pequeno porte da família Poaceae. No período de 2002 a 2015 as parcelas 1 e 2 permaneceram desmatadas. Algumas características das parcelas podem ser observadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Características físicas das parcelas de 100,0 m<sup>2</sup>

Parcelas	Declividade (%)	Cobertura vegetal	Período de observação
1	3,4	Desmatada	1999-2015
2	3,6	Pousio	1999-2001
		Desmatada	2002-2015

Fonte: UFCG/Bacia Experimental de São João do Cariri de 1999 a 2015

Os eventos de precipitação foram organizados em ordem crescente usando a planilha Excel, Microsoft Office, onde foram identificadas as precipitações de mesma altura independente da data de ocorrência, considerando sempre a geração de escoamento superficial. Sendo assim, 13 grupos com mesma altura de precipitação com que geraram diferentes escoamentos e produção de sedimentos foram identificados para análise das lâminas escoadas e produção de sedimentos.

Para tentar explicar as diferenças das lâminas escoadas e da produção de sedimentos realizamos a avaliação da existência de chuvas antecedentes, no período compreendido entre 1999 a 2015. Os dados de precipitação foram obtidos por meio de estações pluviométricas convencionais instaladas na área da bacia.

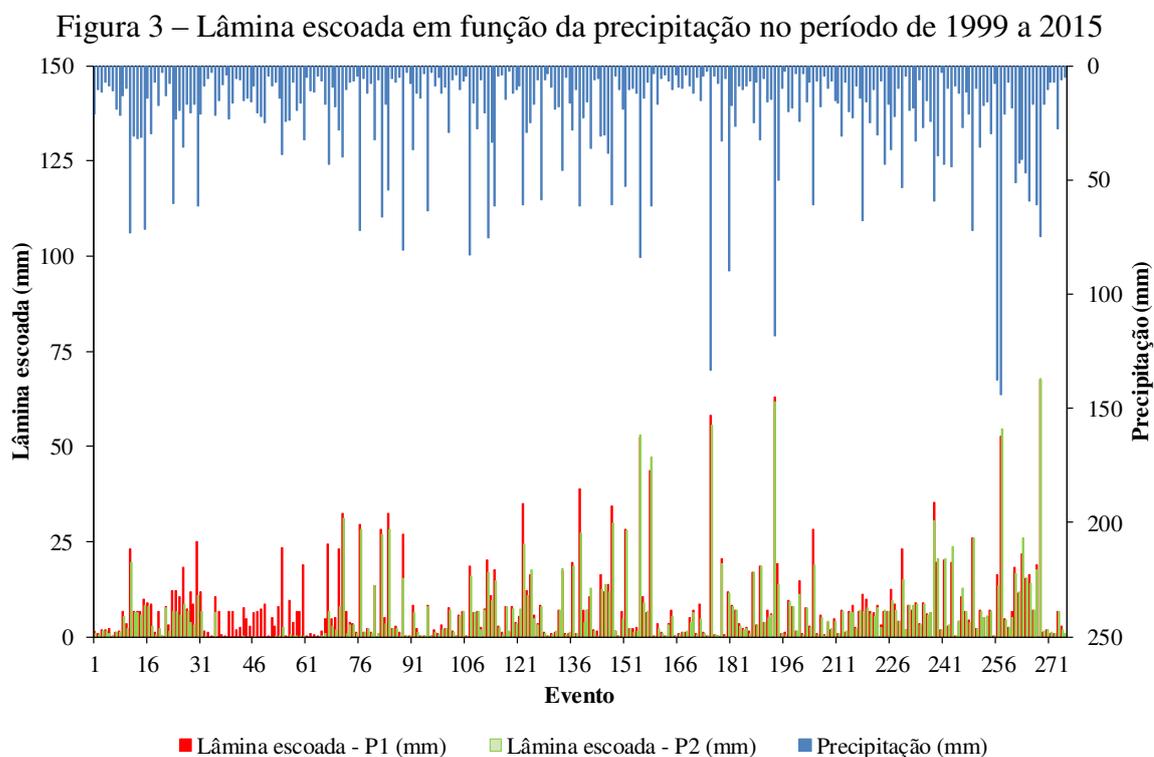
## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No período de 1999 a 2015 foram observados duzentos e setenta e oito eventos de precipitação com conseqüente escoamento nas parcelas de 100m<sup>2</sup>, o que indica a grande irregularidade espacial e temporal das precipitações nesta unidade experimental.

A série de dados foi inicialmente ordenada de forma crescente, usando a precipitação como variável independente. Foram selecionados 13 grupos de mesma altura pluviométrica que possuem escoamento e produção de sedimentos diferentes.

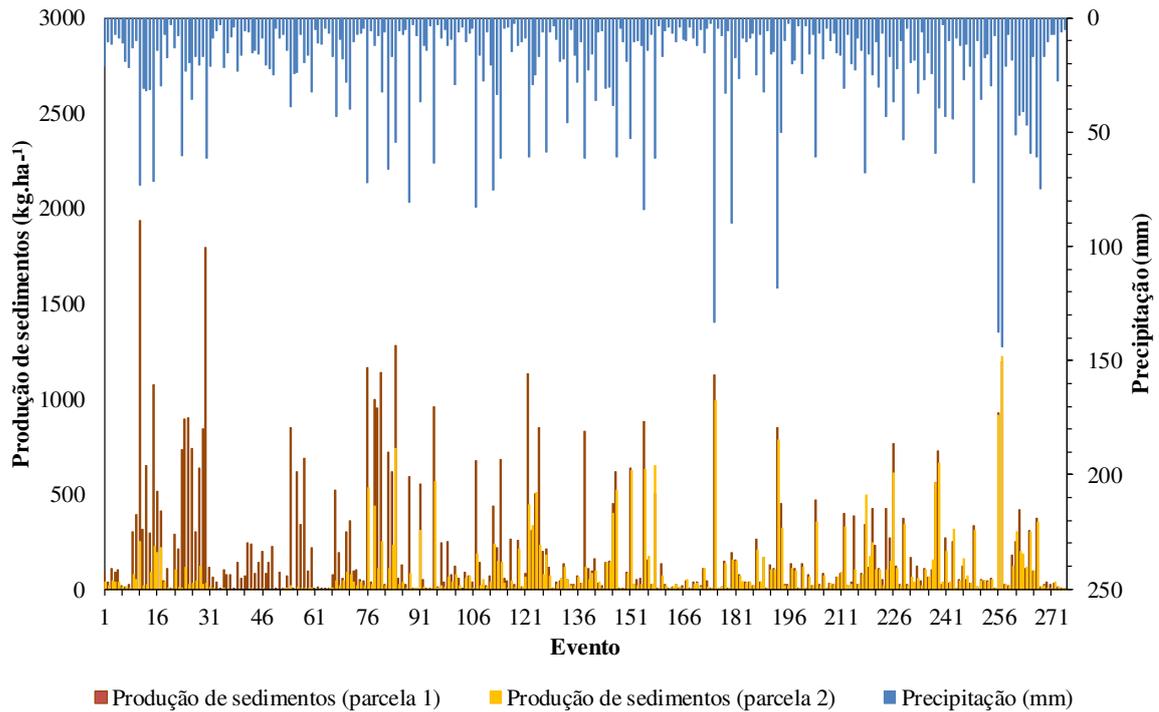
No período de 1999 a 2001 houve a recomposição natural da cobertura vegetal na área da parcela 2, com vegetação predominante de pequeno porte da família Poaceae. Mesmo após a remoção da vegetação da parcela 2, no início do ano de 2002, a produção de sedimentos continuou sendo inferior aos valores observados na parcela 1. Este fato pode ser explicado pela presença do sistema radicular das espécies da família Poaceae, na área da parcela 2.

No período de 2002 a 2014 as parcelas 1 e 2 permaneceram desmatadas. No ano de 2015 houve a tentativa de recomposição da vegetação da área da parcela 2, com 22 mudas de espécies nativas da Caatinga e novamente foi estabelecido o regime de pousio. Nas Figuras 3 e 4 podemos observar o total precipitado diário e a lâmina escoada que foram geradas nas parcelas 1 e 2 no período de 1999 a 2015.



Fonte: acervo da Bacia Experimental de São João do Cariri

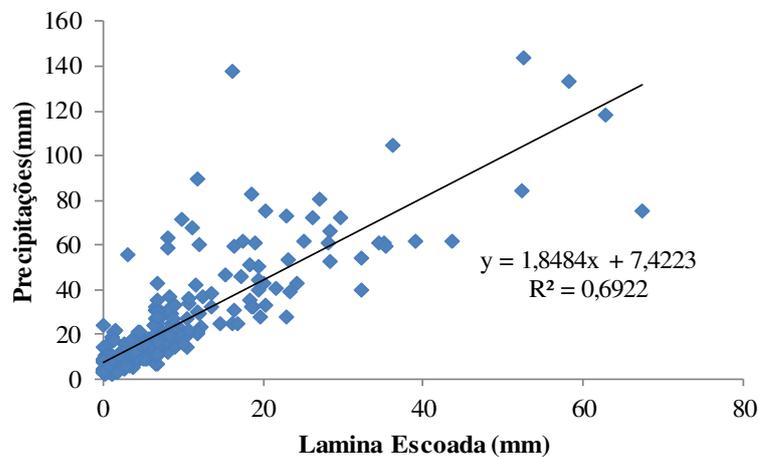
Figura 4 – Produção de sedimentos em função da precipitação no período de 1999 a 2015



Fonte: acervo da Bacia Experimental de São João do Cariri

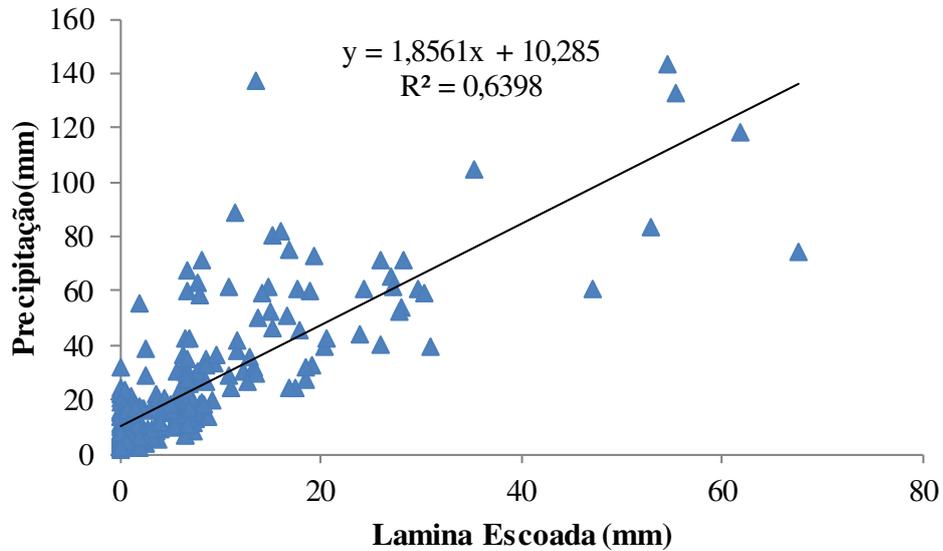
Para avaliar se existe uma função matemática que represente bem a relação da precipitação *versus* a lâmina escoada e da precipitação *versus* a produção de sedimentos, para as parcelas 1 e 2, usamos equações associadas as linhas de tendência lineares, polinomiais de segunda ordem, exponenciais, logarítmicas e de potência e os valores dos coeficientes de determinação ( $R^2$ ). Nas Figuras 5 e 6 podemos as relações obtidas entre a precipitação e a lâmina escoada no período de 1999 a 2015 para a relação linear.

Figura 5 - Precipitação *versus* lâmina escoada na parcela 1



Fonte: do próprio autor

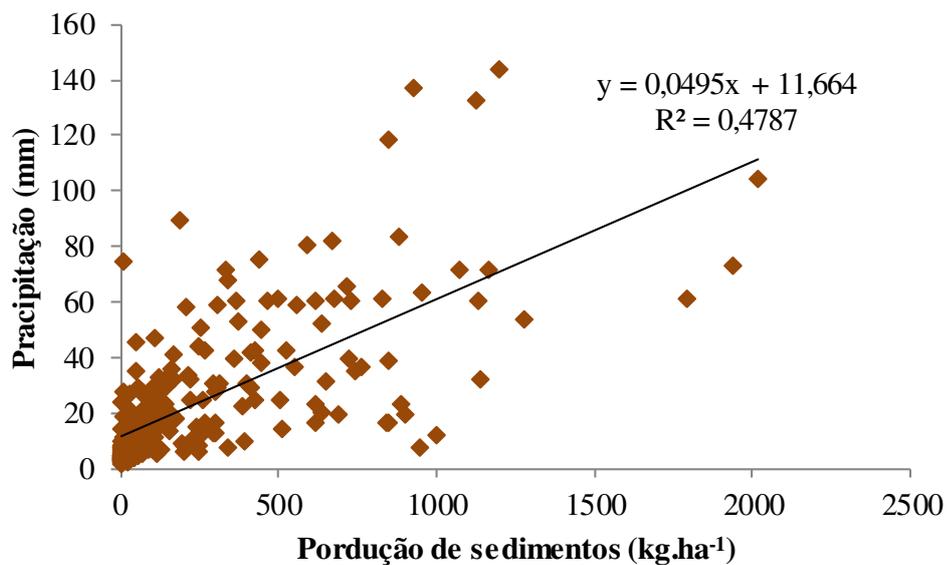
Figura 6 - Precipitação *versus* lâmina escoada na parcela 2



Fonte: do próprio autor

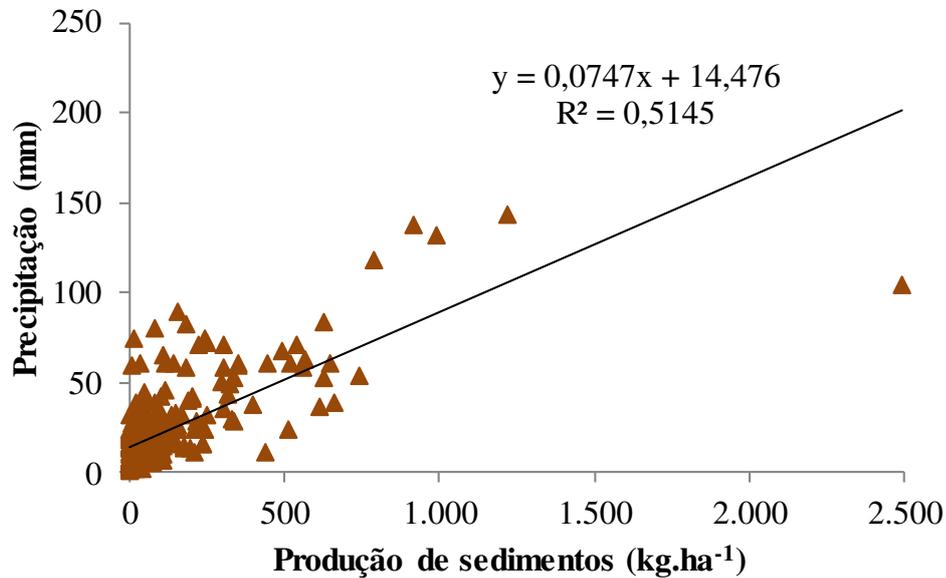
O mesmo procedimento realizado para tentar identificar uma relação funcional entre a precipitação e a lâmina escoada foi usado para a precipitação e a produção de sedimentos. Nas Figuras 7 e 8 podemos observar as linhas de tendência e coeficientes de determinação da relação linear entre a precipitação e a produção de sedimentos nas parcelas 1 e 2, respectivamente.

Figura 7 – Precipitação *versus* produção de sedimentos na parcela 1



Fonte: do próprio autor

Figura 8 – Precipitação *versus* produção de sedimentos na parcela 2



Fonte: do próprio autor

Nas Tabelas 2 e 3 podemos observar as equações associadas as linhas de tendência para a lâmina escoada e a produção de sedimentos no período analisado.

Tabela 2 – Equações e tipos de linhas de tendência utilizada para lâmina escoada

Linha de Tendência	Equação		R <sup>2</sup>	
	P1	P2	P1	P2
Linear	$y = 1,8484x + 7,4223$	$y = 1,8561x + 10,285$	0,6922	0,6398
Exponencial	$y = 8,7932e^{0,0643x}$	$y = 9,9054e^{0,0617x}$	0,5703	0,4613
Logarítmica	$y = 9,5407\ln(x) + 10559$		0,4080	-
Polinomial	$y = -0,0143x^2 + 2,4902x + 4,6701$	$y = -0,0182x^2 + 2,6789x + 7,4303$	0,7091	0,6667
Potência	$y = 8,4023x^{0,452}$		0,6226	-

Fonte: do próprio autor

Tabela 3 – Equações e tipos de linhas de tendência utilizada para produção de sedimentos

Linha de Tendência	Equação		R <sup>2</sup>	
	P1	P2	P1	P2
Linear	$y = 0,0495x + 11,664$	$y = 0,0495x + 11,664$	0,4787	0,5145
Exponencial	$y = 10,16e^{0,0017x}$	$y = 10,16e^{0,0017x}$	0,399	0,3236
Logarítmica				
Polinomial	$y = -2E-05x^2 + 0,0722x + 9,4248$	$y = -2E-05x^2 + 0,0722x + 9,4248$	0,5007	0,6056
Potência				

Fonte: do próprio autor

As relações obtidas por meio das linhas de tendência apresentadas na Tabela 2 indicam que não há uma relação linear entre a precipitação e a lâmina escoada para as parcelas 1 e 2. Observando os valores dos coeficientes de determinação ( $R^2$ ) para as funções obtidas para tentar representar a relação da precipitação com a lâmina escoada podemos verificar uma variação de  $R^2$  entre 0,41 a 0,71. Isso demonstra que não são boas as relações funcionais obtidas entre a precipitação e a lâmina escoada.

O mesmo ocorre entre a precipitação e a produção de sedimentos medidas nas parcelas 1 e 2, onde os coeficientes de determinação ( $R^2$ ) variam de 0,399 a 0,6056. Sendo assim, também não há uma função que expresse bem a relação entre a precipitação e a produção de sedimentos.

Os maiores valores dos coeficientes de determinação ( $R^2$ ) foram obtidos para a relação polinomial de segunda ordem, diferentemente dos valores obtidos por Roshani et al., (2014) que identificaram as melhores relações entre a precipitação e a lâmina escoada para funções polinomiais de terceiro grau, mas utilizando um universo menor do que o utilizado neste trabalho.

São vários os mecanismos e fatores responsáveis para a geração do escoamento superficial, pois após longos períodos de estiagem apenas a umidade residual estará presente no solo e dependendo da intensidade e duração da precipitação o volume precipitado poderá ser totalmente infiltrado.

Neste trabalho foram separados treze grupos de precipitação de mesma altura pluviométrica com lâmina escoada e produção de sedimentos com grande variabilidade. Dois fatos devem ser enfatizados para a análise: o primeiro é o período em que a parcela 2 permaneceu em regime de pousio, compreendido entre 1999 e 2001; o outro é a existência de precipitações antecedentes ao evento de chuva com consequente escoamento.

Nas Tabelas 4 e 5 podemos observar os dados de chuva, lâmina escoada e produção de sedimentos nas parcelas 1 e 2 para precipitações iguais a 3,8 mm e 4,7 mm.

Tabela 4 – Escoamento superficial e produção de sedimentos para chuvas de 3,8 mm

Data	Chuva (mm)	Lâmina escoada (mm)		Produção de sedimentos (kg.ha <sup>-1</sup> )	
		Parcela 1	Parcela 2	Parcela 1	Parcela 2
01/05/2003	3,8	0,040	0,028	0,50	-
10/03/2006	3,8	0,140	0,120	6,37	1,14
25/04/2006	3,8	1,350	1,380	6,15	2,20
	Média	0,510	0,509	4,340	1,668

Fonte: do próprio autor

Tabela 5 – Escoamento superficial e produção de sedimentos para chuvas de 4,7 mm

Data	Chuva (mm)	Lâmina escoada (mm)		Produção de sedimentos (kg.ha <sup>-1</sup> )	
		Parcela 1	Parcela 2	Parcela 1	Parcela 2
09/03/2001	4,7	0,005	0,000	0,06	0,00
25/05/2006	4,7	1,212	0,982	43,70	14,17
03/06/2008	4,7	0,415	0,320	2,77	2,09
19/05/2009	4,7	1,882	1,868	23,54	20,01
	Média	0,879	0,793	17,518	9,068

Fonte: do próprio autor

Para este grupo de eventos só há regime de pousio na parcela 2 em um único evento no ano de 2001, para uma chuva de 4,7 mm, mas em 2003 ainda existe a influência do sistema radicular das gramíneas que ainda favorecem a infiltração. Para os anos de 2006, 2008 e 2009 não há influência da cobertura vegetal sobre a geração do escoamento, mas apenas para a produção de sedimentos.

A lâmina escoada na parcela 1 apresentou uma variação de 0,98 a 1,43 vezes a lâmina escoada na parcela 2 enquanto que a produção de sedimentos foi de 1,17 a 5,58 vezes maior na parcela 1 em relação a parcela 2.

No ano de 2003 observamos que o evento de total precipitado de 3,8 mm, ocorrido em 1º de maio, gerou lâminas escoadas nas parcelas 1 e 2 maiores do que os gerados por uma precipitação de 4,7 mm no dia 9 de março de 2001. A chuva antecedente ao dia 1º de maio de 2003 foi de 29,3 mm e de 25,1 mm a que antecedeu o dia 09 de março de 2001. Neste caso, podemos perceber que a influência da cobertura vegetal na parcela 2 é o fator principal para a ausência de escoamento na parcela 2, visto que, os totais precipitados antecedentes as chuvas que geraram escoamento são de mesma ordem de grandeza, não havendo uma relação direta entre a precipitação e a lâmina escoada para um mesmo tipo de solo e praticamente a mesma declividade das parcelas analisadas.

Na Tabela 6 podemos observar os dados de chuva, lâmina escoada e produção de sedimentos nas parcelas 1 e 2 para precipitações iguais a 7,1 mm.

Tabela 6 – Escoamento superficial e produção de sedimentos para chuvas de 7,1 mm

Data	Chuva (mm)	Lâmina escoada (mm)		Produção de sedimentos (kg.ha <sup>-1</sup> )	
		Parcela 1	Parcela 2	Parcela 1	Parcela 2
05/05/1999	7,1	1,789	0,607	90,84	35,67
20/03/2002	7,1	2,732	2,313	129,47	35,81
18/12/2010	7,1	2,400	2,375	19,80	17,55
	Média	2,307	1,765	80,034	29,678

Fonte: do próprio autor

A lâmina escoada na parcela 1 é de 1,1 a 2,95 vezes maior na parcela 1 do que na parcela 2 e a produção de sedimentos na parcela 1 é 1,12 a 3,61 vezes maior do que na parcela 2. Nos anos de 1999 e 2002 como a área da parcela 2 não havia sido coberta completamente por espécies da família Poaceae não podemos associar a influência da cobertura vegetal sobre a geração do escoamento.

Nas Tabelas 7, 8 e 9 podemos observar a variação da lâmina escoada e da produção de sedimentos para precipitações diárias de 8,7 mm, 9,7 mm e 10,2 mm.

Tabela 7 – Escoamento superficial e produção de sedimentos para chuvas de 8,7 mm

Data	Chuva (mm)	Lâmina escoada (mm)		Produção de sedimentos (kg.ha <sup>-1</sup> )	
		Parcela 1	Parcela 2	Parcela 1	Parcela 2
31/01/2003	8,7	1,707	1,350	245,48	18,74
03/02/2004	8,7	5,400	7,260	84,08	63,30
10/03/2007	8,7	3,355	2,732	35,17	35,13
20/04/2007	8,7	2,625	2,308	34,80	34,91
28/03/2010	8,7	0,120	0,150	2,34	1,2
	Média	2,641	2,760	80,372	30,655

Fonte: do próprio autor

Tabela 8 – Escoamento superficial e produção de sedimentos para chuvas de 9,7 mm

Data	Chuva (mm)	Lâmina escoada (mm)		Produção de sedimentos (kg.ha <sup>-1</sup> )	
		Parcela 1	Parcela 2	Parcela 1	Parcela 2
23/08/2005	9,7	2,290	1,113	47,51	15,44
10/06/2008	9,7	3,663	2,050	30,80	27,85
18/03/2010	9,7	2,725	3,162	29,47	33,96
13/05/2010	9,7	2,220	2,038	10,62	10,60
	Média	2,724	2,091	29,601	21,960

Fonte: do próprio autor

Tabela 9 – Escoamento superficial e produção de sedimentos para chuvas de 10,2 mm

Data	Chuva (mm)	Lâmina escoada (mm)		Produção de sedimentos (kg.ha <sup>-1</sup> )	
		Parcela 1	Parcela 2	Parcela 1	Parcela 2
3/18/1999	10.2	0.870	0.464	34.05	15.05
1/31/2004	10.2	3.750	3.600	10.32	11.36
6/30/2015	10.2	1.92	1.84	38.4	2.19
	Média	2.180	1.968	27.590	9.531

Fonte: do próprio autor

Observando os valores obtidos para a lâmina escoada e a produção de sedimentos nas Tabelas 7, 8 e 9, para as parcelas 1 e 2, identificamos dois eventos com influência da cobertura vegetal sobre a geração do escoamento e a perda de solo. No dia 31 de janeiro de 2003, para uma chuva de 8,7 mm, houve uma redução de 20,9% da lâmina escoada e de 92,4% da produção de sedimentos na parcela 2 em relação a parcela 1. No ano de 2003 as parcelas 1 e 2 permaneceram desmatadas, mas ainda havia influência do sistema radicular na parcela 2 após a remoção da cobertura vegetal no início do ano de 2002.

No ano de 2015 a parcela 2 recebeu mudas de espécies nativas da Caatinga e foi reestabelecido o regime de pousio. No dia 30 de junho de 2015, a precipitação diária de 10,2 mm apresentou uma redução de 94,3% da produção de sedimentos e de 4,2% da lâmina escoada na parcela 2 em relação a parcela 1.

Nas tabelas 10 e 11 podemos observar a variação da lâmina escoada e da produção de sedimentos para precipitações diárias de 12,0 mm e 14,2 mm.

Tabela 10 – Escoamento superficial e produção de sedimentos para chuvas de 12,0 mm

Data	Chuva (mm)	Lâmina escoada (mm)		Produção de sedimentos (kg.ha <sup>-1</sup> )	
		Parcela 1	Parcela 2	Parcela 1	Parcela 2
07/06/2002	12,0	2,150	1,250	51,13	8,32
12/02/2003	12,0	3,150	1,950	248,10	65,52
24/08/2005	12,0	2,442	1,650	55,33	25,88
07/04/2010	12,0	4,020	3,988	51,36	44,71
	Média	2,941	2,210	101,479	36,106

Fonte: do próprio autor

Tabela 11 – Escoamento superficial e produção de sedimentos para chuvas de 14,2 mm

Data	Chuva (mm)	Lâmina escoada (mm)		Produção de sedimentos (kg.ha <sup>-1</sup> )	
		Parcela 1	Parcela 2	Parcela 1	Parcela 2
16/02/2000	14,2	9,060	7,810	510,00	193,00
18/03/2001	14,2	8,070	0,060	81,37	0,00
26/07/2002	14,2	0,100	0,018	71,92	0,33
04/03/2009	14,2	6,736	6,85	0,85	0,34
	Média	5,992	3,685	166,035	48,418

Fonte: do próprio autor

Para os eventos de precipitação de 12,0 que geraram escoamento superficial e transporte de sedimentos nas parcelas 1 e 2 podemos identificar, mesmo sem a cobertura vegetal na parcela 2, nos anos de 2002, 2003 e 2005, o efeito das raízes que permaneceram

nesta parcela. Houve uma da redução da lâmina escoada que variou de 32,4% a 41,9% e uma redução da produção de sedimentos variando de 53,2% a 83,7% na parcela 2 em relação a parcela 1.

No ano de 2001, último ano do primeiro período do regime de pousio, a cobertura vegetal de predominância de espécies da família Poaceae preencheu toda a área da parcela 2 e foi possível observar uma redução da produção de sedimentos na parcela 2 em relação a parcela 1 de 100%, para uma precipitação de 14,2 mm, mesmo havendo uma lâmina escoada de 0,06 mm na parcela 2. A redução da lâmina escoada para este evento ocorrido no dia no dia 18 de março de 2001 foi de 99,25%, indicando a influência da cobertura vegetal sobre a geração do escoamento e da produção de sedimentos.

Analisando os eventos apresentados nas Tabelas 10 e 11 que para os anos de 2009 e 2010, onde as parcelas 1 e 2 permaneceram desmatadas, podemos observar que não há diferença significativa entre os valores das lâminas escoadas e nas parcelas 1 e 2, não apresentando variação maior que 1,6%. Para produção de sedimentos na parcela 2 houve uma redução de 60% em relação a parcela 1 no evento observado no dia 4 de março de 2009.

Nas Tabelas 12, 13 e 14 podemos observar a variação da lâmina escoada e da produção de sedimentos para precipitações diárias de 17,0 mm, 21,0 mm e 25,0 mm.

Tabela 12 – Escoamento superficial e produção de sedimentos para chuvas de 17,0 mm

Data	Chuva (mm)	Lâmina escoada (mm)		Produção de sedimentos (kg.ha <sup>-1</sup> )	
		Parcela 1	Parcela 2	Parcela 1	Parcela 2
01/04/2000	17,0	7,368	6,666	299,40	42,80
04/09/2001	17,0	4,800	0,812	77,85	0,23
27/02/2004	17,0	5,550	4,620	849,65	232,15
02/03/2006	17,0	3,538	2,158	132,97	68,56
	Média	5,314	3,564	339,966	85,934

Fonte: do próprio autor

Tabela 13 – Escoamento superficial e produção de sedimentos para chuvas de 21,0 mm

Data	Chuva (mm)	Lâmina escoada (mm)		Produção de sedimentos (kg.ha <sup>-1</sup> )	
		Parcela 1	Parcela 2	Parcela 1	Parcela 2
14/03/1999	21,0	1,425	0,795	85,61	37,04
16/04/2000	21,0	11,750	6,570	114,00	8,96
17/12/2010	21,0	4,620	4,364	26,48	25,54
	Média	5,932	3,910	75,362	23,846

Fonte: do próprio autor

Tabela 14 – escoamento superficial e produção de sedimentos para chuvas de 25,0 mm

Data	Chuva (mm)	Lâmina escoada (mm)		Produção de sedimentos (kg.ha <sup>-1</sup> )	
		Parcela 1	Parcela 2	Parcela 1	Parcela 2
08/03/2001	25,0	8,610	0,000	222,36	0,00
25/04/2007	25,0	16,850	16,842	262,68	206,16
07/04/2009	25,0	6,767	6,109	423,46	243,24
	Média	10,742	7,650	302,835	149,798

Fonte: do próprio autor

Na Tabela 14 podemos observar no dia 08 de março de 2001 uma redução de 100% dos valores observados de lâmina escoada e da produção de sedimentos na parcela 2 em relação aos observados na parcela 1. No ano de 2001 havia cobertura vegetal em toda a área da parcela 2 que foi mantida em regime de pousio até o final deste ano.

Os dois eventos de chuva com mesma altura de precipitação, 25,0 mm, ocorridos nos anos de 2007 e 2009 apresentaram pequena variação das lâminas escoadas nas parcelas 1 e 2, com redução da lâmina escoada da parcela 2 em relação a parcela 1, de 0,04% e 9,72%, respectivamente, mas coeficientes de escoamento variando de 27,1% a 67,4% e na parcela 2 os coeficientes de escoamento variaram entre 0% e 67,3%. Isso nos faz crer que há influência de precipitações antecedentes ao evento ocorrido em 25 de abril de 2007, que apresenta os maiores coeficientes de escoamento para as parcelas 1 e 2, iguais a 67,4% e 67,36%, respectivamente.

Na parcela 1 o coeficiente de escoamento observado no dia 25 de abril de 2007 supera de 1,91 a 2,49 vezes os coeficientes de escoamentos gerados por mesma altura de precipitação observados em 08 de março de 2003 e 07 de abril de 2009. Na parcela 2 o coeficiente de escoamento observado no dia 25 de abril de 2007 supera em 2,76 vezes o observado no dia 07 de abril de 2009.

Nas Tabelas 15 e 16 podemos observar a lâmina escoada e a produção de sedimentos para os eventos de chuva com alturas pluviométricas iguais a 43,0 mm e 61,3 mm.

Tabela 15 – escoamento superficial e produção de sedimentos para chuvas de 43,0 mm

Data	Chuva (mm)	Lâmina escoada (mm)		Produção de sedimentos (kg.ha <sup>-1</sup> )	
		Parcela 1	Parcela 2	Parcela 1	Parcela 2
27/10/2001	43,0	24,270	6,600	522,15	44,07
23/04/2009	43,0	6,695	6,975	423,02	102,33
09/02/2010	43,0	20,112	20,565	267,82	199,71
	Média	17,026	11,380	404,330	115,371

Fonte: do próprio autor

Tabela 16 – Escoamento superficial e produção de sedimentos para chuvas de 61,6 mm

Data	Chuva (mm)	Lâmina escoada (mm)		Produção de sedimentos (kg.ha <sup>-1</sup> )	
		Parcela 1	Parcela 2	Parcela 1	Parcela 2
12/04/2000	61,6	24,997	10,800	1794,00	31,47
25/01/2004	61,6	17,520	14,850	679,57	138,29
19/03/2005	61,6	38,937	27,357	826,94	112,09
	Média	27,151	17,669	1.100,170	93,950

Fonte: do próprio autor

Para os eventos de maior altura de precipitação, apresentados nas Tabelas 15 e 16, observamos durante o primeiro período de pousio, de 1999 a 2001, a redução dos valores da lâmina escoada da parcela 2 em relação aos valores observados na parcela 1, foi de 72,8% no dia 27 de outubro de 2001 e de 56,8% no dia 12 de abril de 2000. Confirmando assim, a influência da cobertura vegetal sobre a redução da geração do escoamento na parcela 2.

Neste período o mesmo comportamento também foi observado na parcela 2 em relação a produção de sedimentos, onde houve redução de 91,6% e 98,2% para as precipitações de 43,0 mm e de 61,6 mm, ocorridas em 27 de outubro de 2001 e 12 de abril de 2000, respectivamente.

No ano de 2000 observamos que o evento de chuva de 17,0 mm, ocorrido em 1º de abril, gerou lâminas escoadas de 7,37 mm e 6,67 mm, nas parcelas 1 e 2, respectivamente, e as geradas por uma precipitação de 43,0 mm no dia 23 de abril de 2009, iguais a 6,69 mm e 6,97 mm.

Ao avaliar as chuvas antecedentes das precipitações ocorridas nos dias 1º de abril de 2000 e em 23 de abril de 2009, foi possível constatar que houve um total precipitado antecedente ao dia 1º de abril de 2000, de 78,8 mm, e um total precipitado que antecedeu ao dia 23 de abril de 2009, de 12,1 mm. Os coeficientes de escoamento para as parcelas 1 e 2 para o evento de chuva com consequente escoamento no dia 1º de abril de 2000 foram iguais a 43,3% e 39,2%, respectivamente, devido a condição de umidade antecedente do solo. Para o evento ocorrido no dia 23 de abril de 2009, os coeficientes de escoamento foram iguais a 15,6% e 16,2%, para as parcelas 1 e 2, respectivamente. Estes valores dos coeficientes de escoamento indicam como são complexos os mecanismos da geração do escoamento em regiões semiáridas.

Em 2000 foi observado que o evento de total precipitado de 21 mm, ocorrido em 16 de abril, gerou lâminas escoadas nas parcelas 1 e 2 maiores do que os gerados por uma precipitação de 25 mm no dia 08 de março de 2001. Constatamos que houve um total

precipitado antecedente ao dia 16 de abril de 2000, de 36,2 mm, e um total precipitado que antecedeu ao dia 8 de março de 2001, de 0,3 mm. As precipitações antecedentes aos eventos de chuva com conseqüente escoamento favorecem o armazenamento da umidade do solo e reduzem a capacidade de infiltração. Para estes eventos a condição de umidade antecedente tem favorecido os mecanismos de geração do escoamento e conseqüentemente a produção de sedimentos nas parcelas 1 e 2.

No ano de 2004 observamos que o evento de total precipitado de 8,7 mm, ocorrido em 3 de fevereiro, gerou lâminas escoadas nas parcelas 1 e 2 maiores do que os gerados por uma precipitação de 21,0 mm no dia 14 de março de 1999. Antes do dia 3 de fevereiro de 2004 ocorreram precipitações que acumularam um total de 117,4 mm, enquanto que antes do dia 14 de março de 1999, não houve ocorrência de chuva, justificando assim maiores coeficientes de escoamento nas parcelas 1 e 2 por meio de uma chuva de total precipitado inferior a 21,0 mm.

No ano de 2008 observamos que o evento de total precipitado de 9,7 mm, ocorrido em 10 de junho, gerou lâminas escoadas nas parcelas 1 e 2, maiores do que as geradas por uma precipitação de 10,2 mm, no dia 18 de março de 1999 e, no dia 7 de junho de 2002, por uma precipitação de 12,0 mm.

Ao avaliar as chuvas antecedentes aos eventos com conseqüente escoamento nos dias 10 de junho de 2008, 18 de março de 2004 e em 7 de junho de 2002, foi possível perceber que ocorreu uma precipitação antecedente ao dia 10 de junho de 2008 igual a 37,3 mm, antecedendo o dia 18 de março de 1999 houve uma chuva de 24 mm e antecedendo o dia 7 de junho uma chuva de 14,5 mm. O maior volume de chuva antecedente a um evento de escoamento superficial gerou os maiores coeficientes de escoamento nas parcelas 1 e 2, iguais a 37,8% e 21,1% no dia 10 de junho de 2008. No dia 18 de março de 1999 os coeficientes de escoamento nas parcelas 1 e 2 são iguais a 8,52% e 4,55%, respectivamente. Vale salientar que no ano de 1999 a parcela 2 estava em regime de pousio e o ano de 2002 foi o primeiro ano em que esta área permaneceu desmatada, com influência ainda do sistema radicular da cobertura vegetal existente. No dia 7 de junho de 2002 os coeficientes de escoamento das parcelas 1 e 2 foram iguais a 17,9% e 10,4%. Este fato indica a influência da precipitação antecedente e a condição de umidade antecedente do solo são fundamentais no mecanismo da geração do escoamento em solos rasos e de baixa permeabilidade, como os presentes na área experimental.

No ano de 2010 observamos que o evento de total precipitado de 7,1 mm, ocorrido em 18 de dezembro, gerou lâminas escoadas nas parcelas 1 e 2 maiores do que os gerados por

uma precipitação de 14,2 mm no dia 26 de julho de 2002. Avaliando as chuvas que antecederam os eventos ocorridos nos dias 18 de dezembro 2010 e em 26 de julho de 2002, identificamos que houve um total precipitado antecedente ao dia 18 de dezembro 2010, de 28,6 mm, e uma ausência de precipitação antecedente no dia 26 de julho de 2002. Mesmo com a precipitação mais elevada no dia 26 de julho de 2002 podemos perceber a influência da precipitação antecedente sobre a geração do escoamento, os totais precipitados apenas não possuem uma relação direta sobre a geração do escoamento e produção de sedimentos nas parcelas estudadas.

Mesmo com a obtenção de relações funcionais exponenciais, lineares, logarítmicas e polinomiais de segundo grau, não foi possível obter uma relação direta entre a precipitação e a lâmina escoada bem como em relação a produção de sedimentos.

As melhores funções obtidas foram as polinomiais de segundo grau, tanto entre a precipitação e a lâmina escoada com coeficiente de determinação  $R^2 = 0,71$ , na parcela 1, como para a relação entre a precipitação e a produção de sedimentos, com coeficiente de determinação  $R^2 = 0.61$ , na parcela 2.

## **6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

De acordo com os resultados obtidos nas parcelas monitoradas na Bacia Experimental de São João do Cariri foi possível concluir que:

- A geração de escoamento e a produção de sedimentos não possuem relações funcionais adequadas associadas aos totais precipitados diários;

- As chuvas antecedentes aos eventos de precipitação com consequente escoamento influenciaram os resultados obtidos para a lâmina escoada e a produção de sedimentos para a maioria dos grupos de eventos analisados;

- Não se pode desprezar o papel da cobertura vegetal sobre a redução do escoamento e produção de sedimentos, no período do regime de pousio na parcela 2, ocorrido entre 1999 e 2001 e também nos dois anos subsequentes a este período;

- A associação de chuvas que antecederam a geração do escoamento e a produção de sedimentos na parcela 1, que sempre permaneceu com solo exposto favoreceu o aumento da produção de sedimentos e da lâmina escoada.

Recomenda-se uma análise das intensidades das precipitações para identificar uma melhor correlação desta variável com a geração do escoamento e a produção de sedimentos para os dados obtidos nas parcelas analisadas neste trabalho.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORE, E.; MODICA, C.; NEARING, M. A.; SANTORO, V. C. Scale effect in USLE and WEPP: application for soil erosion computation from three Sicilian basins. **Journal of Hydrology**, v. 293, p. 100-114, 2004.

BERTONI, J. e LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. 7 ed. São Paulo: Ícone, 2010.

CHAVES, L. H. G.; CHAVES, I. B.; VASCONCELOS, A. C. F. **Salinidade das águas superficiais e suas relações com a natureza dos solos na Bacia Escola do açude Namorados**. Campina Grande: BNB/UFPB, 54p, 2000. (Boletim Técnico).

ESHLEMAN, K. N. Hydrological consequences of land use change: a review of state-of-science. *Ecosystems and Land Use Change*. Geophysical Monograph Series 153. **The American Geophysical Union**. Washington, DC. p. 13-25, 2004.

GALVÃO, C. O.; SRINIVASAN, V. S.; CEBALLOS, B. S. O.; RUFINO, I. A.; ALCÂNTARA, H. M. **Bacias experimentais e representativas como observatório de mudanças climáticas e desertificação no semiárido**. III Simpósio de Mudanças Climáticas e Desertificação no Semiárido Brasileiro. Bahia, 2011.

MERTEN, G. H. A visão norte-americana da conservação do solo e da água. **Agroecologia e Desenv. Rural Sustentável**, v. 6, n. 1. p. 56-66. Porto Alegre, 2013.

POMIANOSKI, D. J. W. **Perdas de solo e água em sistemas agroflorestais da Bracatinga (*Mimosa scabrella* Bentham) em diferentes declividades e manejos**. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2004. p.91

RAUHOFER, J.; JARRET, A.R.; SHANNON, R.D. Effectiveness of sedimentation basins that do not totally impound a runoff event. *Transactions of the ASAE*, 44 (4), p. 813-818, 2001.

ROSHANI, M. R.; RANGAVAR, A.; JAVADI, M. R. Plot-Scale Effects on Soil Loss under Semi-Arid Areas. **Journal of Applied Science and Agriculture**. 9 (1), p. 191-200, 2014.

RODRIGUES, H. M.; LEMES, M. W.; VIEIRA, H. P. M.; ROSAS, R. O.; BERTOLINO, A. V. F. A. Análise dos processos erosivos em domínios de Morro Rebaixado e Colina Dissecada na sub-bacia Santo Antônio do Maratuã – Silva Jardim/ RJ. Anais do VII Congresso Brasileiro de Geógrafos. Vitória, 2014. ISBN: 978-85-98539-04-1

SANTOS, C. A. G.; SILVA, R. M.; SRINIVASAN, V. S. Análise das perdas de água e solo em diferentes coberturas superficiais no semi-árido da Paraíba. **Revista OKARA: Geografia em debate**, v.1, n.1, p. 1-152, 2007.

SILVA, R. M.; SANTOS, C. A. G.; SRINIVASAN, V. S. Perdas de água e sedimento em diferentes sistemas de manejo no semiárido da Paraíba. **Mercator** – v. 10, n. 21, p. 161-170. Fortaleza, 2011.

SRINIVASAN, V. S.; GALVÃO, C. O. Bacia experimental de Sumé: Descrição e dados coletados. Campina Grande, PB: Universidade Federal de Campina Grande/CNPq, 2003.