

RELAÇÃO ENTRE COBERTURA VEGETAL E EROSÃO EM PARCELAS REPRESENTATIVAS DE CERRADO

RELATION BETWEEN VEGETATION COVER AND EROSION IN REPRESENTATIVE PLOTS OF CERRADO

RELACIÓN ENTRE COBERTURA VEGETAL Y LA EROSIÓN EM LAS PARCELAS REPRESENTANTES DE CERRADO

Yasmmin Tadeu Costa

Graduada em Geografia pela Universidade Federal de Uberlândia
Rua João Naves de Ávila, 2121 - Santa Mônica, Uberlândia - MG, CEP 38408-100
yasmmin_t@hotmail.com

Sílvio Carlos Rodrigues

Professor Doutor do curso de Geografia na Universidade Federal de Uberlândia
Rua João Naves de Ávila, 2121 - Santa Mônica, Uberlândia - MG, CEP 38408-100
silgel@ufu.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi levantar dados sobre como a cobertura vegetal auxilia e interfere nos processos erosivos, procurando compreender, por meio de análises quantitativas, a relação entre estes dois parâmetros. Para isso utilizou-se dados de densidade de cobertura vegetal, escoamento superficial e perda de solo que foram obtidos através de análise foto-comparativa através do programa ENVI, coletas semanais do volume total do escoamento superficial e filtragens seguidas de pesagem para a perda de solo, respectivamente. Tais dados foram registrados em cinco parcelas com características de cobertura vegetal diferentes no período de Fevereiro de 2014 a Abril de 2015, localizadas no setor sudeste do município de Uberlândia – MG, inseridas no bioma Cerrado. A diferenciação nos resultados das parcelas indicam que a característica da cobertura vegetal interfere na perda de solo, pois a parcela com densa cobertura de espécies arbustivas mostrou valores significativos no escoamento superficial, porém, com baixa perda de solo, a espécie arbórea com pouca densidade de cobertura do solo apresentou também grandes índices de escoamento superficial e obteve muita perda de solo. Já as parcelas com espécies herbáceas se mostraram sensíveis aos índices de precipitação.

Palavras-chave: Erosão; Cobertura vegetal; parcelas experimentais; Cerrado; Minas Gerais.

ABSTRACT

The objective of this study was to collect data concerning how the vegetation helps and interfere on erosion, trying to understand, through quantitative analyzes, the relation between these two parameters. Was used data of vegetation density, runoff and soil loss that were obtained through photo-comparative analysis using ENVI software, weekly collections of total volume of runoff and followed by weighing filtering for loss of soil, respectively. These data were recorded in five plots with different vegetation characteristics from February 2014 to April 2015, located in the southeast sector of the city of Uberlândia – MG, inserted in the Cerrado biome. The distinction in the results of the plots indicate that the characteristics of vegetation interferes on soil loss, because the dense shrubby specie showed significant values in the runoff, but with low loss of soil. The tree specie with little ground cover density has also shown big levels of runoff and got big soil loss. On the plots with herbaceous species were sensitive to rainfall rates.

Keywords: Erosion; Vegetal Cover; Plots; Cerrado; Minas Gerais.

RESUMEN

El objetivo del siguiente trabajo es recoger datos referentes a como la cobertura vegetal ayuda y interviene en el procesos erosivos, buscando entender, través de análisis cuantitativas, la relación entre estos dos parámetros. Con base en los datos de densidad de la cobertura vegetal, lo desagüe superficial y la perca del suelo que fueron alcanzados través de las análisis foto-comparativa través del software ENVI, colecta semanal del volumen total del desagüe superficial y filtración seguido de medida a perca de suelo, respectivamente. Los datos fueron registrados en cinco porciones con diferentes características de la vegetación en el periodo del mes de febrero del año de 2014 hasta el mes de abril del año de 2015, ubicadas en el sector sudeste del municipio de Uberlândia – MG, insertado en el bioma Cerrado. La diferenciación en los resultados de las porciones indican que la característica de la cobertura vegetal interviene en la perca del suelo, pues la densa especie arbustiva indicó valores significativos en lo desagüe superficial, pero con poca perca de suelo, la especie arbórea con poca densidade de cobertura del suelo, a la vez, también presentó gran índice de desagüe superficial y obtuvo mucha perca de suelo. Las porciones con especie herbácea se muestran sensibles a las evidencias de precipitación.

Palabras Clave: Erosión, Cobertura Vegetal, Pórciones Experimentales, Cerrado, Minas Gerais.

1. INTRODUÇÃO

O conhecimento sobre a dinâmica erosiva partindo do momento que as gotas de chuva iniciam o impacto sobre as partículas do solo se torna fundamental para que se estabeleçam metodologias que possam reverter à situação de degradação dos solos e do ambiente (GUERRA, 2012), já que o conhecimento aprofundado dos fatos e dos processos que ocorrem permitem ações que atuem sobre o manejo do solo de forma eficaz e objetiva. Por este fato, a degradação dos solos tem sido assunto explorado dentro das linhas de pesquisas geográficas, ocasionadas pela intensa ação antrópica que, não dando atenção ao manejo correto do solo, aplicam diferentes usos do solo que visam apenas fins lucrativos, aos quais, na maioria das vezes, promovem desequilíbrio ambiental que podem levar a intensificação de processos erosivos, por meio da maior intensidade dada ao escoamento superficial que, por consequência, pode gerar maior perda de solo.

O escoamento superficial, sua função e atuação, faz parte e é resultado da dinâmica da bacia hidrográfica a qual atua, entendendo que bacias hidrográficas correspondem a um conjunto de terras que são drenadas por rios e seus afluentes, limitadas por divisores de água que irão determinar o fluxo da água da chuva que infiltram no solo, formando nascentes e abastecendo o lençol freático, ou escoam pela superfície da encosta para as áreas mais baixas do terreno (BARRELLA, 2001). Neste sentido, o escoamento superficial poderá sofrer variações de intensidade em relação a diferentes características do relevo, das condições climáticas e da capacidade protetora da vegetação.

As condições climáticas interferem no processo erosivo, além de ser um dos principais componentes do ciclo ambiental, pois é responsável pelo fornecimento de água que abastece os lençóis freáticos, cursos d'água, rios, seus afluentes e, por fim, o oceano. Durante e após a precipitação, a água não infiltrada escoam pela vertente, sendo que o seu volume dependerá do total de precipitação, da intensidade da chuva e de sua energia cinética associada a características físicas do solo, como saturação do solo, porosidade, textura e profundidade (BELTRAME, 1994). Tais características do solo também influenciam sobre a permeabilidade da água no solo e a sua resistência à erosão, que se definem pela característica das partículas do solo de acordo com o tamanho e a agregação das mesmas (SILVA, 2007).

A cobertura vegetal, atua como proteção do solo frente a ação das gotas da chuva por meio da interceptação da água pela estrutura da vegetação localizada acima da superfície do solo (GALETI, 1987), que reduzem a velocidade da gota da chuva e retiram parcialmente a intensidade do efeito *splash*, responsável por causar ruptura dos agregados e selar a superfície do solo (GUERRA, 2012), além de estruturar o solo por meio da dispersão de suas raízes, que podem aumentar a capacidade de infiltração e reduzir a intensidade do

escoamento superficial e dos processos erosivos decorrentes do mesmo. Em florestas tropicais, 4,5 a 24% da chuva é interceptada pela vegetação, sendo que 1 a 2% do restante escoam por seus troncos, indicando que 75 a 96% da precipitação externa alcança a superfície do solo da floresta. (BRUIJINZEEL, 1990, apud ARCOVA et al., 2003). Já em área de Cerrado, pesquisas indicam que os valores de água precipitada que alcançaram a superfície do solo variam entre 72 a 95 %, enquanto as porcentagens da chuva interceptada pela vegetação variam entre 0,7 a 2,4% em fitofisionomias como Cerradão, Cerrado Sentido Restrito e Denso (OLIVEIRA, 2015). A presença de vegetação ainda mantém a fertilidade e umidade do solo por meio da matéria orgânica.

O relevo do terreno influencia a intensidade e principalmente, a velocidade do escoamento superficial por meio da ação da gravidade, pois a maior declividade e comprimento da rampa tornam mais volumosas à água gerada pelo escoamento e com maiores velocidades (BIAS, 2012), ou seja, o solo localizado em maiores declives serão mais favoráveis a sofrer erosão pela água da chuva do que solos em áreas planas.

Este estudo tem o objetivo de estabelecer relação entre a ação protetora da cobertura vegetal sobre o solo e os processos erosivos ocorrentes no mesmo, comparando, para isso, cinco situações de cobertura vegetal diferentes, sendo cada uma representativa de uma fitofisionomia de Cerrado e utilizando parcelas de 1 m², localizadas no sudeste do município de Uberlândia – MG. A pesquisa se deu entre fevereiro de 2014 a abril de 2015. Os parâmetros analisados semanalmente foram: escoamento superficial e perda de solo para os processos erosivos, análise da evolução de densidade da cobertura vegetal para a proteção da vegetação e precipitação associada a ambos parâmetros.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia adotada na realização deste trabalho contou com pesquisas bibliográficas para a definição de quais parâmetros seriam analisados, além de encontrar subsídios teóricos para construção do mesmo. Em relação à metodologia utilizada na pesquisa, contou-se com dados coletados semanalmente em campo, bem como análises realizadas em laboratório a respeito dos parâmetros de perda de solo, escoamento superficial, densidade de cobertura vegetal e precipitação. Entretanto, o tratamento final foi realizado por meio de valores de acumulação mensais.

O escoamento superficial total foi quantificado a partir da instalação de 5 parcelas de 1m², localizadas em diferentes condições de cobertura vegetal, que por meio de uma calha coletora e um recipiente com capacidade para 30 litros, armazenavam a água derivada do escoamento superficial, a qual era contabilizada semanalmente. Desta água armazenada, coletava-se 1 litro de água, após a homogeneização da amostra, para que em laboratório fosse filtrada com o objetivo de se quantificar a presença de sedimentos em cada parcela, carregados pelo escoamento superficial. Para a filtração, os papéis filtros eram pesados em balança de precisão em temperatura ambiente de 25°C. A pesagem do papel filtro, tanto antes como após a filtração, foi realizada em horários próximos devido a necessidade de evitar a alteração da pressão atmosférica nos diferentes horários do dia, o que poderia alterar os resultados, já que são resultados próximos e de alta precisão. O mesmo era feito após a filtração, comparando os resultados que eram obtidos a partir da subtração do peso final do papel filtro pelo peso inicial do mesmo, obteve-se o peso de sedimento retido em cada amostra.

Para determinar a densidade de cobertura vegetal e solo exposto de cada parcela, foi adotada a metodologia proposta por Pinese Júnior, Cruz e Rodrigues (2008), que utiliza o software ENVI 4.3 para quantificar e qualificar a cobertura vegetal e solo exposto a partir de imagens fotográficas obtidas por meio de uma câmera comum e capturadas de um mesmo ponto marcado e próximo à parcela, tendo como resultado final a porcentagem de cobertura vegetal e solo exposto por divisão de cores (Figura 1), que neste trabalho foram obtidas semanalmente para validar a comparação dos dados da mesma parcela, bem como dos resultados de densidade vegetativa comparado aos dados de escoamento superficial total e produção de sedimento.

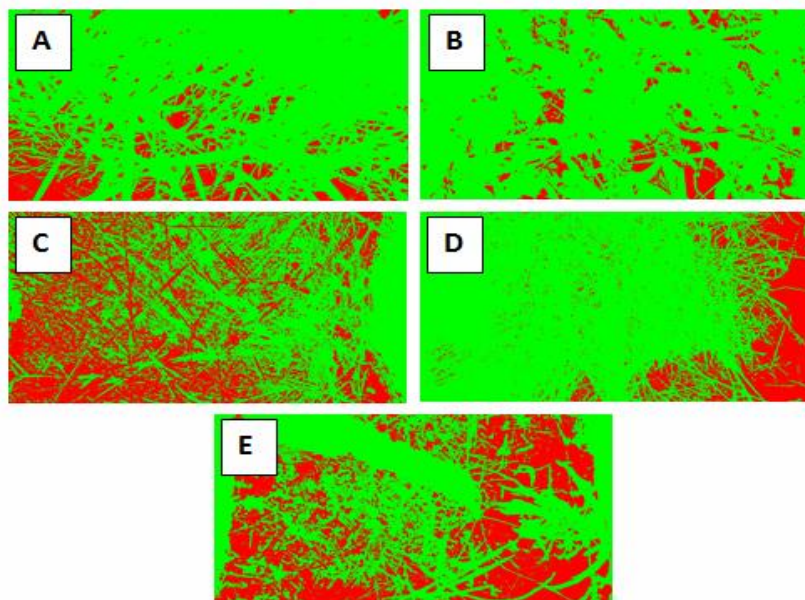


Figura 1: Exemplificação da metodologia de Pinese Júnior, Cruz e Rodrigues (2008) aplicada na determinação de cobertura vegetal.

Os dados relacionados à precipitação foram obtidos a partir da instalação de uma estação pluviométrica localizada próxima as parcelas experimentais e tratados em laboratório, sendo que foram considerados como precipitação semanal. Buscando uma melhor compreensão sobre o comportamento climático da área, foram feitos dois tratamentos com os dados pluviométricos. Um deles relaciona os dados de precipitação média mensal dos últimos 30 anos na região com os dados no ano de 2014, identificando diferenças na distribuição pluviométrica, utilizando também, neste caso, a temperatura média mensal dos últimos 30 anos. Os dados de precipitação foram obtidos através da estação pluviométrica localizada no Campus Santa Mônica da Universidade Federal de Uberlândia.

Por fim, compondo os resultados, foram realizadas análises estatísticas calculando a Correlação de Pearson entre a cobertura vegetal e os parâmetros de precipitação e perda de solo, procurando identificar a existência de dependência e/ou relação entre o comportamento de tais parâmetros.

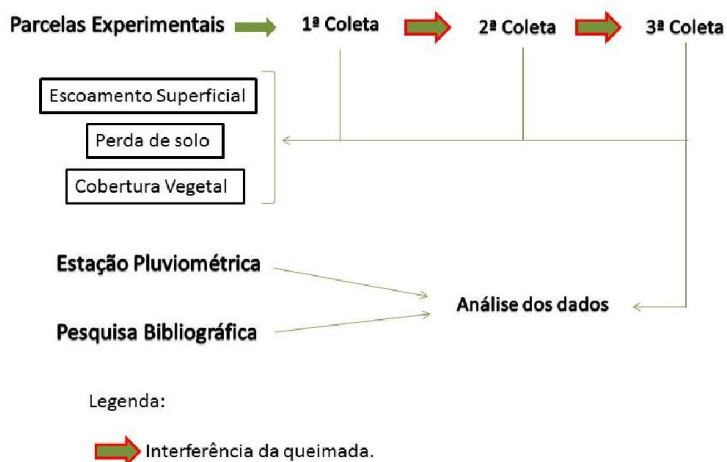


Figura 2: Fluxograma metodológico das análises realizadas.

2.1 Área de estudo

A determinação da área de estudo levou em consideração a facilidade e disposição da área para o desenvolvimento de pesquisas realizadas pela Universidade Federal de Uberlândia. Além disso, a realização de campos semanais à área de estudo pelo Laboratório de Geomorfologia e erosão dos solos da Universidade Federal de Uberlândia, laboratório esse em que tal estudo foi realizado, levou certo interesse a efetivação de uma pesquisa mais prática com experimentos em campo, levantamento de dados temporais e acompanhamento contínuo.

O estudo foi realizado na Fazenda Experimental do Glória, localizada no sudeste do município de Uberlândia – MG nas respectivas coordenadas geográficas $18^{\circ}56'56''\text{S}$ e $48^{\circ}12'21''\text{W}$ a uma altitude de 919 metros acima do nível do mar (Figura 3). Esta compõe a bacia hidrográfica do Córrego do Glória, afluente da margem direita do rio Uberabinha e sub-afluente do rio Araguari. Está situada no Domínio dos Planaltos e na Chapada da Bacia Sedimentar do Paraná, com tabular e levemente ondulado. A formação geológica se insere na Formação Marília, em área de contato entre o Grupo São Bento e o Grupo Bauru, ocorrendo afloramento de basaltos e arenitos. Os solos que se encontram na região são Latossolo Vermelho-Amarelo, estes ocorrem em ambientes secos (bem drenados), são profundos e com uniformidade na cor, estrutura e textura; Organossolos, relacionados a ambientes úmidos (mal drenados); Aluissolos e Neossolo Litólico, ocorrem em relevos de maior declividade, sendo solos rasos. De forma geral, os solos da área são ácidos e pouco férteis.

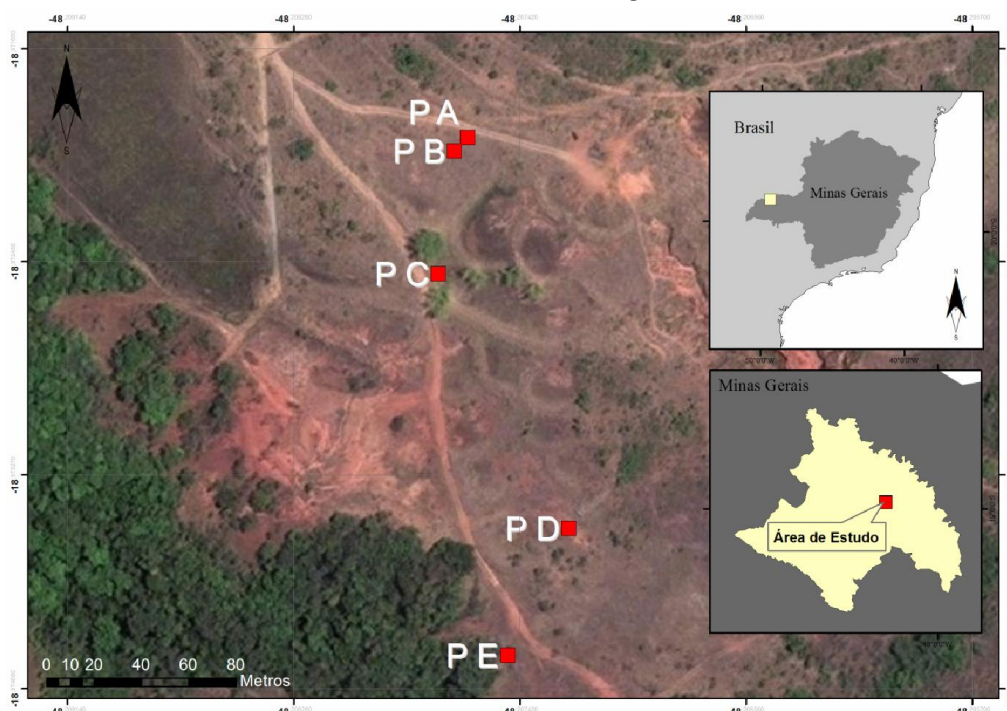


Figura 3: Localização das parcelas experimentais na área da Fazenda Experimental do Glória – Uberlândia (MG).

Como afirma Silva (2010), a região apresenta clima tropical, Aw segundo a classificação de Köppen. Apresenta verão chuvoso e inverno seco, com temperatura variando entre médias de 24°C nos meses de Outubro e Março, que são meses mais quentes e 18°C nos meses de Junho e Julho, que são meses mais frios, apresentando no geral temperatura média anual de 22°C . A precipitação varia entre 1300 mm a 1700 mm, nas estações chuvosas. Assim, o bioma Cerrado possui duas estações marcantes, influenciadas pelo deslocamento das massas de ar que atuam na região, sendo a Massa Tropical Atlântica, Polar e Equatorial Continental.

2.2 Parcela Experimentais

O estudo se baseou na coleta de dados advindos de 5 parcelas experimentais, sendo todas localizadas na Fazenda Experimental do Glória (Uberlândia – MG) (Figura 3) e dispersas aleatoriamente, porém com características de cobertura vegetal e solo diferentes (Tabela 1). Essas parcelas seguiram o padrão de estrutura (Figura 4), sendo 1m² de extensão, cercada por chapa galvanizada com 50cm de altura, possuindo uma calha coletora conectada a um galão com capacidade de 30 litros.

As condições de vegetação encontradas nas parcelas experimentais foram definidas como fitofisionomias a partir da similaridade de seus extratos vegetativos. A parcela A é composta por gramíneas, essencialmente. A parcela B apresenta uma espécie arbustiva associada a espécies herbáceas. A parcela C possui espécies herbáceas adaptadas a condições úmidas, por estar em área de inundação. A parcela D, como a A, possui gramíneas e algumas espécies herbáceas. Por fim, a parcela E apresenta uma espécie arbórea de, aproximadamente, 5 metros associada a grande variedade de espécies herbáceas pela extensão da área.

Tabela 1: Atributos das Parcelas Experimentais.

	Fitofisionomia (RIBEIRO; WALTER, 1998)	Areia (g Kg ⁻¹)	Silte	Argila
A	Campo Limpo	896	3	101
B	Campo Sujo	891	13	96
C	Campo úmido	817	39	144
D	Campo Sujo	836	3	161
E	Parque de Cerrado	535	77	388

A área geral de estudo se encontra em processo de recuperação após exploração e manejo inadequado visando à extração de cascalho. Deste modo, a definição de fitofisionomias das parcelas experimentais refere-se a características da área entorno, bem como das próprias parcelas, entendendo que estão em processo de alteração e regeneração para ambiente natural.

Além disso, durante o período de análise as parcelas sofreram por duas vezes um fator de degradação do ambiente, o fogo, que ocorreu com intensidade baixa, sendo suficiente somente para provocar alterações nos valores de densidade de cobertura vegetal, ou seja, por dois momentos na pesquisa a cobertura sofreu interferência em seu crescimento. Essas queimadas foram realizadas de forma artificial e controlada destinada a pesquisas em relação a evolução de processos erosivos. Tal fato não alterou o seguimento da pesquisa, mas auxiliou no acompanhamento entre dependência do crescimento da vegetação pelos índices de precipitação.



Figura 4: Parcelas Experimentais.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Precipitação anual

Entendendo que o comportamento climático é diretamente influente e impulsionador dos processos erosivos, da mesma forma que é um dos fatores responsáveis pela manutenção do equilíbrio ambiental, atingindo assim o crescimento e desenvolvimento das espécies, é válido identificar como foi o comportamento da precipitação no ano de análise em relação aos últimos 30 anos na mesma localidade. De maneira geral, observa-se que a variação climática anual apresenta duas estações bem definidas (Figura 5), sendo uma seca que se inicia em Maio e tem seu fim em Setembro, e outra chuvosa abrangendo o intervalo de outubro a abril, sendo estas estações características do bioma Cerrado (MMA, 2009). Em alguns casos, ocorre um período de recesso de chuva durante a estação chuvosa (ASSAD, 1994), entretanto esta situação não ocorre neste caso.

Em relação à precipitação nos últimos 30 anos e no ano de 2014 na área de estudo (Figura 5), percebe-se que em 2014 apresentou índices de precipitação menores às médias ocorrentes na região, sendo que somou-se 1093 mm durante o ano com médias de 91 mm mensais e a média dos últimos 30 anos calcularam-se 1551 mm anuais e médias de 129 mm mensais.

Já o estudo específico sobre a evolução da cobertura vegetal compreendeu o período de Fevereiro de 2014 e Abril de 2015. os valores de precipitação dos meses que sofreram interferência da queimada foram divididos para que os dados referentes a cobertura vegetal e aos processos erosivos pudessem serem vistos antes e após este fator (Figura 6). Esses quatro meses no ano de 2015 apresentaram maiores índices de precipitação (519 mm de chuva somada, com média de 129 mm mensais) se comparados com os primeiros quatro meses do ano de 2014 (252 mm de chuva somada, com média de 63 mm mensais). Mas os meses que incluem no estudo de 2015 ainda não se igualam as médias vistas nos últimos 30 anos (795 mm de chuva somada, com média de 198 mm mensais), sendo são menores também.

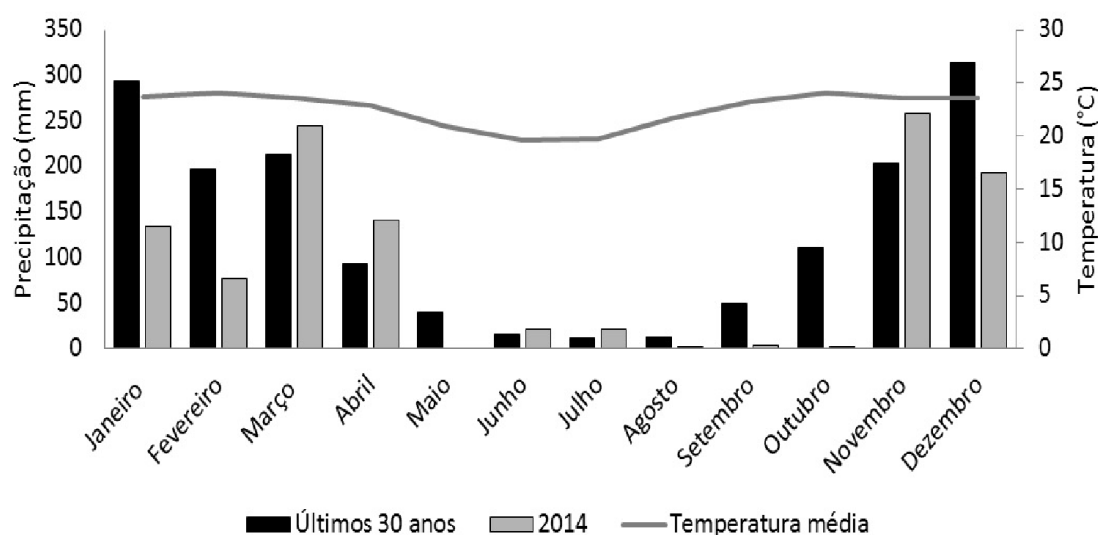


Figura 5: Precipitação (mm) e temperatura média (°C) nos últimos 30 anos em relação a precipitação (mm) do ano de análise (2014). *Abril e *Novembro - momento pós interferência do fator queima.

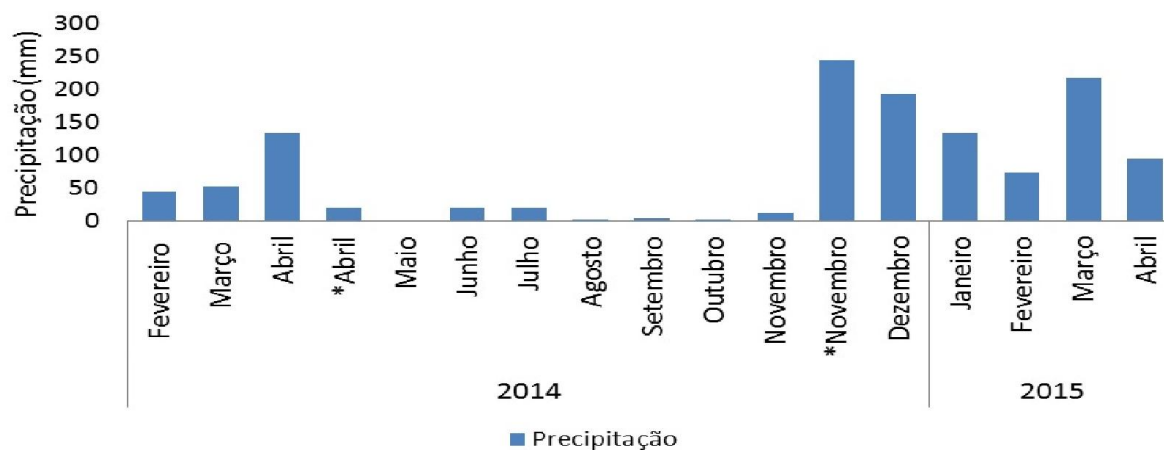


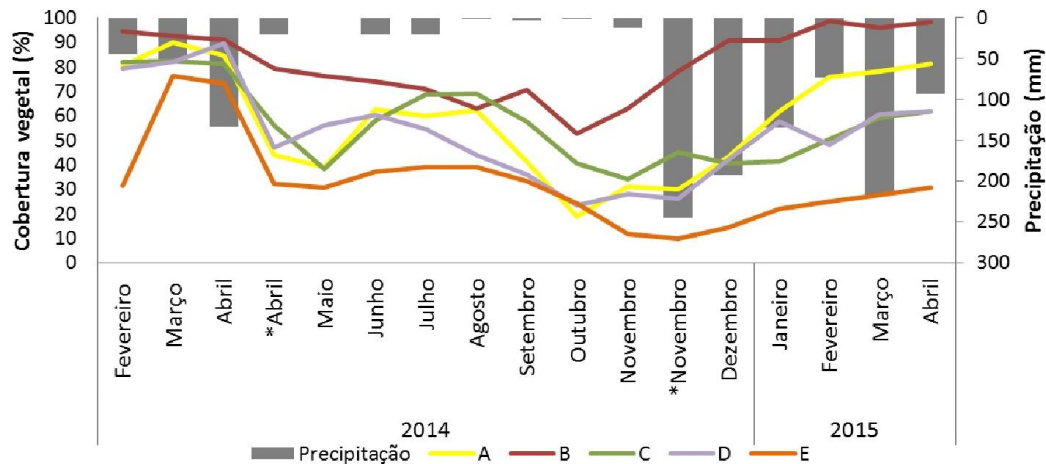
Figura 6: Precipitação (mm) mensal durante o período de análise.

Dentro dos padrões encontrados na região, característica de Cerrado, os índices de precipitação no ano de 2014 foram menores que a média dos últimos anos. Isto pode indicar que não se obteve o máximo de capacidade erosiva identificado no Cerrado ao longo do ano de 2014, entendendo que a chuva é a maior geradora de erosão no ambiente.

3.2 Cobertura Vegetal

A cobertura vegetal de forma geral se apresentou relativamente estável em todas as parcelas experimentais estudadas, mostrando altos índices no início da análise. Existem dois picos de forte redução da densidade de cobertura vegetal, estes ocorreram devido a queimada, como já citado, presenciados em todas as parcelas. Entretanto, é válido lembrar que estas queimadas foram de baixa intensidade e por este motivo não foram capazes de anular a presença de vegetação. Mesmo com este fator de interferência é possível perceber que os altos índices de cobertura vegetal e os baixos acompanharam as estações chuvosas e secas, respectivamente. Mas, cada parcela, a qual representa uma fitofisionomia de Cerrado, apresentou um comportamento distinto em relação a variação da cobertura vegetal frente a variação da precipitação (Figura 7).

A parcela B (representativa de Campo Sujo), a qual é caracterizada por uma espécie arbustiva com aproximadamente 2 m de altura associado a espécies herbáceas, alcançou 52% de cobertura vegetal na estação seca (seu menor índice) e durante a estação chuvosa recuperou a cobertura vegetal em 98%. A parcela E (Parque de Cerrado) com espécie arbórea e aproximadamente 5 m e poucas espécies herbáceas, por sua vez, sofreu reduções em quase todo o processo, sendo que na estação seca alcançou 11% de cobertura vegetal e na estação chuvosa conseguiu recuperar apenas 20%. Estas parcelas representam os dois extremos dos valores obtidos, a parcela B mostrando os maiores índices de cobertura vegetal durante toda a análise e a parcela E com os menores índices deste mesmo parâmetro.



*Abril e *Novembro - momento pós interferência do fator queima .

Figura 7: Variação mensal da cobertura vegetal (%) nas parcelas de análise em relação a precipitação (mm).

A parcela A (Campo Limpo em estado de recuperação), a parcela C (Campo úmido) e a parcela D (Campo Sujo), todas caracterizadas principalmente por espécies herbáceas e diferenciadas, principalmente, pela disponibilidade hídrica do local em que se encontram, apresentaram comportamento próximo. Todas reduziram em níveis próximos na estrada da estação seca, marcada também pela ocorrência de uma queimada, alcançando seus níveis mais baixos no final desta mesma estação. Entretanto, iniciaram o processo de reestabelecimento de uma cobertura vegetal mais densa com o início da estação chuvosa, neste momento suas valores foram intermediários em relação as duas parcelas citadas anteriormente.

No tratamento estatístico, é interessante observar que não existe uma forte correlação entre os dados de precipitação e cobertura vegetal (Figura 8), apesar de que nitidamente os valores deste último aumentam de acordo com maiores valores de chuva. A maior correlação ocorre na parcela B ($R^2 = 0,3127$), a qual já é por si só uma correlação muito fraca, a linha de tendência neste caso, como gera a relação de que quanto menor foram os índices de precipitação, maior foi o valor de densidade de cobertura vegetal encontrado, tal comportamento também foi identificado nas parcelas A e C. Entretanto, as parcelas C e E mostraram a tendência inversa, pois a relação apresentada afirma que quanto menor os índices de precipitação, maiores foram os valores de cobertura vegetal, mas pela correlação ter se apresentado muito baixa, não é possível defender tal afirmação.

A segunda queima, que ocorreu no início da estação chuvosa, mesmo atingindo um ambiente seco, com maior disponibilidade de cobertura vegetal seca e de fácil combustão, apresentou uma redução na cobertura vegetal instantânea, mas com a entrada dos altos índices de precipitação a cobertura vegetal aumentou seus níveis, voltando à valores próximos daqueles encontrados no início da pesquisa.

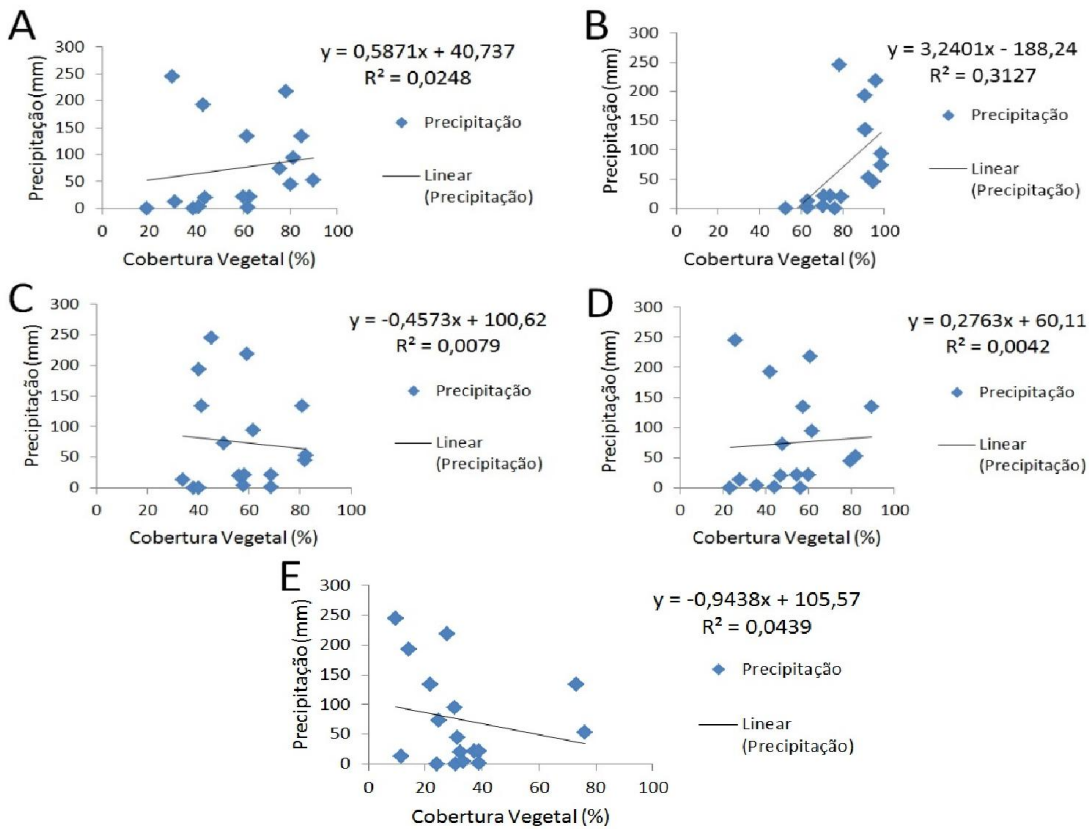


Figura 8: Correlação entre Cobertura Vegetal (%) e Precipitação (mm) nas parcelas experimentais.

Durante a estação chuvosa do final do ano de 2014 ao início do ano de 2015, vê-se um progressivo aumento na cobertura vegetal, momento em que é possível afirmar a relação entre densidade de cobertura vegetal e precipitação. Neste sentido, a parcela D (Campo Sujo caracterizado somente por espécies herbáceas) não segue esta relação em todos os momentos da pesquisa, pois no início da estação seca (Maio de 2014) apresenta uma elevação na densidade de cobertura vegetal, enquanto todas as outras parcelas estão em processo de redução pela ausência da chuva, de forma inversa ocorre no meio da estação chuvosa (fevereiro de 2015), pois enquanto as parcelas estão em fase de crescimento vegetativo, a parcela D reduz seu valor, porém isto ocorre em um momento que apresenta os menores valores de precipitação durante a estação chuvosa, mostrando a sensibilidade de tal parcela às variações climáticas.

3.3 Processos Erosivos

Os processos erosivos neste estudo compreendem na relação existente entre escoamento superficial e perda de solo nas parcelas experimentais. De forma geral, observa-se que o escoamento superficial é fundamental para a ocorrência de perda de solo (Figura 9), mas existiram alguns casos isolados em que o escoamento apresentou valores baixos e a perda de solo apresentou valores maiores. Os dados acumulados do mês de Abril de 2014 após a interferência da queima, na maioria das parcelas apresentou grande índice de perda de solo em relação ao escoamento superficial, o que também ocorreu em Novembro antes da

interferência da queima, que em parcelas como A e D também obteve perda de solo em altos valores quando relacionado ao escoamento superficial. Como tais eventos foram marcados por baixos índices de precipitação e, conseqüentemente, pouco escoamento superficial, a razão de obter uma alta produção de sedimento pode ser explicado pela erosividade da chuva, por sua intensidade, não levantadas neste trabalho.

O escoamento superficial apresentou maiores valores na parcela E (261 Litros totais), também caracterizada por menores valores de cobertura vegetal ao longo do estudo. Já a parcela D obteve os menores valores de escoamento superficial (73 Litros totais).

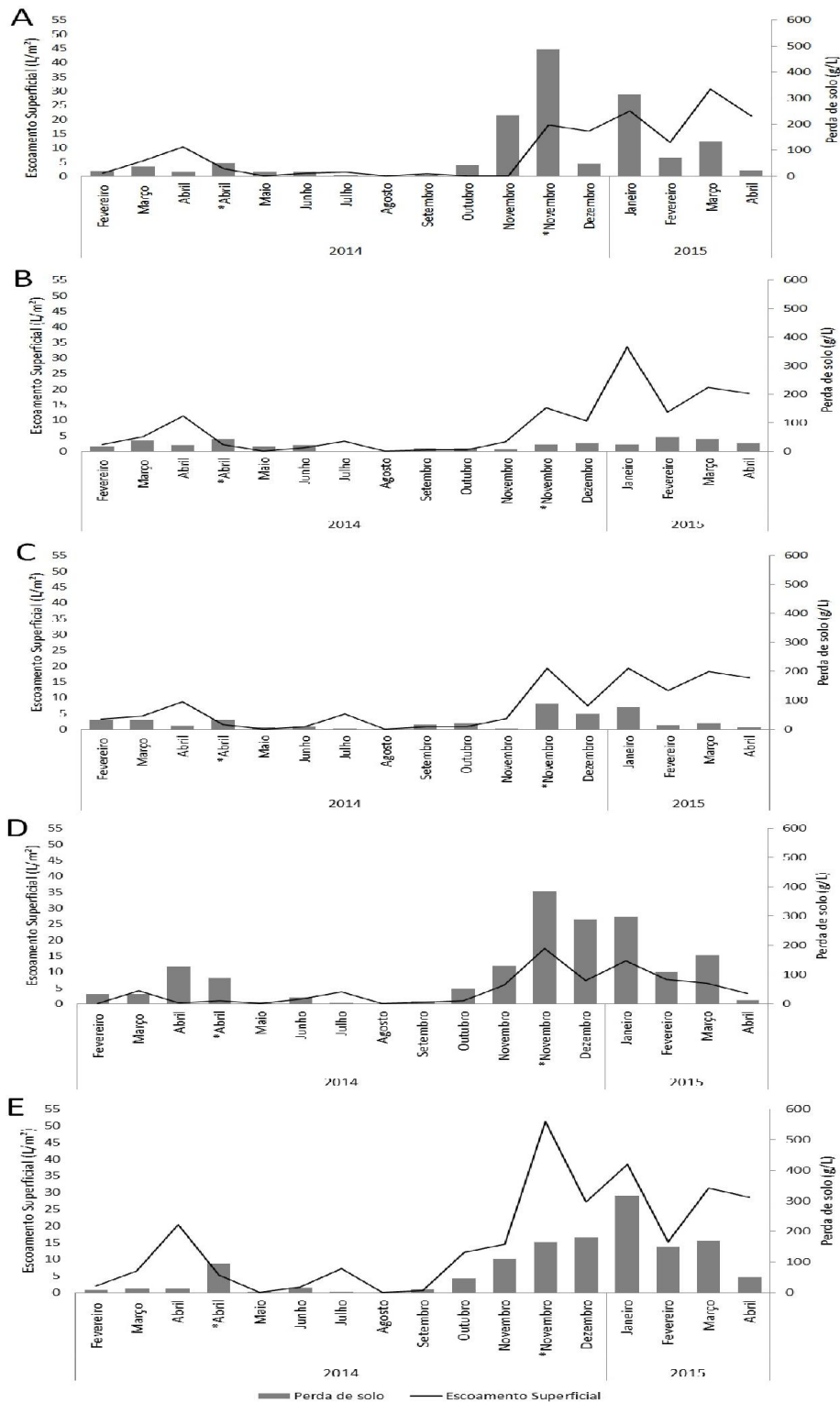
Em relação à perda de solo, a parcela D obteve os maiores valores (1752 gramas por metro² totais), mesmo apresentando os menores valores de escoamento superficial. Mas, as parcelas A e E também apresentaram níveis altos próximos ao da D, entretanto, a parcela A (1511,75 gramas por metro² totais) sofreu a perda de solo em alguns eventos específicos acompanhando picos de altos índices de precipitação e a parcela E (1353 gramas por metro² totais) sofreu a perda de solo de forma mais distribuída independente do índice de chuva ocorrente.

Mas, as parcelas A e E também apresentaram níveis altos próximos ao da D, entretanto, a parcela A (1511,75 gramas por metro² totais) sofreu a perda de solo em alguns eventos específicos acompanhando picos de altos índices de precipitação e a parcela E (1353 gramas por metro² totais) sofreu a perda de solo de forma mais distribuída independente do índice de chuva ocorrente.

Compreendendo a relação entre os parâmetros abordados neste tópico, a parcela B gerou menores processos erosivos, estando diretamente relacionada com a densa cobertura vegetal que protege o solo e mesmo apresentando valores relevantes de escoamento superficial não houve grande perda de solo (380 gramas por metro²). Já as parcelas A, D e principalmente, a E sofreram maiores processos erosivos, com grandes índices de escoamento associados à perda de solo.

3.4 Relação entre vegetação e processos erosivos

O seguinte trabalho surgiu do pressuposto de que a perda de solo, de alguma forma, é influenciada pela capacidade de proteção do solo gerado pela vegetação. De maneira ampla e partindo de observações, este fato realmente ocorre, não proporcionalmente, mas qualitativamente passível de compreensão. Porém, as análises estatísticas não apresentaram correlação forte em nenhuma das parcelas (Figura 10), entendendo que uma correlação forte seria obter o valor próximo a 1 como resultado da equação. A parcela B obteve o valor de correlação mais forte ($R^2 = 0,5308$) em relação as demais parcelas. E a linha de tendência nesta parcela mostra que a perda de solo foi maior quando a cobertura vegetal marcava suas maiores densidades. Neste caso, o escoamento superficial obteve valores relativamente alto frente a baixíssima perda de solo, sendo que a cobertura vegetal apresentava seus maiores índices nesta parcela. A justificativa para grande quantidade de escoamento e baixa perda de solo pode se relaciona com a espécie arbustiva presente em tal parcela que interceptava as gotas de chuva, reduzindo seu impacto e atribuindo-a menor capacidade erosiva.



*Abril e * Novembro – momento pós interferência do fator queima.

Figura 9: Relação entre escoamento superficial (L/m^2) e Perda de solo (g/L) nas parcelas experimentais.

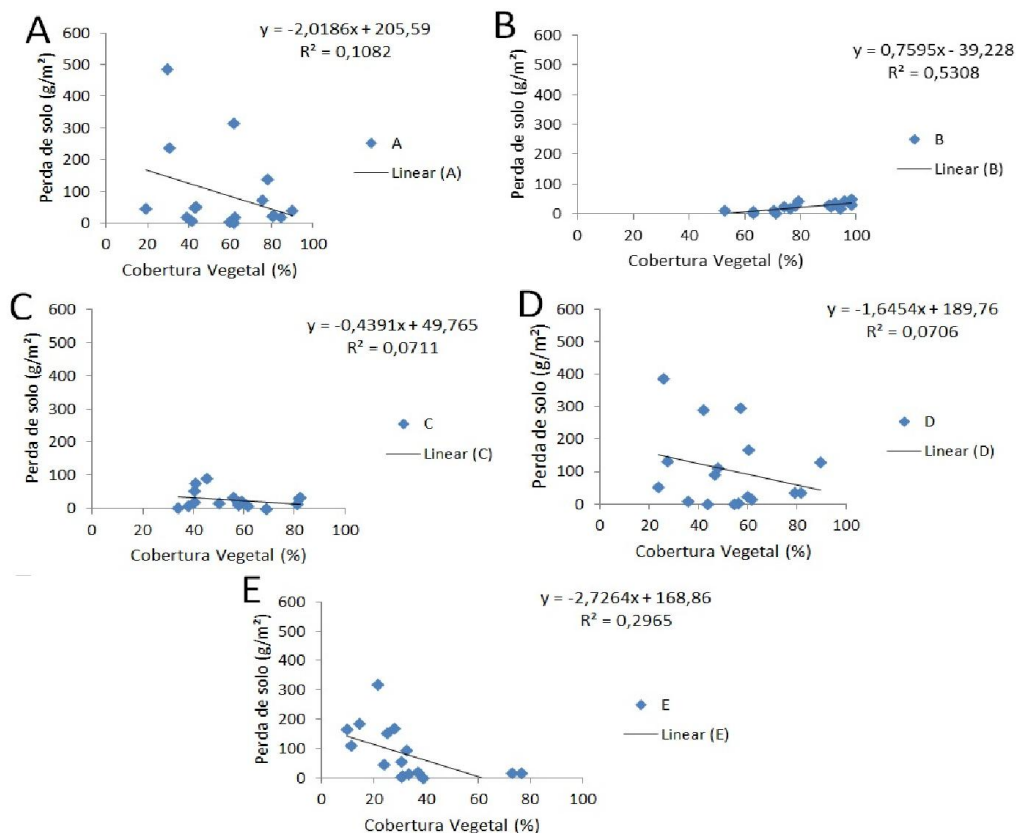


Figura 10: Correlação entre Perda de solo (g/m^2) e Densidade de Cobertura Vegetal (%) nas parcelas experimentais.

A correlação estabelecida entre Cobertura Vegetal e Perda de solo mostra que, na maioria das situações, tomando como base a linha de tendência gerada, a perda de solo reduz ao passo que se aumenta a densidade de cobertura vegetal. Dando a entender que, a cobertura vegetal, por meio da estruturação que gera no solo e pela proteção que estabelece na superfície, garante menor suscetibilidade à erosão pelas partículas de solo, independente dos valores de escoamento superficial.

A parcela E (representativa de Parque de Cerrado), a qual não possuía cobertura vegetal de real proteção da superfície apresentou os maiores índices de escoamento superficial e perda de solo, mas estes dados foram contidos devido a característica argilosa e pedregosa do solo, que gerava uma superfície relativamente selada, impedindo tanto uma erosão mais intensa como também o crescimento de espécies herbáceas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A diferenciação nos resultados das parcelas, representadas por diferentes fitofisionomias do Cerrado, indicam que a característica da cobertura vegetal interfere na perda de solo, pois a densa espécie arbustiva mostrou valores significativos no escoamento superficial, porém com baixa perda de solo, a espécie arbórea com pouca densidade de cobertura do solo por sua vez apresentou também grandes índices de escoamento superficial e obteve muita perda de solo. Já as parcelas com espécies herbáceas se mostraram sensíveis aos índices de precipitação, fazendo com que a densidade de cobertura variasse ao longo da pesquisa, e a perda de solo acompanhou tanto os níveis de precipitação como a variação da densidade de cobertura vegetal.

A situação indica que a quantidade de escoamento superficial só gera maior perda de solo quando ocorre com precipitações intensas e de grande erosividade. Entretanto, apesar de tal relação ser o comportamento esperado no seguinte estudo, a correlação fraca indicada em todas as parcelas faz com que a linha de tendência não apresente um padrão confiável. A relação estabelecida entre erosão e cobertura vegetal, no seguinte estudo, vai além destes próprios parâmetros, necessitando levar em consideração fatores como erosividade da chuva, características do solo de cada ambiente, grau de inclinação do relevo dentre outros fatores, para que assim seja possível determinar um padrão para diferentes tipos de vegetação/fitofisionomias.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao apoio financeiro recebido através dos projetos FAPEMIG CRA-PPM-00201-14 e CNPQ - PQ CNPQ 305548/2011-5.

REFERÊNCIAS

ASSAD, E. D. **Chuva nos Cerrados**. Análise e Espacialização. EMBRAPA/SPI. Brasília, DF. 1994.

ARCOVA, F. C. S.; CICCIO, V.; ROCHA, P. A. B. Precipitação efetiva e interceptação das chuvas por floresta de Mata Atlântica em uma bacia experimental em Cunha – São Paulo. **Revista Árvore**. Viçosa, v. 27, n. 2, p. 257-262. mar/abr, 2003. Disponível em: <www.revistaarvore.ufv.br>. Acesso em: 08 set. 2015.

BARRELLA, W. et al. As relações entre as matas ciliares os rios e os peixes. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO; H.F. (Ed.) **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001.

BELTRAME, A. da V. **Diagnóstico do meio físico de Bacias Hidrográficas: modelo e aplicação**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1994.

BIAS, Edilson de Souza et al. Análise da eficiência da vegetação no controle do escoamento superficial: Uma aplicação na Bacia Hidrográfica do rio São Bartolomeu, DF. **Geociências**: UNESP, São Paulo, v. 31, n. 3, p.411-429, jan. 2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009. 152 p. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/ppcerrado_consultapublica_182.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2015.

GALETI, P. A.. **Práticas de Conservação à Erosão**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1987. 278 p.

GUERRA, A. J. T.. O Início do Processo Erosivo. In: GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S. da; BOTELHO, R. G. M. (Org.). **Erosão e Conservação dos Solos: Conceitos, temas e aplicações**. 7. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012. Cap. 1. p. 17-50.

OLIVEIRA, P. T. S. et al. The water balance components of undisturbed tropical woodlands in the Brazilian cerrado. **Hydrol.**



Earth Syst. Sci., [s.l.], v. 19, n. 6, p.2899-2910, jan. 2015. Copernicus GmbH. DOI: 10.5194/hess-19-2899-2015.

PINESE JÚNIOR, J. F.; CRUZ, L. M.; RODRIGUES, S. C. Monitoramento de erosão laminar em diferentes usos da terra, Uberlândia - MG. **Sociedade& Natureza**, Uberlândia, v. 20, n. 2, p.157-175, dez. 2008.

SILVA, A.M.; SCHULTZ, H.E.; CAMARGO, P.B. **Erosão e Hidrossedimentologia em Bacias Hidrográficas**. São Carlos: RIMA, 159 p., 2007.