



Uso da terra e perda de solo na Bacia Hidrográfica do Rio Colônia, Bahia¹

Vinícius de A. Silva², Mauricio S. Moreau³, Ana M. S. dos S. Moreau³ & Neylor A. C. Rego³

RESUMO

Mudanças no uso da terra muitas vezes potencializam a erosão hídrica acarretando perda de água, solo, nutriente e matéria orgânica dos sistemas agrícolas, razão por que se estimou a perda de solo na bacia hidrográfica do rio Colônia, na Bahia, nos últimos vinte e sete anos, utilizando-se o *software* SWAT (Soil and Water Assessment Tool). Para tal, procedeu-se à digitalização de mapas temáticos, interpretação de fotografias aéreas de 1975; classificação supervisionada de imagens de satélites de 2002 e produção de mapas de uso da terra. O SWAT foi utilizado na obtenção de mapas temáticos digitais por sub-bacia hidrográfica do rio Colônia, quantificação das perdas de solo em cada sub-bacia e nas formas de usos obtidos por conceito teórico, simulando as inclusões de áreas de preservação permanente, bem como mata em toda a superfície das sub-bacias. Estima-se que, entre 1975 e 2002, a média de perda de solo na bacia hidrográfica do rio Colônia foi de 47 t ha⁻¹ ano⁻¹ e em 2002 a estimativa de perda de solo foi de 46,64 t ha⁻¹ ano⁻¹. Na simulação de um cenário teórico de área de preservação permanente (APP) e mata, ocorreu diminuição da média da perda de solo em toda a bacia hidrográfica do rio Colônia de, respectivamente, 9,09 t ha⁻¹ ano⁻¹ e 20,91 t ha⁻¹ ano⁻¹.

Palavras-chave: erosão do solo, modelagem do solo, SWAT

Land use and soil loss in the Colônia River Watershed, Bahia

ABSTRACT

Land use changes most of the time increases the hydric erosion leading to loss of water, nutrients and organic matter in agricultural systems. Thus, aiming to estimate the soil loss in the watershed of Colonia River, in Bahia, in the last twenty-seven years, the software SWAT (Soil and Water Assessment Tool) was used. For the purpose, a digitalization thematic map (Arc View), interpretation of aerial photographs from 1975, supervised classification of 2002 satellite images and a land use map generation were developed. The SWAT software was used for obtaining a digital thematic map for every sub-basin of Colonia River Watershed, soil loss quantification in every sub-basin and in the forms of uses obtained by theoretical concept, simulating the inclusions of areas of permanent preservation (APP), as well as, forest in all surface of the sub-basins. Between 1975 and 2002 the average of soil loss in Colonia River Watershed was estimated as 47 t ha⁻¹ year⁻¹, in 2002 the estimate of soil loss was 46.64 t ha⁻¹ year⁻¹. In the simulation of a theoretical scenery of APP and forests, there was a decrease in the average of soil loss in all watershed of Colonia River, respectively, 9.09 t ha⁻¹ year⁻¹ and 20.91 t ha⁻¹ year⁻¹.

Key words: soil erosion, soil modeling, SWAT

¹ Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente da Universidade Estadual de Santa Cruz – PRODEMA/UESC

² Mestre PRODEMA/UESC. Rod. Ilhéus-Itabuna, km 16, Salobrinho, CEP 45662-000 Ilhéus-BA. Fone: (73) 3680-5112. E-mail: vinyamorim@gmail.com

³ DCAA/UESC. Fone: (73) 3680-5112 ou 3680-5144. E-mail: mmoreau@uesc.br; amoreau@uesc.br; neylor@uesc.br

INTRODUÇÃO

A principal causa da degradação das terras agrícolas é a erosão dos solos, resultando na perda anual de milhares de toneladas de solo, causando assoreamento dos cursos e dos espelhos d'água, com prejuízos financeiros em escala global (Bertoni & Lombardi Neto, 1990).

Conforme Zachar (1982), a erosão hídrica é, na maior parte do planeta, a mais importante forma de erosão, intensificada quando há substituição da vegetação nativa por áreas de uso agrícola sem planejamento e desrespeitando a capacidade de uso dos recursos naturais envolvidos; por isto se tem, como consequência, alterações significativas no regime hidrológico dos rios havendo aumento das vazões no período de pico de chuvas e redução drástica em períodos de estiagem.

Em virtude da importância do tema, diversas pesquisas têm sido desenvolvidas (Carvalho et al., 2002; Schaefer et al., 2002; Leite et al., 2004; Guadagnin et al., 2005; Silva et al., 2005a; 2005b; Panachuki et al., 2006), objetivando avaliar as perdas de solo, água, nutrientes e matéria orgânica, tanto nos aspectos qualitativos quanto nos quantitativos, em diferentes tipos de solo, sistemas de manejo sob chuva natural ou simulada; no entanto, a determinação direta da perda de solo requer a instalação de experimentos em campo, demandando vários anos de coleta de dados e altos custos, enquanto os processos erosivos e suas consequências ocorrem de maneira rápida e dinâmica, motivos pelos quais alguns autores têm desenvolvido modelos visando a estimativa da perda de solo, de maneira indireta (Wischmeier & Smith, 1978; Arnold et al., 1998).

Novos modelos hidrológicos têm surgido e são sendo aplicados por pesquisadores (Chanasyk et al., 2003; Nicolaos, 2004), buscando aprofundar estudos do comportamento hidrológico à distribuição espacial dos eventos de determinados ambientes.

Um modelo hidrológico com essas características que se destaca, é o SWAT - Soil and Water Assessment Tool, modelo avançado de simulação hidrológica com interface para o sistema de informações geográficas - SIG Arc View criado em 2000, com o objetivo de prever: pico de escoamento superficial, volume de escoamento superficial, qualidade da água, erosão, deposição de sedimentos e carga de poluentes em bacias hidrográficas tendo como suporte técnico o U. S. - Department of Agriculture, Agricultural Research Laboratory, and Temple, Texas, EUA; além disso, Machado et al. (2003) destacam que o SWAT revela características de grande relevância que vêm sendo aplicadas amplamente em diversos projetos de pesquisa de intervenção em diferentes escalas e projeção de cenários de preservação, fornecendo resultados, tais como subdivisão da bacia hidrográfica atendendo a critérios correlatos às suas características físicas, representação de todos os processos hidrológicos envolvendo precipitação e escoamento superficial.

Desta forma se objetivou, na presente pesquisa, estimar na bacia hidrográfica do rio Colônia, no Sudeste da Bahia, a perda de solo por sub-bacia através do modelo hidrológico SWAT e a dinâmica no uso da terra para o período entre 1975 e 2002; objetivou-se, também, prever, para a referida bacia, a perda de

solo para dois cenários teóricos de preservação: cobertura do solo com mata e manutenção das áreas de preservação permanente.

MATERIAL E MÉTODOS

A bacia hidrográfica do rio Colônia - BHRCol (Figura 1), área estudada, é uma sub-bacia do complexo hidrográfico da bacia do rio Cachoeira e abrange parte das Regiões Econômicas do Sudoeste da Bahia, englobando os municípios de Itapetinga e Itororó e do Litoral Sul da Bahia, incluindo os municípios de Itaju do Colônia, Jussari e Itapé. A população dos municípios que compõem a BHRCol está estimada em 109.000 habitantes, no ano de 2005 (IBGE, 2006).

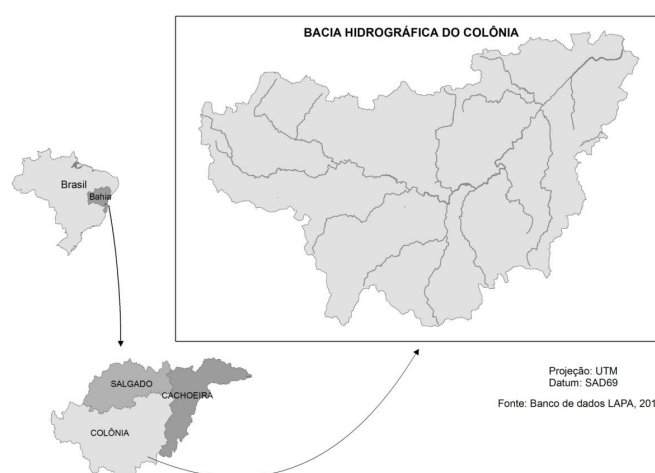


Figura 1. Mapa de localização da bacia hidrográfica do Rio Colônia, Bahia

Os principais domínios pedológicos encontrados na BHRCol, segundo Nacif (2000), são: os Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos (7,48% da área), Argissolos Vermelho-Amarelos Eutróficos (13,94% da área), Chernossolos Argilúvicos Órticos (74,11% da área) e Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico (4,47%).

A BHRCol está sob o domínio de duas classes climáticas identificadas por meio das nomenclaturas B1r 'A' e C2d 'A', correspondendo ao clima, que varia de úmido a subúmido, conforme classificação de Thornthwaite.

Identificaram-se, na primeira etapa do trabalho, os limites da BHRCol e suas sub-bacias, razão por que se digitalizaram, através de mesa digitalizadora Summagrid IV, tamanho A0, ligada ao ArcView, as curvas de nível de 40 em 40 metros e a rede de drenagem das Cartas Topográficas da SUDENE: SD 24-Y-B-VI, SD 24Y-D-III, SD-24-Y-D-II E SD-24-Y-D-I; na escala de 1:100.000 de toda a bacia hidrográfica do rio Cachoeira - BHRC, nas quais a BHRCol está inserida.

No processo de delimitação da bacia e sub-bacias hidrográficas alimentou-se, inicialmente, o banco de dados do SWAT com o modelo numérico de terreno gerado pela interpolação das curvas de nível digitalizadas e com a hidrografia digitalizada da BHRCol; posteriormente se seguiram os procedimentos conforme o guia de uso desenvolvido por

Di Luzio et al. (2002); as sub-bacias foram delimitadas com uma área mínima de 10.000 ha por ser este o tamanho ideal para separação dos principais tributários da BHRCOL.

Para identificação e espacialização da dinâmica do uso da terra na BHRCOL, utilizou-se o mapa digital do uso da terra de 1975 classificado, a partir da fotointerpretação das fotografias aéreas preto e branco, na escala de 1:100.000 da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira – CEPLAC; também se utilizaram imagens de satélite Landsat 5 – TM, no ano de 2002, na escala de 1:100.000, com resolução do pixel de 30 m, adquiridas no *site* de domínio público do Global Land Cover Facility – GLCF; para esta classificação se usou o sistema de informação geográfica SPRING 4.1, aplicando-se o método da classificação supervisionada (Camara et al., 1996); para auxílio da classificação supervisionada foram utilizadas informações de uma base de pontos coletados com o Global Positioning System - GPS, durante as viagens a campo.

Utilizaram-se, no desenvolvimento de segunda etapa do trabalho, os seguintes programas: Soil Water Assessment Tool (SWAT), versão 2000 (Di Luzio et al., 2002) do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos e o ArcView 3.2 desenvolvido pela Environmental Systems Research Institute, Inc. (ESRI). O SWAT é um programa que funciona como extensão do ArcView 3.2.

Após a delimitação da bacia e sub-bacias do rio Colônia, foram adicionados, ao banco de dados do SWAT, os dados pedológicos (Nacif, 2000) e meteorológicos da CEPLAC. Os dados meteorológicos são compostos de uma série histórica de 21 anos de precipitação entre 1980 a 2001; em seguida e de acordo com o tutorial de uso desenvolvido por Di Luzio et al. (2002), fez-se a sobreposição do mapa de uso da terra e de solos já vinculados aos bancos de dados de pedologia (dados físicos e químicos dos solos) e meteorologia, a partir do qual se obtiveram as tabelas e os mapas com as estimativas de perda de solo por sub-bacia hidrográfica do rio Colônia.

Para a previsão da perda de solo para os dois cenários de preservação: cobertura do solo com mata e manutenção das áreas de preservação permanente foi preciso se utilizar, inicialmente, a definição constante no Código Florestal (Lei 4.771/65 alterada pela Lei 7.803/89) para Áreas de Preservação Permanente (APP); neste Código são consideradas as florestas e demais formas de vegetação situadas ao longo dos rios, ao redor de lagoas, lagos ou reservatórios, nas nascentes, no topo de morros e nas encostas que detêm declividade superior a 45°, entre outras.

Partindo desta premissa elaboraram-se, para a BHRCOL, os mapas dos cenários teóricos de cobertura do solo com mata e os das áreas de preservação permanente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Evolução do uso da terra na bacia hidrográfica do rio Colônia

Originalmente, a bacia hidrográfica do rio Colônia (BHRCOL) se formava de uma vegetação denominada, segundo Leão & Gouvêa (1980), floresta tropófila de enclave xerófilo conhecida regionalmente como mata mesófila Sul Baiana (Floresta Latifoliada subcaducifólia pluvial), tendo ainda, como

remanescentes, o Itapicuru (*Goniorrachis marginata*), o Pau d'Arco (*Tabebuia* spp.), a Aroeira (*Astronium urundeuva*), a Barriguda (*Ceiba erianthos*) e o Gravatá de chão (*Bilberaia* spp.).

A retirada da referida vegetação começou no início do século XVIII, para instalação das primeiras pastagens de capim colômbio e capim sempre verde, para criação bovina.

Apesar do surgimento da cacauicultura na segunda metade do século XVIII trazer, para a região, a frente pioneira de tropeiros sergipanos impulsionando a ocupação da terra, dinâmica demográfica e ampliação da expansão da atividade cacaueira, esta atividade encontrou limites naturais e socioeconômicos no sentido Leste – Oeste na referida bacia; assim, até o início do século XX a maioria da área da BHRCOL não tinha sido ocupada pela cacauicultura e este processo de ocupação só ocorreu por volta dos anos 70 e 80. O pioneirismo denota que a atividade econômica agropastoril foi a maior responsável pelo processo paulatino da retirada da cobertura vegetal original, implantada antes da cacauicultura e, desde então, o processo de desmatamento em grande escala na região e na BHRCOL se espalhou, alcançando estabilidade e relativa diminuição a partir da década de 1970, segundo registro aerofotogramétrico da CEPLAC de 1975.

Referidas observações podem ser constatadas ao se analisar a Tabela 1, referente à dinâmica no uso da terra, em 1975 e 2002; na década de setenta, quando da introdução da cacauicultura na BHRCOL, a área com cacau correspondia a apenas 3,11 % e, em 2002, a área se expandiu 2,6 vezes e a de mata 1,3 vez, estando ainda aquém do recomendado (20,62 % da área), caso as áreas de Preservação Permanente fossem mantidas, como prevê o Código Florestal (Lei 4.771/65 alterada pela Lei 7.803/89). Este aumento a Oeste e Nordeste da bacia se identifica, enquanto a Sudeste tal relação foi inversa, ocorrendo fragmentação e conseqüente diminuição da classe e aumento das áreas de mata (Figuras 2A e B). É provável que os cultivos abandonados ficaram com esta característica espectral.

Tabela 1. Distribuição dos diferentes usos da terra na bacia hidrográfica do Rio Colônia, Bahia

Uso da terra	Uso/1975	Uso/2002	Uso/APP
	Área (%)		
Mata	13,24	17,73	20,62
Capoeira	2,61	-	-
Cacau	3,11	7,58	7,48
Pasto	80,92	74,58	71,79
Área alagada	0,01	0,01	0,01
Área urbana	0,04	0,04	0,04
Água	0,06	0,06	0,06
Total	100	100	100

Na Figura 2A se identificam pequenos fragmentos de mata ao longo da BHRCOL, sendo que as áreas de maior concentração desses fragmentos se localizam no Oeste (área que compreende a montante da bacia), a Nordeste (área limítrofe com a bacia hidrográfica do rio Salgado) e Centro Oeste (nas margens de alguns afluentes da bacia hidrográfica do rio Colônia). Ao que tudo indica e se observando o mapa do uso da terra de 2002 (Figura 2B) e se analisando a distribuição das formas de uso

(Tabela 1), as áreas antes ocupadas por capoeira (mata secundária em estado avançado de regeneração), se agregaram à classe de uso denominada mata, explicando o aumento na área de mata.

papel socioeconômico local e regional e em seus impactos ao ambiente. As áreas alagadas, mais conhecidas popularmente como brejões, representam apenas 0,01% e as áreas com superfícies cobertas por água, 0,06% da BHRCol (Tabela 1).

Distribuição espacial da perda de solo na BHRCol

Em trabalho referente à erosão, como o de Mannigel et al. (2002), buscou-se determinar limites de tolerância de perdas de solo por classe, no Brasil. Segundo os autores, os valores médios de tolerância de perda de solo variam de 4,5 a 13,4 t ha⁻¹ ano⁻¹ para os Argissolos; 9,6 a 15,0 t ha⁻¹ ano⁻¹ para os Latossolos e 4,2 a 14,0 t ha⁻¹ ano⁻¹ para a classe dos Neossolos Litólicos e Regolítico, respectivamente; trata-se, portanto, de limites com grande amplitude.

Souza et al. (2005), considerando os fatores topográficos, edafoclimáticos e de uso da terra da bacia hidrográfica do rio Colônia, definiram as seguintes classes de perda de solo: muito baixa (<10 t ha⁻¹ ano⁻¹), baixa (10-20 t ha⁻¹ ano⁻¹), moderada (20-50 t ha⁻¹ ano⁻¹), alta (50-100 t ha⁻¹ ano⁻¹) e muito alta (>100 t ha⁻¹ ano⁻¹); os autores consideram 12 t ha⁻¹ ano⁻¹ como valor médio de tolerância de perdas de solo por erosão, para qualquer classe de solo.

A Figura 3 representa as perdas de solo espacialmente distribuídas que ocorreram na BHRCol, nos anos de 1975 e 2002; analisando-as na Tabela 1, pode-se inferir que não houve grandes diferenças nos valores de perda de solo entre 1975 e 2002 com aplicação da metodologia proposta, o que se deve, sem dúvida, à pouca variação nos padrões de uso da terra, registrando-se aumentos de apenas 4,49% nas áreas de mata, 4,47% nas áreas de cacau e decréscimo de 6,34% nas áreas de pastagem, além de que essas mudanças ocorreram de forma diluída, em toda a Bacia Hidrográfica do Rio Colônia.

No geral, os valores de perda de solo variaram de 10 a 80 t ha⁻¹ ano⁻¹, considerados alto, ou seja, acima do limite de tolerância, definido por Mannigel et al. (2002) e por Souza et al. (2005). Os menores valores de perda de solo (10 a 20 t ha⁻¹ ano⁻¹) foram verificados na sub-bacia 1, devidos principalmente ao relevo plano dessas áreas, que não favorecem a erosão do solo.

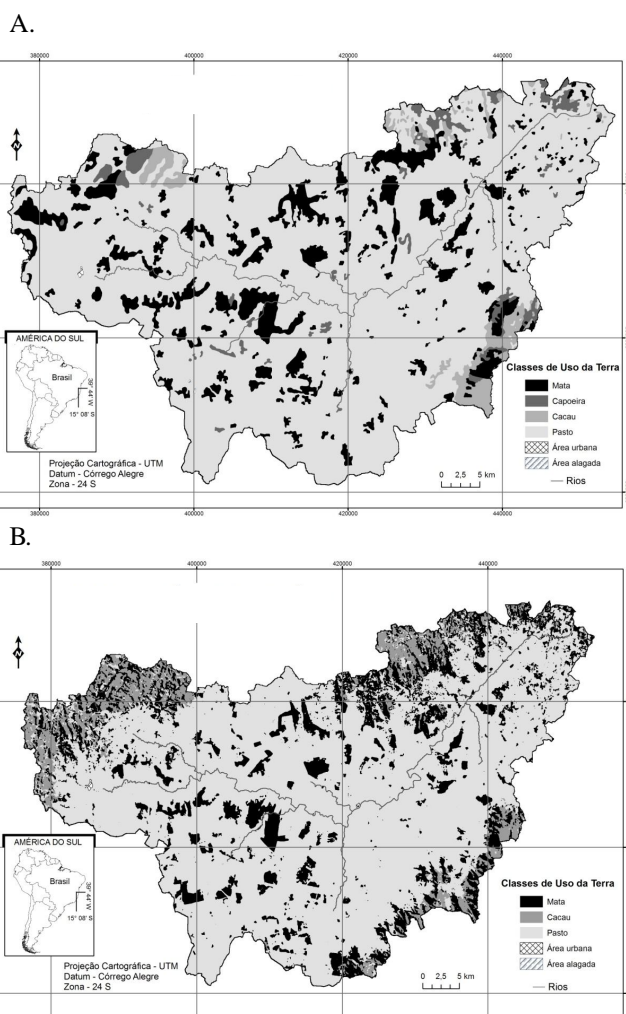


Figura 2. Uso da terra, em 1975(A) e 2002(B), na Bacia Hidrográfica do Rio Colônia, Bahia

A introdução da pecuária extensiva na BHRCol desde o início do século XVIII, a aptidão agrícola e edáfica das terras para esta forma de uso justificam que, em 1975, aproximadamente 81 % da área eram usados com pastagem e, apesar desta forma de uso ter diminuído em 6,34 % em 2002, mantendo-se as APPs, o uso com pastagem deveria ocupar 71,19 % da área e não 74,58 % como identificado em 2002.

Os pastos da BHRCol são formados de capins: colômbio (*Panicum maximum* Jacq.), sempre-verde (*Panicum maximum* Jacq. var. *gangyloides* Doell.) e angolinha (*Brachiaria mutica* (Forsk) Stapf.) este último nas áreas mais úmidas. Em raras parcelas se encontram o pangola (*Digitaria decumbens*, Stent) e o napier (*Pennisetum purpureum* Schum). O braquiária decumbens (*Brachiaria decumbens* Stapf.) surge sempre em sucessão, nas áreas mais desgastadas.

As áreas urbanas representam apenas 0,04%, sendo uma das menores classes de uso da terra da BHRCol. Salienta-se que o tamanho não diminui a relevância desse uso da terra no

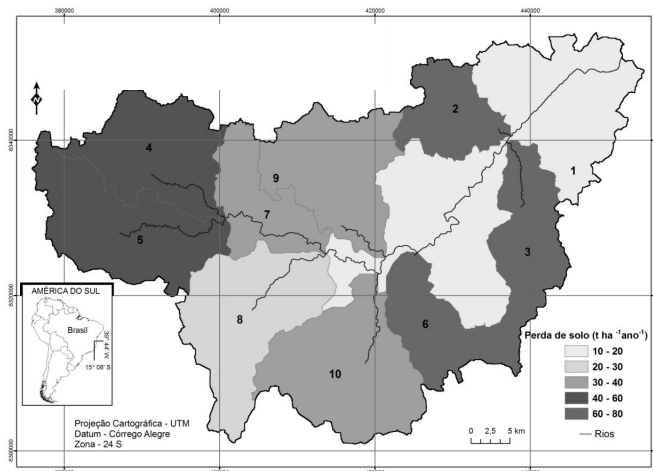


Figura 3. Mapa da média de perda de solo por sub-bacia hidrográfica baseado no uso da terra de 1975 e 2002, na bacia hidrográfica do rio Colônia, Bahia

A variação nas perdas de solo por sub-bacia é atribuída sobretudo ao tipo de solo, condição de relevo e formas de uso; assim, sempre que a declividade da sub-bacia aumenta se modifica o relevo, de plano a moderadamente ondulado (sub-bacia 8) para forte ondulado (sub-bacias 9 e 10), até montanhoso (sub-bacias 2, 3, 4, 5 e 6), aumenta também a perda de solo. Verifica-se, com relação à influência do tipo de solo, que na BHRCol há predomínio da classe dos Chernossolos Argilúvicos (74,11 % em área) e Argissolos (21,42 %); solos caracterizados pela presença de gradiente textural entre os horizontes superficiais e subsuperficiais, ou seja, maior teor de argila no horizonte B em relação ao horizonte A. Dentre os efeitos causados por essa diferença de textura se destaca a pouca infiltração da água favorecendo o escoamento superficial e, como consequência maior probabilidade de arraste das partículas do solo.

Utilizando hipoteticamente um mapa de vegetação da bacia hidrográfica em que toda a bacia é coberta por mata, Uso/mata, simulou-se, no modelo hidrológico SWAT, a perda de solo, cruzando esses Uso/mata com informações meteorológicas e pedológicas. Apresenta-se, na Tabela 2, o resumo das perdas de solo em $t\ ha^{-1}\ ano^{-1}$ por Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Colônia.

Tabela 2. Perda de solo em $t\ ha^{-1}\ ano^{-1}$ para as sub-bacias hidrográfica do rio Colônia, Bahia

Sub-bacia	Uso/1975	Uso/2002	Uso/APP	Uso/mata
	Perda de solo ($t\ ha^{-1}\ ano^{-1}$)			
1	13,66	14,33	8,12	0,87
2	76,19	79,83	69,04	43,39
3	74,57	71,62	57,10	42,21
4	50,48	50,92	43,57	32,68
5	54,35	53,25	41,94	27,98
6	70,85	70,83	58,43	48,60
7	34,53	33,16	25,58	16,64
8	26,03	25,51	19,11	10,73
9	34,69	34,29	27,13	17,62
10	32,77	32,66	25,46	16,54
Média/Usos da terra	46,81	46,64	37,55	25,73

O cenário de uso da terra de Áreas de Preservação Permanente (APP) apresenta mudanças significativas na quantidade de perda do solo em relação aos cenários apresentados em 1975 e 2002. A redução na perda de solo é atribuída ao acréscimo da classe de uso da terra Mata, em áreas consideradas de preservação permanente, especificamente neste caso, as áreas de matas ciliares e nascentes (Tabela 2).

Além do cenário teórico de uso da terra com Áreas de Preservação Permanente criou-se, também, um outro cenário teórico, que considerou uma cobertura de mata em toda a bacia hidrográfica do rio Colônia, caso em que as perdas de solo diminuiriam ainda mais em relação ao uso da terra de 1975 e 2002, variando aproximadamente entre 0,5 a 50 $t\ ha^{-1}\ ano^{-1}$ que, segundo Souza et al. (2005), se classificam entre muito baixa a moderada (Tabela 2).

Comparando a média total de perda de solo entre o cenário de uso da terra de 2002 e os cenários de uso da terra de Áreas de Preservação Permanente e Mata, o decréscimo foi de 9,09 t

$ha^{-1}\ ano^{-1}$ para as APP e de 20,91 $t\ ha^{-1}\ ano^{-1}$ para o cenário de Mata. Esses resultados demonstraram que a cobertura do solo tem grande influência no aumento ou diminuição da erosão e, respeitando-se a legislação ambiental, os impactos são mitigados de forma considerável.

Destaca-se, na Tabela 2, o comportamento da sub-bacia 2, que apresentou as maiores perdas de solo em todos os cenários investigados visto que, nesta bacia, a maior parte da área está em condição de relevo ondulado e forte ondulado chegando a atingir, no cenário de 2002, 79,83 $t\ ha^{-1}\ ano^{-1}$ de perda de solo; já no cenário de uso da terra Mata, este valor foi de 43,39 $t\ ha^{-1}\ ano^{-1}$ de solo; portanto, em uma estimativa de mudança da vegetação houve redução de 45,64% na perda de solo nesta sub-bacia enquanto na sub-bacia 1 se destacam por apresentarem os menores valores de perda de solo atingindo perdas na ordem de 14,33 $t\ ha^{-1}\ ano^{-1}$ no cenário de 2002 e 0,87 $t\ ha^{-1}\ ano^{-1}$ no cenário de Mata; esta sub-bacia se encontra em condição de relevo plano a suave ondulado; as demais sub-bacias apresentaram a mesma tendência entre os cenários estudados, com perdas de solo decrescentes nos cenários de uso da terra de Áreas de Preservação Permanente e Mata em relação aos cenários de 1975 e 2002.

Os resultados deste trabalho estão de acordo com Tucci & Clarke (1997), segundo os quais a erosão do solo é agravada quando sua superfície se torna desprotegida sofrendo a ação do impacto da gota de chuva que ocasiona selamento superficial do solo. Este selamento superficial do solo diminui drasticamente a infiltração e acelera o escoamento superficial; por outro lado, a capacidade de infiltração dos solos com mata é alta, diminuindo o escoamento superficial, que é um dos maiores causadores de erosão hídrica.

CONCLUSÕES

1. Nos cenários temporais de uso da terra, as pastagens representam a maior classe de uso, com mais de 70% da área da bacia hidrográfica do rio Colônia.
2. A classe de uso da terra que sofreu maior variação entre os cenários temporais de 1975 e 2002, foi a do cacau, chegando a alcançar 7,58% de aumento em relação à área total da bacia.
3. Dentre as Sub-Bacias do Rio Colônia, a 2, caracterizada por relevo ondulado e forte ondulado e solos das classes dos Latossolos, Argissolos e Chernossolos, foi a que mostrou maiores perdas de solo em todos os cenários investigados atingindo, em 2002, uma perda de solo na ordem de 79,83 $t\ ha^{-1}\ ano^{-1}$ e, no Uso/mata, este valor foi de 43,39 $t\ ha^{-1}\ ano^{-1}$ de solo.
4. A sub-bacia 1 se destacou em virtude de apresentar os menores valores de perda de solo atingindo perdas de solo na ordem de 14,33 $t\ ha^{-1}\ ano^{-1}$ no cenário de 2002 e 0,87 $t\ ha^{-1}\ ano^{-1}$ no cenário de Mata.

LITERATURA CITADA

Arnold, J. G.; Snirivasan, R.; Muttiah, R. S.; Williams, J. R. Large area hydrologic modeling and assessment part I: model development. *Journal of the American Water Resources Association*, v.34, p.73-89, 1998.

- Bertoni, J.; Lombardi Neto, F. Conservação do solo. São Paulo: Ícone, 1990. 355p.
- Camara, G.; Souza R. C. M.; Freitas, U. M.; Garrido, J. SPRING: Integrating remote sensing and GIS by objectoriented data modelling. *Computers & Graphics*, v.20, p.395-403, 1996.
- Carvalho, D. F. de; Montebeller, C. A.; Cruz, E. S. Da; Ceddia, M. B.; Lana, A. M. Q. Perdas de solo e água em um Argissolo Vermelho Amarelo, submetido as diferentes intensidades de chuva simulada. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.6, p.385-389, 2002.
- Chanasyk, D. S.; Mapfumo, E.; Wilms, W. Quantification and simulation of surface runoff from fescue grassland watersheds. *University of Alberta, Agricultural Water Management*, v.59, p.137-153, 2003.
- Di Luzio, M.; Srinivasan, R.; Arnold, J. G. Integration of watershed Tools and SWAT model into basins. *Jornal of the American Water Resources Association*, v.38, p.1127-1141, 2002.
- Guadagnin, J. C.; Bertol, I.; C, P. C.; Amaral, A. J. do. Perdas de solo, água e nitrogênio por erosão hídrica em diferentes sistemas de manejo. *Revista Brasileira de Ciência Solo*, v.29, p.277-286, 2005.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Brasília. <http://www.ibge.gov.br>. 04 Mai. 2006.
- Leão, A. C.; Gouvêa, J. B. S. Ecossistema da região cacauieira Baiana. Informe preliminar. Ilhéus: CEPLAC/CEPEC, 1980. 3p.
- Leite, D.; Bertol, I.; Guadagnin, J. C.; Santos, E. J.; Ritter, S. R. Erosão hídrica em um Nitossolo Háplico submetido a diferentes sistemas de manejo sob chuva simulada. I - Perdas de solo e água. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.28, p.1033-1044, 2004.
- Machado, R. E.; Vetorazzi, C. A.; Xavier, A. C. Simulação de cenários alternativos de uso da terra em uma microbacia utilizando técnicas de modelagem e geoprocessamento. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.27, p.727-733, 2003.
- Mannigel, A. R.; Carvalho M. De P.; Moreti, D.; Medeiros, L. R. Fator erodibilidade e tolerância de perda dos solos do Estado de São Paulo. *Revista Acta Scientiarum*, v.24, n.5, p.1335-1340, 2002.
- Nacif, P. G. S. Ambientes naturais da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira-Sul da Bahia. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 119p. Tese Doutorado
- Nicolaos, P. T. Application of non – Linear simulation and optimization models in groundwater aquifer management. *Water Resources Management*, v.18, p.125-141, 2004.
- Panachuki, E.; Alves Sobrinho, T.; Vitorino, A. C. T.; Carvalho, D. F. de; Urchei, M. A. Parâmetros físicos do solo e erosão hídrica sob chuva simulada, em área de integração agricultura-pecuária. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.10, p.261-268, 2006.
- Schaefer, C. E. R.; Silva, D. D.; Paiva, K. W. N.; Pruski, F. F.; Albuquerque Filho, M. R.; Albuquerque, M. A. Perdas de solo, nutrientes, matéria orgânica e efeitos microestruturais em Argissolo Vermelho-Amarelo sob chuva simulada. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37, p.669-678, 2002.
- Silva, C. G. da; Alves Sobrinho, T.; Vitorino, A. C. T.; Carvalho, D. F. de. Atributos físicos, químicos e erosão entressulcos sob chuva simulada, em sistemas de plantio direto e convencional. *Engenharia Agrícola*, v.25, p.144-153, 2005a.
- Silva, D. D.; Pruski, F. F.; Schaefer, C. E. G. R.; Amorim, R. S. S.; Paiva, Karlos W. N. Efeito da cobertura nas perdas de solo em um Argissolo Vermelho-Amarelo utilizando simulador de chuva. *Engenharia Agrícola*, v.25, p.409-419, 2005b.
- Souza, Z. M.; Filho M. V. M.; Júnior J. M.; Pereira, G. T. Variabilidade Espacial de Fatores de Erosão em Latossolo Vermelho Eutroférico sob Cultivo de Cana-de-Açúcar. *Revista de Engenharia Agrícola*, v. 25, p.105-114, 2005.
- Tucci C. E. M.; Clarke R. T. Impacto das mudanças da cobertura vegetal no escoamento: Revisão. RBRH - *Revista Brasileira de Recursos Hídricos* v.2, p.135-152, 1997.
- Wischmeier, W. H.; Smith, D. D. Predicting rainfall erosion losses: guide to conservation planning. Washington: United States Department of Agriculture, 1978. 58p.
- Zachar, D. Soil erosion: Developments in soil science. New York: Elsevier Scientific, 1982. 547p.