

**XII-117 - AVALIAÇÃO DOS ATRIBUTOS FÍSICO-QUÍMICOS DOS
SEDIMENTOS RETIDOS EM CAIXAS SECAS****Ivne Franco Pires⁽¹⁾**

Graduando em Agronomia pelo Instituto Federal do Espírito Santo – Ifes. Santa Teresa, ES/Brasil.

Magno de Oliveira Amaral⁽²⁾

Graduando em Agronomia pelo Instituto Federal do Espírito Santo – Ifes. Santa Teresa, ES/Brasil.

Alan de Faria Venturini⁽³⁾

Graduando em Agronomia pelo Instituto Federal do Espírito Santo – Ifes. Santa Teresa, ES/Brasil.

Milson Lopes de Oliveira⁽⁴⁾

Professor do Instituto Federal do Espírito Santo – Ifes. Santa Teresa, ES/Brasil.

Elvis Pantaleão Ferreira⁽⁵⁾

Mestrando em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE.

Endereço⁽¹⁾: Instituto Federal do Espírito Santo – Ifes. Santa Teresa, ES/Brasil.**RESUMO**

Uma das práticas conservacionistas do solo é a confecção de caixas secas. Trata-se de buracos construídos geralmente às margens de estradas com vistas a captar a água das enxurradas que, ao encontrar tais obstáculos, perde velocidade e possibilita sua infiltração no solo deixando os sedimentos nela depositados. Este trabalho se propôs a avaliar os atributos físico-químicos de tais sedimentos. O experimento foi realizado em uma área de plantio de café arábica situada na microbacia do rio Santa Maria do Rio Doce, distrito de Santa Júlia, município de São Roque do Canaã-ES. A área experimental foi composta por três carregadores tendo o primeiro 5 caixas secas o segundo 7, e o terceiro 5. A altura de sedimento foi dividida em três partes, terço superior (TS), terço mediano (TM) e terço inferior (TI) e, dentro das caixas secas foram efetuadas 9 subamostras, sendo três para cada subdivisão do sedimento. Os elementos químicos avaliados foram: Ca, Mg, K, S, Na e P, além da matéria orgânica e do pH e o atributo físico avaliado foi a granulometria. Através dos resultados obtidos concluiu-se que a adoção de práticas conservacionistas de solo contribui efetivamente, atenuando os efeitos da erodibilidade e para nutrientes com Ca e K, verifica-se uma tendência decrescente de acordo com a profundidade.

PALAVRAS-CHAVE: Caixas secas, práticas conservacionistas, fertilidade do solo.**INTRODUÇÃO**

A conservação do solo e da água preconiza um conjunto de medidas, capazes de manter ou recuperar as condições físicas, químicas e biológicas do solo, estabelecendo critérios para seu uso e manejo de forma a não comprometer sua capacidade produtiva. Estas medidas visam proteger o solo, prevenindo-o dos efeitos danosos da erosão, da compactação e da contaminação, dentre outros problemas, aumentando a disponibilidade de água e nutrientes e a atividade biológica do solo, criando condições adequadas ao desenvolvimento das plantas.

A erosão do solo é considerada como um processo dinâmico que compreende as fases de desagregação, transporte e deposição. Dentre as práticas conservacionistas do solo que poderão ser adotadas pelos agricultores, temos as práticas mecânicas cujo propósito é criar barreiras através da construção de estruturas geralmente formadas por canais e porções de terra, as quais visam diminuir a energia e os efeitos destrutivos dos agentes erosivos. Destacam-se como práticas mecânicas a distribuição racional dos caminhos, o plantio em contorno, o terraceamento, as caixas secas e a subsolagem.

Caixas secas são buracos construídos geralmente às margens de estradas com vistas a captar a água das enxurradas que ao encontrar tais obstáculos perde velocidade e possibilita sua infiltração no solo deixando os sedimentos nela depositados. Alguns especialistas ressaltam como principais vantagens das caixas secas o controle do nível dos mananciais por favorecer a infiltração gradativa da água no solo, com a consequente

minimização dos gastos com captação de água para irrigação e a redução do arraste das partículas sólidas em direção aos rios, além de facilitar a conservação das estradas e carreadores.

Como princípio fundamental do planejamento de uso das terras, destaca-se o maior aproveitamento das águas das chuvas ao evitar perdas excessivas por escoamento superficial pode-se criar condições para que a água pluvial se infiltre no solo, garantindo o suprimento para as culturas, criações e comunidades. Além disso, previne a erosão, evita inundações e assoreamento dos rios, assim como abastece os lençóis freáticos que alimentam os cursos de água.

Nesse sentido, as caixas secas muito tem colaborado para a manutenção de um sistema com tais características um projeto implantado no Distrito de Santa Júlia, município de São Roque do Canaã-ES, que apresenta altitude elevada, com vários pontos acima de 600m. A prática baseia-se na abertura de buracos, nas margens das estradas principais e carreadores das lavouras de café, de modo com que estes, interceptem o corpo de água da enxurrada que se desloca no desnível do terreno. Esse é um modelo que funciona na região e já são 530 caixas abertas margeando estradas rurais do município. Junto com a enxurrada, são arrastadas partículas minerais e orgânicas das encostas de estradas e também do solo onde estão estabelecidas as lavouras, as quais se sedimentam nas caixas secas formando um corpo de sedimentos em seu interior. Este trabalho se propôs a avaliar os atributos físico-químicos de tais sedimentos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Sítio Bela Vista, em uma microbacia do rio Santa Maria do Rio Doce, situada no distrito de Santa Júlia, município de São Roque do Canaã-ES, localizado nas coordenadas 40°42'48''W e 19°47'43''S, com área aproximada de 3,5 ha, declividade de 0,4 m.m-1 e comprimento de declive de aproximadamente 60 m.

A cultura estabelecida na área é o café arábica, com cerca de 5 anos de idade, sendo que anos atrás a área era ocupada por fragmento de floresta da mata atlântica onde ainda na década de 70 foi substituída pela cultura do café. A área é relativamente bem cuidada no que desrespeito práticas conservacionistas de solo. No preparo não houve revolvimento do solo, o café foi plantado em covas obedecendo-se curvas de nível, e durante o processo de formação da cultura o solo não ficou exposto à ação intempéries climáticas. Os sedimentos avaliados é resultado do acúmulo no, período de julho de 2010 a abril de 2012.

A área experimental foi composta por três carreadores tendo o primeiro 5 caixas secas o segundo 7, e o terceiro 5. O espaçamento médio entre as mesmas era de aproximadamente 10 m. Todas as caixas secas de cada carreador foram amostradas, assumindo dessa forma um caráter independente e aleatório. Cada amostra era composta por três subamostras. As 17 caixas secas possuíam altura de sedimentos que variavam de 0,4 – 0,86 m, sendo que a abertura dos buracos para a aferição da altura foi feito com cavadeira manual do tipo articulada e a altura do sedimento foi medida com trena de aço.

Visando se obter uma maior representatividade do conteúdo de sedimento das caixas secas, optou-se por dividir a altura de sedimento em três partes, terço superior (TS), terço mediano (TM) e terço inferior (TI). Dentro das caixas secas foram efetuadas 9 subamostras, sendo três para cada subdivisão do sedimento. O solo da área experimental foi representado por subamostras na região circunvizinha às caixas secas, na profundidade de 0 a 10 cm, seguindo a técnica descrita pela Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Dessa forma, os estratos avaliados, para as análises químicas, foram as três divisões de cada caixa (TS), (TM) e (TI) mais o solo da região circunvizinha (SRC).

As análises foram feitas no laboratório de solos do IFES Campus Santa Teresa e os elementos químicos avaliados foram: Ca, Mg, K, S, Na e P, além da matéria orgânica e do pH e o atributo físico avaliado foi a granulometria, todos determinados conforme metodologia padrão da Embrapa (1997). A avaliação dos dados utilizou o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis e como teste de comparação múltipla, utilizou-se o de Dunnett, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS

A tabela 1 mostra os resultados obtidos nas análises químicas dos extratos de sedimentos das caixas secas e de seu entorno.

Tabela 1: Teor médio dos atributos químicos dos sedimentos analisados.

EXTRATOS AVALIADOS									
Atributos químicos		SRC	CV(%)	TS	CV(%)	TM	CV(%)	TI	CV(%)
pH		5.329 a	5.703	5.052 a	6.016	5.182 a	11.635	4.971 a	7.658
Al	(1)	0.254 a	44.993	0.232 a	49.384	0.198 a	63.592	0.203 a	78.061
H+Al	(1)	8.635 a	12.254	5.718 ab	18.506	5.560 b	24.984	4.618 b	31.902
Ca	(1)	1.698 a	17.308	0.639 b	46.016	0.532 b	66.567	0.436 b	68.999
Mg	(1)	1.080 a	38.317	0.745 ab	55.552	0.826 ab	71.368	0.584 b	66.541
Na	(2)	1.647 a	149.899	2.706 a	91.243	1.588 a	83.467	1.706 a	92.141
K	(2)	53.176 a	23.947	37.824 ab	33.667	29.706 b	35.161	28.000 b	25.847
P	(2)	1.422 a	11.087	0.667 b	23.621	0.614 b	31.933	0.694 b	33.352
MO	(3)	1.422 a	23.388	0.739 ab	44.974	0.548 b	57.592	0.403 b	52.325
(cmolc/dm³)=1 ; (mg/dm³)=2 ; (dag/kg)=3 ; pH em água									
SRC= solo da região circunvizinha; TS=terço superior; TM=terço médio; TI=terço inferior									

A tabela 2 apresenta os resultados da análise granulométrica realizada em caixas secas do terço médio (TM). De acordo com o sistema de classificação textural simplificado pela Embrapa.

Tabela 2: Resultados da análise granulométrica dos sedimentos das caixas secas.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA				
REPET.	AREIA	SILTE	ARGILA	TEXTURA
SOLO SRC	36,87	6,43	56,69	argilosa
R1	42,4	6,58	51,02	argilosa
R2	38,77	12,83	48,4	argilosa
R3	36,51	11,09	52,4	argilosa
R4	47,73	7,75	44,52	argilosa
R5	43,71	8,1	48,19	argilosa
R6	45,16	12,84	42	argilosa
R7	30,73	8,78	60,49	muito argilosa
R8	42,85	17,14	40,02	argilosa
R9	48,63	12,45	38,92	argilosa
R= caixa seca amostrada. Valores em %				

Dentre os extratos avaliados, o solo da região circunvizinha (SRC) às caixas secas foi aquele que apresentou o maior teor de nutrientes, provavelmente isso seja reflexo das práticas conservacionistas adotadas, pois as partículas mais finas e mais férteis do solo são removidas, reduzindo a fertilidade global do solo. Em geral, o sedimento contém até 12 vezes a concentração de nutrientes do que o solo original (STOCKING, 1984). Entretanto, o carregamento de nutrientes, assim como os sedimentos não é o mesmo para todos os solos. Em experimento realizado por Silva et.al (2005), para se avaliar as perdas de água, solo e nutrientes em dois tipos de solos, Cambissolo Háplico Tb distrófico típico e Latossolo Vermelho distrófico típico, houve enriquecimento de sedimentos oriundos do, Cambissolo Háplico Tb distrófico típico.

O extrato SRC apresentou também o maior teor de matéria orgânica (M.O) atingindo praticamente 2 vezes a concentração do terço superior (TS) de sedimento das caixas secas. Para os teores de Na, Al, e pH não houve diferença significativa ficando, dessa forma, com teores compatíveis com o solo original da área.

Grande parte dos trabalhos relacionados apontam para teores, em sedimento, maiores do que aqueles encontrados no solo original da área. Resultados similares foram obtidos por Denardin et.al (2008) em solo

cultivado sob sistema de plantio direto, há o enriquecimento do sedimento. Entretanto, existe um fator que explica, provavelmente, alguns dos resultados obtidos neste trabalho onde se avaliou a serapilheira de (*Coffea arábica* L.) (CAMPANHA, et.al, 2008). em cultivos, solteiro e em Sistema Agroflorestal constatou-se maiores teores aportados de Mg, P, K, S, e N pelo café solteiro. Com as chuvas há uma tendência de que parte destes que se encontram junto ao material em decomposição escoem da linha para a entre linha, onde as amostras do solo original foram coletadas.

Também relacionado à serapilheira, é que o período crítico de desfolhagem do café se dá de julho a dezembro. As amostras tanto de sedimentos, quanto do solo original foram efetuadas após as chuvas, em abril de 2012. O serapilheira constitui barreira física contra a erosão, fragmentando o corpo de água que se desloca no desnível do terreno.

Outra fonte variação que possivelmente tenha influenciado os resultados são os sedimentos oriundos dos carregadores. Em experimento realizado por Minella (2013) numa pequena bacia no sul do Brasil, onde objetivou-se a identificação das fontes de sedimentos obteve-se que cerca de 64% dos sedimentos são carregados dos solos de lavouras, entretanto, os carregadores e estradas contribuem com aproximadamente 36% . Dessa forma, é evidente a capacidade que estes têm influenciar no que desrespeito ao conteúdo das caixas secas. No entanto, o resultado obtido foi de toda a bacia estudada, se levado em consideração que as caixas secas foram escavadas em locais estratégicos nos carregadores, onde o espaçamento entre cada uma era de aproximadamente 10m, o volume de sedimento carregado neste percurso pouco influenciaria.

Outro fator que provavelmente tenha colaborado no sentido de atenuar os efeitos do escoamento superficial é o comprimento de declive, que na área experimental era de aproximadamente 60 metros. Existe uma relação direta do comprimento de declive com o potencial de arraste de partículas por parte da enxurrada (BERTONI, et. al, 1981).

De maneira geral a granulometria dos sedimentos apresentou-se compatível com o solo original da área (SRC) em quase todas as caixas avaliadas. A R7 ou caixa seca 7, dentre as demais, foi a que apresentou o maior teor de argila 60,49%, maior inclusive do que o teor encontrado no solo da região circunvizinha ou solo original (SRC) que apresentou 56,69%. Entretanto a discrepância entre os valores só seria realmente significativa caso esta fosse de tal forma que mudasse a classificação textural vigente no (SRC).

Isso ocorreu apenas com a repetição 7, pois o restante enquadra-se na textura argilosa, segundo o modelo de classificação textural simplificado pela Embrapa. Tais resultados divergem dos encontrados em trabalhos anteriores, onde “as partículas mais finas do solo são removidas” (STOCKING, 1984). Todavia, seguindo esta concepção, onde as partículas mais finas estão mais propensas ao arraste pelo escoamento superficial, existia uma tendência natural de que as os teores de partículas mais leves, como é o caso da argila, aumentassem nos sedimentos das caixas secas, sendo assim seria muito provável que este fator regesse a condição textural do sedimento, trazendo a classificação dos sedimentos para a textura muito argilosa.

Possivelmente, para o teor de nutrientes nos sedimentos, em função da pequena área para carregamento dos mesmos e do estado de fertilidade, os carregadores não tinham tanta influência. Entretanto, se analisada a relação direta entre os carregadores e as caixas secas, estas instaladas ao longo dos carregadores, provavelmente a predominância de partículas maiores nos nestes tenha influenciado os resultados, no sentido de manter o sedimento na classificação argilosa.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos é possível fazer as seguintes inferências: A adoção de práticas conservacionistas de solo contribui efetivamente, atenuando os efeitos da erodibilidade; Mesmo em terrenos com alta declividade, é possível manter níveis desejáveis de fertilidade do solo através de práticas conservacionistas; Para nutrientes com Ca e K, verifica-se uma tendência decrescente de acordo com a profundidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BERTONI, J.; LOMBARDI, N. F. Conservação do solo. 4. ed. São Paulo: Ícone, 1999.
2. CAMPANHA, M. M.; SANTOS, R. H.S.; FREITAS, G. B.; MARTINEZ, H. E. P.; BOTERO, C. J.; GARCIA, S. L. Análise comparativa das características da serrapilheira e do solo em cafezais (*Coffea arabica* L.) cultivados em sistema agroflorestal e em monocultura, na Zona da Mata MG. **Revista Árvore**. Viçosa, vol.31, n.5, p. 805-812, 2007
3. DENARDIN, J. E.; KOCHHANN, R. A.; FAGANELLO, A.; SATTLER, A.; MANHAGO, D. D. "Vertical mulching" como prática conservacionista para manejo de enxurrada em sistema plantio direto. **Revista Brasileira Ciência Solo**. vol.32, n.spe, p. 2847-2852. 2008.
4. EMBRAPA. Manual de Métodos de Análise de Solo. 2. ed. Rio de Janeiro: CNP/Embrapa, 1997
5. MINELLA J. P. G. **Identificação de fonte de produção de sedimentos em uma pequena bacia rural**. 2003. 73f. Dissertação (Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2003.
6. SILVA, A. M. ; SILVA, M. L. N.; CURTI, N.; LIMA, J. M.; AVANZI, J. C.; FERREIRA, M. M. Perdas de solo, água, nutrientes e carbono orgânico em Cambissolo e Latossolo sob chuva natural. *Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira*. Brasília, v.40, n.12, p.1223-1230, dez. 2005.
7. STOCKING, M. Erosion and soil productivity: A review. FAO, Rome, 102p., 1984. (Consultant's Working Paper, 1).