



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

MONITORAMENTO DA EROÇÃO E DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL EM ÁREA DE AGRICULTURA TRADICIONAL DE CORTE E QUEIMA - SÃO PEDRO DA SERRA/RJ

Jeferson Rosa da Silva^(a), Ana Valéria Freire Allemão Bertolino^(b), Vanessa Cristina Matos Pereira^(c), Caroline Penha Santos^(d), Isabelle Ribeiro Barbosa^(e) Victor Marques Pacífico da Silva^(f)

(a) Mestrando Bolsista FAPERJ¹ do Depto. Geografia/FFP/UERJ, jefersonrosageo@gmail.com

(b) Profª. Adjunta do Depto. Geografia/FFP/UERJ, anabertolino@uol.com.br

(c) Bolsista LabGeo, Depto. Geografia/FFP/UERJ, vanessamat.meteorologia@gmail.com

(d) Mestranda Bolsista FAPERJ² do Depto. Geografia/FFP/UERJ, penhasantocaroline@gmail.com

(e) Bolsista EIC, Depto. Geografia /FFP/UERJ, isabelleribeiro246@gmail.com

(f) Bolsista ID, Depto. Geografia/FFP/UERJ, victormpacifico97@gmail.com

Eixo: Solos, paisagens e degradação

Resumo

A utilização do fogo na agricultura é uma prática milenar. A queima controlada, conhecida como Coivara, pode ser manejada de forma sustentável e gerar vantagens econômicas para os agricultores que a praticam. O objetivo deste trabalho consiste em avaliar as transformações ocorridas na paisagem a partir da agricultura baseada no corte e na queima, buscando entender o manejo e suas repercussões no que refere à erosão de sistemas abandonados de corte, queima e Pousio, Sem Cobertura e Coivara. Esta pesquisa faz parte de uma série de estudos que vem sendo desenvolvida na Estação Experimental de Pesquisa de Erosão instalada no distrito de São Pedro da Serra, Nova Friburgo – RJ. Os resultados apontam que o sistema Pousio se mostrou o mais eficiente, apresentando os menores valores de escoamento superficial e perda erosiva.

Palavras-chave: Corte e Queima, Processos Hidroerosivos, Parcelas de Erosão

1. Introdução

A agricultura denominada de *shifting agriculture* ou *slash-and-burn* é o sistema agrícola mais extensivo do mundo, não é privilégio das áreas de baixa latitude, mas ocorre predominantemente nestes locais e tem grande importância na subsistência de cerca de 250 a

¹ Processo FAPERJ nº E-26/200.677/2019 – BOLSA DE MESTRADO

² *Processo FAPERJ nº E-26/202.615/2018 – BOLSA DE MESTRADO



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

500 milhões de pessoas ao redor do mundo (FAO, 2005). O sistema de *shifting agriculture* ou *slash-and-burn* é praticado nas áreas florestadas do planeta, principalmente nas regiões tropicais (MCGRATH, 1987, MERTZ et al., 2009; BERTOLINO e BERTOLINO, 2010) e provavelmente é a forma mais antiga da agricultura nas Américas (BARKER, 2006).

O fogo é uma das causas mais importantes na alteração dos ecossistemas (KEELEY, 2009). No que tange a agricultura, o fogo não deixa de ter menor importância. Segundo Pedroso Jr. (2008), o sistema agrícola mais utilizado no mundo é a agricultura itinerante, pautada no sistema de Pousio (descanso da terra através da regeneração natural da vegetação) seguido do corte e queima da vegetação, a fim de incorporar carbono e nitrogênio ao solo a partir das cinzas geradas pela queimada. O processo de queima controlada consiste na prática da coivara, uma técnica milenar que a partir de evidências deixadas nas florestas tropicais, indica a ocupação pretérita desse território (DEAN, 1996).

Estudos realizados por Certini, (2005) e Mataix-Solera (2007), dentre outros, mostram que o problema não é o fogo em si, mas sim o grau de sua severidade e intensidade. Ou seja, os efeitos do fogo sobre as paisagens, e os elementos nelas inseridos, derivam de sua energia de combustão e grau de degradação. De acordo com Pedroso, Jr. (2008), quando praticada tradicionalmente, de forma extensiva e com longos períodos de Pousio, a agricultura de corte e queima pode ser manejada de forma sustentável, diminuindo assim os impactos negativos sobre o solo. Esse tipo de agricultura pode ainda gerar vantagens econômicas para as populações que a realizam (MORAN, 1994).

O objetivo deste trabalho foi avaliar as transformações ocorridas na paisagem, a partir da agricultura de corte e queima, buscando-se entender o manejo e suas repercussões na erosão em sistemas abandonados de corte, queima e Pousio, Sem Cobertura e Coivara.

2. Materiais e Métodos

2.1 Área de estudo



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

O presente estudo foi desenvolvido na Estação Experimental de Pesquisa de Erosão (EEPE/SPS) na sub-bacia do rio São Pedro da Serra, no distrito de São Pedro da Serra, Nova Friburgo – RJ. Para instalação da EEPE/SPS foi selecionada uma área em que houvesse a prática da agricultura de corte e queima (*slash-andburn*) (Figura 1).

A área de estudo está localizada na Serra do Mar inserida no Bioma de Mata Atlântica e faz parte da Área de Proteção Ambiental de Macaé de Cima. Há um predomínio da declividade acima de 35% e a elevação encontra-se em sua maioria nas cotas entre 880 m a 1210 m. As principais classes de solos que ocorrem são os Neossolos Litólicos; inseridos em relevo montanhoso/ escarpado, Latossolos Vermelho-Amarelo e Cambissolos Háptico (CARVALHO FILHO et al., 2000) e formados por biotita gnaisses, kinzigitos, gnaisses e depósitos colúvio-aluvionar (TUPINAMBÁ et al., 2012).

Os solos nas áreas consistem em Cambissolos e apresentam uma classe de textura denominada de solo franco, com 46% de areia, 28 % de argila e 26 % de silte. Os solos são classificados como fortemente ácidos, apresentam um pH de 4,0 e conteúdos de carbono que variam de 11,1 mg/g a 16,1 mg/g, respectivamente.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019



Figura 1: Vista geral da Estação Experimental de Pesquisa de Erosão (EEPE/SPS), das parcelas de erosão Pousio (PO), Sem Cobertura (SC) e Coivara (CO). Fonte: Laboratório de Geociências da UERJ/FFP.

2.2 Metodologia

Foram instaladas parcelas de erosão Wischmeier (WISCHMEIER, 1976), delimitadas por chapas galvanizadas, com dimensão de 22 x 4m, totalizando 88m², conectadas a caixas coletoras de 500l ou 1000l, a fim de medir as perdas de água e de solo por erosão superficial. A metodologia associada à construção dessas parcelas está descrita em Wischmeier, (1976) e Hudson, (1993).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

As medições das perdas de solo foram realizadas a cada evento de chuva nos diferentes sistemas de manejo: sistema abandonado de corte, queima e Pousio de 2-3 anos (PO), sistema Sem Cobertura (SC) e sistema de Coivara (CO).

Para o monitoramento dos dados pluviométricos, foi utilizada uma Estação Meteorológica Automatizada, um modelo THIES TLX-MET, responsável pela coleta de dados de precipitação a cada 10 minutos. A estação encontra-se instalada dentro de uma propriedade de agricultura familiar e possui um registro contínuo e diário.

3. Resultados e discussões

Os dados apresentados na tabela I mostram que a parcela SC possui os maiores valores de perdas de solo quando comparados às parcelas de CO e PO, com exceção nos eventos dos dias 03 de janeiro e 04 de junho.

Tabela I: Dados de erosão das parcelas de erosão Sem Cobertura (SC), Coivara (CO) e Pousio (PO) - Estação Experimental de Pesquisa de Erosão (EEPE/SPS).

PERDAS DE SOLO (ton/ha)⁻¹			
DATA	SC	CO	PO
03/01/2016	0,05614	0,06639	0,00021
12/01/2016	0,00018	0,00045	0,00002
14/01/2016	0,10349	0,00344	0,00016
08/02/2016	0,00402	0,00308	0,00034
12/02/2016	0,01102	0,00436	0,00063
19/02/2016	0,00080	0,00007	0,00004
04/06/2016	0,00057	0,00209	0,00023
TOTAL	0,17622	0,07988	0,00163

A maior perda de erosão no sistema SC (0,18 ton/ha) está atrelada ao manejo produzido nesta área, ou seja, a não presença de cobertura vegetal. Sabe-se que o manejo do solo gera modificações na sua estrutura natural e promove uma série de transformações. Dependendo da técnica de preparo utilizada podem ocorrer modificações que favoreçam e/ ou



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

tragam prejuízos para o sistema. Essas mudanças podem resultar em alterações do comportamento hidrológico, que por sua vez, podem aumentar a erosão sobre uma determinada área.

A área com a prática de PO mostrou os melhores resultados quanto à perda de solo, registrando a menor perda entre as parcelas estudadas em todas as análises. O sistema CO (0,08 ton/ha), obteve perdas de solo menores em relação ao sistema sem cobertura (SC).

A capacidade de infiltração do solo manejado com pousio (PO) se diferencia do sistema sem cobertura (SC), pois o solo não fica exposto, tendo teores de matéria orgânica mais elevados, o que influencia na sua estruturação, e na sua capacidade de infiltração.

Merat (2014) desenvolvendo estudos na mesma área aponta que o sistema PO apresentou resultados mais eficazes com relação às menores perdas de solo. Tal constatação revela a eficácia da prática do Pousio para o controle de perdas erosivas por eventos pluviométricos em ambiente de Mata Atlântica e com declividade acentuada. Segundo o autor, a quantidade e a qualidade da matéria orgânica presente neste sistema auxiliou na estabilidade dos agregados o que proporcionou o aumento da porosidade e da recarga hídrica, minimizando o efeito da erosão.

Na parcela SC, os valores totais de escoamento (17,6 mm) também indicaram valores mais altos em relação às outras parcelas. Os eventos mais expressivos são datados dos dias 03 e 14 de janeiro de 2016, com 10,7mm e 3,5mm de escoamento respectivamente. Esses resultados são importantes para o entendimento de que a cobertura vegetal é uma grande auxiliadora quanto a inibir a perda de água por escoamento superficial, em ambiente serrano de alta declividade (Tabela II).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Tabela II: Dados de escoamento superficial das parcelas de erosão Sem Cobertura (SC), Coivara (CO) e Pousio (PO) - Estação Experimental de Pesquisa de Erosão (EEPE/SPS).

PERDAS DE SOLO (ton/ha) ⁻¹			
DATA	SC	CO	PO
03/01/2016	0,05614	0,06639	0,00021
12/01/2016	0,00018	0,00045	0,00002
14/01/2016	0,10349	0,00344	0,00016
08/02/2016	0,00402	0,00308	0,00034
12/02/2016	0,01102	0,00436	0,00063
19/02/2016	0,00080	0,00007	0,00004
04/06/2016	0,00057	0,00209	0,00023
TOTAL	0,17622	0,07988	0,00163

Já a parcela com prática da Coivara apresentou resultados mais eficientes em relação à parcela SC, pelo fato de possuir vegetação em seu sistema e pelo tratamento dos resíduos da produção agrícola anterior, limpos pela ação do fogo.

A parcela PO é a área com os melhores resultados quanto à prevenção ao escoamento superficial, pois apresenta valores baixos quando comparados com os valores de escoamento das parcelas SC e CO. Em todos os eventos a parcela se mostrou mais eficiente, com destaque para o dia 03 de janeiro e 12 de fevereiro, com escoamento de 0,4mm e 0,6mm, com apenas 3,9% do total escoado em comparação com a parcela SC no dia 03/01 e apresentando um terço do total escoado na data de 12/02 na parcela SC. Já quando comparado com a parcela CO, a prática do Pousio se torna mais eficiente do que a Coivara, pois apresenta diferenças expressivas em eventos de mesmas condições, com no mínimo metade dos valores obtidos com a parcela CO. No evento do dia 03 de janeiro, a parcela PO apresenta diferença de 92% em relação à parcela com a prática da Coivara (CO).

4. Considerações finais, Agradecimentos e Referências Bibliográficas

Em uma avaliação geral, em todos os parâmetros, o sistema PO mostrou-se muito eficiente. A aplicação do fogo na agricultura beneficiou alguns parâmetros hidrológico-erosivos do solo quando comparado ao sistema SC em um curto prazo. No entanto, a ação do



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

fogo e suas implicações sobre o solo em um período de longo prazo, demanda monitoramento constante e ininterrupto, a fim de monitorar os aspectos climatológicos padrões, o que não ocorreu durante o período analisado, para que se possa efetivamente afirmar os impactos decorrentes dessa prática.

4.1 Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), a Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), CETREINA/ SR-1, pelo apoio à pesquisa.

4.2 Referências Bibliográficas

BARKER, G., *The agricultural revolution in prehistory: why did foragers become farmers?* Oxford, UK and New York, NY: Oxford University Press. 2006.

BERTOLINO, A. V. F. A., BERTOLINO, L. C., *Agricultura migratória e seus efeitos sobre o solo*. In: *Agricultores e Território: Práticas e Saberes*. 1a. ed. Rio de Janeiro: Trasso Comunicação, v.1, p. 51-72. 2010.

CARVALHO FILHO, A.; LUMBRERAS, J. F.; SANTOS, R. D. *Os Solos do Estado do Rio de Janeiro*. Brasília: CPRM/EMBRAPA-CNPS. 2000.

CERTINI, G. *Fire effects on soil system functioning: new insights and future challenge*. IJWF 14, 339342. 2005.

DEAN, Warren. *A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira*. 1. ed. São Paulo: Cia. das Letras, 1996. 484 p.

HUDSON, N.W. *Field Measurement of Soil Erosion and Run Off*. Soils Bulletin 68 FAO, Rome. 1993.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

KEELEY, J. E. Fire Intensity and Fire Severity Terminology. *International Journal of Wildland Fire* 18:116-126, 2009.

MATAIX-SOLERA, J. Incendios Forestales, Suelos y Erosion Hídrica. Caja Mediterráneo, CEMACAM Font Roja-Alcoi. Alicante. 2007.

McGRATH, D.G. The role of biomes in shifting cultivation. *Human Ecolog*, 15 (2) 221-242. 1987.

MERAT, G. S. Análise da transformação da paisagem sob utilização de coivara em biomas de mata atlântica – Estação experimental de pesquisa de erosão em São Pedro da Serra – Nova

Friburgo/RJ. 2014. 179 f. Dissertação. (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Formação de Professores/Universidade do Estado do Rio de Janeiro, São Gonçalo, 2014.

MERTZ, O, PADOCH, C., FOX, J. CRAMB, R.A., LEISZ, S.J., LAM, N.T., VIEN, T.D., Swidden change in Southeast Asia: understanding causes and consequences. *Hum. Ecol.* 37, 259-264. 2009.

MORAN, E. F. Adaptabilidade humana: uma introdução a antropologia ecológica. São Paulo: EDUSP, 1994. 445p.

PEDROSO JUNIOR, N. N.; MURRIETA, R. S.; ADAMS, C. A agricultura de corte e queima: um sistema em transformação. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciênc. hum.* [online], vol.3, n.2, pp.153-174. 2008.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

TUPINAMBÁ, M., GONTIJO, A., SILVA, T. M., DIAS, D. A., MENEZES, P. T.L., MANE, M. A., PALERMO, N., MELLO, R:P., SILVA, L. G. E., MOTTA, M., ALMEIDA; C. G., HEILBRON, M., FERRASSOLI, M.A.; DUARTE, B. P., ALMEIDA, J. C. H., GERALDES, M.C.; VALLADARES, C., CONCEIÇÃO, F.R.; SALOMÃO, M.S.; BENAC, P. M., MELLO, R.S.; PACHECO, B. T., SILVA, H. M. O. C., GUIMARÃES, P. V., SILVA, F. L. Folha Geológica de Nova Friburgo. CPRM. 2012.

WISCHMEIER, W. H. Rainfall energy and its relationship to soil loss. American Geophysical Union Transaction, Washington, v. 39, n. 5, p. 285-291. 1976.