



MANEJO DE CORTE E QUEIMA (*SLASH-AND-BURN*) E POUSIO: SEUS EFEITOS SOBRE AS PROPRIEDADES QUÍMICAS E FÍSICAS EM CAMBISSOLO HÁPLICO NA REGIÃO SERRANA DO RIO DE JANEIRO

Júlia Gonçalves Barros dos Santos¹
Ana Valéria Freire Allemão Bertolino²
Thiago dos Prazeres do Nascimento³
Luiz Felipe Bruver Pereira⁴
Dayane da Conceição Silva de Mattos⁵
Patrícia dos Santos Franco⁶
Vitória Nicknig Alexandre⁷

RESUMO

A agricultura de corte e queima consiste em um sistema que submete a área a ser cultivada a uma queima de baixa intensidade e, após alguns períodos de cultivo, é destinada ao pousio por um período superior ao cultivado, para a renovação do sistema. Nesse sentido, este trabalho busca avaliar o efeito dos diferentes manejos nas transformações das propriedades químicas e físicas de solos de Nova Friburgo – RJ. Na área de estudo, existem três parcelas de erosão que possuem manejos distintos: sistema abandonado de corte/queima/pousio de 10-12 anos (PO), sistema sem cobertura vegetal (SC) e sistema de plantio com coivara (PL). Quanto aos resultados, em SC encontrou-se 476 g/kg⁻¹ de areia, 264,3 g/kg⁻¹ de silte e 259,7 g/kg⁻¹ de argila, caracterizando um solo franco-argiloso arenoso. Na parcela de PO, 455,7 g/kg⁻¹ de areia, 243,1 g/kg⁻¹ de silte e 301,2 g/kg⁻¹ de argila, caracterizando também um solo franco-argiloso arenoso. Em PL, identificou-se 438 g/kg⁻¹ de areia, 285,1 g/kg⁻¹ de silte e 276,9 g/kg⁻¹ de argila, apresentando uma textura franco-argilosa, o que a diferencia das demais. Nos dados de pH, a parcela PL foi a que apresentou o solo menos ácido, seguida de PO e SC, sucessivamente. Nas análises de matéria orgânica, a parcela de PO foi a que demonstrou maiores valores de concentração de carbono orgânico, resultando em 2,58 dag.kg⁻¹, seguida da parcela SC, com 1,78 dag.kg⁻¹, e da parcela PL, com 1,6 dag.kg⁻¹. Esses resultados demonstram que o pousio e o uso do fogo de coivara auxiliam na minimização do escoamento e da erosão, no controle da acidez e dos teores de carbono orgânico.

Manejo, Corte e Queima, Pousio, Propriedades Químicas, Propriedades Físicas.

¹ Graduanda do Curso de Geografia da Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Faculdade de Formação de Professores - RJ, juliasantos.ffp@gmail.com;

² Professor orientador: Professora Doutora, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Formação de Professores - RJ, anabertolino@uol.com.br;

³ Mestrando do Curso de Geografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Formação dos Professores - RJ, n4scimento.t.p@gmail.com;

⁴ Graduando do Curso de Geografia da Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Faculdade de Formação de Professores - RJ, luizfelipebruver@gmail.com;

⁵ Graduanda do Curso de Geografia da Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Faculdade de Formação de Professores - RJ, dayane14.uerj3@gmail.com;

⁶ Graduanda do Curso de Geografia da Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Faculdade de Formação de Professores - RJ, patriciafrancofacul@gmail.com

⁷ Graduanda do Curso de Geografia da Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Faculdade de Formação de Professores - RJ, nicknigvitoria@gmail.com.

INTRODUÇÃO

A agricultura de corte e queima é um manejo tradicional praticado há milhares de anos em diversas partes do globo. Essa prática é responsável pelo abastecimento alimentar de cerca de 250 a 500 milhões de pessoas (SOARES, 2016).

Essa técnica, também conhecida como *slash-and-burn*, roça-de-toco ou agricultura itinerante, é feita a partir do corte de parte da vegetação, que passa pelo processo de secagem até ser queimada. A área submetida ao fogo passa por alguns períodos de cultivo, até que é destinada ao pousio arbóreo em busca da renovação do sistema.

Nas regiões de floresta tropical latina, o fogo de coivara era praticado por paleo-índios para o preparo da área a ser plantada, controle de animais peçonhentos e facilitação da circulação humana. Embora já praticada, essa técnica se intensificou principalmente com os indígenas pós-coloniais e seguiu sendo utilizada nos séculos seguintes (FACHIN, 2021 *apud* BARBOSA, 2002).

No município de Nova Friburgo, de acordo com Silva (1998), essa técnica começou a ser praticada por povos indígenas e caiçaras há aproximadamente 150 anos e perdura até hoje. O manejo de corte e queima é utilizado por comunidades tradicionais e agricultores familiares que possuem uma relação característica com a floresta, prezando pela sustentabilidade do meio (MATTOS, 2018).

Em relevos íngremes, com solos pouco espessos, muito afetados pela erosão e lixiviação, como da área de estudo, o manejo da agricultura de corte e queima e o uso do pousio foi o encontrado por pequenos agricultores como alternativa para ciclos de cultivo, pois requer poucos insumos, e é a mão de obra que se mostra como um fator fundamental (SOARES, 2016 *apud* REIS, 2002).

Nessa técnica, a área submetida ao fogo recebe um aporte de cinzas, que é capaz de reduzir a acidez e, através da queima da biomassa, repor nutrientes como potássio, cálcio e magnésio, tornando o solo mais favorável ao plantio (PEDROSO JÚNIOR et al., 2008).

Em alguns casos, essa prática com o uso do fogo é vista como um perigo para a preservação ambiental e a estabilidade das florestas (MERAT, 2014). Na área de estudo, isso foi intensificado após a instauração da Área de Proteção Ambiental de Macaé de Cima (APA). Com essa mudança, os agricultores da região, adeptos ao uso do fogo de coivara, foram prejudicados a partir das novas legislações, que limitam o corte da vegetação em estágio avançado, o que ocasionou uma diminuição do tempo destinado ao pousio.



A prática do pousio é fundamental, pois a vegetação garante uma reciclagem de nutrientes e, também, uma produção de biomassa, que consiste em um contingente de troncos e folhas mortas, capazes de reconstruir a reserva de húmus do solo, fundamentais para garantir a quantidade de cinzas necessárias na próxima queima (SOARES, 2016; MATTOS, 2018).

Nesse sentido, pretende-se avaliar o efeito dos diferentes manejos, utilizando o fogo e a prática do pousio, nas transformações das propriedades químicas e físicas de solos de Nova Friburgo – RJ.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo está localizada na região serrana do Rio de Janeiro, no município de Nova Friburgo, essa região faz parte da sub-bacia hidrográfica do rio São Pedro.

Essa área possui um clima tropical de altitude, com verões quentes e chuvosos e invernos amenos e secos. Os dados de pluviosidade anual demonstram uma média de 2.183,3mm (AMADOR, 2021). A distribuição dessa chuva ao longo do ano demonstra um período úmido (novembro a abril) e um período seco (maio a outubro).

Na área de estudo, situa-se a Estação Experimental de Pesquisa e Erosão (EEPE/SPS), que possui 3 parcelas do tipo Wischmeyer (1976), com 88 m², que são delimitadas com chapas de alumínio galvanizadas e possuem usos distintos: sistema abandonado de corte/queima/pousio de 10-12 anos (PO), sistema sem cobertura vegetal (SC) e sistema de plantio com coivara (PL).

Cada uma dessas parcelas possui uma caixa d'água alocada em seu fim e 3 pluviômetros nas porções alta, média e baixa, com a finalidade de entender cada um dos eventos de chuva.

Para o cálculo da perda de água e solo, é utilizado o método direto (BERTONI, LOMBARDI NETO, 2017), em que há um recipiente calibrado no interior das caixas d'água para obtenção de alíquotas.

O monitoramento das parcelas é feito diariamente, às 9:00 da manhã. O material presente nas caixas d'água é totalizado e, também, é coletada uma alíquota de 1 litro, que é transferida ao Laboratório de Geociências da UERJ/FFP (LabGeo), onde as análises são feitas. No LabGeo, o conteúdo é transferido para béqueres e levado para a estufa. Após a secagem, o material decantado é pesado em balança de precisão para o cálculo da perda de solo.



A água contida na caixa d'água teve seu volume total determinado e esse dado é agrupado em uma planilha para o registro do escoamento superficial.

Para a determinação das quantidades de areia, silte e argila, foi utilizado o Manual da EMBRAPA (2017). O solo da superfície (0-15 centímetros), nas porções alta e baixa, foi pesado em balança de precisão e foram feitas 5 repetições de cada ponto. Em seguida, foi adicionada água deionizada e o dispersante químico Calgon. Essas amostras descansaram por uma noite. No dia seguinte, foram agitadas, lavadas e passaram por uma peneira sobre um funil ligado a uma proveta. Na peneira, ficaram retidas as maiores frações, areia grossa e areia fina, que foram transferidas para placas de Petri e levadas para a estufa. Após a secagem, as frações de areia foram separadas com o uso de uma peneira.

Para a separação das menores frações, homogêneas na proveta, foi utilizado o método da pipeta (EMBRAPA, 2017). O processo consiste em agitar a amostra com bastão metálico, medir a temperatura para calcular o tempo de descanso a partir da Lei de Stokes (EMBRAPA, 2017). Após a pipetagem, a argila foi transferida para a estufa e, depois da secagem, a fração decantada foi pesada em balança. O valor de silte foi descoberto através do complemento dos valores até 100%, e por meio da diminuição das quantidades de areia grossa, areia fina e argila, o valor de silte é identificado.

As análises de pH foram realizadas em triplicata na profundidade 0-15 centímetros, a partir das orientações do Manual de Métodos de Análises de Solo (2017), em duas soluções: água destilada (H_2O) e solução salina (KCl). Para as duas soluções, foi usada a proporção 1:2,5. O solo (TFSA) foi pesado em balança de precisão e misturado com o reagente, usando um bastão. As amostras descansaram por 1 hora para, então, serem medidas com o uso de um eletrodo calibrado.

A determinação de carbono orgânico foi feita pela oxidação com o dicromato de potássio ($K_2Cr_2O_7$), seguindo o manual da EMBRAPA (2009). Nessa análise, o solo foi macerado, utilizando gral, para passar em uma peneira de 80 mesh, e, então, pesado em balança de precisão. O solo foi colocado em um erlenmeyer; logo depois, é adicionada a solução de dicromato de potássio e é colocado um tubo de ensaio, que vai servir como condensador durante o aquecimento de 5 minutos.

Após o resfriamento da amostra, é adicionada a água destilada, o ácido ortofosfórico, o sulfato de prata e a difenilamina. Depois de misturado, é realizada a titulação com sulfato ferroso amoniacal ($(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$), conhecido como Sal de Mohr, até a virada de cor. O volume gasto é anotado e, junto com a amostra em branco, que deve ser preparada no início da análise, é calculada a concentração de carbono orgânico a partir dessa equação:



$$\frac{g \text{ de carbono}}{kg \text{ de TFSE}} = 0,06 \times V(40 - Va \times f) \times "f"$$

em que: TFSE = terra fina seca em estufa (g)

V = volume de dicromato de potássio empregado (ml)

Va = volume de sulfato ferroso amoniacal gasto na titulação da amostra (ml)

f = 40/volume de sulfato ferroso amoniacal gasto na titulação da prova em branco (ml)

0,06 = fator de correção, decorrente das alíquotas tomadas

“f” = fator de correção para TFSE.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de erosão e escoamento superficial demonstram que os valores encontrados na parcela sem cobertura vegetal (SC) são altos, comparados aos encontrados nas parcelas de pousio (PO) e de plantio com coivara (PL).

Na Tabela 1, é possível visualizar que, no período de 6 meses, a perda de solo em PO foi de 0,001 ton/ha, seguida de PL com 0,087 ton/ha e SC com 2,657 ton/ha. Em um comparativo, a parcela sem cobertura vegetal apresenta uma perda de solo 30 vezes maior que as parcelas com manejos conservacionistas.

Quanto ao escoamento superficial, a parcela sem cobertura vegetal também apresentou os maiores resultados, sendo 16.963,33 L, seguida da parcela de plantio com coivara com 1.347,40 L e pousio com 978 L.

Tabela 1: Valores de erosão (ton/ha) e escoamento superficial (L) de nov. de 2023 a abr. de 2024 das parcelas SC, PL e PO

	Erosão em tonelada por hectare (ton/ha)	Escoamento superficial em litros (L)
SC	2,65755	16.963,33
PL	0,08709	1.347,40
PO	0,00194	978

Nas análises granulométricas, pode-se encontrar os valores de areia (areia grossa e areia fina), silte e argila na superfície do solo. É possível visualizar que, nos somatórios das frações finas (silte e argila), comparado à soma das frações grossas (areia grossa e areia fina), há um aumento das frações finas, excedendo 520 g/kg^{-1} em todas as parcelas.

Tabela 2: Valores das frações areia, silte e argila em g/kg^{-1} nas parcelas Sem cobertura (SC), Plantio com coivara (PL) e Pousio (PO) de 0-15 cm

	Areia	Silte	Argila
SC	476	264,3	259,7
PL	438	285,1	276,9
PO	455,7	243,1	301,2

Analisando os dados e utilizando o triângulo textural (LEPSCH, 2021), pode-se classificar os solos da parcela SC e PO como franco-argiloso arenoso, com valores aproximados entre as frações, mas com um predomínio de argila e areia. A parcela PL foi classificada como franco-argilosa, caracterizada pela alta proporção de argila.

O comportamento do pH, tanto em H_2O como em KCl, não foi distinto do que costuma ser encontrado em solos tropicais, normalmente ácidos por ação do intemperismo. Na solução de água, o valor encontrado em SC foi 4,78, em PO foi 5,18, e PL demonstrou um pH de 6,2. Entre as análises, é o valor mais próximo de um pH balanceado, o que está relacionado à influência do fogo nas propriedades químicas.

Em KCl, os resultados encontrados na parcela sem cobertura (SC) foram 3,71; em plantio (PL), 4,92 e em pousio (PO), 4,28.

Gráfico 1: Valores de pH em Água na superfície (0-15 cm)

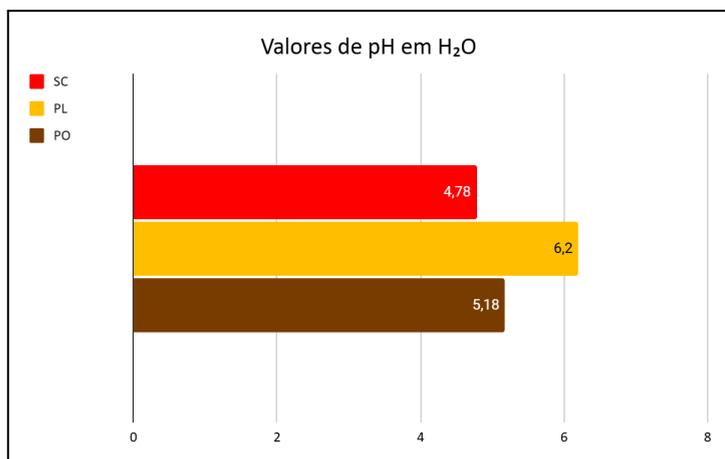


Gráfico 2: Valores de pH em KCl na superfície (0-15 cm)

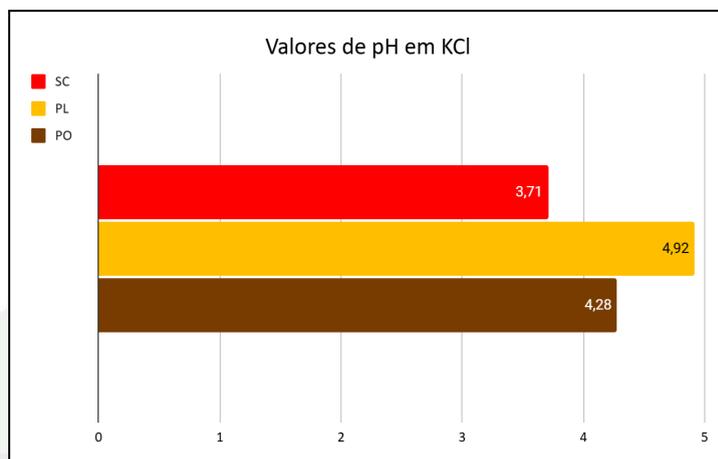
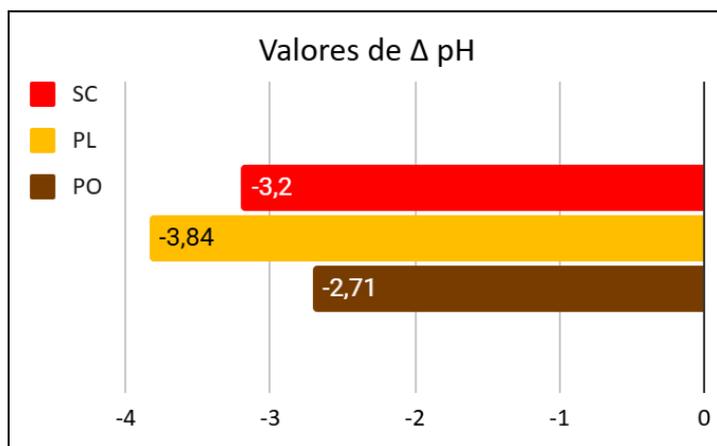


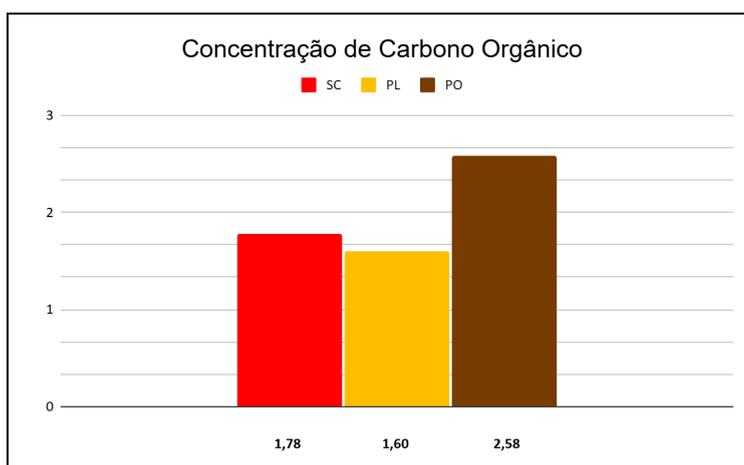
Gráfico 3: Valores de Δ pH na superfície (0-15 cm)



Todos os resultados de Δ pH foram negativos, o que significa que há uma predominância de cargas positivas no solo. O menor valor encontrado foi 3,84, na parcela de plantio (PL), exatamente aquela que apresentou o maior valor de pH em água, o que indica que essa é a parcela que tem maior capacidade de reter cátions, como cálcio, potássio, sódio e magnésio.

Nas análises de matéria orgânica, a parcela de PO resultou em 2,58 dag.kg⁻¹, demonstrando os maiores valores de concentração de carbono, seguida de SC com 1,78 dag.kg⁻¹ e PL com 1,60 dag.kg⁻¹.

Gráfico 4: Concentração de Carbono Orgânico (dag.kg⁻¹) na superfície (0-15 cm) nas parcelas SC, PL e PO



O valor encontrado em pousio, considerado acima da média de acordo com a Embrapa (2025), está relacionado à influência da serrapilheira nessa vegetação, fundamental para o retorno de matéria orgânica para o solo, que ocorre a partir da decomposição dessa vegetação seca, que, nesse caso, também possui um certo grau de amadurecimento (ALTIERI, 1999).



A parcela PL foi onde a concentração de carbono demonstrou os menores valores. Merat (2014) analisou a concentração de carbono na bacia do Rio São Pedro, em sistemas submetidos a diferentes manejos, e os menores valores encontrados, da mesma forma, foram visualizados na parcela submetida ao fogo de coivara.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados foram obtidos em períodos de alto e baixo índice pluviométrico. A parcela de pousio apresentou os menores valores de erosão e escoamento superficial. Relacionando com os dados obtidos e análises anteriores, é possível afirmar que a presença de uma cobertura vegetação de 10-12 anos é eficiente no aumento da infiltrabilidade e no controle da erodibilidade do solo (SANTOS, 2024; NASCIMENTO, 2023; SOARES, 2016; MERAT, 2014).

A parcela submetida ao fogo de coivara, embora não tenha demonstrado altas concentrações de carbono orgânico, demonstrou valores de perda de água e solo próximos à parcela de pousio, o que pode estar relacionado à formação de agregados através do uso do fogo de baixa intensidade (MERAT, 2014).

Palavras-chave: Manejo; Corte e Queima; Pousio; Propriedades Químicas; Propriedades Físicas.

AGRADECIMENTOS

À Universidade do Estado do Rio de Janeiro (PR-1) pelas bolsas da aluna Júlia Santos, da aluna Vitória Alexandre e da aluna Dayane Mattos, à FAPERJ pela bolsa do aluno Luiz Felipe Pereira e à CAPES pela bolsa do aluno Thiago Nascimento. Aos agricultores por toda ajuda.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, Miguel A. *Agroecología: bases científicas para una agricultura sustentable*. Montevideo: Editorial Nordan–Comunidad, 1999. Cap. 6: Agricultura tradicional.



AMADOR, A. B. **Qualidade das Águas da Bacia do Alto Rio Macaé, Nova Friburgo (RJ)**
In: 20 anos da Área de Proteção Ambiental de Macaé de Cima: Trajetórias e caminhos na
pesquisa ambiental. Boa Vista: Editora IOLE /Rio de Janeiro: EdTur, 2021, 363 p.

BERTONI, J. e LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. 10º edição. São Paulo. 2017.

EMBRAPA. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Editor técnico:
SILVA, F. C. 2. ed. rev. ampl. - Brasília, DF: Embrapa, 2009.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análises de solo**. Editores técnicos: TEIXEIRA, P. C. et
al. 3. ed. rev. e ampl. - Brasília, DF: Embrapa, 2017.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 6. ed., rev. e ampl. Brasília, DF:
Embrapa, 2025. 393 p.

FACHIN, P. A. **Fogo e erosão do solo: efeitos da conversão de floresta para a agricultura
de corte e queima**. Tese de Doutorado em Geografia – Universidade Estadual do Centro
Oeste, 2021.

LEPSCH, I. F. **19 Lições de Pedologia**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2021.

MATTOS, B. S. **A relação dos incêndios com as propriedades físicas, químicas e
mineralógicas do solo em São Pedro da Serra - Nova Friburgo/RJ**. São Gonçalo, 2018.

MERAT, G. S. **Análise da transformação da paisagem sob utilização de coivara em
biomas de Friburgo/RJ**. (Dissertação de mestrado). São Gonçalo: DEGEO - UERJ/FFP,
2014.

NASCIMENTO, T. P. **Monitoramento da erosão em área de agricultura de corte e
queima (bioma de Mata Atlântica) – São Pedro da Serra – Nova Friburgo (RJ)**. São
Gonçalo, 2023.

PEDROSO JÚNIOR, 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], v. 3, n. 2, p. 153-174, 2008.

SANTOS, J. G. B. et al.. **Erosão e suas repercussões em períodos de plantio e de pausas de
cultivo em área com agricultura de corte e queima na região de São Pedro da Serra -**



Nova Friburgo (RJ). Anais do XX SBGFA - Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada & IV ELAAGFA - Encontro Luso-Afro-Americano de Geografia Física e Ambiente... Campina Grande: Realize Editora, 2024. Disponível em: <https://mail.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/118658>. Acesso em: 08/07/2025 22:54

SILVA, R. F. Roça caiçara: Dinâmica de Nutrientes, propriedades Físicas e fauna do Solo em um Ciclo de Cultura. Dissertação de Mestrado- Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 165 p., 1998.

SOARES, I. L. P. Paisagem e fogo: dinâmicas hidrológicas e erosivas em agricultura tradicional de corte e queima - São Pedro da Serra/RJ. 2016. 170f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, São Gonçalo, 2016.

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