



AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO SOLO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS COM CAFÉ

Igor Igorevitch PUSHNOFF¹; Bruno M. R. de MELO²; Sindynara FERREIRA³; Telma M. dos SANTOS⁴; Gabriel R.S. TORRES⁵;

RESUMO

A cafeicultura é a atividade agrícola predominantemente no sul de Minas Gerais, a adoção de sistemas agroflorestais está ganhando destaque, por atender a demanda por práticas sustentáveis, promovendo a conservação ambiental, a redução de emissões de gases de efeito estufa e a regeneração de ecossistemas naturais. O estudo avaliou sete áreas de produção de café em sistemas agroflorestais implantados em diferentes épocas e com várias espécies de árvores. Análises de solo compactação umidade gravimétrica, umidade volumétrica e densidade. Os resultados sugerem que a agrofloresta é uma alternativa viável para aumentar a diversidade de produção e a qualidade do café, além de oferecer benefícios ambientais à sociedade.

Palavras-chave: Compactação, densidade, umidade gravimétrica umidade volumétrica.

1. INTRODUÇÃO

A cafeicultura é crucial para o Brasil, com uma produção estimada de 58,8 milhões de sacas em 2024. Em 2023, o país exportou 34,9 milhões de sacas, uma queda de 4,1% em relação ao ano anterior, devido a restrições de estoque e problemas climáticos que afetaram a produção. (CONAB, 2024).

No sul de Minas Gerais, predomina a cultura do café, principalmente no sistema convencional. A adoção dos sistemas agroflorestais, além de atender a uma demanda crescente dos consumidores, pode favorecer a implementação de um manejo sustentável na lavoura cafeeira com enormes benefícios para a conservação dos recursos naturais, principalmente em relação à diversidade de plantas, animais e microrganismos, além de ajudar no combate às crises climáticas.

Os SAF's Sistemas Agroflorestais por definição são sistemas de uso da terra que inclui espécies arbóreas lenhosas com espécies anuais, arbustos em uma mesma área. (ANDRADE, Dayana; PASINI 2022) Os benefícios são inúmeros: melhoria na qualidade do solo, aumento da diversidade de produção e mitigação de crises climáticas, (BUQUERA, 2015) além de uma maior proteção das plantas no caso o café. Para enfrentar a escassez nutricional dos solos, os Sistemas Agroflorestais (SAFs) estão se expandindo, combinando cultivos agrícolas com espécies florestais. Esses sistemas melhoram a qualidade do solo, aumentam a biodiversidade e oferecem fontes alternativas de renda, como a arborização na produção de café. (VILELA, 2022).

¹Bolsista PIBIC/CNPq, IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes. E-mail: endereço: pushnoff@gmail.com

O objetivo do experimento foi avaliar o solo, em Sistemas Agroflorestais de cafeicultura.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Sítio Café Campo Místico, localizado no município de Bueno Brandão – MG, em uma altitude de 1200 metros, o experimento analisou sete sistemas entre eles agroflorestas e cafés sombreados implantados em diferentes datas com diferentes tipos de sombreamento e abordagens.

Determinação da densidade e umidade do solo.

Para determinar a densidade do solo, foi usado o método do anel volumétrico Uhland. Amostras de solo com profundidade de 7,2 cm foram coletadas e os anéis foram preenchidos por compactação, removendo o excesso de solo para nivelar com as bordas do cilindro.

Compactação

A determinação da penetração do solo foi feita com um penetrômetro de impacto, utilizando uma haste graduada em centímetros, conforme padronização da American Society of Agricultural Engineers.(STOLF et al.,1983).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamento 1 e 2 ficaram com os valores de compactação mais profundos, esses foram os primeiros SAF's implantados em 2017, o tratamento 6 ficou com a compactação mais superficial implantado em 2022 sendo a área implantada mais recente do estudo.

Os tratamentos 3, 4, 5 e 7 obtiveram valores médios de compactação, ficando entre 23cm e 25cm de profundidade.

O termo compactação do solo é definido como sendo uma deformação volumétrica de um solo não saturado (ÇARMAN, 2002) a qual resulta em alterações nos atributos físicos e mecânicos, modificando a relação ar-água do solo, devido ao manejo inadequado.

Os solos sob condição de floresta natural são caracterizados por terem excelente estrutura, boas propriedades relacionadas aos aspectos de geometria e continuidade de poros, sendo rápida a infiltração de água no solo.(ARAUJO JUNIOR et al., 2008;).

Pesquisadores têm demonstrado claramente o efeito da compactação nos atributos físicos do solo. A compactação aumenta a densidade do solo e a sua resistência mecânica e diminui a porosidade total, tamanho e continuidade dos poros (SOUZA et al., 2006).

Tabela 1. Profundidade (cm) com maior resistência média a compactação nos diferentes SAF's com café, no Sítio Campo Místico em Bueno Brandão. Campus Inconfidentes, Inconfidentes, 2024.

		PROFUNDIDADE		P-VALUE (p ≤ 0,05)
TRATAMENTOS	CM	TRATAMENTOS	CM	
1	26,98 a	6	22,44 b	0,03096
2	28,26 a	6	22,44 b	0,03409

*Médias seguidas de letra distinta na linha, diferem entre si pelo Teste de Wilcoxon - Mann Whitney a 5% de probabilidade.

Na avaliação dos indicadores de conteúdo volumétrico e conteúdo gravimétrico de água, os tratamentos 1, 2, 3, 4 obtiveram resultados superiores quando comparados aos tratamentos 5, 7. Esses

tratamentos foram implantados como lavouras de café convencional e depois inseridos os indivíduos arbóreos(Tabela 2). Os tratamentos 5, 7 ficaram com valores abaixo dos 30% de UG e UV, quando incluimos nesse raciocínio a densidade os dados ficam mais claros demonstrando que as densidades dos tratamentos 5, 7 são bem superiores aos tratamentos 1,2,3,4 o que conseqüentemente influi na capacidade do solo de reter água (Tabela 2).

Os níveis de umidade gravimétrica observados nestes estudos, para os tratamentos 1, 2, 3 e 4 são justificáveis pelo acúmulo de material orgânico na superfície do solo e pelo sombreamento causado pelo plantio com árvores na lavoura de café, que protegem o solo dos raios solares e diminui a sua evapotranspiração, conforme já comprovado em estudos com outras culturas (PACHECO; CANTALICE, 2011).

Segundo Araujo et al. (2004), os valores críticos da densidade do solo (Ds) para o desenvolvimento radicular da cultura estão ao redor de 1,65 para solos arenosos e 1,45 para argilosos, nenhum tratamento alcançou esses resultados.

Tabela 2. Umidade Gravimétrica (UG), Umidade Volumétrica (VA) em (%), e Densidade (cm³), nos diferentes SAF's com café, para a profundidade 5,2 (cm), no Sítio Campo Místico em Bueno Brandão. Campus Inconfidentes, Inconfidentes, 2024.

UG				
TRATAMENTOS	%	TRATAMENTOS	%	P-VALUE (p ≤ 0,05)
1	34a	5	24 b	0,0004943
1	34 a	7	25 b	0,0004823
2	32 b	4	39 a	0,04459
2	32 a	5	24 b	0,0004871
2	32 a	7	25 b	0,0004751
3	32 a	5	24 b	0,004976
3	32 a	7	25 b	0,006937
4	39 a	5	24 b	0,0002064
4	39 a	7	25 b	0,0001766
5	24 b	6	34 a	0,000645
6	34 a	7	25 b	0,0004823
VA				
TRATAMENTOS	%	TRATAMENTOS	%	P-VALUE (p ≤ 0,05)
1	39 a	5	34 b	0,008468
1	39 a	7	34 b	0,00867
2	37 b	4	42 a	0,02211
2	37 a	5	34 b	0,04003
2	37 a	7	34 b	0,02718
3	40 a	5	34 b	0,0429
3	40 a	7	34 b	0,006067
4	42 a	5	34 b	0,004862
4	42 a	7	34 b	0,000416
5	34 b	6	41 a	0,0008266
6	41 a	7	34 b	0,0004823
DENSIDADE				
TRATAMENTOS	KG.dm ⁻³	TRATAMENTOS	KG.dm ⁻³	P-VALUE (p ≤ 0,05)
1	1,176 b	5	1,415 a	0,000375
1	1,176 b	7	1,394 a	0,000206

2	1,158 b	3	1,276 a	0,02109
2	1,158 b	5	1,415 a	0,000242
2	1,158 b	6	1,251 a	0,03416
2	1,158 b	7	1,394 a	0,000245
3	1,276 a	4	1,095 b	0,006462
3	1,276 b	5	1,415 a	0,007175
3	1,276 b	7	1,394 a	0,03749
4	1,095 b	5	1,415 a	0,000325
4	1,095 b	6	1,251 a	0,01398
4	1,095 b	7	1,394 a	0,000328
5	1,415 a	6	1,251 b	0,005109
6	1,251 b	7	1,394 a	0,03409

*Médias seguidas de letra distinta na linha, diferem entre si pelo Teste de Wilcoxon - Mann Whitney a 5% de probabilidade.

4. CONCLUSÃO

Diferentes formas de cultivo do café, combinados com diferentes indivíduos arbóreos e espaçamentos nos mostraram maior equilíbrio no conforto das plantas na lavoura, bem como maiores serviços ecossistêmicos prestados, solos menos compactados, com maior contenção de água e menos ocorrência de doença, e temperaturas mais amenas além de ambientes mais úmidos.

Os altos valores de matéria orgânica e carbono orgânico nos mostram o benefício de plantio consorciado com espécies arbóreas.

Em algumas lavouras notamos que os níveis de sombreamento precisam ser ajustados, para uma melhor produção, equilibrando os consórcios para mantermos uma lavoura produtiva e principalmente com qualidade nos seus grãos.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento especial ao Café Campo Místico, ao NIPE do Campus Inconfidentes.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Dayana; PASINI, Felipe. Vida em sintropia: agricultura sintrópica de Ernst Götsch explicada. Editora Labrador, 2022.
- ARAUJO-JUNIOR, Cezar Francisco et al. Resistência à compactação de um Latossolo cultivado com cafeeiro, sob diferentes sistemas de manejo de plantas invasoras. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 32, p. 23-32, 2008.
- BUQUERA, Rodrigo Brezolin. A agroecologia e os serviços ecossistêmicos: um estudo de caso nos assentamentos do Município de Iperó/SP. 2015.
- Çarman, K. (2002). Compaction characteristics of towed wheels on clay loam in a soil bin. *Soil and tillage research*, 65(1), 37-43.
- CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento de safra brasileiro – grãos: Nono levantamento, junho 2024 – safra 2023/2024 Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento. 2024.
- PACHECO, Edson Patto; CANTALICE, José Ramon Barros. Compressibilidade, resistência a penetração e intervalo hídrico ótimo de um Argissolo Amarelo cultivado com cana-de-açúcar nos tabuleiros costeiros de Alagoas. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 35, p. 403-415, 2011.
- SCHAFER, Gilmar; DE SOUZA, Paulo Vitor Dutra; FIOR, Claudimar Sidnei. Um panorama das propriedades físicas e químicas de substratos utilizados em horticultura no sul do Brasil. *Ornamental Horticulture*, v. 21, n. 3, p. 299-306, 2015.
- SOUZA, Zigomar Menezes de et al. Otimização amostral de atributos de latossolos considerando aspectos solo-relevo. *Ciência Rural*, v. 36, p. 829-836, 2006.
- STOLF, R.; FERNANDES, J. & FURLANINETO, V. L. Penetrômetro de impacto modelo IAA/Planalsucar-Stolf: recomendação para seu uso. *STAB*, 1:18-23, 1983.
- VILELA, Gabriela. Influência de um sistema agroflorestal em consórcio com café na determinação da disponibilidade de fósforo no solo. 2022.