



METODOLOGIAS PARA CAPTURA DE IMAGENS DE AGREGADOS DO SOLO: APLICATIVOS SCANNERS DE CELULARES VERSUS SCANNERS DE MESA

Julia Fantin¹; Erika Andressa Da Silva² ; Gilson Ribeiro Nachtigall³

INTRODUÇÃO

O manejo do solo pode levar a alterações significativas em sua estrutura, afetando diretamente a agregação, que é uma das propriedades físicas mais sensíveis (SILVA et al., 2016). A literatura indica que práticas intensivas, como o uso de arado e grade, tendem a reduzir a estabilidade dos agregados, tornando o solo mais suscetível à erosão. Carducci et al. (2016) observaram que os agregados resultantes de manejos convencionais são geralmente arredondados e lisos, enquanto agregados rugosos e porosos são típicos de sistemas de plantio direto. A diferença na aparência (formato e geometria) dos agregados pode fornecer informações valiosas sobre o tipo de manejo aplicado ao solo (ALVAREZ et al., 2008).

Nesse sentido, várias pesquisas têm mostrado que técnicas baseadas em imagens dos agregados de solo podem ser eficazes na distinção entre diferentes ambientes de manejo. Alvarez et al. (2008) e Silva et al. (2016) confirmaram que a análise das características visuais dos agregados permite identificar práticas de manejo e avaliar suas influências sobre a estrutura do solo.

Esses estudos ressaltam a importância de escolher práticas de manejo que favoreçam a formação e a manutenção de agregados estáveis, o que pode melhorar a saúde do solo e sua capacidade de retenção de água e nutrientes (KOHN et al., 2020). A compreensão das interações entre manejo do solo e agregação é fundamental para promover práticas agrícolas sustentáveis e para o desenvolvimento de estratégias de conservação do solo.

¹ Aluna do Instituto Federal Catarinense, Campus Videira. Curso Bacharelado em Agronomia. E-mail: juliafantin09@gmail.com

² Professora Orientadora do Instituto Federal Catarinense, Campus Videira. Curso Bacharelado em Agronomia. E-mail: erika.silva@ifc.edu.br

³ Professor do Instituto Federal Catarinense, Campus Videira. Curso Bacharelado em Agronomia. E-mail: gilson.nachtigall@ifc.edu.br



Todavia, para realização dos trabalhos, os autores, Alvarez et al. (2012), Silva et al. (2016), Carducci et al., (2016), Kohn et al. (2020), dentre outros, utilizaram scanner de mesa (impressoras comuns) para obtenção das imagens dos agregados. E nessa proposta, tendo em vista os avanços tecnológicos, pretende-se testar o uso de aplicativos scanners de celulares para coleta das imagens de agregados, uma vez que se mostra como uma opção mais rápida e acessível aos produtores rurais.

Tendo em vista a contextualização apresentada, o presente trabalho tem como objetivo comparar informações de morfologia de agregados obtidas com imagens de scanner de mesa com aquelas coletadas com auxílio dos aplicativos de celulares.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS (materiais e métodos)

O estudo foi desenvolvido em área experimental de produção vegetal situada nas dependências do Instituto Federal Catarinense Campus Videira-SC, localizado às margens da rodovia SC 135 Km 125, no bairro Campo experimental. A cidade encontra-se localizada na região oeste do estado (latitude 27°00'30" sul e a uma longitude 51°09'06"), sob clima Subtropical (Cfb).

Amostragem de solo

Foram abertas trincheiras com dimensões aproximadas de 0,40 x 0,40 x 0,30 m em sete pontos aleatórios (7 repetições) em cada área: pêssego e mata-nativa. Ressalta-se que o solo sob vegetação natural (mata nativa) foi amostrado como testemunha. Para estudos morfológicos dos agregados, foram coletados blocos de solo na profundidade de 0-0,05 m. Cada amostra foi seca ao ar, destorroada cuidadosamente e passada em peneiras para obtenção da fração de agregados desejados para estudo: 4,76 mm a 9,52 mm de diâmetro.

O estudo dos agregados iniciou com a obtenção de imagens 2D pela forma tradicional, a partir do uso de um scanner de mesa (impressora com scanner) e pelo método alternativo, com auxílio de aplicativos scanners de celulares (CamScanner).



Após a coleta das imagens pelos dois métodos, foi realizado o processamento destas imagens pelo programa computacional QUANTPORO (Viana, 2001). Foram utilizadas 7 amostras compostas por 30 agregados da classe de tamanho 4,76 a 9,52 mm de cada uso do solo (Mata, Linha de cultivo de pêssego, Linha de rodado de pêssego). Para captura da imagem do aplicativo scanner de celular, cada amostra foi distribuída sobre uma folha de papel sulfite branca, em 5 linhas de 6 agregados. No método tradicional, as 5 linhas de 6 agregados foram posicionadas no próprio scanner de mesa como pode ser visualizado na Figura 1.

Figura 1. Imagem capturada pelo scanner

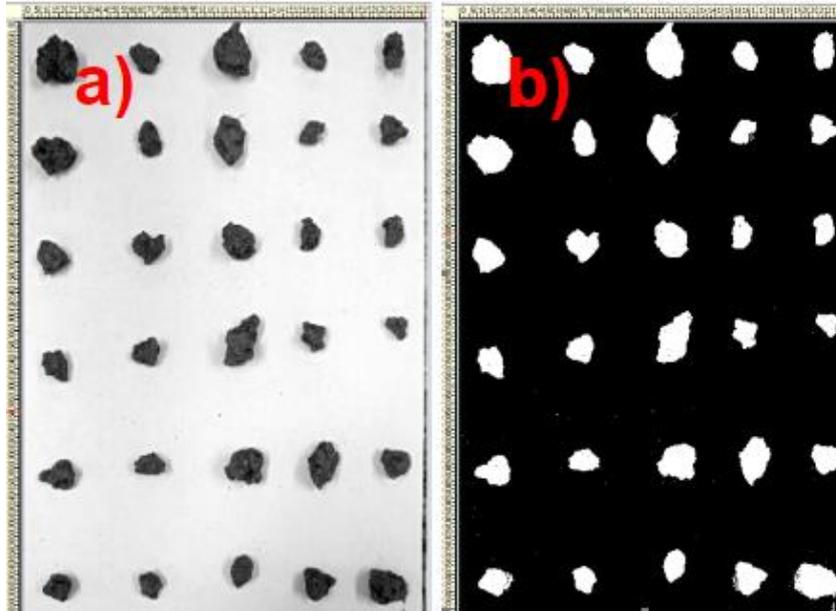


Fonte: Arquivo pessoal, 2024

As imagens coletadas pelos dois métodos foram processadas pelo programa QUANTPORO (VIANA, 2001), que tem capacidade para processar e analisar diferentes imagens e medir ou avaliar características morfológicas de objetos em geral. Assim, no processamento das imagens, foi utilizado o sistema de cores RGB (red, green, blue), com posterior filtragem por meio do filtro de mediana que opera substituindo os valores de cada pixel pelo valor da mediana dos pixels da vizinhança (Figura 2a). Seu efeito principal consiste na redução de pixels isolados, ou seja, de artefatos e ruídos na imagem o que ocasiona distorções principalmente nas medidas de perímetro. Em seguida, todas as imagens foram convertidas em sua forma binária [0,1], ou seja, constituída apenas pelas cores pretas e brancas por meio do comando Threshold (Figura 2b). Salienta-se que o tratamento das imagens pode ser feito com qualquer programa de edição de imagens, somente o processamento é realizado pelo QUANTPORO, em que as medidas estão disponíveis em unidades do Sistema Internacional.



Figura 2. a) Imagem RGB b) Imagem Threshold



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

As variáveis avaliadas nos agregados foram: Área (AR): corresponde ao número de pixels do polígono; Aspecto (ASP): fornece o resultado entre 0 e 1, e, quanto maior o valor maior o grau de arredondamento; Roundness (ROUN): medida dependente da rugosidade da superfície externa do agregado (perímetro) se refere a valor entre 0 e 1, quanto maior o valor mais lisa é a superfície (OLSZEWSKI et al., 2004; SOUZA et al., 2018).

Os dados de morfometria de agregados foram submetidos aos testes de Shapiro-Wilks e Hartley para avaliação das condições de normalidade dos erros e homogeneidade das variâncias, para cada parâmetro em estudo, antes de conduzir a análise de variância (ANOVA). Quando a ANOVA foi significativa, as médias foram comparadas entre si usando o teste de Scott-Knott ($P < 0,05$) com auxílio do recurso computacional InfoStat.



RESULTADOS E DISCUSSÕES

Morfologia do solo com aplicativos scanners de celulares e scanners de mesa

Verificou-se que os métodos de obtenção das imagens (celular ou scanner de mesa) não influenciaram nos valores das variáveis morfométricas (Tabela 1). Sendo assim, aplicativos scanners de celulares podem ser utilizados para captura das imagens dos agregados, o que tornaria mais ágil os estudos de formas de agregados de solo.

Tabela 1 – Variáveis morfométricas obtidas por imagens de scanner de mesa e aplicativo scanner de celular

Método	Area (cm ²)	Aspecto	Roundness
Scanner mesa	0,60a	0,77a	0,58a
Scanner celular	0,69a	0,74a	0,62a

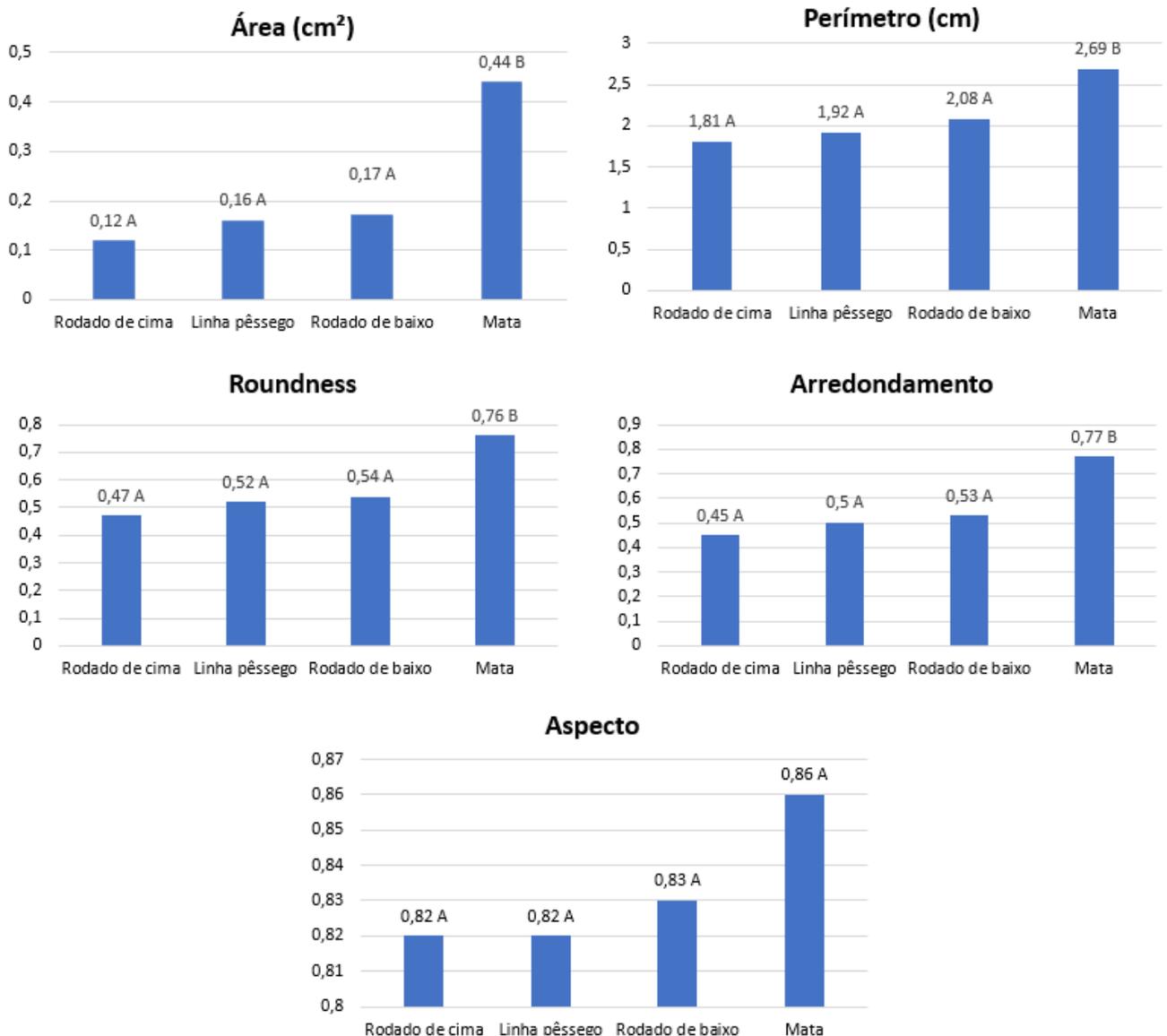
Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (5%).

Efeitos do manejo do solo na morfologia de agregados obtida com aplicativos scanners de celulares

Conforme Figura 3, observou-se agregados de maior área, perímetro, Roundness e arredondamento na mata, enquanto o aspecto se mostrou semelhante em todos os tratamentos.



Figura 3. Médias das variáveis área, perímetro, roundness, arredondamento e aspecto em função dos tratamentos.



Fonte: Arquivo pessoal, 2024

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (5%).

Como a área de mata não tem interferência de ações antrópicas, preservou agregados com maior área e perímetro. Por outro lado, nos tratamentos de rodado e linha, os agregados do solo sofrem influência das operações agrícolas com máquinas.

Na implantação da cultura do pessegueiro foram realizadas atividades de revolvimento do solo, com auxílio de tratores esteiras, o que ocasionou a quebra dos



agregados de solo e redução do tamanho (Kohn et al., 2020). Além disso, o formato também foi impactado (Roundness), obtendo um material mais quadrado, diferente do original de mata que é arredondado. Todavia, o aspecto de superfície dos agregados não teve alteração com o manejo realizado no solo.

Sugere-se implantar e manter plantas de cobertura nas entrelinhas e rodado da cultura, para elevar os teores de matéria orgânica e recuperar a estrutura original do solo, ou seja, favorecer a agregados semelhantes a mata (Carducci et al., 2016).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Aplicativos scanners de celulares podem ser utilizados para captura das imagens dos agregados, o que tornaria mais ágil os estudos de formas de agregados de solo.

Em relação a mata os tratamentos rodado e linha de cultivo apresentaram agregados menores e de formato mais quadrado, porém sem alteração em seu aspecto.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ, M.F., MONTTI, L.F., OSTERRIETH, M.L., DEL RÍO, J.L., Changes on aggregates morphology and roughness induced by different uses of Typical Argiudolls, Buenos Aires province, Argentina. **Soil & Tillage Research**, v.119, p.38–49, 2012.

ALVAREZ, M.F., OSTERRIETH, M., BERNAVA LABORDE, V., MONTTI, L.F. Estabilidad, morfología y rugosidad de agregados de Argiudoles típicos sometidos a distintos usos: su rol como indicadores de calidad física de suelos, Buenos Aires, Argentina. **Ciencia del Suelo**, 26 (2), 115–129, 2008.

CARDUCCI, C. E., VITORINO, A. C. T., SERAFIM, M. E., & SILVA, E. A. Aggregates morphometry in a Latosol (Oxisol) under different soil management systems. **Semina: Ciências Agrárias**, 37(1), 33-41, 2016. doi: 10.5433/1679-0359.2016v37n1p33

KOHN, L.S.; CARDUCCI, C.E.; BARBOSA, J.S; BOSCO, L.C.; ROSSONI, D.F. Effect of flaxseed root performance on the structural quality of a Haplumbrept under conservationist management system, in Santa Catarina, Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 41, n. 6, p. 2523-2540, nov./dez. 2020.

OLSZEWSKI, N.; COSTA, L. M.; FERNANDES FILHO, E.I.; RUIZ, H. A.; ALVARENGA, R. C. & CRUZ, J. C. Morfologia de agregados do solo avaliada por



FICE
13ª FEIRA DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA E EXTENSÃO

29 E 30 DE AGOSTO



meio de análise de imagens. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Viçosa, p. 901-909, 2004.

SILVA, E. A., OLIVEIRA, G. C., CARDUCCI, C. E., SILVA, B. M., & SERAFIM, M. E. Aggregates morphometry of an Inceptisol under conservationist system. **Semina: Ciências Agrárias**, 37(3), 1165-1176, 2016. doi:10.5433/1679-0359.2016v37n3p1165

SOUZA, L.A.; SILVA, E.A.; OLIVEIRA, G.C.; BARBOSA, S.M.; SILVA, B.M. Análise qualitativa e quantitativa de agregados de solo sob filme plástico associado à fertilização organomineral em área cafeeira. **Scientia agraria**, v.19, p.142-153, 2018. DOI: 10.5380/rsa.v19i2.52826

VIANA, J. H. M. Análise de imagens micropedológicas com utilização do programa Quantpore e sua aplicação ao estudo de umedecimento e secagem em amostras de Latossolos. 2001. 70 f. **Dissertação** (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas)– Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.