

AGRICULTURA DE CONSERVAÇÃO

AVALIAÇÃO EXPEDITA DO SOLO



A manutenção de uma **boa qualidade** do solo garante a sustentabilidade ambiental e económica das culturas agrícolas. A redução da **qualidade do solo** tem impacto no crescimento e no rendimento das plantas, na qualidade dos cereais, nos custos de produção e no aumento do risco de erosão do solo, podendo ter consequências significativas para a sociedade e

o ambiente.

A reversão das propriedades físicas do solo degradadas exige tempo e custos consideráveis. A proteção do recurso solo para as gerações futuras é fundamental.

A **Avaliação Visual do Solo** consiste na avaliação direta dos principais indicadores da qualidade do solo visíveis a olho nu.

AVALIAÇÃO VISUAL DO SOLO | INDICADORES | ETAPAS

A. Textura do solo - textura de campo

1. Pegar numa amostra de terra (**A**); molhá-la um pouco na mão até as partículas começarem a colarem-se entre si, mas sem se colarem à mão
2. Enrolar a amostra de terra até formar uma bola com cerca de 3 cm de diâmetro (**B**)
3. Deixar cair a bola (**C**)
 - se se desfizer, é **arenosa**
 - se se mantiver coesa, passar à etapa seguinte
4. Enrolar a bola até formar um cilindro de 6 a 7 cm de comprimento (**D**)
 - se não mantiver a forma, é **arenoso-franca**
 - se ficar com a forma, passar à etapa seguinte



5. Continuar a enrolar o cilindro até atingir 15 a 16 cm de comprimento (**E**)
 - se não mantiver a forma, é **franco-arenosa**
 - se mantiver a forma, passar à etapa seguinte



6. Tentar dobrar o cilindro num semicírculo (**F**)
 - se não for possível, é **franca**
 - se conseguir, passe à etapa seguinte



7. Continuar a dobrar o cilindro até formar um círculo fechado (**G**)
 - se não conseguir, é **franco-argilosa**
 - se conseguir, e se se formarem ligeiras fissuras no cilindro, trata-se de **argilo-limosa**



8. Se conseguir fazer isto sem rachar o cilindro, é **argilosa**

Créditos: FAO, 2024b

B. Estrutura do solo – macroestrutura no campo

A **estrutura do solo** é a característica física do solo expressa pelo tamanho, forma e arranjo das partículas e dos respetivos vazios – considerando as partículas individuais (areia, limo e argila) e as compostas (agregados estruturais). A observação do tamanho, forma e arranjo dos agregados pode fazer-se diretamente no perfil do solo ou numa amostra de solo manuseado sem exercer grande pressão. Para a classificação agronómica dos solos as observações devem realizar-se nos estados húmido e seco ao ar, uma vez que a agregação pode variar com o teor do solo em água.

Classificação baseada em quatro graus (Figura 1)

Sem agregação - Não se observam agregados nem linhas de fratura tendentes a delimitar porções mais ou menos coerentes; o aspeto do horizonte/camada pode ser maciço ou solto como em casos de cimentação ou de solos arenosos, respetivamente.

Fraco - Os agregados são pouco evidentes na massa do horizonte/camada; manuseando-

se o material, observa-se o predomínio de material solto e os poucos agregados, alguns partidos, são de fraca estabilidade.

Moderado - Os agregados são facilmente destacáveis e bem visíveis, no manuseamento do material observa-se apreciável proporção de agregados que, de um modo geral, são bastante estáveis e não porosos, e de algum material não agregado.

Forte - O aspeto dominante do horizonte/camada é o de agregados porosos com limites de separação nítidos e que o cobrem praticamente por inteiro; no manuseamento do material os agregados mantêm-se praticamente inalterados, sendo muito pequena a proporção dos que se partem.



Figura 1 - Exemplos de Graus de Agregação Adaptado de: Shepherd et al., 2008

C. Minhocas - Anelídeos

Numa amostra de solo - cubo de 20 cm x 20 cm x 20 cm - contar o **número de minhocas**, e classificar de acordo com a Tabela 1. Uma vez que as minhocas variam em tamanho e número, dependendo da espécie e da estação do ano, para comparações interanuais a contagem de minhocas deve ser realizada na mesma época do ano. Sendo preferencial durante o inverno, e quando os níveis de humidade e temperatura do solo são bons, devendo-se evitar quando o tempo está demasiado seco ou demasiado húmido. Multiplicar por 25 para converter a contagem para m².



Créditos: APOSOLO

Tabela 1 - Classificação Visual do nº de minhocas

Classificação visual	Número de minhocas (por cubo de solo de 20 cm)
Fraco	< 15 (com predominância de 1 espécie)
Moderado	15 - 30 (de preferência com 2 ou mais espécies)
Bom	> 30 (de preferência com 3 ou mais espécies)

D. Profundidade potencial das raízes

Abrir uma cova no solo para avaliar a profundidade de uma **camada de solo "limitante"** caso exista (Figura 2), e classificar de acordo com a Tabela 2.

Durante a abertura da cova, observar a presença de raízes e antigos canais de raízes, de canais e galerias de minhocas, de fendas e fissuras que permitam a passagem das raízes. Observar ainda se há uma zona de acumulação das raízes como resultado de uma elevada resistência à sua passagem, e se as raízes estão a ser forçadas a crescer horizontalmente. Em alternativa, a observação das características referidas num talude de uma estrada ou num dreno aberto/acessível permitirá igualmente estimar, aproximadamente, a profundidade potencial das raízes.



Figura 2 - Observação da profundidade potencial das raízes. Créditos: Shepherd et al., 2008

Tabela 2 - Classificação Visual da profundidade potencial das raízes

Classificação visual	Profundidade potencial das raízes(m)
Fraca	< 0,2
Moderadamente fraca	0,2 - 0,4
Moderada	0,4 - 0,6
Moderadamente boa	0,6 - 0,8
Boa	> 0,8

A **profundidade potencial das raízes** define-se até à parte inferior da seta amarela, abaixo da qual o solo é extremamente firme e muito apertado, sem raízes ou canais de raízes antigas, sem canais de minhocas, nem fendas ou fissuras que permitam a passagem/ desenvolvimento das raízes (Figura 2).

E. Matéria orgânica – reação com peróxido de hidrogénio (água oxigenada)

A análise qualitativa da **matéria orgânica** por observação da cor pode ser complementada com o teste do **peróxido de hidrogénio (água oxigenada)**. Este reage com os microrganismos do solo e as suas respetivas enzimas, sendo a reação do peróxido proporcional aos fenómenos biológicos do solo. Assim sendo, não se trata de um teste direto à matéria orgânica, mas proporcional à quantidade de matéria orgânica existente. A reação origina bolhas que formam uma espuma - mais bolhas = mais matéria orgânica.

As condições do solo como a humidade, o grau de atividade dos microrganismos e a respetiva produção ativa de enzimas podem afetar este teste. Todavia constitui uma forma rápida de demonstrar os aspetos

biológicos do solo e da saúde do solo no campo.

1. Recolher uma amostra de solo com uma espátula, retirar as raízes e elementos grosseiros. Colocar a amostra de solo de 4 a 5 mm de espessura, aproximadamente 2 g de solo, no fundo da tampa de um frasco, de aproximadamente 2 cm de diâmetro, ou numa paleta.
2. Com o conta-gotas, adicionar peróxido de hidrogénio (água oxigenada comercial) suficiente apenas para encharcar a terra, ou até que uma superfície líquida brilhe na superfície do solo dentro da tampa.
3. Observar/ouvir o aparecimento de bolhas e efervescência. Muitas vezes forma-se uma espuma que se eleva no interior da tampa.
4. Após 5-10 minutos, avaliar a quantidade de bolhas e a velocidade da reação, e classificar de acordo com a Tabela 3.

Tabela 3 - Pontuação Visual da matéria orgânica do solo com o teste do peróxido de hidrogénio (água oxigenada)

Classificação visual	Reação ao peróxido de hidrogénio
0	Muito pouca reação, nenhuma ou quase nenhuma bolha (como areia limpa, por exemplo)
1	Bolhas apenas na superfície do solo ou reação muito lenta
2	Camada de bolhas com 1-2 mm de espessura, ou reação lenta com uma camada mais espessa de bolhas, mas apenas ao fim de 5 minutos
3	Camada de bolhas com 5-10 mm de espessura, reação apreciável após apenas 30 segundos
4	Espuma de bolhas com espessura > 10 mm, e uma reação rápida em 30 segundos, próxima da reação de um estrume/composto orgânico



Figura 3 - Exemplos de avaliação

Créditos: FAO, 2024a

Botelho da Costa, J., 1985. Caracterização e Constituição do solo. 3ª Edição, Fundação Calouste Gulbenkian. 302-307 pp.
FAO, 2024a. Matéria orgânica: reacción con peróxido de hidrógeno. Global Soil Doctors Programme. <https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/CSP/CSDP/Field_exercises/New_Format_ES/CO2b-SOM-peroxide_ES.pdf>
FAO, 2024b. FAO Training Series. Chapter 6 Soil Texture. <https://www.fao.org/fishery/docs/C/Drom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6706e/index.htm>
Houšková, B e Montanella, L., 2024. Poster European Soil Visual Assessment - Field Guide. European Commission JRC. <https://esdac.jrc.ec.europa.eu/ESDB_Archive/soil_docs/Poster/Visual_Assessment.pdf>
Instituto Superior de Agronomia, 2024. Descrição de Perfis. <https://fenix.lisboa.pt/downloadFile/844497944577244/Descricao_perfis_verbete.pdf>

Shepherd, G., Stagnari, F., Pisante, M., Benites, J., 2008. Visual Soil Assessment. Soil management of Annual Crops Part 1. FAO, Rome. 26 pp. <https://www.fao.org/4/0007e/i0007e01.pdf>
Wild Earth Labs, 2024. Classroom Demo: Soil Organic Matter and Hydrogen Peroxide! Wow your students with this surprising reaction. <https://wildearthlab.com/2024/03/20/soil-organic-matter/>
Vaneč, S., Fonte, S. e Maganziva, B., 2019. Manual of Protocols: Soil Health Assessment. McKnight Cross-Cutting Soils Project. Version 6.3. McKnight Foundation. 27-28 pp. <https://www.ccrp.org/wp-content/uploads/2019/08/SoilToolKitManual_SV6.3_August2019.pdf>