

HORIZONTES DO SOLO E MATÉRIA ORGÂNICA

Enquadramento

O processo de origem, formação e transformação dos solos está diretamente relacionado com o intemperismo e com a acumulação de material orgânico. O solo é formado a partir do desgaste de uma rocha de origem denominada por “rocha-mãe”. A todo o processo de formação de um solo chama-se pedogénese e é condicionado pelo material de origem, clima, organismos vivos, relevo/topografia e o tempo.

Após milhares de anos de processos geológicos, químicos e biológicos, resulta a formação de várias camadas diferentes, também chamadas horizontes, que constituem o solo. A maior parte dos solos exibem três ou quatro horizontes (podem ter mais ou menos) e à medida que descemos em profundidade, estes horizontes apresentam diferenças na textura, na cor, na atividade biológica e na estrutura.

Num perfil de solo standard é possível encontrar os seguintes horizontes:

Horizonte O: dominado por material orgânico, consistindo em material não decomposto ou parcialmente decomposto, como folhas e líquenes, que se acumularam à superfície; localiza-se no topo de solos minerais ou solos orgânicos ou a qualquer profundidade por baixo da superfície se enterrado.

Horizonte A: constituído por corpos de plantas e animais vivos em decomposição; horizonte mineral formado à superfície ou por baixo do horizonte O, em que a estrutura original da rocha foi suprimida; pode ter acumulação de matéria orgânica humificada, misturada com a fração mineral, resultando de processos relacionados com a superfície, como cultivo e pastoreio.

Horizonte B: constituído por solo mineral, incluindo compostos inorgânicos resultantes da mineralização, migrados a partir do horizonte A e misturados com o material originário meteorizado; formado por baixo dos horizontes A, O ou H e em que a principal característica é a supressão de toda ou grande parte da estrutura da rocha original; pode também haver concentração de materiais migrados ao longo dos horizontes, isolada ou em combinação com ferro, alumínio, húmus, carbonatos ou sílica.

Horizonte C: representado pelo material originário (rocha-mãe), mais ou menos intacto, pouco afetado por processos pedogénicos; consiste principalmente em camadas minerais; raízes de plantas podem penetrar neste horizonte, que providencia um importante meio de crescimento. Camadas com acumulação de sílica, carbonatos ou gesso podem ser incluídos no horizonte C, exceto se a camada tiver sido obviamente afetada por processos pedogénicos; nesse caso será um horizonte B.

Horizonte R: rocha-mãe não meteorizada, como o granito e o basalto; a cama da rocha poderá conter algumas fendas, mas estas são tão poucas e tão pequenas que poucas raízes conseguirão penetrar; as fendas podem estar preenchidas com argila ou outro material.

De acordo com *FAO et al, 1998*, o perfil do solo pode ser caracterizado, para além dos 5 horizontes já referidos, por mais dois:

Horizonte H, que se encontra geralmente no topo de solos minerais e saturado com água por largos períodos, sendo dominado por material orgânico, formado por acumulação de material orgânico não decomposto ou parcialmente decomposto à superfície do solo;

Horizonte E – mineral; a sua principal característica consiste na perda de ferro, alumínio ou uma combinação destes, deixando uma concentração de partículas de areia e limo, em que toda ou grande parte da estrutura original da rocha tenha sido suprimida; horizonte geralmente mais claro que o horizonte B e encontra-se por cima dele e por baixo do horizonte O ou A.

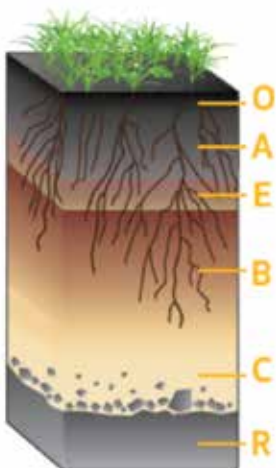


Figura 1 - Exemplo de um perfil de solo e diferentes horizontes constituintes. Adaptado de Global Soil Biodiversity Atlas, 2016.

Matéria orgânica do solo ¹

Analisando os diferentes horizontes, a matéria orgânica presente diminui em profundidade. A matéria orgânica presente influencia positivamente as características físicas (densidade, porosidade), químicas (liberação e fixação de nutrientes, regulação do pH, etc.) e biológica (fonte de alimento e substrato para o desenvolvimento de micro-organismos, etc.). Embora a matéria orgânica se encontre em quantidade reduzida (≈4%) nos solos minerais, esta tem um papel fundamental na melhoria da fertilidade do solo e no aumento da produtividade vegetal.

A quantidade de matéria orgânica presente no solo é determinada pela ação de atividades humanas, pelos fatores climáticos e pela cobertura vegetal de uma área. Assim, a quantidade de matéria orgânica varia de acordo com a região sendo que é encontrada em maior abundância em áreas de climas húmidos e temperados.

¹ ver formação da matéria orgânica
– Protocolo Microrganismos do solo.

Importância da matéria orgânica no solo

A designação de matéria orgânica é atribuída a um vasto e heterogêneo conjunto de substâncias orgânicas que podem apresentar características bastantes diferentes, consoante o grau de transformação que tenham sofrido, embora apresentando em comum o facto de serem produtos orgânicos.

A matéria orgânica é muito importante para a capacidade produtiva dos solos, sendo a sua influência benéfica manifestada sob diversos aspetos, dizendo-se, muitas vezes, que a matéria orgânica constitui a verdadeira base da fertilidade.

A matéria orgânica representa um papel fundamental para os ecossistemas do solo apresentando características de extrema importância tais como:

- Diminui a fixação e a insolubilização do fósforo - a matéria orgânica evita o maior contato do fosfato solúvel com óxidos e hidróxidos que o insolubiliza, portanto, o aumento da matéria orgânica no solo aumenta a disponibilidade de fósforo, um importante nutriente para as plantas;
- A única forma de armazenar azoto no solo é na forma orgânica, visto que as formas minerais são facilmente lavadas pela água da chuva;
- A matéria orgânica baixa a densidade do solo; a densidade da matéria orgânica é menor que a do solo (mineral). Um solo com boa densidade, significa um solo com boa aeração, permitindo que as raízes se desenvolvam bem e absorvam água e oxigênio com mais facilidade. O adensamento e/ou compactação de camadas de solo proporciona alterações no arranjo das partículas, diminuindo o volume dos poros, aumentando a sua densidade e a resistência mecânica à penetração de raízes, água e nutrientes, afetando também atributos químicos (disponibilidade de nutrientes), biológicos (desenvolvimento de microorganismos) e a rizosfera;
- A matéria orgânica é uma importante abastecedora de enxofre para o solo. Do enxofre total encontrado nos solos, aproximadamente 50 a 70% estão na forma orgânica;
- As reações químicas da matéria orgânica produzem elementos capazes de reter nutrientes no solo, tais como: o potássio, cálcio, amônio, ferro, zinco, cobre, manganês. Dessa forma, evita a perda desses nutrientes durante a lavagem do solo pelas águas das chuvas;
- Melhora a estruturação do solo devido aos materiais aderentes do húmus, que tem a propriedade de cimentar as partículas do solo (areia, silte, argila) formando agregados estáveis, responsáveis pela sua estruturação;
- O húmus presente no solo impede alterações bruscas do pH do solo, beneficiando a vasta fauna benéfica que nele vive. A esse efeito é atribuído o nome de “poder tampão”.
- Permite a estabilização da temperatura superficial do solo, fundamental para o desenvolvimento das raízes e dos microrganismos; protege o solo da chuva evitando erosões e permite uma maior infiltração dessas águas;
- Permite o desenvolvimento de micorrizas, associação mutualista entre fungos e as raízes dos vegetais. Dessa interação resulta uma melhor absorção de nutrientes pela vegetação
- A matéria orgânica no solo possibilita a fixação de carbono, dessa forma, contribui para a diminuição do chamado “efeito estufa”.

Objetivos:

- Descrever os diferentes horizontes do solo;
- Reconhecer a importância da matéria orgânica (M.O.) do solo;
- Comparar a percentagem de matéria orgânica presente no solo em diferentes horizontes;
- Comparar a percentagem de matéria orgânica presente em horizontes iguais de locais diferentes.

PROTOCOLO EXPERIMENTAL

Material:

- Amostras de solo (amostras de Horizonte A e B do mesmo local e amostras de Horizontes A de diferentes locais);
- Espátula de metal;
- Sacos de plástico;
- Marcador permanente;
- Balança de precisão;
- Recipiente de metal;
- Suporte para o recipiente;
- Bico de Bunsen.

² Horizonte A é a camada de solo mais próxima da superfície; apresenta uma cor mais escura, dada a acumulação de matéria orgânica e a grande quantidade de raízes. O Horizonte B, na maioria das vezes, caso não tenha ocorrido uma erosão, situa-se abaixo do A, e apresenta um tom de cor mais forte e mais puro que o do A e que varia de um lugar para outro dependendo da pedogênese.

Nota: Antes da parte laboratorial propriamente dita, será necessário proceder à recolha de amostras de solo de diferentes horizontes (A e B²). É conveniente recolher amostras de um corte de estrada já que o acesso aos diferentes horizontes se torna mais fácil. Deste modo, procede-se à recolha de dois sacos de solo de dois horizontes num mesmo local.

De modo a comparar a matéria orgânica em horizontes semelhantes provenientes de locais diferentes é também necessário recolher amostras de solo de dois locais distintos (ambas do horizonte A).

As amostras devem ser rotuladas com a designação do horizonte, data e local onde foram recolhidos.

Procedimento:

1. Secar as diferentes amostras de solo numa estufa a 105°C durante 24h. Este procedimento remove a água presente na amostra de solo para que o seu peso não interfira na quantidade de M.O.;
2. Utilizar uma balança para pesar exatamente 50g de solo seco e colocar num recipiente de metal;
3. Colocar o recipiente com o solo em cima de um tripé;
4. Com um bico de Bunsen colocado por baixo do recipiente (utilizar o máximo de potencia possível) e aquecer o solo durante 15min de modo eliminar toda a matéria orgânica (**Apenas efetuado pelo professor!**). O solo e o recipiente irão ficar com uma cor avermelhada durante o processo;
5. Durante o processo de queima utilizar uma espátula de metal para remexer o solo;
6. Pesar novamente o solo;
7. Deixar arrefecer e efetuar o mesmo processo para as restantes amostras de solo.

Cálculo da matéria orgânica presente em cada amostra:

Primeira pesagem do solo: 50g

Peso do solo após ser fortemente aquecido: _____ g

Perda de peso: 50g - _____ = _____ g

A perda de peso representa o peso da matéria orgânica que foi queimada, portanto, em 50g de solo havia _____ g de matéria orgânica sendo que a percentagem correspondente de matéria orgânica no solo é de _____ g X 2 = _____ %

QUESTÕES:

1. Quais os horizontes presentes num solo standard? Quais as características principais de cada horizonte?
2. Qual o horizonte mais propício à acumulação de matéria orgânica? Porquê?
3. Indicar três características que tornam importante a matéria orgânica do solo.
4. Qual o horizonte com maior quantidade de matéria orgânica? A ou B? Na experiência laboratorial os valores obtidos vão de encontro ao esperado?
5. As amostras do horizonte A dos dois locais distintos apresentam percentagens de matéria orgânica semelhantes? Se não, quais os fatores que poderão estar envolvidos nessas diferenças?
6. Qual a influência da quantidade de matéria orgânica do solo nos organismos que nele habitam?