

1. Que é o solo?

O solo é a capa superior da codia terrestre, que constitúe a interface entre a litosfera, a hidrosfera e atmosfera, e que alberga a maior parte da biosfera. Trátase dun medio moi heteroxéneo e extraordinariamente complexo. A súa formación é un proceso extremadamente lento, de modo que o solo é un recurso non renovable a escala humana.

Os solos son esenciais para a vida: o 95% dos nosos alimentos prodúcense directa ou indirectamente nos solos. Ademais conteñen o 25% da biodiversidade do planeta, e almacenan aproximadamente o dobre de carbono que a atmosfera e tres veces máis que a vexetación.



2. Para que serve o solo?

O solo cumpre múltiples funcións esenciais para os ecosistemas e os seres humanos:

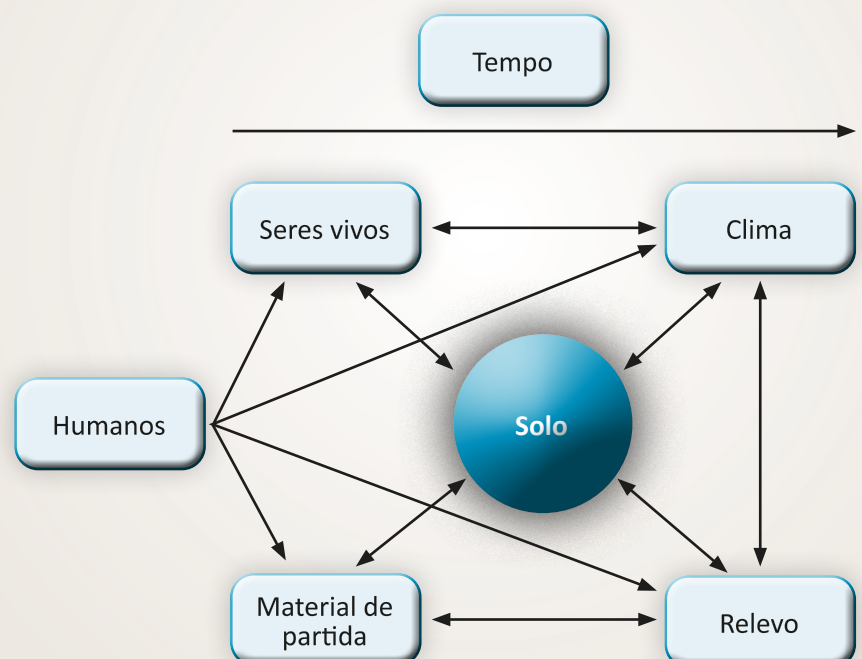
- Soporte do crecemento vexetal: sustenta a produción de alimentos, pensos, fibras téxtiles e combustibles
- Purificación e redución da contaminación das augas
- Regulación dos ciclos de nutrientes
- Hábitat para múltiples organismos e depósito de xenes e especies, o que beneficia a biodiversidade
- Sumidoiro de carbono e regulador do clima
- Fonte de materias primas para a construción e base para as nosas infraestruturas
- Conservación de restos arqueolóxicos e patrimonio cultural
- Rexistro paleoclimático

3. Como se forma o solo?

O solo fórmase como resultado da acción ao longo do tempo dos axentes meteorolóxicos e biolóxicos sobre os materiais xeolóxicos que se atopan na superficie terrestre.

A medida que unha rocha se fragmenta por procesos físicos e químicos, os materiais non consolidados que se producen son colonizados progresivamente por organismos vivos. Estes contribúen á meteorización e achegan restos orgánicos que se mesturan cos materiais minerais.

Así, cada solo evoluciona co paso do tempo e presenta características determinadas que son o resultado da interacción de cinco **factores de formación**: o material de partida (a composición química e mineralóxica da rocha), o clima (a temperatura e as precipitacións), o relevo, os seres vivos (incluíndo o ser humano) e o tempo.



4. Os compoñentes do solo

Nos solos atopamos tres fases: sólida, líquida e gasosa. A fase sólida está composta por materia orgánica, que provén maioritariamente da descomposición de restos vexetais, e por materia mineral, que se orixina a partir da meteorización das rochas e minerais. Na maioría dos solos a materia orgánica representa unha fracción menor do 10 %, pero inflúe enormemente en propiedades como a capacidade de retención de auga ou a fertilidade.

- **Materia orgánica:** inclúe organismos vivos, restos vexetais frescos, restos en distintos graos de descomposición e unha fase máis estabilizada que se coñece como humus.

- **Materia mineral:** inclúe fragmentos de rochas e minerais máis ou menos meteorizados, así como compostos formados no solo a partir dos produtos da meteorización. Existen tanto compostos cristalinos como non cristalinos, incluíndo silicatos, carbonatos, óxidos e hidróxidos de Fe e Al.

As fases líquida e gasosa ocupan os poros que deixa a fase sólida. A fase líquida é unha disolución acuosa de compostos inorgánicos (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , NO_3^- , Cl^- , HCO_3^- , PO_4^{3-} ...) e compostos orgánicos. A fase gasosa ten unha composición similar á da atmosfera, pero lixeiramente enriquecida en CO_2 e algo máis pobre en O_2 .

5. A diversidade dos solos

Os solos poden ser moi heteroxéneos, como resultado da variedade dos factores de formación, polo que presentan unha enorme diversidade de morfoloxías e propiedades a escala local, rexional ou planetaria.



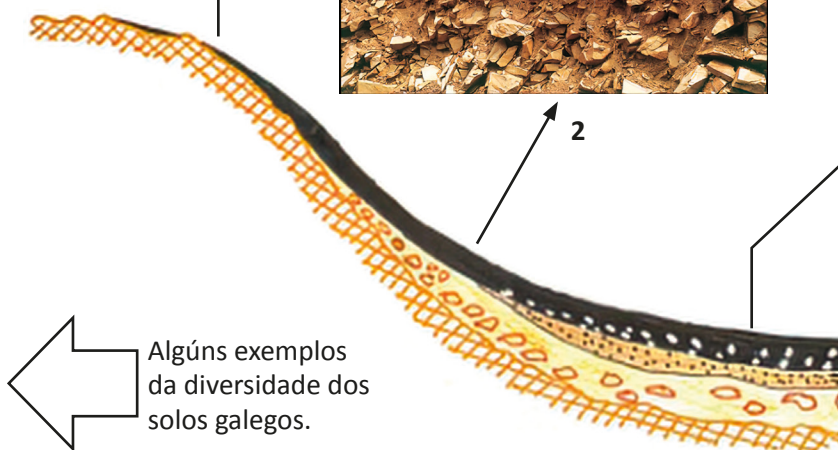
A variación dos solos co relevo

O efecto do relevo nos solos pode apreciarse directamente observando as morfoloxías que aparecen en diferentes posicións ao longo dunha ladeira.



Nas cimas e ladeiras con moita pendente os solos son delgados, con horizontes A (vid. páx. 3) que descansan directamente sobre a rocha (solo 1).

Na parte media das ladeiras atopamos solos máis profundos, con perfís A-C (solo 2), a miúdo desenvolvidos sobre coluvios (materiais que se desprazan por efecto da gravidade).

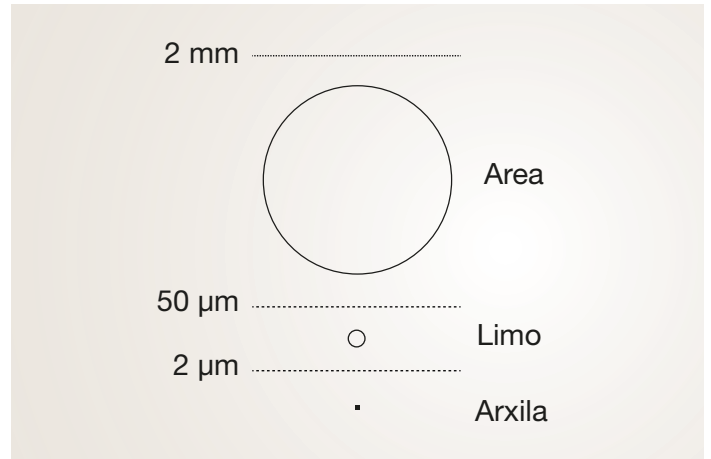


Alguns exemplos da diversidade dos solos galegos.

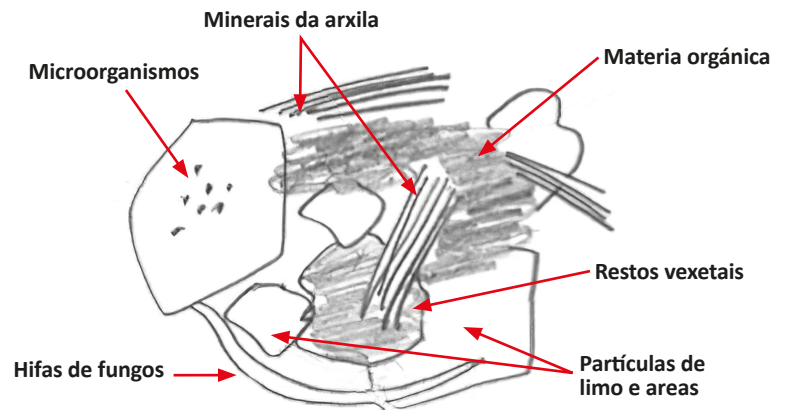
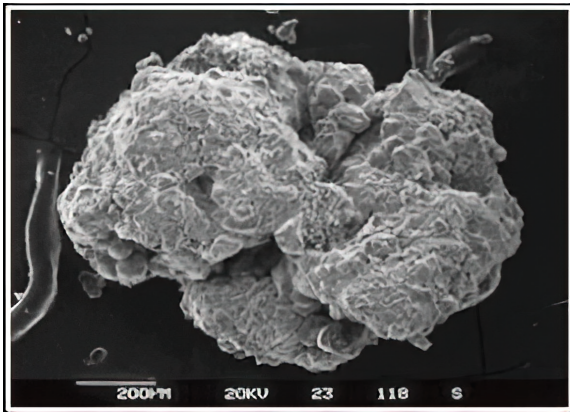
Textura e estrutura

As partículas minerais do solo clasifícanse en función do seu tamaño en gravas (>2 mm), areas, limos e arxilas. A distribución relativa de tamaño das partículas menores de 2 mm é a **textura** do solo. O predominio dunha ou outra fracción confírelle a cada solo características específicas que afectan ao seu funcionamento, como a permeabilidade, a retención de auga, a facilidade para a labra, a resposta aos fertilizantes ou a interacción con contaminantes.

Polo xeral, estas partículas atópanse asociadas entre si e coa materia orgánica formando unidades chamadas **agregados**; esta disposición é o que se coñece como a **estrutura** do solo. A agregación é a propiedade máis característica e relevante do solo, e a que o distingue máis claramente do material de partida.



Tamaño relativo das diferentes fraccións granulométricas do solo

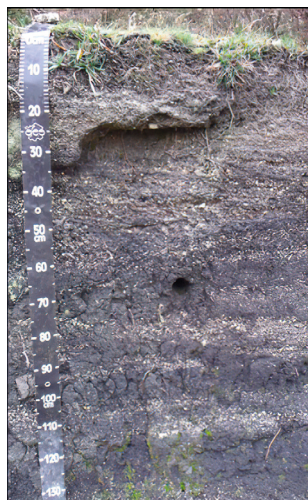


Imaxe de microscopio (esquerda) e representación esquemática dun agregado (arriba)



Nas partes inferiores das ladeiras e fondos de val ou valgadas, os solos teñen maior espesor (perfís A-B-C, solo 3).

Nas zonas máis próximas aos cursos fluviais fórmanse solos caracterizados pola alternancia de capas con diferente textura e contido en materia orgánica (solo 4)



O perfil do solo

Cando observamos un solo en profundidade, vemos que este varía verticalmente, e en moitas ocasións poden distinguirse capas aproximadamente horizontais que se diferencian claramente. Estas capas denomínanse **horizontes** e a súa secuencia é o **perfil do solo**.

Existen moitos tipos de horizontes, que se nomean usando distintas letras en función das súas características:

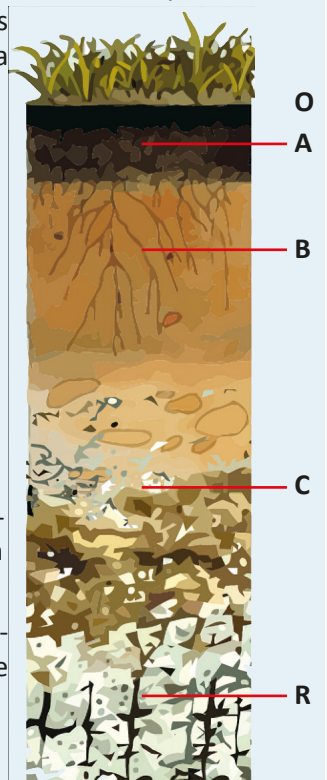
O: Horizonte orgánico superficial, composto maioritariamente por restos vexetais

A: Horizontes superficiais. Cando son ricos en materia orgánica denomínanse Ah

B: Horizontes subsuperficiais diferentes dos produtos de alteración física da rocha

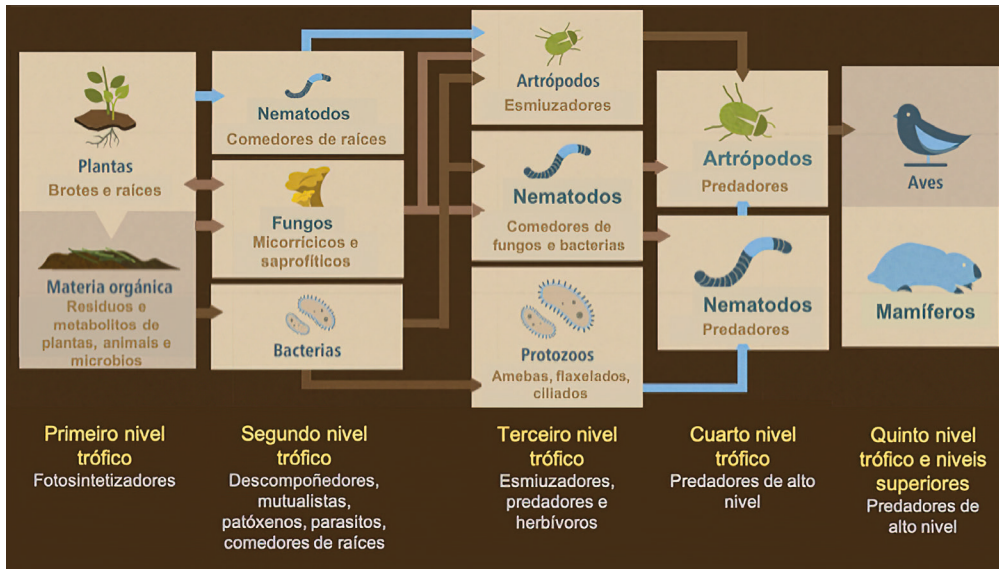
C: Horizontes subsuperficiais consistentes en material procedente da desintegración dunha rocha

R: Designa a rocha inalterada.



6. A vida do solo

O solo é o soporte da vida na Terra: o 90% de todos os organismos e polo menos unha cuarta parte da biodiversidade do planeta viven baixo o solo. Con todo, esta biodiversidade apenas se coñece, ao ser en boa medida invisible para o ollo humano.



A rede trófica do solo (FAO 2015)

Os organismos do solo forman unha rede trófica completa:

- A macrofauna (> 2 mm) favorece a distribución en vertical da materia orgánica e a agregación, construindo galerías e túneles que axudan aos procesos de infiltración e aireación.
- A mesofauna (0,1-2 mm) aliméntase de materia orgánica do solo, hifas de fungos, microflora e microfauna.

7. O solo ameazado

As actividades humanas poden afectar negativamente aos solos e á capacidade que teñen para cumprir as súas funcións. Isto é o que se coñece como **degradación do solo**. Unha terceira parte dos solos do planeta atópanse entre moderada e fortemente degradados.

Entre as principais **causas** de degradación cómpre sinalar a agricultura e a gandaría, as actividades mineiras e industriais, e a urbanización. Os principais **procesos** de degradación inclúen salinización, acidificación, contaminación, perda de materia orgánica, esgotamento de nutrientes, compactación, selado ou erosión.

A degradación dos solos é unha ameaza para a seguridade alimentaria, a biodiversidade, as augas, o clima e os ecosistemas, polo que debemos protexelos:

- Evitando a súa contaminación.
- Evitando os incendios.
- Incrementando o contido en materia orgánica mediante o uso de compost, esterco etc.
- Con prácticas agrícolas como a rotación de cultivos ou o cultivo sen labra, con sementeira directa.

Funcións da biota do solo

Os organismos do solo son os responsables de funcións vitais no ecosistema:

- Descompoñen os restos vexetais e actúan na regulación do ciclo do carbono.
- Son o principal axente dos ciclos de nutrientes.
- Melloran a estrutura do solo.
- Forman asociacións simbióticas beneficiosas coas plantas.
- Axudan a controlar as pragas e enfermidades das plantas.
- Son fonte de alimentos e menciñas, e poden axudar a degradar certos contaminantes.

- A microfauna (< 0,1 mm) inclúe pequenos colémbolos e ácaros, nematodos e protozoos, e constitúe o vínculo entre os descompoñedores primarios (os microorganismos) e a macrofauna.
- Os microorganismos (bacterias, fungos e actinomicetos) transforman a materia orgánica en nutrientes que son asimilados polas plantas, e interveñen na formación do humus.

- Arando ao longo de contornos do campo, facendo socalcos ou mantendo unha cuberta vexetal permanente para reducir a erosión.

