Solo

Tesouro aos nossos pés

CENTRO
DE MONITORIZAÇÃO
E INTERPRETAÇÃO
AMBIENTAL
DE VILA DO CONDE

Vila do Conde

cimar

FICHA TÉCNICA

ORGANIZAÇÃO
Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental de Vila do Conde

Coordenação CMIA
Ana Laranja
Rosana Afonso
Sílvia Morim

COORDENAÇÃO CIENTÍFICO TÉCNICA
Ana Paula Mucha

COORDENAÇÃO CÂMARA MUNICIPAL DE VILA DO CONDE
Joaquim Ponte

COLABORAÇÃO
Amélia Guimarães
Joaquim Ponte
Jóni Teixeira
Pedro Brochado

DESIGN GRÁFICO
CMIA de Vila do Conde
Marta Brás (Colaboração)

Com o apoio

lipor
COM O AMBIENTE NO CORAÇÃO

CRE porto

FUTURO

Solo
Tesouro aos nossos pés

Índice

Introdução 4

Painéis

Introdução e Funções de um Solo 5

Geologia 6

Biologia 8

Floresta 10

Ocupação do Solo em Vila do Conde 11

Áreas Protegidas em Vila do Conde 12

Arqueologia 13

Ameaças 14

Remediação 15

Proposta de Recuperação Paisagística de uma exploração a céu aberto – o caso das Minas de Ouro de Castromil 16

Anexo

Atividades lúdico-pedagógica 18

Introdução

Pare!

Escute!

Pense e Imagine....

O que é o solo? Já pensou em todas as suas riquezas, fragilidades, histórias e potencialidades?

Apesar de ser precioso e de todos os seres vivos dependerem dele para sobreviver, o solo é um recurso de difícil conservação e raramente conseguimos abranger todo o seu incrível potencial...

A exposição, convida a uma visita mágica ao mundo dos solos e aos seus tesouros escondidos, pretende dar a conhecer a toda a população este recurso tão precioso... o **SOLO**.

Solo

Tesouro aos nossos pés

Um Tesouro que passa despercebido

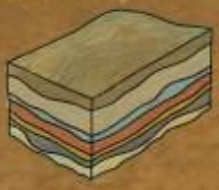
Apesar de ser tão precioso, e de precisarmos dele para a nossa sobrevivência, o solo é um recurso difícil de valorar ao nível da conservação, porque raramente se vê a sua verdadeira riqueza...

"O solo é a camada superficial da superfície terrestre, constituída por partículas minerais, matéria orgânica, água, ar e organismos vivos. (ISSO 11074-1).

O que é um SOLO?

"O solo é o material não consolidado, mineral ou orgânico, existente à superfície da terra e que serve de meio natural para o crescimento das plantas" e outros organismos vivos.

(Soil Science Society of America, 1997)



Porque necessitamos do SOLO?

O solo desempenha um papel vital nos ecossistemas da Terra. O ser humano desfruta de imensas funções desempenhadas pelo solo:

1. **Funções de Natureza Ecológica** – Associadas aos serviços dos ecossistemas; essenciais para o meio ambiente e para a sociedade:

1.1. Produção de alimentos e de outra biomassa

O solo fornece às plantas um ponto de apoio para as suas raízes e mantém os nutrientes necessários para estas crescerem. Desta forma, sustenta a alimentação humana e animal, a produção de madeira e outras fibras, e ainda de bioenergia.

1.2. Regulador Ambiental: Armazenamento, filtração e transformação

O solo intervém no ciclo hidrológico, filtrando a água da chuva e regulando a descarga da água de escorrência excedente, evitando enchentes. Intervém nos restantes ciclos biogeoquímicos, sendo capaz de armazenar grandes quantidades de carbono orgânico e de funcionar como tampão em relação aos poluentes.

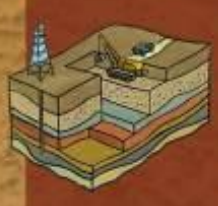
1.3. Reserva de Biodiversidade como *Habitat* e Banco de Genes

Os solos funcionam como banco de sementes e constituem o habitat de um conjunto vasto de organismos, macro e microscópicos, que escavam galerias, fixam azoto e decompõem matéria orgânica. Muitas espécies estão ainda desconhecidas, constituindo um enorme manancial genético.

2. **Funções de Natureza Socioeconómica** – com importância específica para a sociedade humana:

2.1. Suporte de Infraestruturas

O ser humano utiliza o solo para construir, tanto com ele, como nele... O solo é um meio físico para o desenvolvimento de infra-estruturas (casas, indústrias, estradas, instalações recreacionais e de lazer) e para depósito de lixo.



2.2. Fonte de matérias primas

O solo fornece ao Homem alguns materiais de construção e de fabrico essenciais como a argila, cascalho, areias, minerais, bem como combustíveis, tais como a turfa. Na Europa, a terra usada para mineração a céu aberto é cerca de 0,1%, podendo impactar significativamente o ambiente local.

2.3. Suporte de património natural e cultural

O solo suporta paisagens protegidas, espaços de lazer, e também apresenta um registro das condições ambientais do passado, albergando tesouros arqueológicos e paleontológicos.

Solo

Tesouro aos nossos pés

Geologia dos Solos

Cobrindo rochas magmáticas, metamórficas e sedimentares, o solo que se forma através da degradação das mesmas, pode ser estudado de vários pontos de vista...

Rochas

Minerais

Biosfera

Atmosfera

Hidrosfera

Tempo

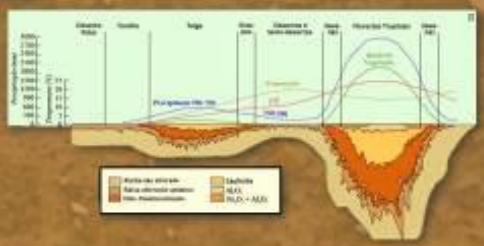
Os solos demoram em média 1 000 a 10 000 anos a formar-se... A meteorização transforma a rocha-mãe nos constituintes do solo.

Meteorização

Solo

Física

Química



Constituição mineralógica do Solo

Ocupando-se do estudo de todos os fenómenos que ocorrem nos solos, a Pedologia é a ciência que estuda a origem, morfologia, classificação e a distribuição espacial dos solos.

Tipos de Solos

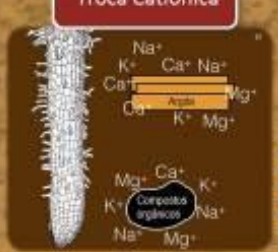
Tamanho das partículas

Porosidade

Química do Solo

Horizontes do Solo

Capacidade de Troca Catiónica



A Capacidade de Troca Catiónica e a Capacidade do Solo Libertar rões e nutrientes importantes à raiz. Os minerais de argila e a matéria orgânica do solo possuem assim a função de temporização do solo, protegendo o mesmo da ação e da alguns contaminantes.

Solo

Tesouro aos nossos pés

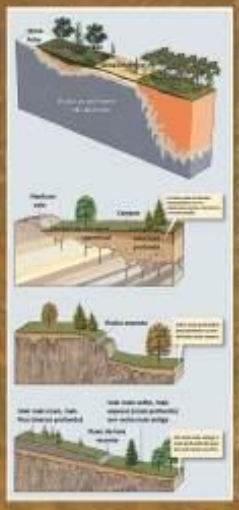
Geologia dos Solos

Horizontes do Solo

Podemos classificar verticalmente os solos em horizontes - camadas de solo padrão com características definidas quantitativamente, que resultam da ação de **processos pedogenéticos** (processos relacionados com a formação do solo).

Fatores de formação do solo

Fatores de formação do Solo - Evolução de um perfil ao longo do tempo. Dependendo do tipo de solo, o horizonte E pode vir a formar-se ou não.



HORIZONTES E CAMADAS DO SOLO:

O: **Horizontes orgânicos** em solos bem drenados. Têm mais do 25% de matéria orgânica, são escuros e leves, por exemplo florestas ou florestas.

A: Em geral o **primeiro horizonte mineral**. É o que tem maior proporção de matéria orgânica (humus) intimamente misturada com a matéria mineral, o que lhe dá uma cor mais escura que os horizontes inferiores.

E: **"Horizonte eluvial"**. Com mais cheia que o A devido à perda de humus, minerais de argila, ferro e alumínio; pode ser constituído principalmente por areia e limo.

B: Horizonte subsuperficial de **acumulação absoluta ou residual** de minerais de argila, sesquióxidos, húmus, sais, etc. Também pode resultar essencialmente da progressiva transformação do material originário in situ que leva ao desenvolvimento de cores avermelhadas e de estrutura.

C: **Material originário do solo**. Camadas pouco afetadas por processos pedogenéticos, ou seja, não têm as características do O, A, E ou B.

R: **Rocha** consolidada dura.

Cartografia e Tipos de Solos

Para além da variação vertical, traduzida nos horizontes, o solo apresenta também uma elevada variação horizontal das suas propriedades.

Em áreas de grande dimensão, as diferenças entre solos tornam-se evidentes justificando então que se fale de diferentes tipos de solos.

A necessidade de localizar e demarcar cada tipo de solo observado levou à elaboração de cartas de solos e à definição de variados sistemas de classificação.

SABIA QUE...

Mecanismos que atuam nos Processos Pedogenéticos – Formação dos Solos

Presença dos Minerais de Argila no Solo

Os minerais de argila são muito importantes para o solo, conferindo-lhes características específicas de reatividade química, devida à sua elevada área superficial, o que lhes permite não só absorver, mas também adsorver a água que se dispõe em camadas entre as suas folhas.

Influência dos Minerais de argila no solo

- Excesso de carga elétrica negativa que permite reter catiões
- Grande superfície específica que permite uma grande capacidade de retenção de água.
- Expansibilidade com a absorção de água.
- Sujeitos a dispersão e floculação
- Importantes para a formação da agregação do solo
- Formam ligações estáveis com a matéria orgânica do solo.

Processos importantes na Estrutura do Solo:

a) Agregação por floculação das argilas: relacionada à neutralização das cargas eletrostáticas das argilas; quanto menor a repulsão, maior a união entre as partículas;

b) Expansão – contração: relacionada ao humedecimento e secagem do solo;

c) Matéria orgânica: ação cimentante;

d) Sistema radicular: agregação;

e) Organismos: ação biológica à estabilização e estruturação do solo;

f) Agentes cimentantes minerais.

Matéria Orgânica do Solo

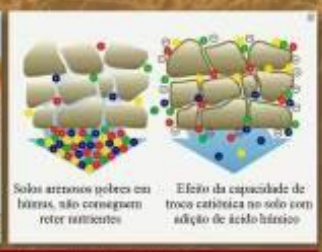
Constituintes orgânicos do solo

- Biomassa (Organismos do solo)
- Resíduos orgânicos do solo (Matéria orgânica particulada)
- **Húmus** (Produtos orgânicos transformados)
  - Substâncias não húmicas
  - Substâncias húmicas

Matéria orgânica do solo

As análises ao solo podem incluir uma pequena fração de biomassa de microorganismos e alguns resíduos orgânicos muito fragmentados.

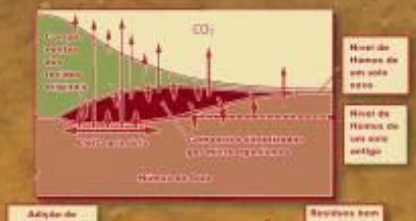
Importância para o Solo e para os Ecossistemas:

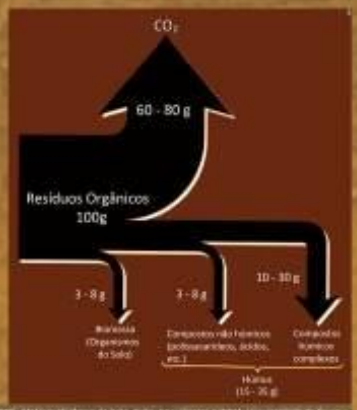


- ✓ Constitui uma importante fonte de nutrientes para as plantas, principalmente de N, P e S.
- ✓ Aumenta a capacidade de troca catiónica.
- ✓ Aumenta o poder tamponizante do solo (protegendo-o do aumento da acidez e de contaminantes).
- ✓ Tem particular importância nos solos grosseiros, uma vez que:
  - Aumenta a capacidade de retenção de água;
  - Melhora a circulação de água em condições de não saturação.
- ✓ Nos solos de textura fina contribui para:
  - uma melhor estrutura do solo, com vantagens na drenagem e arejamento;
  - reduzir a excessiva coesão do solo quando seco e aumentar o teor de humidade a que o solo se torna plástico.
- ✓ Aumenta a resiliência dos ecossistemas a alterações como, por exemplo, a agricultura ou o fogo.

Origem da matéria orgânica do solo

Decomposição dos resíduos orgânicos





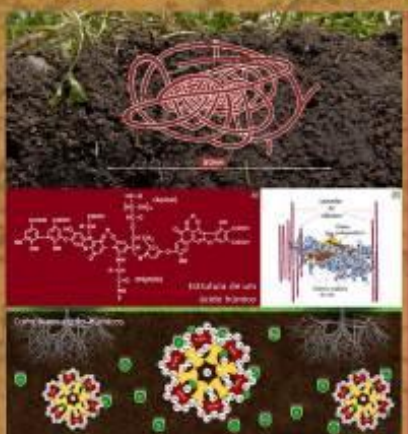
1) Organismos atacam os produtos mais fáceis de decompor (açucares, celuloses, proteínas), libertando CO_2, H_2O e diversos elementos.
2) A população de organismos (e produtos intermédios) aumentam.
3) Ocorre também uma ligeira decomposição do húmus do solo.
4) À medida que os compostos mais decomponíveis se esgotam, a população microbiana decresce.
5) Os componentes mais resistentes, quer os adicionados quer os existentes no decorrer do processo, são decompostos muito mais lentamente, acabando por se juntar gradualmente ao húmus do solo.
6) O teor do húmus do solo no final tende a aumentar, mas o valor desse aumento e o tempo desse processo, dependem do tipo de resíduos orgânicos adicionados e das condições do solo.

Adaptado de Brady & Weil (1999). The Nature and Properties of Soils. Prentice Hall, 7 e de Gilmartin (2010). Matéria Orgânica do Solo. Solos: Geoeficiências e ICAM. Universidade de Évora.

Ciclo das transformações da matéria orgânica do solo:

Alexandre, C. (2010). Baseado em Botelho da Costa, (1971).

Propriedades do Húmus



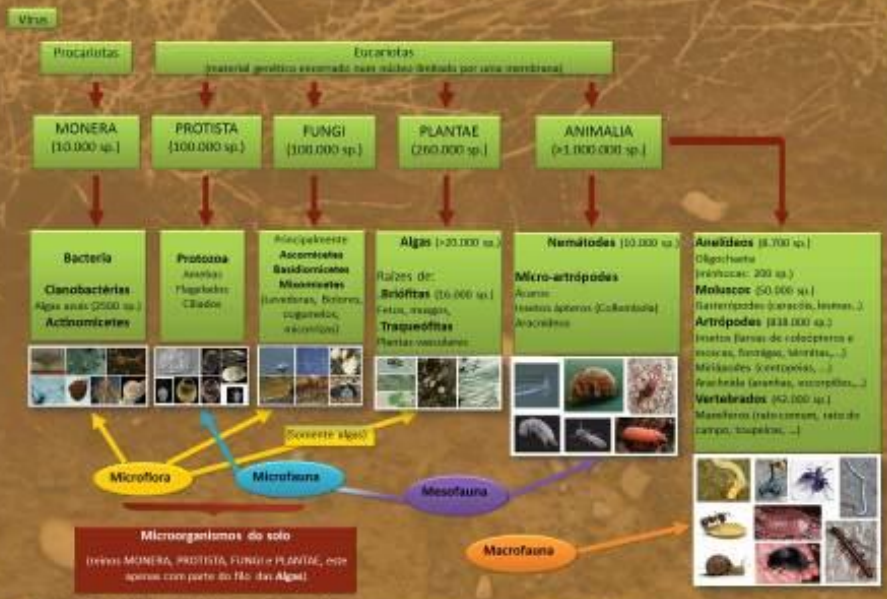
- ✓ Amorfo, poroso e pouco denso
- ✓ Grande capacidade de retenção de água
- ✓ Grande expansibilidade com absorção de água
- ✓ Grande excesso de cargas negativas (grupos carboxílo, fenólicos e outros)
- ✓ Grande poder tamponizante
- ✓ Comportamento coloidal (floculação/dispersão)
- ✓ Forma complexos argilo-húmicos
- ✓ Forma complexos organo-metálicos

Solo

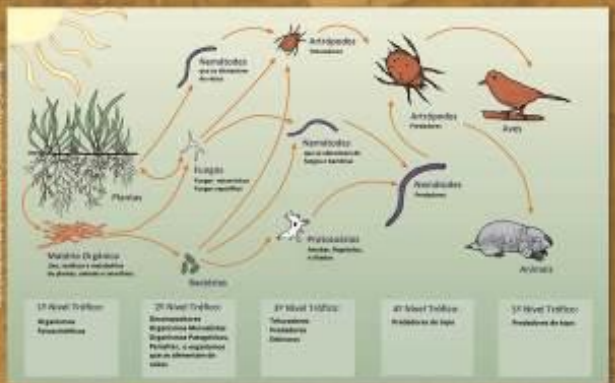
Tesouro aos nossos pés

Organismos do solo

Passando quase sempre despercebido debaixo dos nossos pés, existe um mundo de miriades de microorganismos, e exércitos de animais que colonizam o solo e são responsáveis por muitas das suas funções.



A cadeia alimentar do Solo



A diversidade metabólica dos organismos: nutrição e energia

CLASSIFICAÇÃO QUANTO À FONTE DE CARBONO E ENERGIA	DEFINIÇÃO	ORGANISMOS
Fotoautotróficos (ou fotossintéticos)	Energia radiante Carbono do CO_2	✓ Alguns grupos de bactérias ✓ Algas e cianobactérias ✓ Fitoflagelados ✓ Plantas
Quimioautotróficos	Energia da oxidação de substâncias inorgânicas - e.e. N, Fe, ou S Carbono do CO_2	✓ Alguns grupos de bactérias – p.e. oxidantes do NH_4^+ a NO_3^-, muito importantes para produção vegetal
Fotoheterotróficos	Parte da energia a partir da luz, e a outra parte a partir de Carbono de compostos orgânicos	✓ Alguns flagelados
Quimioheterotróficos	Energia e carbono de compostos orgânicos	✓ Maioria das bactérias e actinomicetes ✓ Fungos ✓ Maioria dos protozoários ✓ Todos os animais

A influência dos organismos sobre o solo

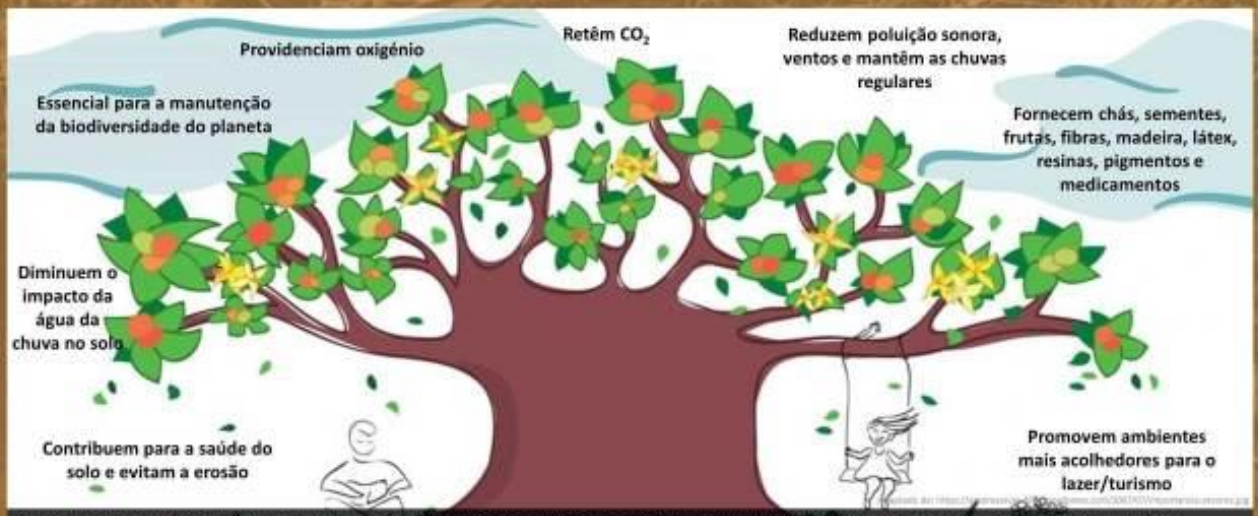
Micro, meso e macrofauna apresentam diferentes funções no solo, tendo cada espécie o seu lugar no grande mundo do solo. Enquanto que ácaros decompõem a matéria orgânica, ajudando no ciclo dos nutrientes, outros microorganismos causam ou previnem a transmissão de doenças. Os animais esses, são autênticos bioengenheiros estruturais do solo, criando arejamento.

Solo

Tesouro aos nossos pés

Floresta

O solo desempenha uma importante função de natureza ecológica, fornece o suporte às raízes das plantas e fornece-lhes nutrientes.



As raízes das árvores retiram do solo e da atmosfera os nutrientes essenciais para o seu desenvolvimento, devolvendo-os pela deposição de suas folhas, frutos, cascas e ramos que, pela ação dos microrganismos, são decompostos, mineralizados e incorporados novamente no ecossistema, completando o ciclo.

As Florestas, cobrem cerca de 31% da área terrestre total, constituem um importante património ao gerar múltiplos bens e serviços para o ambiente, para a economia e para a qualidade da vida dos cidadãos.

Houve sempre uma ligação muito próxima entre o Homem e a floresta. Desde os tempos em que a floresta era o berço, o refúgio e a fonte alimentar do homem primitivo até aos dias de hoje, em que a necessidade de criar espaços para a agricultura, o pastoreio, o desenvolvimentos da industria do papel e da madeira, tem impulsionado a modificação e a destruição da floresta de uma foram desenfreada, conduzindo à insustentabilidade deste ecossistema.

As florestas resultam de um processo evolutivo de milhões de anos (evolução genética e alterações climáticas) mas o Homem foi o grande impulsionador da área e composição dos espaços florestais.

A destruição da floresta provocada pela atividade humana é uma realidade que deve ser minimizada pois terá impacto no solo.

Incêndios florestais

Abate de Árvores

A floresta tem um papel fundamental no combate à desertificação do solo, às alterações climáticas e na defesa da biodiversidade.

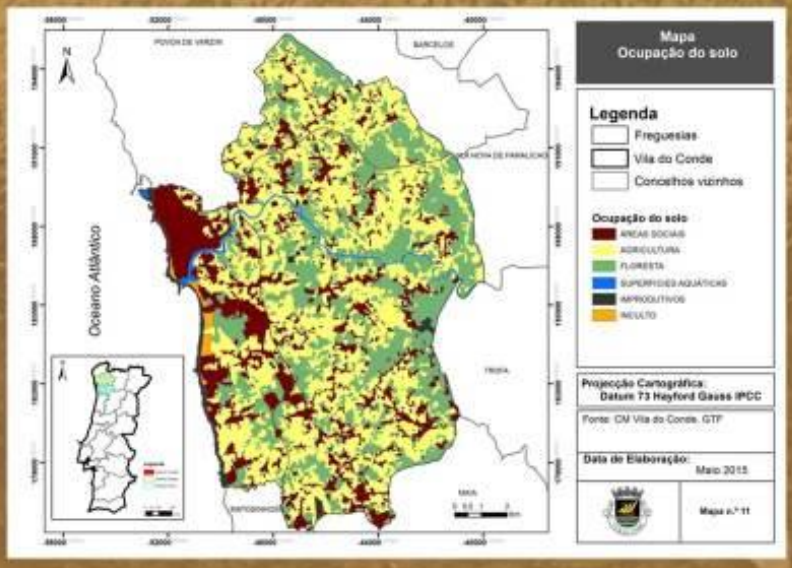
Importa compatibilizar a utilização do solo com a atividade humana de forma a salvaguardar os recursos naturais.

Solo

Tesouro aos nossos pés

Ocupação do Solo em Vila do Conde

No concelho de Vila do Conde, a ocupação agrícola (46%) destaca-se relativamente à ocupação florestal (30%) que se encontra compartimentada pelos espaços agrícolas. A esta ocupação seguem-se as áreas sociais (21%) e os restantes 3% correspondem às superfícies aquáticas, solos improdutivos e incultos.



Agricultura

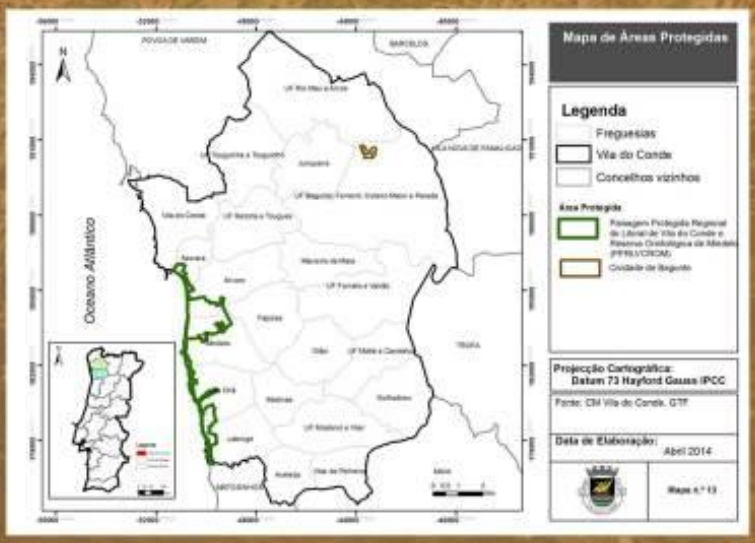
Grande parte do espaço com ocupação agrícola corresponde a culturas temporárias de regadio, evidenciando a especialização do território na produção leiteira. Os espaços florestais apresentam-se de uma forma dispersa e pulverizada. Observa-se um elevado interface Urbano/Floresta e Agrícola/Floresta.

Floresta

Os povoamentos puros de eucalipto e os povoamentos mistos de eucalipto e pinheiro-bravo são predominantes, o que revela a importância que estas espécies arbóreas assumem no concelho. As florestas de outras folhosas (carvalho e sobreiro) apresentam expressão residual. A atividade florestal é complementar da agricultura.

Solo

Tesouro aos nossos pés



Áreas Protegidas em Vila do Conde

O solo cumpre uma importante função de natureza socioeconómica ao nível do suporte de património natural e cultural, suportando as áreas protegidas.

No concelho de Vila do Conde existem duas áreas protegidas:

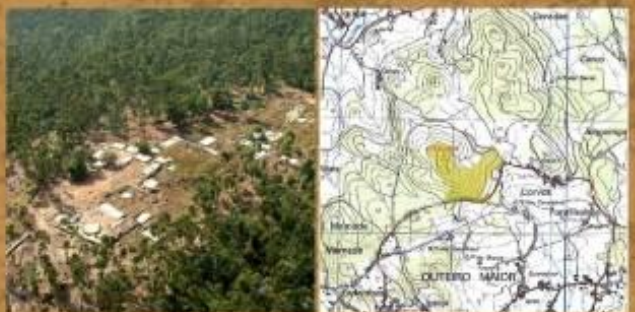
- Paisagem Protegida Regional do Litoral de Vila do Conde e Reserva Ornitológica de Mindelo;
- Cividade de Bagunte.

Paisagem Protegida Regional do Litoral de Vila do Conde e Reserva Ornitológica de Mindelo (PPRLVCROM)

Regulamentada desde 2009, a PPRLVCROM estende-se por 8,5Km, da foz do rio Ave à foz do rio Onda, e é atravessada por duas ribeiras. Esta zona inclui uma faixa costeira essencialmente constituída por praias, cordões dunares e zonas húmidas, apresentando também uma extensa área agrícola e florestal.

A maior parte da PPRLVCROM corresponde à Reserva Ornitológica de Mindelo (ROM), uma área emblemática pelo seu pioneirismo da conservação da natureza em Portugal, ligada à figura de Santos Júnior, desde a década de 50, com particular relevo para a avifauna. Criada a 2 de setembro de 1957, foi a primeira área classificada do País, com 411 ha (594 ha em 1959).

Cividade de Bagunte



A Cividade de Bagunte é a estação arqueológica do concelho mais divulgada, encontra-se localizada na parte norte do concelho, numa elevação com 200m de altitude.

Trata-se de um povoado de enormes dimensões, com mais de 50 ha, que faz parte de um vasto leque de povoações da idade do Ferro do Noroeste Peninsular, estando classificado como Monumento Nacional, desde 1910.

Solo

Tesouro aos nossos pés

Arqueologia

O solo desempenha uma importante função socioeconómica ao nível da arqueologia. Ciência auxiliar da História, tem a sua origem no século XVIII quando se iniciaram escavações sistemáticas de sítios arqueológicos, acompanhadas de registos pormenorizados (à época) dos trabalhos desenvolvidos. Anteriormente já haviam sido feitas escavações, mas nunca na perspetiva de compreender o sítio, mas antes na ótica de recolha de peças arqueológicas (colecionismo).

William Cunnington, um dos percursores desta atividade científica.

Os primeiros espólios recolhidos reduziam-se a artefactos produzidos pelo homem.

Estratigrafia dos solos

A informação que o solo fornece à Arqueologia é de extrema importância, pois nele reside a totalidade da informação que permite reconstituir o nosso passado.

O interesse da Arqueologia pelos solos cresceu exponencial durante os séculos seguintes, com especial relevância no último quartel do século XX e no século XXI. Esse crescente interesse aconteceu em paralelo com a capacidade de extrair dai mais informação.

Elementos Vegetais

Capazes de reconstituir parcialmente a flora de um determinado período cronológico, bem como o modo de vida dos homens que com eles estiveram em contacto.

Fragmentos ósseos

Capazes de fornecer uma imagem clara sobre a fauna de uma época e dos hábitos de consumo dos homens seus contemporâneos.

Características físico-químicas dos Solos

As diversas características das solos que os tipificam, como o pH, humidade, entre outros, são de extrema importância para a preservação dos elementos arqueologicamente válidos. Solos excessivamente ácidos ou alcalinos aceleram a destruição de elementos biológicos capazes de fornecer dados arqueológicos viáveis. Pelo contrário, solos equilibrados permitem uma melhor preservação desses mesmos elementos.

A variação ao nível da humidade, altera as condições de preservação do solo. A maximização da preservação ocorre em ambientes estáveis, quer sejam húmidos, ou secos.

Ameaças ao Solo

Algumas ameaças ao solo podem estar associadas a fenómenos naturais mas a maioria são causadas pela atividade humana (ex: práticas agrícolas e silvícolas inadequadas, atividades industriais, turismo, crescimento das zonas urbanas e industriais).

As principais ameaças sobre o solo são a **erosão**, **poluição**, **salinização**, **compactação** e **impermeabilização**.

Erosão do solo

Consiste na remoção de partículas do solo pela água e vento.

Este fenómeno pode ser desencadeado por uma combinação de fatores como fortes declives, clima (longos períodos de seca seguidos de chuva torrencial), catástrofes ecológicas (incêndios) e algumas atividades humanas (desflorestação, sobrepastoreio).

Poluição do solo

O solo tem sido utilizado como recetor de inúmeras substâncias, descarregadas deliberada ou acidentalmente, resultantes das atividades humanas.

Os poluentes mais comuns incluem metais pesados, produtos químicos orgânicos, óleos e alcatrões, pesticidas, gases explosivos e tóxicos, produtos farmacêuticos e materiais radioativos e biologicamente ativos.

Salinização

Consiste na acumulação de sais solúveis (sódio, magnésio e cálcio) nos solos, reduzindo a sua fertilidade.

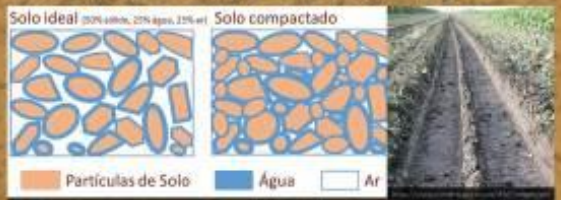
Este processo resulta da irrigação (água das regas com maiores quantidades de sais), manutenção das estradas no inverno e exploração excessiva de águas subterrâneas em zonas costeiras (diminuição do nível dos lençóis freáticos → intrusão da água do mar).

Impermeabilização

Consiste na perda da capacidade de absorção da água pelo solo. Acontece principalmente nas cidades (asfaltamento, construção de infraestruturas,...) e está frequentemente associada às cheias e inundações.

Compactação

Causada pelo uso constante de máquinas pesadas no mesmo pedaço de terra, ou pelo pisoteio do gado.



Reduz o espaço entre as partículas, deteriorando a sua estrutura e dificultando a penetração e o desenvolvimento de raízes, capacidade de armazenamento de água, arejamento, fertilidade, atividade biológica e estabilidade.

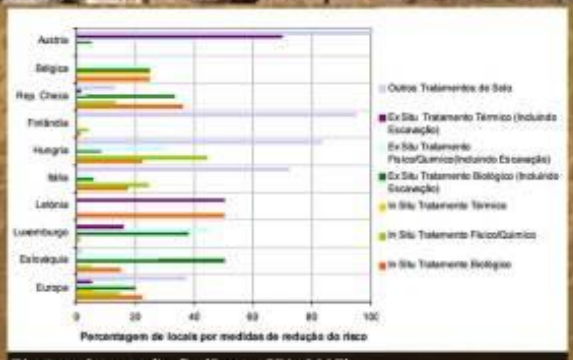
Solo

Tesouro aos nossos pés

Remediação

O solo após sofrer diversas alterações pode voltar naturalmente ao seu estado normal logo que a ameaça seja removida. Contudo, o problema é o tempo necessário para a sua recuperação.

Noutros casos, o solo não poderá voltar às suas condições iniciais, mas poderá, com a gestão correta, ser convertido a um estado mais desejável.



Técnicas de remediação (Fonte: EEA, 2007)

Erosão do Solo

Princípios básicos de controle da erosão segundo Goldman et al.:	
Evitar trabalhos de movimentação do solo e terraplanagem em áreas com tendência à erosão.	Se for necessário retirar vegetação, limpe o local aos poucos, dividindo a área em parcelas. Limite a duração de exposição.
Instalar equipamentos de condução hidráulica para lidar com o aumento do *runoff*.	Proteja áreas limpas com *mulches* e coberturas vegetais de herbáceas temporárias de crescimento rápido.
Manter baixa a velocidade de escoamento superficial.	Construa bacias de sedimentação para evitar que o solo erodido deixe o local.
Desvie o *runoff* para fora das encostas íngremes e áreas desprotegidas construindo bermas e drenos de intercepção.	Instale as medidas de controle tão cedo quanto possível.
Aproveite a vegetação nativa do local sempre que possível.	Inspecione e faça manutenção das medidas de controle.

Impermeabilização: Melhores práticas

Janez Potočnik, Comissário Europeu do Ambiente, declarou: *"A impermeabilização dos solos – quando são cobertos de material impermeável, como o betão ou o asfalto – é uma das principais causas da sua degradação na UE. A impermeabilização dos solos aumenta o risco de inundações e de escassez de água, contribui para o aquecimento global, coloca em risco a biodiversidade e é motivo de especial preocupação quando afeta terrenos agrícolas férteis."*

Salinização

As principais estratégias que os agricultores usam:

1- Técnicas de agricultura de sequeiro: colheitas e escolhas de cultivo. 2 – Armazenamento de água. 3 - Sistemas de irrigação. 4 - Conhecimento e técnicas tradicionais de gestão de recursos da água.
5 - Medidas de conservação da água e do solo.

Contaminação

Recuperação de solos contaminados através de químicos.

Método		*In situ*	*Ex situ*
Térmico			Combustão Pirólise
Físico-químicos	Seco	Injecção de ar	Dessorção em reactor
	Húmido	Lavagem do solo extração	Lavagem do solo extração
Biológicos		Fitorremediação (plantas) Biorremediação (microorganismos)	Bioreator
Processos especiais		-Vitrificação -Electrocinéticos	Electrocinéticos
Isolamento		Confinamento	

Compactação

Objetivo aumentar a porosidade total do solo

6 – Esquema de uma operação de descompactação do solo. 7 – Exemplo de equipamentos utilizados na descompactação do solo.

Solo
Tesouro aos nossos pés

PROPOSTA DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA DE UMA EXPLORAÇÃO A CÉU ABERTO
O caso das **Minas de Ouro** de Castromil

Teixeira, J.1, Lima, A.2, Ferreira Marques, P.3

1 Universidade do Porto, DGAOT, R. Campo Alegre, 4169-007 Porto, Portugal, jorgeteixeira@gmail.com
2 Universidade do Porto, DGAOT, CGUP, R. Campo Alegre, 4169-007 Porto, Portugal, lima@fcna.pt
3 Universidade do Porto, DGAOT, CIBIO, R. Campo Alegre, 4169-007 Porto, Portugal

I-LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO E ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO

FALTA DE ACESSOS | ESCOMBREIRAS A CÉU ABERTO | GALERIAS E POÇOS NÃO VEDADOS | REGENERAÇÃO DOS CARVALHAIS | LOCALIZAÇÃO DAS MINAS DE OURO DE CASTROMIL

II-INTRODUÇÃO

VISTA SOBRE AS MINAS DE CASTROMIL

"Com o crescimento e desenvolvimento da população mundial, e com a crescente procura de recursos minerais, surge a necessidade de repensar a indústria extrativa no que diz respeito aos problemas ambientais que daí advêm, bem como da necessidade de se proceder à recuperação paisagística de áreas exploradas.

Posto isto, o presente trabalho tem como principal objetivo apresentar uma "Proposta de recuperação paisagística para uma exploração a céu aberto. O caso das Minas de Ouro de Castromil", bem como alertar para as consequências que a indústria extrativa provoca na paisagem e como é possível ao mínimo através da recuperação dessas áreas. Sabe-se que a opção mais comum a nível nacional no que toca a recuperação dos espaços afetados por esta atividade industrial está assente na revegetação das áreas afetadas com vegetação pré-existente, ou seja levando assim a um mau aproveitamento da área, isto leva na maior parte dos casos, a uma redução de utilidade das áreas a nível ambiental, pois são áreas que são facilmente povoadas por eucaliptais ou acacias a nível populacional no que diz respeito ao uso daquele espaço. Sabendo que são raros os casos de sucesso a nível nacional este trabalho pretende deixar claro que pode haver boas propostas de recuperação paisagística e que estas podem trazer mais valias aos locais explorados e a sua envolvente, podendo ainda contribuir para o desenvolvimento sustentável de toda a região.

Por fim, e num caráter mais particular este trabalho pretende apresentar uma proposta para a recuperação paisagística das minas de Castromil situadas em Paredes (TEIXEIRA 2013)."

III-PROPOSTA DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA DAS MINAS DE OURO DE CASTROMIL

Esta recuperação paisagística teve como objetivo principal a valorização dos valores naturais e culturais da área de exploração de Castromil, garantindo assim uma ocupação regular permanente e sustentável.

Com esta intervenção, além de que minimizamos os impactes ambientais resultantes da exploração, vamos ainda dotar a mesma com infra-estruturas benéficas na paisagem.

Visa-se ainda a implementação de uma área verde aberta onde funcionará um centro de interpretação ambiental, para além de permitir integrar os passeios pela área, depois de explorada e recuperada, como uma memória do passado, sobre os seus efeitos pelos processos de lavra, especialmente a percepção quer de valores ecológicos e estéticos e funcionais, de maneira a facilitarem as condições necessárias à sua gestão.

Pretende-se ao fim de uma situação caracterizada por ausência total, através de um conjunto de ações integradas, dos impactes inerentes à atividade, tanto ambientais como visuais, tornar-se ambiental, tornando-a especialmente como utilização racional de material segundo as características da região e atendendo às condições edafo-climáticas, bem como às condições funcionais impostas pela sua utilização.

IV-TÉCNICAS DE SUSTENTABILIDADE DE TALUDES

TALUDES SUAVIZADOS COM COLOCAÇÃO DE MATERIAL INERTE PROVENIENTE DA EXPLORAÇÃO

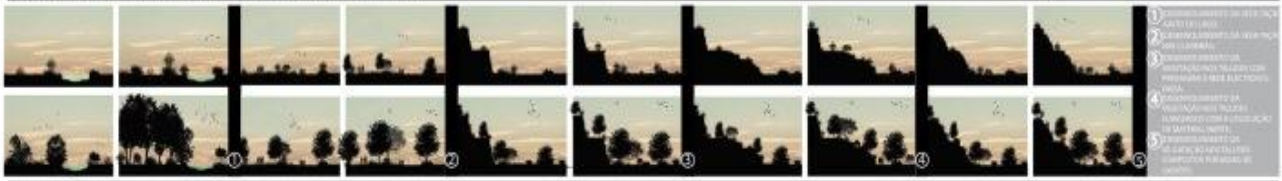
TALUDES COM PREGAGENS E REDE ELECTROSOLDADA

V-VISUALIZAÇÕES

VISTAS PARA O CENTRO DE INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL; ZONA MULTIUSOS; PRAÇAS; ZONAS AJARDINADAS

VISTAS PARA OS TALUDES; ZONAS DE ESCALADA, ESTADIA, RECREIO

VI-EVOLUÇÃO DA VEGETAÇÃO AO LONGO DOS ANOS EM VÁRIAS ZONAS DO PARQUE



1. TERRENOS APÓS A EXPLORAÇÃO A CÉU ABERTO
2. TERRENOS APÓS A EXPLORAÇÃO COM A PLANTAÇÃO DE CARVALHOS
3. TERRENOS APÓS A EXPLORAÇÃO COM A PLANTAÇÃO DE ÁRVORES E ARBUSTOS NATIVOS COM PREGAGENS E REDE ELECTROSOLDADA
4. TERRENOS APÓS A EXPLORAÇÃO COM A PLANTAÇÃO DE ÁRVORES E ARBUSTOS NATIVOS COM A EVOLUÇÃO DA VEGETAÇÃO NATURAL
5. TERRENOS APÓS A EXPLORAÇÃO COM A PLANTAÇÃO DE CARVALHOS, ÁRVORES E ARBUSTOS NATIVOS E COM A EVOLUÇÃO DA VEGETAÇÃO NATURAL

VII-CONCLUSÕES

... a intervenção do homem na paisagem, processa-se de forma irregular e desregrada e a recuperação paisagística é rara e incipiente.

REFLEXÕES

1. -Técnicos especializados de várias áreas para avaliar e quantificar a situação atual da paisagem;
2. -Medidas mitigadoras para reduzir os impactes ambientais e visuais;
   -Proposta de recuperação paisagística de paisagem;
3. -Área integrada na envolvente;
   -Diminuição do impacte visual;
   -Criação e regeneração dos habitats;
   -Criação de parques, áreas agrícolas, áreas urbanas, entre outros.

DIAGRAMA ESQUEMÁTICO - FACTORES ESSENCIAIS PARA A RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA IDEAL

CONSIDERAÇÕES FINAIS - MINAS DE CASTROMIL

"...espaço multifuncional onde se poderão fazer diversas atividades ao ar livre, quer nas suas amplas clareiras, quer pelos circuitos pelos diversos percursos, e onde terá ainda um centro de interpretação (TEIXEIRA 2013)."

"...criação de uma nova dinâmica onde aos poucos vai ocupar um espaço que está há anos parado e abandonado, com diversos problemas ambientais resultantes, da presença de antigas escombreiras, para uma atividade mais turística, com funcionará entre outras coisas um centro interpretativo que poderá servir a divulgação das freguesias mais próximas bem como do concelho de Paredes (TEIXEIRA 2013)."

VIII-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Teixeira, J., 2013. Proposta de Recuperação Paisagística das Minas de Ouro de Castromil - Tese de mestrado. Universidade do Porto.

Solo

Tesouro aos nossos pés

Anexos

Solo

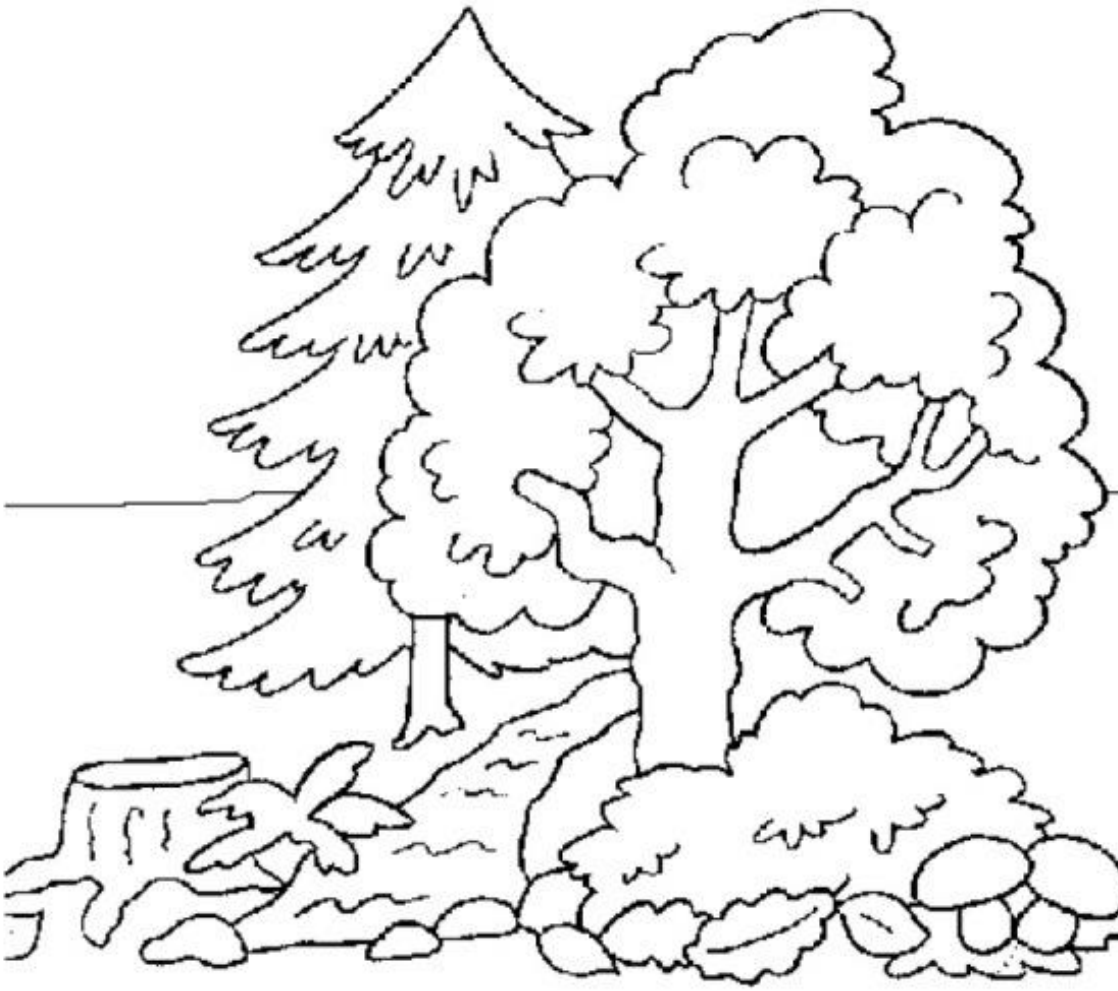
Tesouro aos nossos pés

Atividades lúdico-pedagógicas

- Desenhos para colorir;
- Labirintos;
- Diferenças;
- Sopa de letras.

O solo desempenha uma importante função de natureza ecológica, fornece o suporte às raízes das plantas e fornece-lhes nutrientes.

Pinta a imagem.



Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental de Vila do Conde
Av. Marquês Sá da Bandeira nº. 320 4480 – 916 Vila do Conde
Telefone: 252 637 002 | e-mail: cmia@cm-viladoconde.pt
www.cmia-viladoconde.net | www.facebook.com/cmia.viladoconde

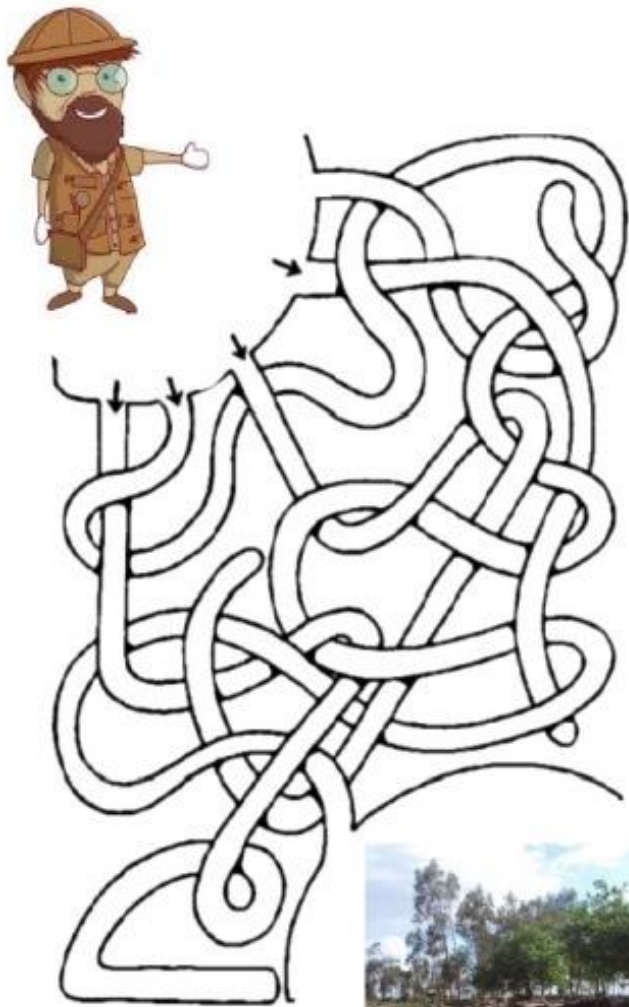
O solo funciona como banco de sementes e constitui o habitat de um conjunto vasto de organismos e fornece às plantas um ponto de apoio para as suas raízes e mantém os nutrientes necessários para estas crescerem.

Pinta a imagem.

Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental de Vila do Conde
Av. Marquês Sá da Bandeira nº. 320 4480 – 916 Vila do Conde
Telefone: 252 637 002 | e-mail: cmia@cm-viladoconde.pt
www.cmia-viladoconde.net | www.facebook.com/cmia.viladoconde

O solo suporta paisagens protegidas, espaços de lazer, e também apresenta um registo das condições ambientais do passado, albergando tesouros arqueológicos e paleontológicos.

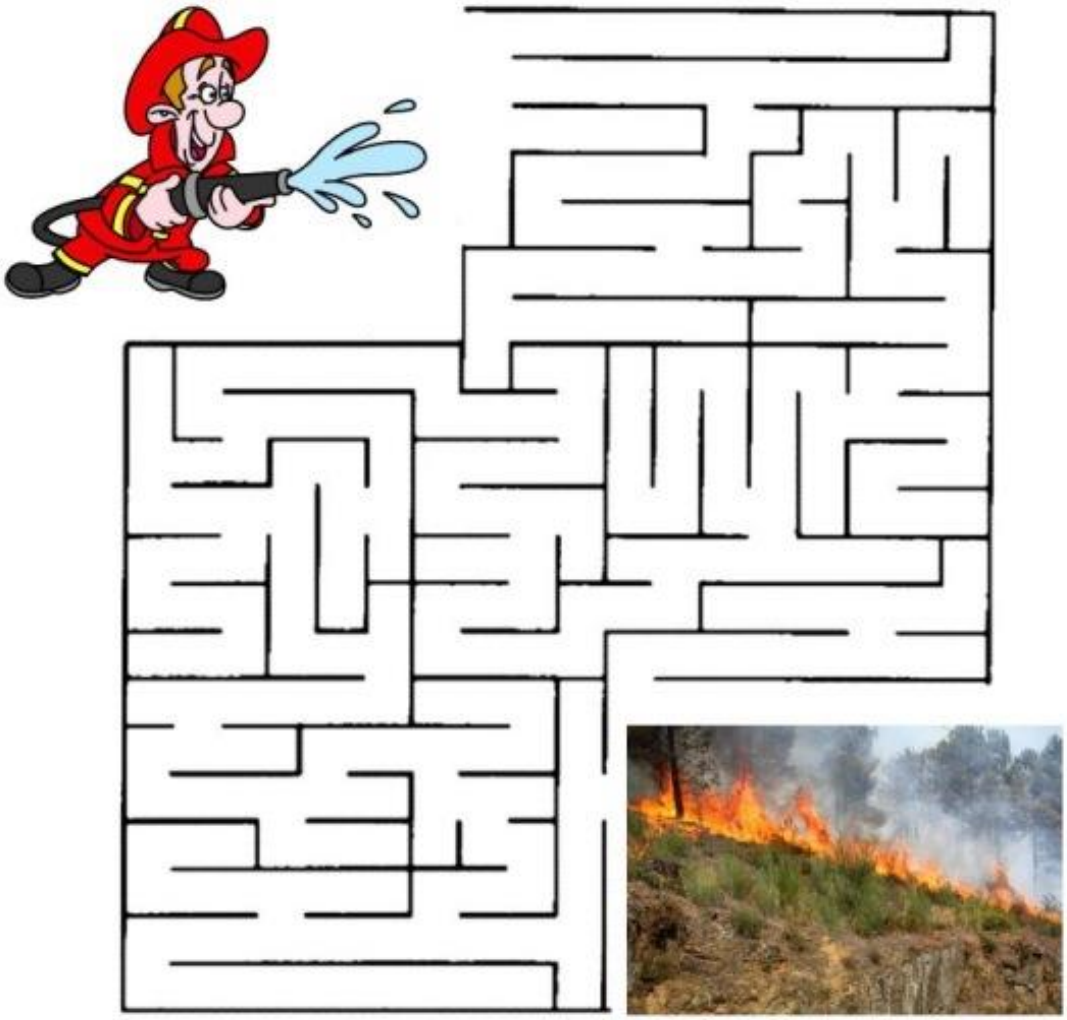
Ajuda o Milito a chegar à cividade.



Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental de Vila do Conde
Av. Marquês Sá da Bandeira nº. 320 4480 – 916 Vila do Conde
Telefone: 252 637 002 | e-mail: cmia@cm-viladoconde.pt
www.cmia-viladoconde.net | www.facebook.com/cmia.viladoconde

A destruição da floresta provocada pela atividade humana é uma realidade que deve ser minimizada pois terá impacto no solo.

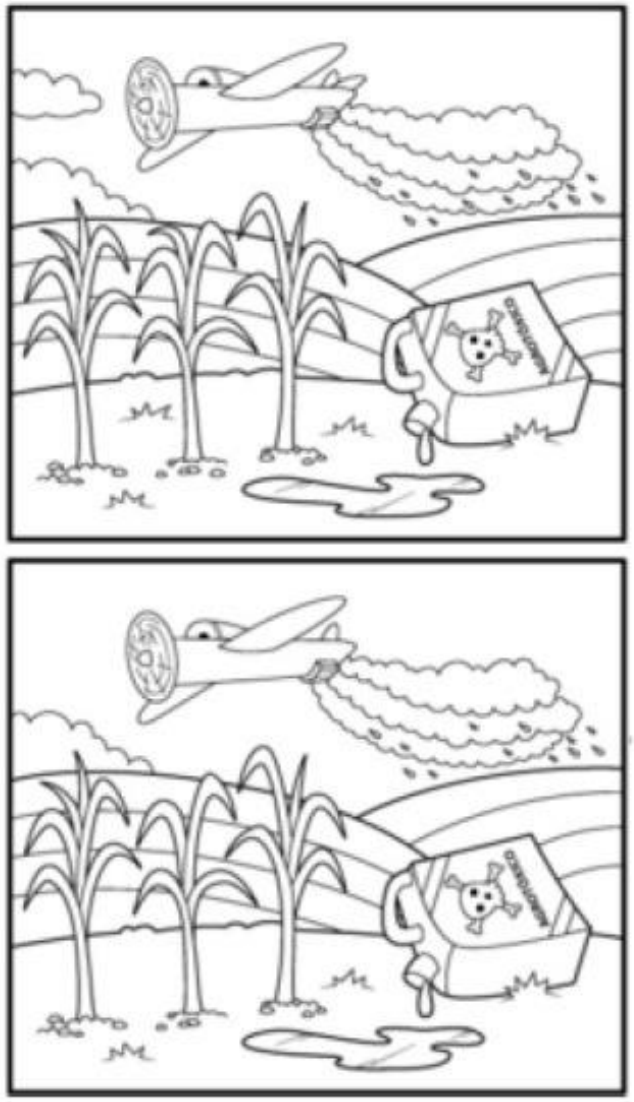
Ajuda o bombeiro a chegar rapidamente ao incêndio.



Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental de Vila do Conde
Av. Marquês Sá da Bandeira nº. 320 4480 – 916 Vila do Conde
Telefone: 252 637 002 | e-mail: cmia@cm-viladoconde.pt
www.cmia-viladoconde.net | www.facebook.com/cmia.viladoconde

Os adubos e os fertilizantes usados na agricultura intensiva quando utilizados em quantidades elevadas provocam a poluição do solo.

Encontra as 7 diferenças.



Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental de Vila do Conde
Av. Marquês Sá da Bandeira nº. 320 4480 – 916 Vila do Conde
Telefone: 252 637 002 | e-mail: cmia@cm-viladoconde.pt
www.cmia-viladoconde.net | www.facebook.com/cmia.viladoconde

Sopa de Letras

	Solo		Geologia		Horizontes		Meteorização
	Húmus		Floresta		Agricultura		Mineralização
	Arqueologia		Ameaças		Remediação		Poluição
	Salinização		Impermeabilização		Compactação		Erosão

A	G	R	I	C	X	B	N	W	E	L	A	I	S	D	V	B	M	P	G	E	H	A	D	I	T	S	U	J	T
D	E	S	E	R	M	O	S	R	I	O	R	V	B	A	P	S	R	E	M	E	D	I	A	Ç	Ã	O	K	B	E
C	K	A	G	R	I	C	U	L	T	U	R	A	A	L	A	A	T	A	C	O	A	G	N	J	N	R	J	I	M
R	J	R	C	X	D	E	M	R	T	O	D	O	S	A	H	A	R	S	B	S	N	C	A	R	B	O	O	O	P
T	H	Q	R	T	H	V	Ú	N	Y	Y	T	R	K	E	F	V	K	T	Q	M	O	R	S	A	M	D	Ã	D	E
V	E	U	J	R	T	U	H	R	O	S	O	L	D	U	C	A	L	I	C	O	M	P	A	C	T	A	Ç	Ã	O
P	R	E	C	I	P	I	S	A	Ç	S	O	L	O	V	C	L	K	C	S	Z	I	E	E	A	T	L	A	V	A
F	L	O	R	E	S	T	A	D	A	N	M	L	K	D	S	Q	F	O	Y	E	N	N	S	R	E	C	Z	E	T
E	L	L	T	O	R	A	L	M												S	E	T	E	S	M	X	I	R	U
B	I	O	C	X	Z	N	I	P												C	R	F	R	O	P	V	N	S	R
V	O	G	Q	T	U	T	D	I												O	A	A	T	B	E	T	I	I	A
Z	A	I	G	O	L	O	E	G												R	L	J	K	R	S	J	L	D	R
C	C	A	F	E	T	A	R	G												P	I	K	C	E	T	S	A	A	T
Y	P	T	U	P	D	T	I	U												I	Z	E	Q	P	E	G	S	D	A
A	Z	O	N	A	C	B	O	I												A	A	L	S	E	D	Y	Q	E	C
F	J	X	D	N	Q	E	A	N												O	Ç	Q	H	S	E	R	A	T	A
B	G	R	C	F	C	R	R	S												V	Ã	A	I	C	D	N	U	M	M
A	N	P	V	L	L	K	Q	T	A	P	C	O	T	G	D	C	V	S	R	B	O	S	E	A	E	C	P	L	E
S	F	M	E	T	E	O	R	I	Z	A	Ç	Ã	O	T	O	S	O	N	T	B	N	E	V	T	A	C	O	P	L
Q	A	L	L	I	B	A	H	E	L	G	R	S	B	J	C	A	J	F	E	X	O	V	F	D	H	Y	L	G	O
H	U	U	I	D	A	D	E	F	A	D	F	O	G	S	I	S	L	R	E	C	I	C	L	A	G	E	U	L	A
A	N	I	M	Y	L	Y	y	J	I	H	O	R	I	Z	O	N	T	E	S	N	E	B	R	R	I	R	I	Y	S
S	A	Ç	A	E	M	A	M	O	R	N	E	E	I	M	P	E	R	M	E	A	B	I	L	I	Z	A	Ç	Ã	O
Z	P	Ã	J	K	C	T	J	K	Y	A	I	P	V	A	E	B	J	L	T	F	O	A	T	Y	Y	I	Ã	Q	R
C	T	C	E	N	E	R	G	I	A	S	R	E	N	O	V	A	V	E	I	S	R	T	O	Q	U	E	O	T	E

Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental de Vila do Conde
Av. Marquês Sá da Bandeira nº. 320 4480 – 916 Vila do Conde
Telefone: 252 637 002 | e-mail: cmia@cm-viladoconde.pt
www.cmia-viladoconde.net | www.facebook.com/cmia.viladoconde