



MERLIN

**Merlin CS12 Lima – Demonstração de Resultados
2024: Workshop com Stakeholders**

19 novembro 2024

**Auditório do Centro de Interpretação Ambiental
Área Protegida das Lagoas de Bertandos
e São Pedro d'Arcos
Ponte de Lima**

www.project-merlin.eu

 O projecto MERLIN recebeu financiamento do programa de investigação e inovação da União Europeia Horizonte 2020, contrato número 101036337)



Lagoas
de Bertandos
e S. Pedro D'Arcos

SERVIÇOS DE ECOSSISTEMA ASSOCIADOS AOS ESPAÇO FLORESTAL DA ÁREA PROTEGIDA

Ana Cristina Rodrigues

acrodrigues@esa.ipvc.pt



**Escola Superior
Agrária**



A importância da
Biodiversidade e da
Sustentabilidade
Ecológica na prática
agrícola e florestal

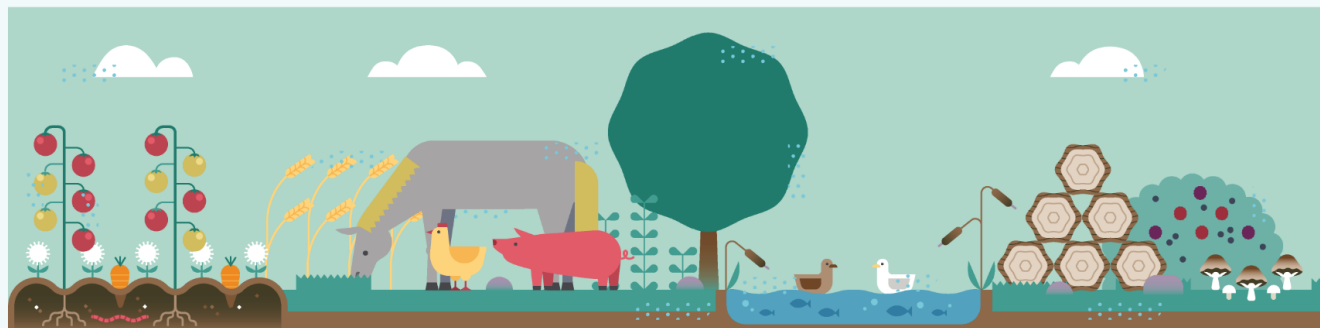
1. Importância dos ecossistemas

serviços de ecossistema

O que são serviços dos ecossistemas?

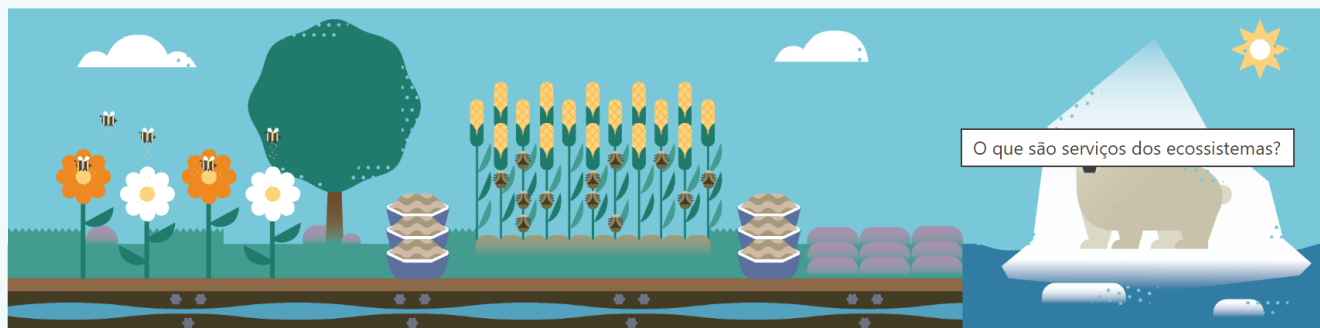
A natureza disponibiliza-nos muitos serviços valiosos. Alguns destes serviços são relativamente fáceis de quantificar, como as culturas, as pescas e a madeira; outros serviços, nem tanto. Como se determina com precisão o valor da polinização para a agricultura ou das zonas húmidas para a proteção contra as inundações?

Serviços de provisão



- ◆ Culturas, fertilidade do solo
- ◆ Pecuária
- ◆ Madeira
- ◆ Fibras
- ◆ Alimentos silvestres (por exemplo, cogumelos, bagas, etc.)
- ◆ Pescas
- ◆ Recursos genéticos, medicamentos
- ◆ Água doce
- ◆ Ar limpo

Serviços de regulação



- ◆ Polinização
- ◆ Regulação da temperatura
- ◆ Sequestro e armazenamento de carbono
- ◆ Controlo de pragas
- ◆ Controlo da erosão
- ◆ Controlo das inundações
- ◆ Purificação da água
- ◆ Purificação do ar

Serviços culturais



- ◆ Recreação (por exemplo, natação, caminhada, esqui, etc.)
- ◆ Estética (por exemplo, cenários)
- ◆ Identidade cultural

1. Importância dos ecossistemas de água doce e das zonas húmidas



“É crucial a sua preservação para a manutenção das atividades existentes e para garantir a sustentabilidade do conjunto do ecossistema como um todo.”

Preservar, quer em quantidade, quer em qualidade

Monitorização, para identificar:

- pressões significativas sobre a água
- locais mais propícios a fenómenos de deposição
- medidas de requalificação ambiental (NbS)

Proteção dos recursos hídricos

É muito importante a eliminação de ramos velhos e vegetação que esteja a obstruir a passagem das águas, sendo esta uma obrigação legal dos proprietários dos terrenos;

Deve-se, nesta operação, incluir a eliminação de plantas invasoras (a LEI é clara e refere que "é proibido deter").

Nas faixas do Domínio Público Hídrico - em rios navegáveis 30 metros; não navegáveis 10 metros de largura - não construir qualquer estrutura - são zonas não aedificandi, para não obstruir a passagem da água.



3. Prevenção da poluição

Técnicas de redução da lixiviação de nitratos:

i) Planeamento da fertilização azotada

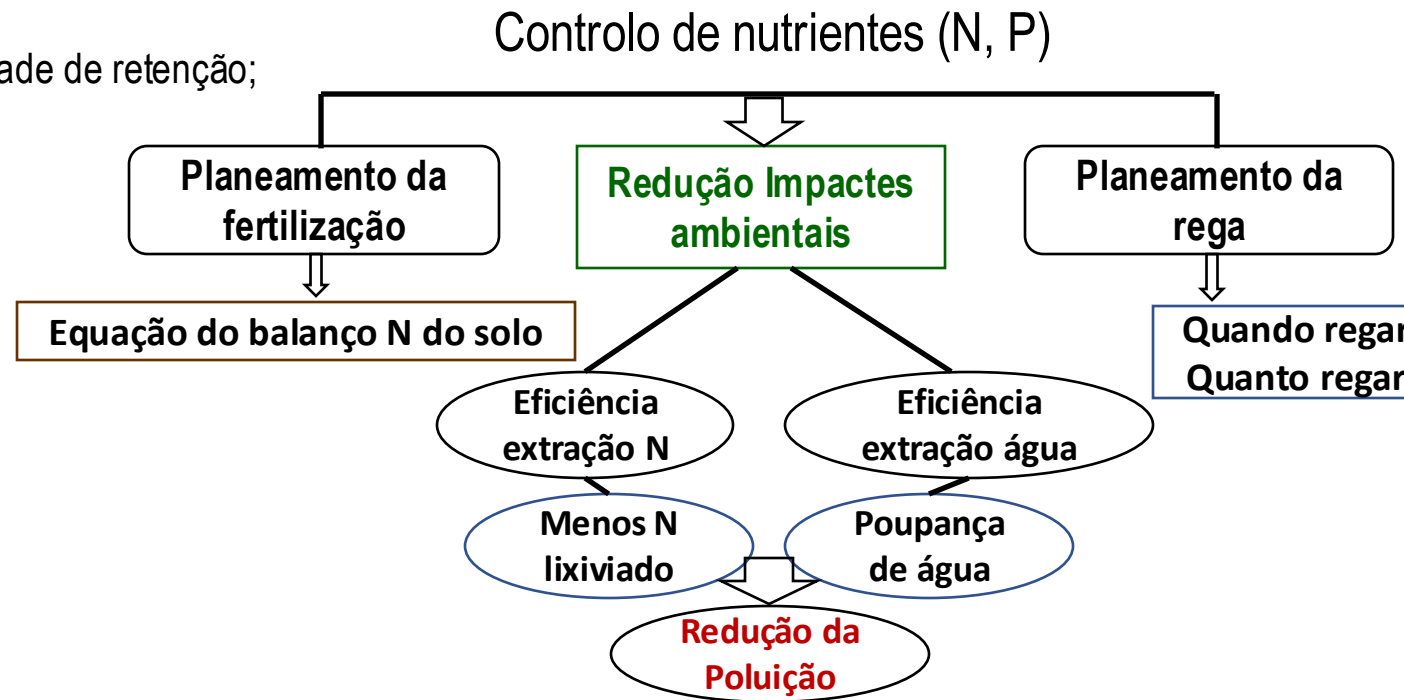
ii) Condução e programação da rega

iii) Utilização racional do chorume:

Cumprir com o disposto no Programa de Ação da ZV1;

Aplicar **volumes em função do estado hídrico do solo** – capacidade de retenção;

Restrição de aplicação de chorume Nov-Jan



2. Como se pode reduzir a pressão sobre a massa hídrica?

Criando condições favoráveis aos processos de depuração natural

- Promover o arejamento
- Promover o ensombramento
- Reduzindo as fontes de contaminação tópica e difusa

Como pode a Biodiversidade contribuir para a sustentabilidade (ecológica) da atividade agrícola e florestal?

Soluções baseadas na Natureza

Manutenção e preservação das galerias ripícolas

Estas **galerias** assumem uma grande importância no ecossistema ribeirinho ou **ripícola** pelo fornecimento de inúmeros bens e serviços ecológicos



3. Prevenção da poluição

Como pode a Biodiversidade contribuir para a sustentabilidade (ecológica) da atividade agrícola e florestal?

Soluções baseadas na Natureza

“Soluções que são inspiradas e apoiadas pela natureza, que são rentáveis e, simultaneamente, proporcionam benefícios ambientais, sociais e económicos e ajudam a construir resiliência.

Tais soluções trazem mais e mais diversificados processos naturais para as cidades e paisagens, através de intervenções sistémicas, adaptadas localmente e eficientes em termos de recursos”.

3. Prevenção da poluição

Como pode a Biodiversidade contribuir para a sustentabilidade (ecológica) da atividade agrícola e florestal?

Soluções baseadas na Natureza

As SbN consistem em infraestruturas azuis e verdes, tais como sistemas de drenagem sustentáveis, zonas húmidas construídas, telhados verdes e paredes verdes, jardins de chuva, gestão circular de recursos, espaços verdes comunitários, que suportam níveis significativamente mais elevados de biodiversidade do que as infraestruturas “cinzentas” construídas.

As SbN também podem ajudar as zonas urbanas a adaptarem-se a fenómenos de temperatura e precipitação cada vez mais extremos associados às alterações climáticas, ao mesmo tempo que proporcionam importantes benefícios ambientais, sociais e económicos.

3. Prevenção da poluição

Como pode a Biodiversidade contribuir para a sustentabilidade (ecológica) da atividade agrícola e florestal?

Soluções baseadas na Natureza

Sebes vivas arbóreo-arbustivas (de compartimentação)

Bosques regenerativos (para produção de alimentos)

Zonas húmidas construídas ou leitos de plantas

Ilhas flutuantes com plantas

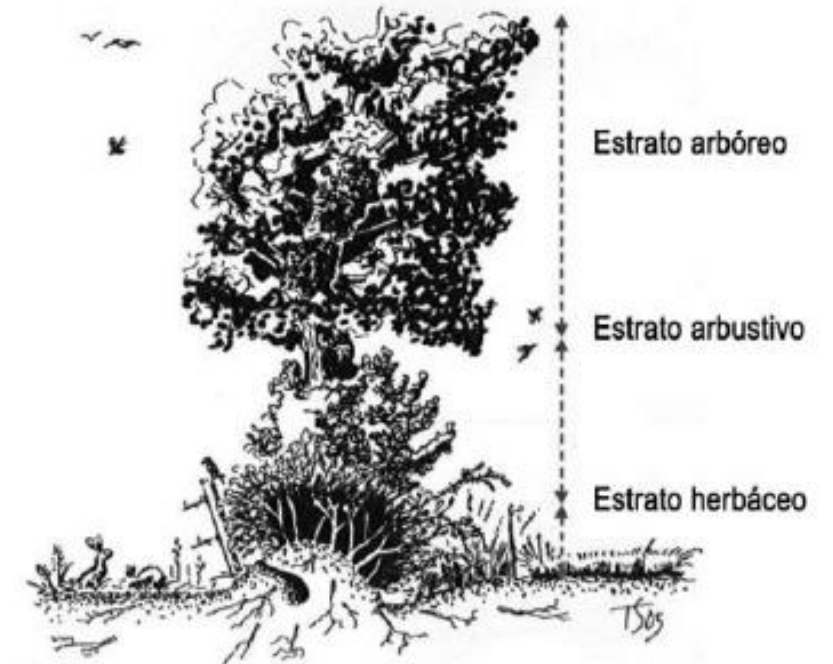
Como pode a Biodiversidade contribuir para a sustentabilidade (ecológica) da atividade agrícola e florestal?

Soluções baseadas na Natureza

Sebes vivas arbóreo-arbustivas (de compartimentação)



Sebes vivas de compartimentação



Sebes vivas de compartimentação

A SEBE é um “**ecótono**”, ou seja, uma zona de transição entre sistemas ecológicos adjacentes, com um papel muito importante na transferência de energia e nutrientes.

AS SEBES constituem uma ferramenta muito **importante no ordenamento do território**.

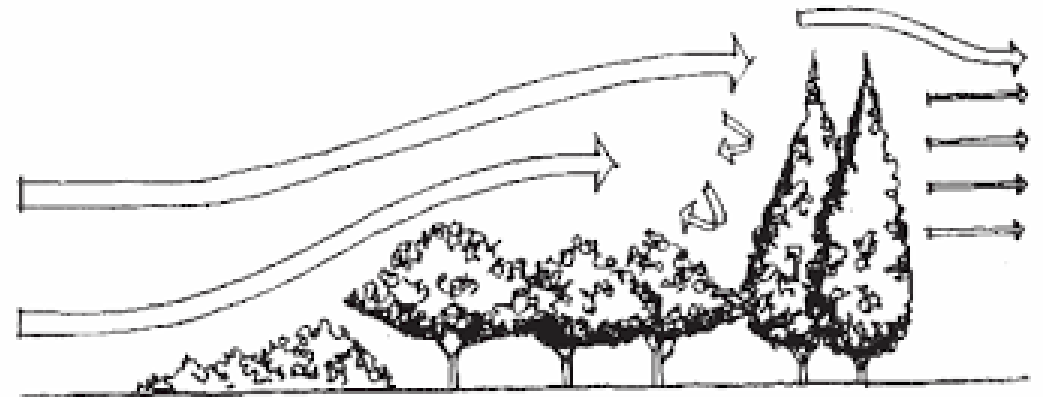


Sebes vivas de compartimentação

Serviços Ecossistêmicos das sebes vivas:

1. REGULAÇÃO DO CLIMA

As sebes têm efeitos positivos em relação ao vento, evapotranspiração, temperatura e humidade, criando um microclima mais favorável às culturas.



Sebes vivas de compartimentação

1. REGULAÇÃO DO CLIMA:

- **Redução da velocidade do vento**

Vários estudos na Dinamarca, uma região muito ventosa, comprovam que as sebes reduzem quase 50% a velocidade do vento;

- **Redução da evapotranspiração** Experiências no Japão, demonstraram que a evaporação é entre 40 a 80% menor que numa área descoberta, sendo a redução da evaporação máxima junto à superfície do solo e diminuindo nas camadas superiores.

- **Temperatura**

Quando protegidas com sebes, as culturas podem ter vantagens muito significativas - p.ex., em climas frios, pode haver um aumento de temperatura de cerca de 2°C, podendo promover o crescimento e evitar geadas.

- **Humidade**

A humidade tende sempre a aumentar - neve não se acumula tanto no solo devido ao aumento da temperatura e conservação da humidade do solo. O efeito das sebes densas é por isso particularmente importante no locais onde há forte presença de neve.

Sebes vivas de compartimentação

Serviços Ecossistémicos das sebes vivas:

2. AUMENTO DA BIODIVERSIDADE

As sebes são **alimento, abrigo, refugio para reprodução** para muitas espécies, seja aves, insectos, répteis ou mamíferos.

Dependendo do tipo de folhas, flores ou frutos e do tipo de folha (persistente ou caduca), as sebes constituem ecossistemas específicos.

A diversidade dos estratos (estrutura vertical/herbáceo, arbustivo e arbóreo) produz ecossistemas mais complexos e diversificados.

Sebes vivas de compartimentação

Serviços Ecossistêmicos das sebes:

2. AUMENTO DA BIODIVERSIDADE

Possibilitando a conservação de espécies de animais ameaçadas, emblemáticas ou raras.

As sebes enquanto corredores ecológicos, favorecem a dispersão de espécies animais entre os habitats permanentes e temporários.



Sebes vivas de compartimentação

Serviços Ecossistêmicos das sebes vivas:

2. AUMENTO DA BIODIVERSIDADE

- Quando acompanham muros de vedação, permitem abrigo para répteis e mamíferos.
- Pode-se potenciar as funções com “caixas-abrigo” para os pássaros ou morcegos.
- Os materiais lenhosos resultantes das podas podem ser amontoados do lado da sebe, visando aumentar a disponibilidade de locais de refúgio e hibernação para aves e auxiliares.

Sebes vivas de compartimentação

Serviços Ecossistémicos das sebes vivas:

3. POLINIZAÇÃO DAS PLANTAS

- Promove o aumento de polinizadores fulcrais para o desenvolvimento das culturas, como as abelhas, sobretudo quando há bastante floração.
- A disponibilidade de fontes alimentares (flores e fruto) afecta a diversidade e abundância de abelhas, afídeos e parasitoides - é importante que haja uma floração escalonada para todo o ano.

Sebes vivas de compartimentação

Serviços Ecossistêmicos das sebes vivas:

4. CONTROLO DE DOENÇAS E PRAGAS

Dependendo das espécies vegetais que é composta, atrai inimigos naturais ou auxiliares (tratam-se de espécies que se alimentam das pragas, promovendo a limitação natural na agricultura), que têm um papel muito **importante na prevenção e no controle de doenças e pragas.**

As melhores espécies - exemplo:

A planta erva-moira (*Solanum nigrum*) - atrai o afídeo *Aphis solanella* (piolho-negro-da-faveira), que por sua vez atrai joaninhas e sirfídeos, auxiliares que ajudam a combater a praga *Aphis fabae*.

Acautelar: As rosáceas (ex: *Crataegus monogyna*) não são aconselháveis nas sebes em pomares, como de pera ou maçã (excepto de citrinos), por poderem desenvolverem certos tipos de doenças.

Sebes vivas de compartimentação

Serviços Ecossistémicos das sebes vivas:

4. CONTROLO DE DOENÇAS E PRAGAS

Ao atraírem auxiliares que se alimentam das pragas da cultura, as sebes **podem diminuir o uso de pesticidas e consequentemente melhorar a qualidade e a saúde da cultura.**



Crataegus monogyna



Prunus spinosa



Sebes vivas de compartimentação

Serviços Ecossistêmicos das sebes vivas:

5. REGULAÇÃO DO SISTEMA HÍDRICO

- Quando colocadas paralelamente às curvas de nível do terreno, as árvores da sebe **reduzem o escoamento superficial das águas** depois das chuvas, **aumentando a infiltração e alimentação de lençóis freáticos** - fundamental na gestão de riscos de cheias/regularização do ciclo hidrológico.
- Ao promoverem a redução do uso de pesticidas tem também um efeito importante na **qualidade água e do próprio solo**.

Sebes vivas de compartimentação

Serviços Ecossistêmicos das sebes vivas:

6. CONTROLO DA EROÇÃO E CONSERVAÇÃO DO SOLO

- **Previnem a erosão do solo** (fixam, sobretudo em zonas expostas À erosão/declivosas, ou expostas a ventos, e chuvas).
- Quando as folhas caem, estes resíduos, ricos em proteínas, **aumentam a matéria orgânica e os nutrientes** que estão no solo (Forman, 1995).

Sebes vivas de compartimentação

Serviços Ecossistémicos das sebes vivas:

7. ABSORÇÃO DE CO₂

- Permitem o sequestro de carbono, pois são um elemento com capacidade de absorver CO₂.
- São importantes fixadores de poeiras e sequestro de outros poluentes gasosos.

Sebes vivas de compartimentação

Serviços Ecossistémicos das sebes vivas:

8. PROVISÃO

- Para além de todas as vantagens ecológicas referidas, as sebes têm uma importância económica que é por vezes esquecida e que pode ser muito relevante na economia, beneficiando em particular o agricultor.
- Para além dos produtos que se conseguem obter - **lenhas, de madeira , mel, ...frutos silvestres** - , as sebes podem ter efeitos significativos no rendimento da produção agrícola, decorrente dos serviços ecossistémicos referidos atrás.

Sebes vivas de compartimentação

Serviços Ecossistêmicos das sebes vivas:

8. PROVISÃO



Apesar das sebes **ocuparem espaço e provocarem sombra** numa restrita faixa do terreno imediatamente adjacente, este efeito desfavorável é largamente compensado pelo aumento de produção conjunta das culturas (Curado, 1994).

Sebes vivas de compartimentação

9. SERVIÇOS CULTURAIS

QUALIDADE DE VIDA, QUALIDADE DA PAISAGEM E TURISMO!



Sebes vivas de compartimentação

Medidas para a sua proteção/implementação

1. Plantação de lacunas nas sebes;
2. Diversificar a variedade de espécies e selecionar espécies fazer repovoamento com espécies mais resistentes/adaptadas às AC;
3. Alargar algumas sebes de compartimentação ("buffer");
4. Efetuar levantamento e em caso de pertinência classificar;
5. Restauro de sebes/plantações de novas;

Sebes vivas de compartimentação

Espécies vegetais usadas na formação de sebes



Crataegus monogyna
Pilriteiro



Sambucus nigra
Sabugueiro



Rubus ulmifolius
Silva (Amoras)

Sebes vivas de compartimentação

Espécies vegetais usadas na formação de sebes



Lonicera periclymenum
Madresilva



Pyrus sylvestris
Pedreira Brava



Salix atrocinerea
Salgueiro comum

Sebes vivas de compartimentação

Espécies vegetais usadas na formação de sebes



Arbutus unedo
Medronheiro



Malus sylvestris
Macieira Brava



Ilex aquifolium
Azevinho

Sebes vivas de compartimentação

Espécies vegetais usadas na formação de sebes



Sorbus aucuparia
Sorbeira



Frangula alnus
Sanguinho



Coryllus avellana
Aveleira

Sebes vivas de compartimentação

A constituição da sebe em termos de forma e composição é determinante para os efeitos positivos da sebe:

- **Orientação** - deve ser perpendicular à direcção dos ventos dominantes;
- **Permeabilidade** - deve ser semi-permeável (espécies persistentes e caducas);
- **Altura** - deve ser o mais alta possível;
- **Extensão** - convém ter um comprimento relativamente significativo para que faça efeito;
- **Densidade** - a composição das espécies, o compasso de plantação e o tipo de folhagem.

3. Prevenção da poluição

Como pode a Biodiversidade ser uma aliada no controlo de pragas e doenças?

Soluções baseadas na Natureza

Sebes vivas arbóreo-arbustivas (de compartimentação)

Árvores e sebes vivas como elementos para a promoção de um controlo biológico melhorado

As árvores e as sebes vivas melhoram as condições de habitat dos predadores de insetos, reduzindo a frequência e intensidade de pragas e doenças das culturas.

01

INOVAÇÃO

COMO É QUE AS SEBES-VIVAS CONTRIBUEM PARA CONTROLAR AS PRAGAS E AS DOENÇAS NA VINHA?

Os sistemas agroflorestais são uma alternativa para a melhoria da gestão da vinha



O QUE É PORQUÊ

Pragas e doenças da vinha causam danos na zona Mediterrânea

A vinha é uma cultura agrícola que pode estar sujeita a algumas pragas e doenças, as quais tomam maior ou menor dimensão num ano consoante as condições locais e do clima. Por exemplo a traça-da-uva, causa perdas severas aos viticultores uma vez que as larvas perfuram as uvas e contribuem para a dispersão de doenças. Além de diminuir o rendimento da exploração, esta praga também aumenta a probabilidade da ocorrência de infeções, como a podridão cinzenta (*Botrytis cinerea*) e a podridão ácida. As traças fazem as posturas ao anoitecer, surgindo as larvas de 1º instar em Abril e as do último instar geralmente em Agosto. A qualidade da vindima é

reduzida devido à presença de larvas e as podridões tornam a vinificação difícil, podendo levar a uma vindima antecipada. Os viticultores são muitas vezes obrigados a fazerem tratamentos fitosanitários quando ocorre uma infestação, os quais implicam gastos acrescidos e riscos ambientais associados. A instalação de sebes vivas nos limites da vinha é uma alternativa para reduzir a aplicação destes tratamentos fitosanitários, uma vez que promove a presença de diversos animais como morcegos, aves insectívoras e outra fauna auxiliar que contribuem para controlar a traça-da-uva e outras pragas presentes na vinha.



Traça de Lobesia botrana (Denis et Schiffermüller).
INRA HYPZ - <https://bit.ly/2RV1XN7>

Vinha Lagardère EARL em Lagardère, França
Association Française d'Agroforesterie - www.agroforesterie.fr

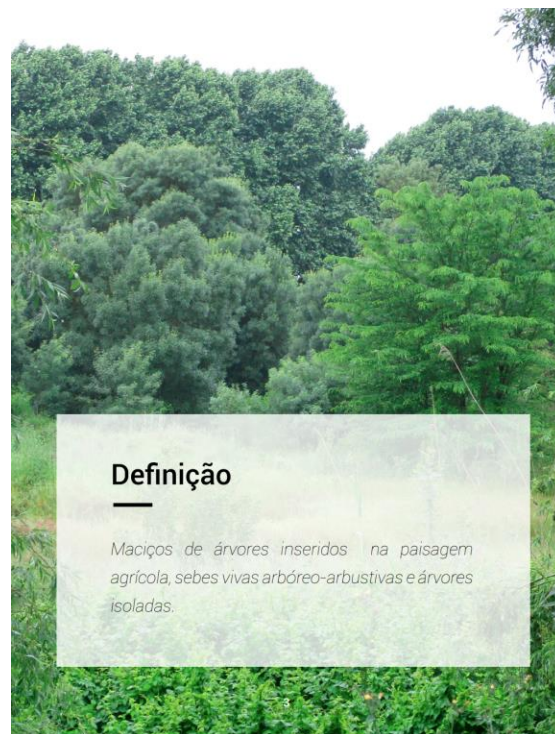
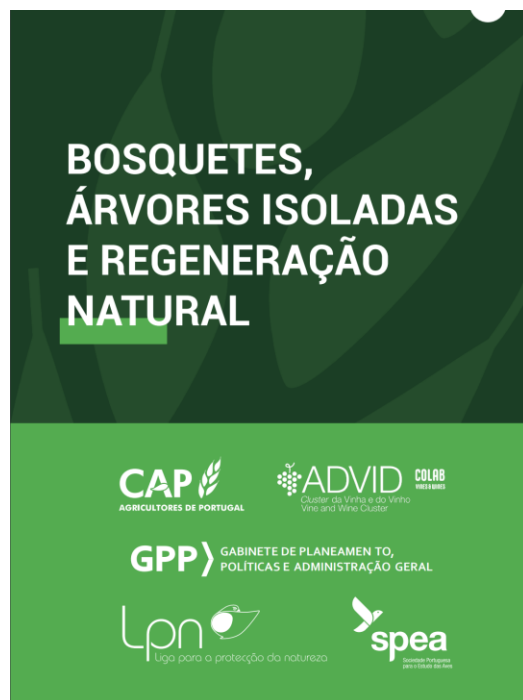
https://euraf.isa.utl.pt/files/pub/all_fs_pt.pdf

3. Prevenção da poluição

Como pode a Biodiversidade contribuir para a sustentabilidade (ecológica) da atividade agrícola e florestal?

Soluções baseadas na Natureza

Bosques regenerativos (para produção de alimentos)



Definição

Maciços de árvores inseridos na paisagem agrícola, sebes vivas arbóreo-arbustivas e árvores isoladas.



3. Prevenção da poluição

Como pode a Biodiversidade contribuir para a sustentabilidade (ecológica) da atividade agrícola e florestal?

Soluções baseadas na Natureza

Bosques regenerativos (para produção de alimentos)

Vantagens

- proporcionam abrigo, local de criação e alimentação a inúmeras espécies auxiliares na agricultura;
- são importantes na manutenção da humidade e regulação da temperatura, aumentando a matéria orgânica no solo e atuando como sumidouro de carbono atmosférico;
- permitem uma maior continuidade entre habitats naturais, para animais e plantas, principalmente as espécies com menor capacidade de dispersão

3. Prevenção da poluição

Como pode a Biodiversidade contribuir para a sustentabilidade (ecológica) da atividade agrícola e florestal?

Soluções baseadas na Natureza

Bosques regenerativos (para produção de alimentos)

Vantagens

- A regeneração espontânea de árvores e arbustos de grande porte das plantas nativas contribui para a auto-preservação e o equilíbrio da composição dos bosques promove a diversificação da paisagem, com todas as inerentes funções benéficas para a biodiversidade e clima;
- As árvores isoladas representam abrigo e alimento para muitas espécies benéficas, inclusive para gado doméstico;

Como pode a Biodiversidade contribuir para a sustentabilidade (ecológica) da atividade agrícola e florestal?

Soluções baseadas na Natureza

Bosques regenerativos (para produção de alimentos)

Vantagens

As árvores caídas, são também fonte de abrigo e alimento para vertebrados e invertebrados como insetos, fungos e outros decompositores que se alimentam da madeira morta e têm um papel próprio no ecossistema, devolvendo os nutrientes ao solo e reduzindo a erosão.

02

INOVAÇÃO

CULTIVO DE COGUMELOS

A produção de cogumelos traduz-se num rendimento extra para os proprietários florestais



O QUÊ E PORQUÊ

Porquê cultivar cogumelos?

Para muitos dos proprietários florestais privados na Finlândia (c.a 600 mil), a floresta é uma fonte de rendimento adicional. Por exemplo, o rendimento proveniente do abate de árvores de pequeno diâmetro, resultantes dos desbastes, é muito reduzido. A produção de cogumelos numa propriedade florestal pode aumentar o rendimento destes proprietários, obtendo-se um retorno financeiro entre 1 ano após a inoculação, ou até 8 anos após a inoculação no caso de cogumelos chaga (*Inonotus obliquus*). Esta prática é ainda uma forma de produção sustentável de alimento em ecossistemas florestais, a qual

pode ser utilizada como uma ferramenta de gestão florestal, reduzindo os custos dos desbastes intermédios. Algumas técnicas mais intensivas permitem a produção de cogumelos anualmente, mas outras estão associadas a produções em intervalos de 5-6 anos, podendo para algumas espécies e climas serem até intervalos mais longos. Estas técnicas mais extensivas adequam-se particularmente a proprietários florestais que residem longe das propriedades florestais, ou que disponham de pouco tempo para as atividades a realizar nas mesmas.



Cogumelos Shiitake (*Lentinula edodes*) cultivados em toros de bétula, Karjalohja, Finlândia.
Michael den Herder

Cogumelos shiitake cultivados em pilhas de toros de bétula numa exploração florestal mista de Suomen Agrometsä
Michael den Herder

Ver video



3. Prevenção da poluição

Como pode a Biodiversidade ser uma aliada na redução da lixiviação de nutrientes (N e P)?

Soluções baseadas na Natureza

Zonas húmidas construídas ou leitos de plantas



“Considere a natureza como um aliado e não como um convidado” | William Geoffroy-Dechaume, designer do parque (França)

3. Prevenção da poluição

Como pode a Biodiversidade ser uma aliada na redução da lixiviação de nutrientes (N e P)?

Soluções baseadas na Natureza

Zonas húmidas construídas ou leitos de plantas

A função é a de remover poluentes (nitratos, metais pesados e matéria orgânica em suspensão)



3. Prevenção da poluição

Como pode a Biodiversidade ser uma aliada na redução da lixiviação de nutrientes (N e P)?

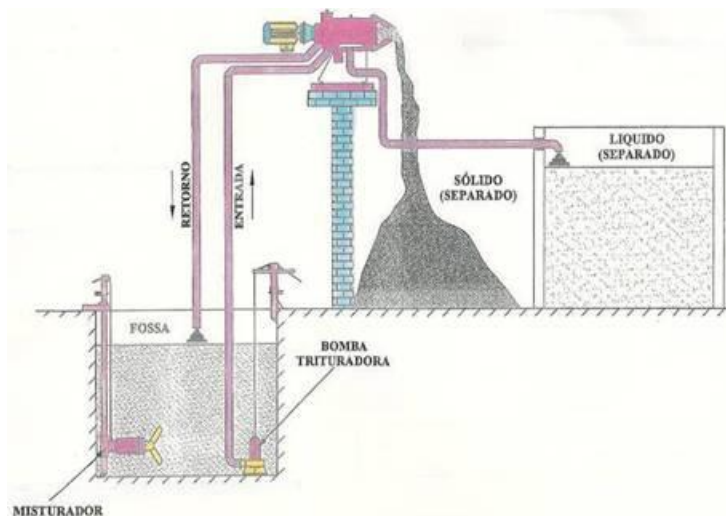
Soluções baseadas na Natureza

Ilhas flutuantes com plantas



Compostagem

A **separação entre a fração sólida do chorume (FSC) e a fração líquida** tornou-se numa tecnologia com crescente utilização na gestão deste efluente, principalmente devido à melhoria que introduz nas propriedades de manuseamento do chorume, reduzindo a quantidade de matéria orgânica dos líquidos e concentrando os nutrientes na fração sólida.





A FSC é constituída por um material fibroso, com porosidade que, dentro de certos limites, permite a entrada de ar (oxigénio) na pilha em compostagem

O revolvimento das pilhas de compostagem pode servir para fornecer oxigénio para o processo de decomposição, mas realizado com demasiada frequência pode aumentar as emissões de amoníaco (NH_3) e reduzir o valor agronómico do produto final, porque diminui a concentração de N.

Compostagem

- i) É possível obter um composto estabilizado, com isenção de odores ou microrganismos patogénicos, de fácil manuseamento e, portanto, com elevado valor comercial;
- ii) A aplicação do composto bem maturado ao solo pode ser recomendada até doses de **20 t/ha**, sem prejuízo de se ultrapassar a máxima aplicação de N orgânico, de acordo com o CBPA para a proteção da água contra a poluição com nitratos de origem agrícola.
- iii) a FSC extraída permite reduzir o efluente em **12,4 % em massa**, e retirar entre **16 a 20 % do N do efluente**;

Com a separação da FSC e posterior compostagem é possível reduzir a quantidade de N introduzida através do chorume nas regiões que têm excesso de nitratos no solo e aplicar o composto noutros solos (fora da região) que têm deficiência de N e de matéria orgânica, para aumentar a produtividade das culturas, minimizando assim a poluição azotada nas zonas vulneráveis à contaminação de nitratos da água subterrânea.

Os compostados da FSC podem ser aplicados no solo em qualquer altura do ano e apresentaram características benéficas para o crescimento das culturas





Obrigado pela vossa atenção!