

REVEGETAÇÃO DE TALUDES NUM PARQUE NATURAL

O CASO DA SECIL-OUTÃO



Graça Oliveira Pedreira Secil (Outão, Setembro 2006)



“Recuperação Ambiental de Pedreiras” – Faro 11-12 Dezembro 2014

TOPOGRAFIA E TIPO DE INTERVENÇÕES NA SECIL-Outão



Vegetação natural (green arrow pointing to the top ridge)

PATAMARES (1983-2008) (white arrow pointing to the upper plateau)

ESCARPA (white arrow pointing to the cliff face)

PATAMARES: plantação (espécies lenhosas nativas) (brown arrow pointing to the middle plateau)

TALUDES (2002-presente) (white arrow pointing to the lower slope)

TALUDES: hidrossementeira + plantação (brown arrow pointing to the lower slope)

área em exploração (brown arrow pointing to the quarry pit)

Sessão Pública “Recuperação Ambiental de Pedreiras” – Faro 11.12.2014 REVEGETAÇÃO DE TALUDES NUM PARQUE NATURAL – o caso da SECIL-Outão Graça Oliveira



A SEMENTEIRA É (SEMPRE) NECESSÁRIA?

NÃO...

...excepto se:

- longe de fontes naturais de propágulos
- zonas declivosas (taludes e escarpas)
- relação custo-benefício vantajosa
- "Verde rápido"

Pedreira Secil (Outão, Maio 2006)

Sessão Pública "Recuperação Ambiental de Pedreiras" – Faro 11.12.2014 REVEGETAÇÃO DE TALUDES NUM PARQUE NATURAL – o caso da SECIL-Outão Graça Oliveira

ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO – porquê?

A longo-prazo:

- Espécies da referência
- Integração visual e funcional
- Resiliência
- Auto-sustentabilidade

A curto-prazo:
cobertura

A médio-prazo:
diversidade e estrutura

referência

1-2 anos

15-20 anos

Sessão Pública "Recuperação Ambiental de Pedreiras" – Faro 11.12.2014
REVEGETAÇÃO DE TALUDES NUM PARQUE NATURAL – o caso da SECIL-Outão
Graça Oliveira

COLABORAÇÃO FCUL – SECIL (1998-2014)

AVALIAÇÃO
vegetação, solo

EXPERIMENTAÇÃO
laboratório, estufa, pequena-escala na pedreira

IMPLEMENTAÇÃO
larga-escala

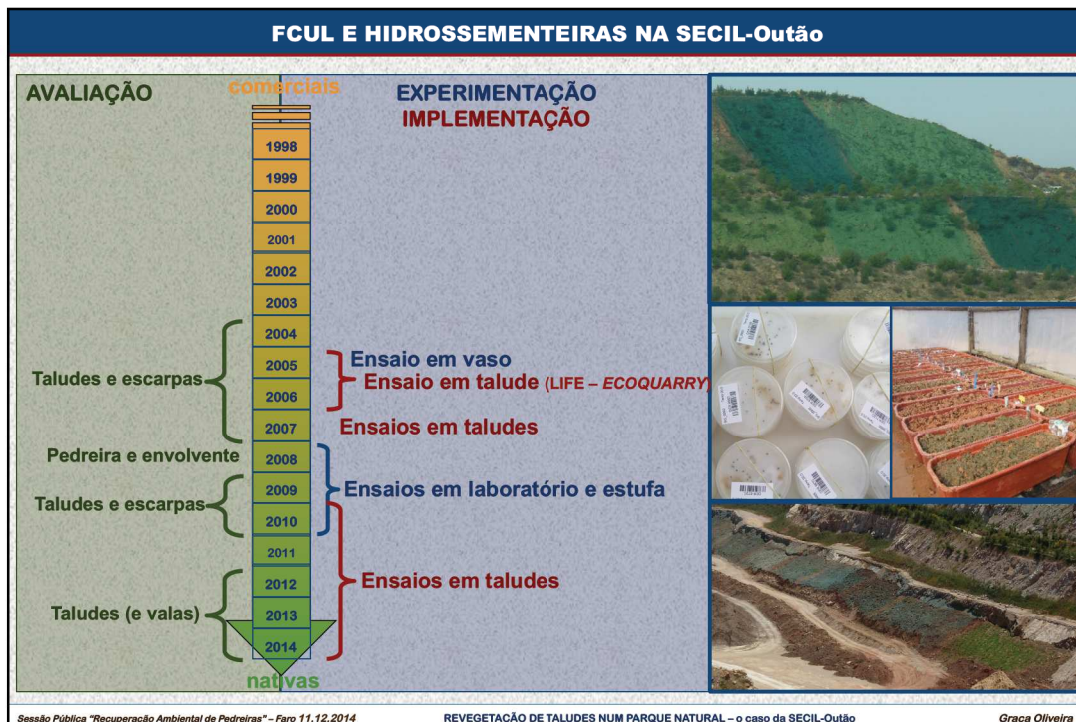
SUBSTRATO

HIDROSSEMENTEIRA

PLANTAÇÃO

GESTÃO DAS ÁREAS REVEGETADAS

Sessão Pública "Recuperação Ambiental de Pedreiras" – Faro 11.12.2014
REVEGETAÇÃO DE TALUDES NUM PARQUE NATURAL – o caso da SECIL-Outão
Graça Oliveira



AVALIAÇÃO DE HIDROSSEMENTEIRAS ANTERIORES (2002-2006) - resultados

- Cobertura vegetal semelhante entre zonas com e sem hidrossementeira
- Cobertura vegetal condicionada pelas condições abióticas (substrato e declive)
- Eficácia nula nas escarpas (colonização natural, dominada por autóctones)
- Dominância das espécies semeadas, nos taludes (pouca colonização natural)
- Actuações mal documentadas


**Melhorar as condições abióticas
e fomentar a colonização por
autóctones**



dominância de autóctones



Festuca arundinacea



Phagnalon saxatile
Sedum sp.

colonização natural

Sessão Pública "Recuperação Ambiental de Pedreiras" – Faro 11.12.2014 REVEGETAÇÃO DE TALUDES NUM PARQUE NATURAL – o caso da SECIL-Outão Graça Oliveira

MELHORAMENTO DAS HIDROSSEMENTEIRAS – primeiros ensaios (2005)

ENSAIOS EM PEQUENA ESCALA (vasos)

calcário vs marga

misturas de sementes
(*Nativas* vs *Comerciais*)

doses de rega

micorrização

- **Abundância inicial alta, mas sobrevivência muito baixa (< 10%)**
- **Melhores resultados em marga do que em calcário**
- **Rega favoreceu a sobrevivência e a cobertura**
- **Mistura *Nativas* sem sucesso no calcário**
- **Micorrização sem efeito significativo**





Sessão Pública "Recuperação Ambiental de Pedreiras" – Faro 11.12.2014 REVEGETAÇÃO DE TALUDES NUM PARQUE NATURAL – o caso da SECIL-Outão Graça Oliveira

MELHORAMENTO DAS HIDROSEMENTEIRAS – projecto ECOQUARRY (2005-2007)

SUSTRATO



COMPOST



RIEGO

COMPOSICIÓN DE LAS SIEMBRAS



NO COMERCIALES



COMERCIALES AGRESIVAS



COMERCIALES MENOS AGRESIVAS

PLANTACION DE AUTÓCTONAS




ÁREAS-PILOTO (10)



PARTICIPANTES (19)

Universitat de Barcelona (Coordenador)
 Universitat Politècnica de Catalunya - Consorci Escola Industrial de Barcelona - Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals - Universidad de Alicante - FCUL/Centro de Ecología e Biología Vegetal - M.A. Dirección General de Bosques y Biodiversidad (GC) - Gremi d'Àrids de Catalunya - Agrupació de Fabricants de Ciment de Catalunya - BERCONTES SA - PROMSA. PROMOTORA MEDITERRANEA 2 SA - ARICEMEX S.A. - CEMENTOS MOLINS INDUSTRIAL S.A. - LAFARGE ASLANDS S.A. - CAROSL. PEDRERES ROCA - CANTERAS LA PONDEROSA - CEMEX S.A. - SECIL - ÀRIDOS COSTA SUR

LIFE04 ENV/ES/000195 (Programa LIFE Meio Ambiente: Projectos de demonstração)

Ecotecnología medioambiental para la restauración de canteras de caliza

ECOQUARRY

<http://www2.ub.edu/ecoquarry/>

Sessão Pública "Recuperação Ambiental de Pedreiras" – Faro 11.12.2014 REVEGETAÇÃO DE TALUDES NUM PARQUE NATURAL – o caso da SECIL-Outão Graça Oliveira

MELHORAMENTO DAS HIDROSEMENTEIRAS (projecto ECOQUARRY) - resultados

N - sementes "Nativas"
C - sementes "Comerciais"
R - rega no Verão
O - Composto



Área total: 2115 m²
 Primavera de 2005 - instalação dos talhões

COMPOSTO:

- Melhoramento do teor em M.O. e N
- Aumento dos teores em alguns metais pesados

COMPOSTO E/OU REGA:

- Menor sobrevivência das arbustivas
- Excessivo desenvolvimento do estrato herbáceo

Maio 2006



Setembro 2006



Maio 2006



Setembro 2008



Rapidamente atingidas coberturas > 80%!

Ecotecnología medioambiental para la restauración de canteras de caliza

ECOQUARRY

Sessão Pública "Recuperação Ambiental de Pedreiras" – Faro 11.12.2014 REVEGETAÇÃO DE TALUDES NUM PARQUE NATURAL – o caso da SECIL-Outão Graça Oliveira

MELHORAMENTO DAS HIDROSSEMENTEIRAS (projecto ECOQUARRY) - resultados

N - sementes "Nativas"
C - sementes "Comerciais"
R - rega no Verão
O - Composto

COMPOSIÇÃO DAS SEMENTEIRAS:

- Várias espécies não apareceram ou desapareceram rapidamente
- Talhões N menos diversos (e mais dispendiosos!)





- Germinação não afectada pelo tipo de substrato
- Nativas e Comerciais com alta % germinação
- Algumas nativas:
 - necessitam de tratamento pré-germinativo
 - germinam em épocas diferentes das "comerciais"








Ecotecnología medioambiental para la restauración de canchales de caliza



Sessão Pública "Recuperação Ambiental de Pedreiras" - Faro 11.12.2014
REVEGETAÇÃO DE TALUDES NUM PARQUE NATURAL - o caso da SECIL-Outão
Graça Oliveira

HIDROSSEMENTEIRAS - alteração da mistura usual (2007)

ENSAIOS EM TALUDES

Comparação de 2 misturas, em diferentes zonas

- espécies Nativas + micorrizas + NPK
- espécies Comerciais + NPK

Calcário

CURTO-PRAZO (3 MESES):

- Cobertura, densidade e diversidade dependentes do declive e substrato (marga vs. calcário)
- Micorrizas sem efeito na vegetação (testar outras?)
- Cobertura semelhante com as 2 misturas
- Várias das espécies semeadas não se estabeleceram



Cobertura < 30%
Dominância de espécies espontâneas



Marga

MÉDIO-PRAZO (3 ANOS):

- Confirmado insucesso nas escarpas
- Mistura Nat promissora
- Diversidade e estrutura insatisfatórias



Cobertura 30-50%, com clareiras
Mistura Nat com melhores resultados





REVEGETAÇÃO DE TALUDES NUM PARQUE NATURAL - o caso da SECIL-Outão



Sessão Pública "Recuperação Ambiental de Pedreiras" - Faro 11.12.2014
REVEGETAÇÃO DE TALUDES NUM PARQUE NATURAL - o caso da SECIL-Outão
Graça Oliveira

HIDROSSEMENTEIRAS – espécies nativas

A partir de 2007 deixou de ser permitida a utilização de espécies alóctones para a revegetação da pedreira (Parque Natural da Arrábida)

Utilizar exclusivamente espécies nativas nas futuras intervenções!



Coronilla glauca



Ononis pubescens



Sedum album



Sedum sediforme



Phagnalon saxatile

MAS.... insucesso anterior e conhecimento insuficiente !

(viabilidade das sementes, métodos de propagação, adequação para revegetação, etc.)



Thymus mastichina



Brachypodium phoenicoides



Thymus pinnatifidus



Piptatherum miliaceum



Dactylis



Nangetarba minor



Trifolium repens



Cistus salvifolius



Origanum vulgare

Perceber porque é que as espécies até agora usadas não foram bem sucedidas (e tentar solucionar o problema)

“Encontrar” outras/mais espécies que possam ser utilizadas com sucesso

Aditivos?

Natureza das outras espécies da mistura?


Densidade de sementeira?

Sessão Pública "Recuperação Ambiental de Pedreiras" – Faro 11.12.2014
REVEGETAÇÃO DE TALUDES NUM PARQUE NATURAL – o caso da SECIL-Outão
Graça Oliveira

HIDROSSEMENTEIRAS – utilização de espécies nativas (2008-2010)


ENSAIOS EM PEQUENA ESCALA (vasos)

SIMULAÇÃO DA HIDROSSEMENTEIRA (15 espécies)




SUBSTRATO

marga




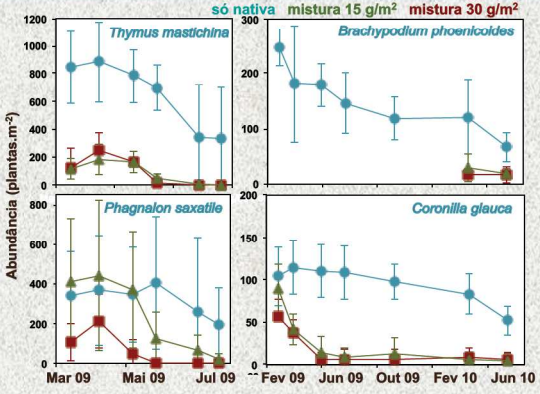
ADITIVOS




SEMENTES

apenas espécies nativas







- Bons resultados quando sementeas isoladamente
- Abundância reduzida quando em mistura; poucas das espécies testadas sobreviveram
- Menor densidade de sementeira tendencialmente benéfica
- Cobertura e composição muito diferentes no 2º ano



Abril 2009



Julho 2009



Março 2010

Sessão Pública "Recuperação Ambiental de Pedreiras" – Faro 11.12.2014
REVEGETAÇÃO DE TALUDES NUM PARQUE NATURAL – o caso da SECIL-Outão
Graça Oliveira

HIDROSSEMENTEIRAS – utilização de espécies nativas (2008-2010)

ENSAIOS EM PEQUENA ESCALA (vasos) - conclusões

- A ocorrência no ecossistema de referência não garante o seu sucesso
- Estabelecimento limitado pela competição com espécies co-semeadas (tipo, quantidade e desempenho) mesmo que sejam todas nativas!



Thymbra capitata



Thymus mastichina

Boas notícias

- Certas espécies “novas” com boa potencialidade para hidrossementeira
- Quase todas as espécies testadas parecem tolerar as condições impostas na pedreira
- Os aditivos não afectaram directamente a germinação nem o estabelecimento



Sedum sediforme



Phagnalon saxatile

Sessão Pública "Recuperação Ambiental de Pedreiras" – Faro 11.12.2014 REVEGETAÇÃO DE TALUDES NUM PARQUE NATURAL – o caso da SECIL-Outão Graça Oliveira

MELHORAMENTO DAS HIDROSSEMENTEIRAS EM TALUDES – objectivos (≥2010)

Maio 2010



Novembro 2010



Maio 2012



Maio 2013



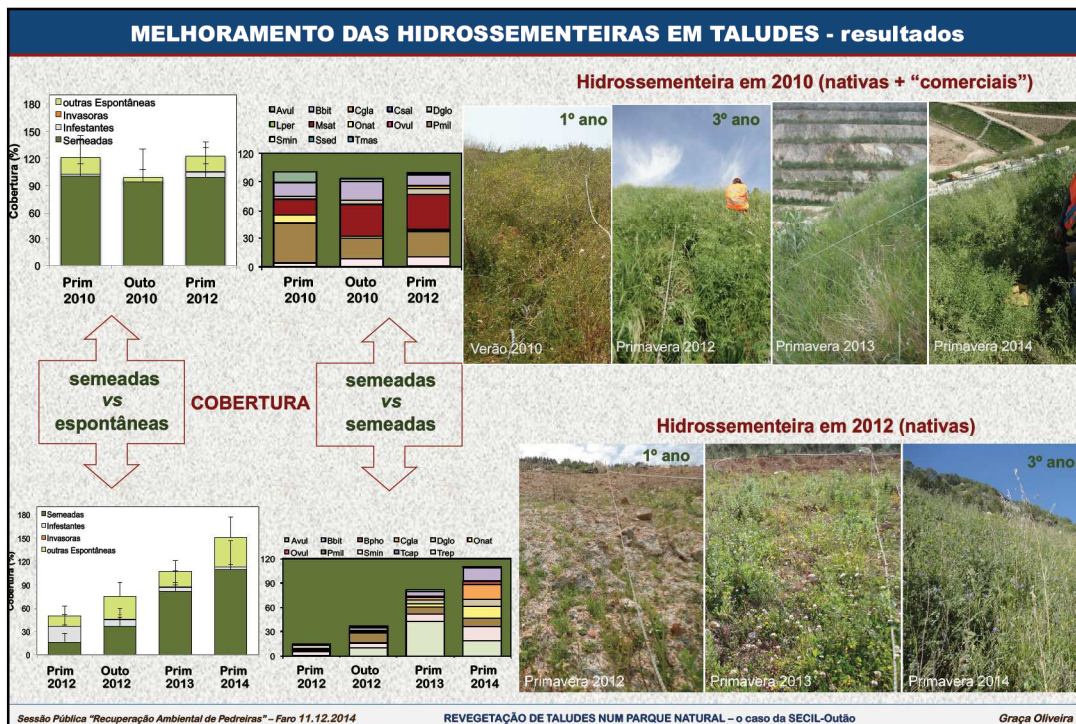
Maio 2014



Aplicação dos resultados anteriores: novas misturas, apenas com espécies nativas

- Inclusão das “novas” espécies
- Redução da densidade de sementes
- Menor proporção e/ou maior diversidade de gramíneas
- Exclusão de espécies de porte reduzido
- Alteração da época de sementeira

Sessão Pública "Recuperação Ambiental de Pedreiras" – Faro 11.12.2014 REVEGETAÇÃO DE TALUDES NUM PARQUE NATURAL – o caso da SECIL-Outão Graça Oliveira



MELHORAMENTO DAS HIDROSSEMENTEIRAS NA SECIL-Outão

Aprendendo com os êxitos e os fracassos

- A cobertura herbácea a curto-prazo constitui apenas um **sucesso relativo**: o sistema ainda difere muito (composição e função) da **Referência!**
- Estabelecimento limitado por condições extremas (seca, calor) e por competição
- **Não há receita universal!**... Os resultados dependem de múltiplos factores:
 - ambientais (substrato, água, clima),
 - ecológicos (relações inter-específicas)
 - humanos (oportunidade e qualidade de todas as intervenções)
- A **monitorização** é essencial para avaliar se
 - os objectivos estão a ser alcançados
 - há que alterar procedimentos
 - é necessária nova intervenção (**gestão adaptativa**)

Sessão Pública "Recuperação Ambiental de Pedreiras" – Faro 11.12.2014

REVEGETAÇÃO DE TALUDES NUM PARQUE NATURAL – o caso da SECIL-Outão

Graça Oliveira

HIDROSSEMENTEIRAS E REVEGETAÇÃO DE TALUDES – mitos e desafios

- ✗ Para garantir coberturas adequadas são necessárias altas densidades de sementeira
- ✗ Resultados a curto-prazo são bons indicadores do sucesso da intervenção
- ✗ As espécies introduzidas facilitam o estabelecimento das espécies espontâneas
- ✗ Para introduzir espécies nativas basta adicioná-las à mistura usual
- ✗ Bom para espécies convencionais (e.g. fertilizantes, rega, calendarização), bom para as nativas
- ✗ Usar espécies nativas é caro e ineficiente

- ✓ É necessário hidrossemeiar?
- ✓ Reduzir a densidade de sementeira
- ✓ Aumentar a diversidade nas misturas (com espécies bem-sucedidas)
- ✓ Resistir à “tentação do relvado permanente”
- ✓ Aplicar “receitas” adaptadas a cada caso (em vez de misturas padronizadas)

Sessão Pública "Recuperação Ambiental de Pedreiras" – Faro 11.12.2014

REVEGETAÇÃO DE TALUDES NUM PARQUE NATURAL – o caso da SECIL-Outão

Graça Oliveira

REVEGETAÇÃO DE TALUDES NUM PARQUE NATURAL – o caso da SECIL-Outão

Equipa, colaboradores e apoio financeiro

Otilia Correia
Teresa Mexia
Adelaide Clemente
Catarina Costa
Patricia Correia
Andreia Anjos
Eulália Freitas
Alice Nunes

Albina Miranda, Alexandra Silva, Conceição Silva, Eduardo Almeida Barbosa, Eulália Freitas, Fernando Camolas, Filipa Costa, Joana Cardoso, Joaquim Vaqueiro

Domitila Brocas (JB)

Adelaide Clemente, Alice Nunes, Ana Isabel Correia, Ana Rita Moedas, Andreia Anjos, Catarina Costa, Cristina Antunes, Cristina Branquinho, Cristina Cruz, Graça Oliveira, Herculiana Costa, Manuela Carolino, Otilia Correia, Patricia Correia, Patricia Santos, Pedro Pinho, Rute Vieira, Teresa Dias, Teresa Mexia

Sessão Pública "Recuperação Ambiental de Pedreiras" – Faro 11.12.2014 REVEGETAÇÃO DE TALUDES NUM PARQUE NATURAL – o caso da SECIL-Outão Graça Oliveira

REVEGETAÇÃO DE TALUDES NUM PARQUE NATURAL – o caso da SECIL-Outão

Obrigada pela vossa atenção!

Ecological Restoration is still perceived by many conservationists, and the majority of economists, as a diversion, a delusion, and – far worse – a waste of money. ...

(but) Restoration is the acknowledgement by humans that we have used too much natural capital and that – for our own good – it is now time to “give back” to nature and to nature’s functions on which we depend.

Aronson et al. 2006

g.oliveira@fc.ul.pt