



LOUSAL

Uma luz do fundo da Mina



Regresso ao Futuro...

Álvaro Pinto

*Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
Centro Ciência Viva do Lousal – Mina de Ciência*



UNIVERSIDADE
CATÓLICA
PORTUGUESA



CESOP
LOCAL



GRÂNDOLA
MUNICÍPIO

Centro
Ciência Viva
do Lousal
MinadeCiência



inovação
Desenvolvimento
& Local

23 Fevereiro 2023

LOUSAL

Uma luz do fundo da Mina



Os Centros Ciência Viva são espaços interativos de divulgação e promoção científica e tecnológica, distribuídos pelo território português.

Funcionam como plataformas de desenvolvimento regional científico, cultural e económico, através da dinamização dos atores regionais das áreas onde se inserem.



UNIVERSIDADE
CATÓLICA
PORTUGUESA



CESOP
LOCAL



GRÂNDOLA
MUNICÍPIO

Centro
Ciência Viva
do Lousal
MinadeCiência



inovação
Desenvolvimento
& Local

23 Fevereiro 2023



Porquê Comunicar Ciência?



LOUSAL

Uma luz do fundo da Mina



“Capacitar os jovens para usarem os seus conhecimentos e competências para resolver problemas da vida real”

PISA
Programme International Student Assessment

LOUSAL

Uma luz do fundo da Mina



Aprender
acontece em
todo o lado

Um cidadão ocidental médio passa menos de 5% da sua vida numa sala de aula

A evidência demonstra que a maior parte da Ciência que o cidadão médio sabe é aprendida fora da Escola

Falk & Dierking (2010)



Impacto dos Centros de Ciência na Sociedade

segundo, Per-Edvin Persson

Atualmente, existem mais de 3000 Centros de Ciência no mundo que são visitados por 300 milhões de pessoas por ano.

Há 25 anos, só 10% dessas instituições existiam.

Hoje são considerados vitais para a sociedade e é entendido que prestam um importante serviço às comunidades em que se inserem.



LOUSAL

Uma luz do fundo da Mina



ideias de futuro



UNIVERSIDADE
CATÓLICA
PORTUGUESA



CESOP
LOCAL



GRÂNDOLA
MUNICÍPIO

Centro
Ciência Viva
do Lousal
MinadeCiência



inovação
Desenvolvimento
& Local

23 Fevereiro 2023



LOUSAL

Uma luz do fundo da Mina

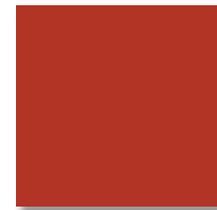


Empreendedorismo
Social

Sustentabilidade



23 Fevereiro 2023





LOUSAL

Uma luz do fundo da Mina

ideias de futuro



UNIVERSIDADE
CATÓLICA
PORTUGUESA



CESOP
LOCAL



GRÂNDOLA
MUNICÍPIO

Centro
Ciência Viva
do Lousal
MinadeCiência



inovação
& Desenvolvimento
Local

23 Fevereiro 2023



LOUSAL

Uma luz do fundo da Mina



ideias de futuro



UNIVERSIDADE
CATÓLICA
PORTUGUESA



CESOP
LOCAL



GRÂNDOLA
MUNICÍPIO

Centro
Ciência Viva
do Lousal
MinadeCiência



inovação
& Desenvolvimento
Local

23 Fevereiro 2023

LOUSAL

Uma luz do fundo da Mina



Life
RIBERMINE
LIFE18 ENV/ES/000181

LOUSAL

Uma luz do fundo da Mina



A Escola é
uma Mina



Life
RIBERMINE
LIFE18 ENV/ES/000181

LOUSAL

Uma luz do fundo da Mina



Centro Ciência Viva do Lousal
Mina de Ciência



GRÂNDOLA
MUNICÍPIO



REDE DE CENTROS

CIÊNCIA VIVA



REPÚBLICA
PORTUGUESA

Financiado pela
União Europeia
NextGenerationEU



GRÂNDOLA
MUNICÍPIO

Centro
Ciência Viva
do Lousal
Mina de Ciência



inovação
Desenvolvimento
& Local

23 Fevereiro 2023

LOUSAL

Uma luz do fundo da Mina



Escola Ciência Viva

“ O Projeto “**A Escola é uma Mina**” – Escola Ciência Viva do Lousal integra-se no Investimento RE-C06-i04 - **Impulso Jovens STEAM** Rede Ciência Viva, subinvestimento Rede Ciência Viva do **Plano de Recuperação e Resiliência** (PRR) com o Aviso N° 02/C06-i04.02/2021, de acordo com o disposto no n°2 do artigo 17° do Regulamento (EU) 2021/241 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de fevereiro de 2021, que cria o Mecanismo de Recuperação e Resiliência. ”



UNIVERSIDADE
CATÓLICA
PORTUGUESA



GRÂNDOLA
MUNICÍPIO

Centro
Ciência Viva
do Lousal
MinadeCiência



inovação
Desenvolvimento
& Local

23 Fevereiro 2023

LOUSAL

Uma luz do fundo da Mina



LOUSAL

Uma luz do fundo da Mina

Escola Ciência Viva

A Escola é uma Mina

~ 4 anos
Janeiro 2021
Março 2025

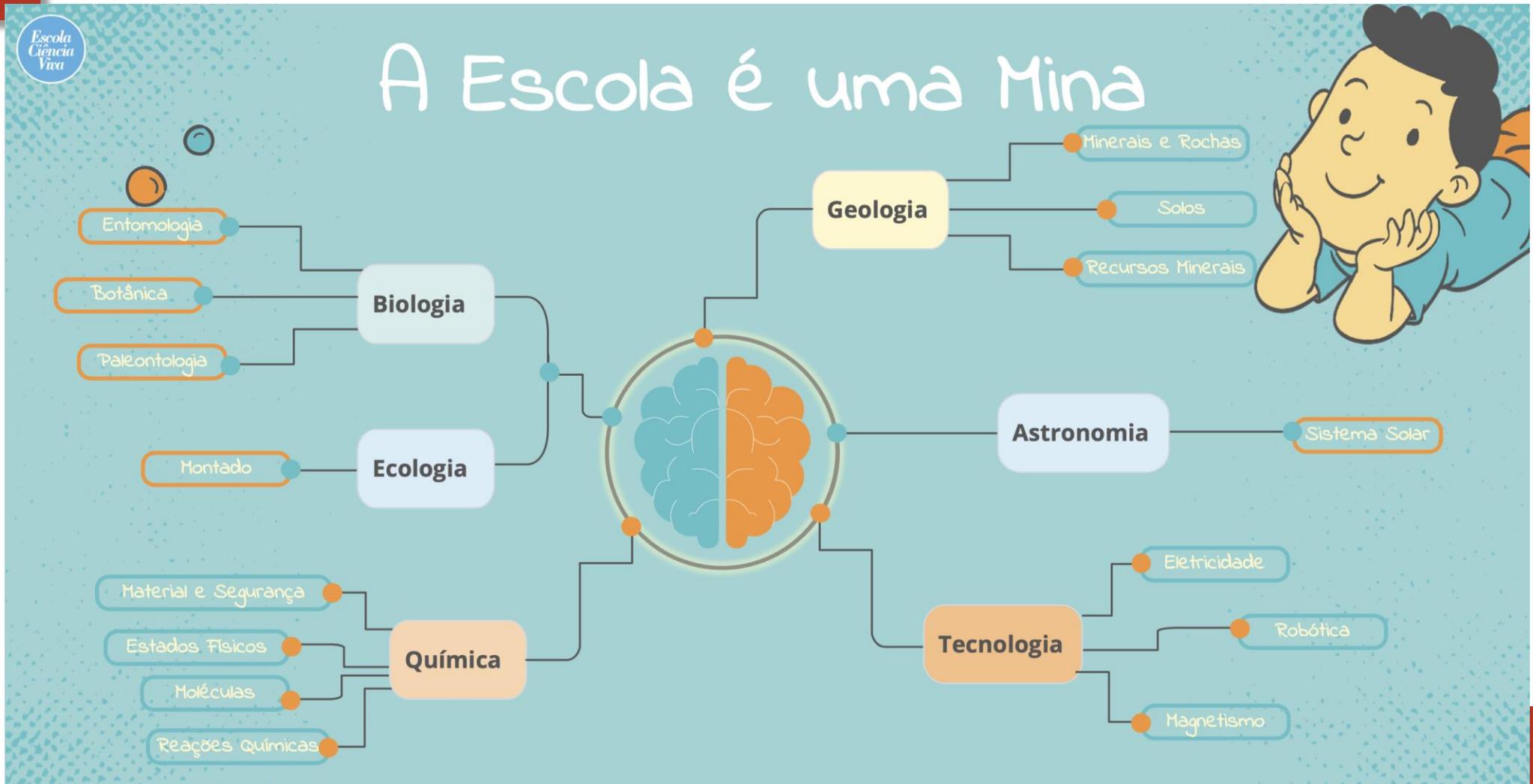
Início
Ano Letivo 2022/2023

Participantes
Turmas de 4º ano de escolaridade
(incluindo turmas mistas)

2022/2023
Participação de 10 turmas

LOUSAL

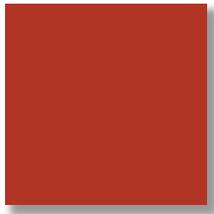
Uma luz do fundo da Mina



LOUSAL

Uma luz do fundo da Mina

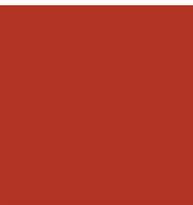
| | Segunda-Feira | Terça-Feira | Quarta-Feira | Quinta-Feira | Sexta-Feira |
|-------|---|--|--|---|--|
| 9:30 | Apresentação  | À Sombra do Chaparro  | Laboratório Fantástico  | Viagem ao Centro da Terra  | (Des)codificando  |
| 10:00 | | | | | |
| 10:30 | Lanche | Lanche | Lanche | Lanche | Lanche |
| 11:00 | Mina de Ciência  | 3,2,1...Odisseia no Espaço  | Laboratório Fantástico  | Viagem ao Centro da Terra  | (Des)codificando  |
| 11:30 | | | | | |
| 12:00 | | Almoço | SCIenglish  | Almoço | SCIenglish  |
| 12:30 | | | | | |
| 13:00 | Almoço | Almoço | Almoço | Almoço | Almoço |
| 13:30 | | | | | |
| 14:00 | ABC Planta  | Pegadas com História  | Bichos Carpinteiros  | Forças Invisíveis  | Traquin'Arte  |
| 14:30 | | | | | |
| 15:00 | | | | | |
| 15:30 | Lanche | Lanche | Lanche | Lanche | Lanche |
| 16:00 | | | | | |



LOUSAL

Uma luz do fundo da Mina

Vídeo de apresentação Escola Ciência Viva do Lousal - A Escola é uma Mina!



LOUSAL

Uma luz do fundo da Mina



A Escola é
uma Mina



Life
RIBERMINE
LIFE18 ENV/ES/000181

LOUSAL

Uma luz do fundo da Mina



ideias de futuro

*Escola
Ciência
Viva*

A Escola é
uma Mina



Life
RIBERMINE
LIFE18 ENV/ES/000181



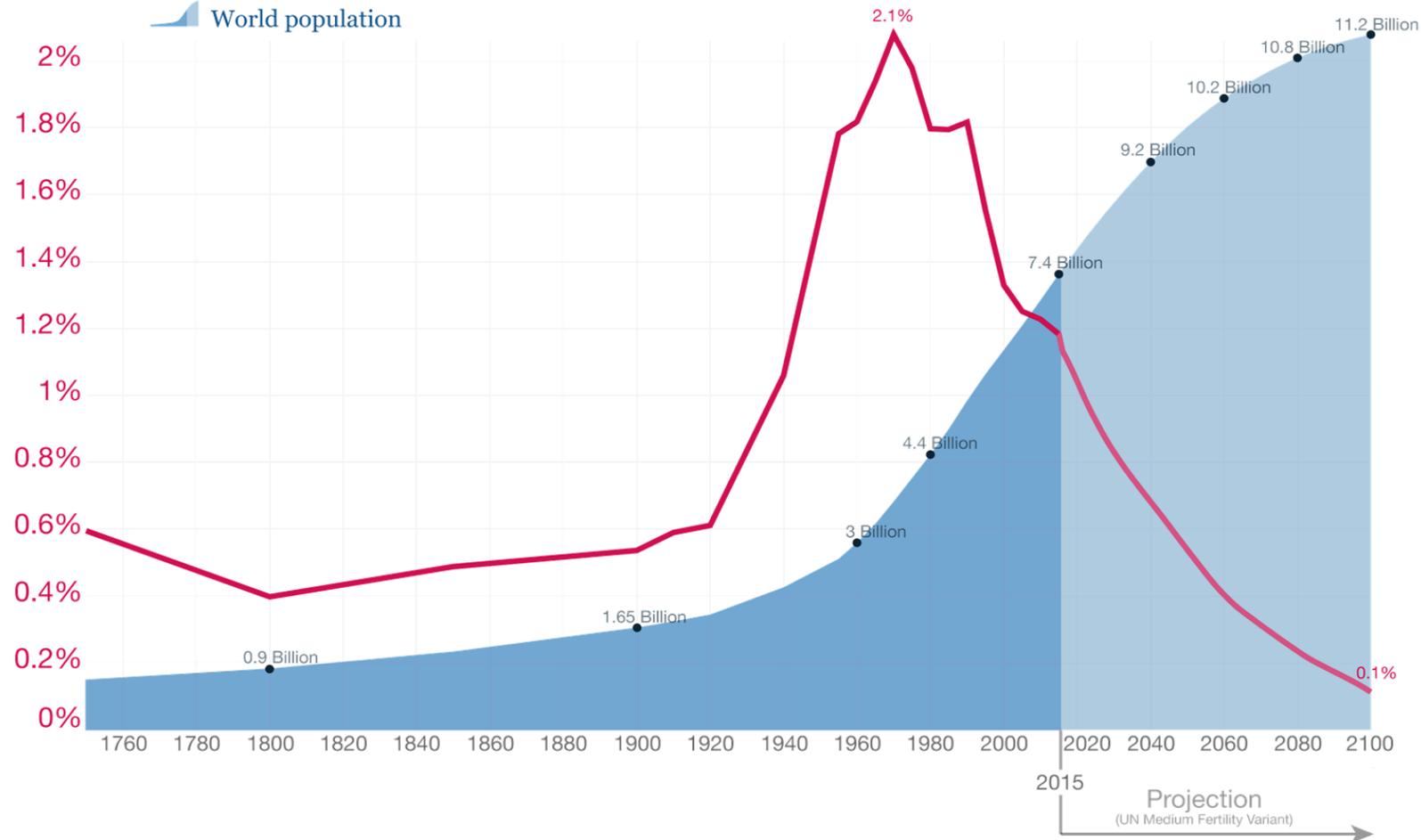
LOUSAL

Uma luz do fundo da Mina

Our World
in Data

World population growth, 1750-2100

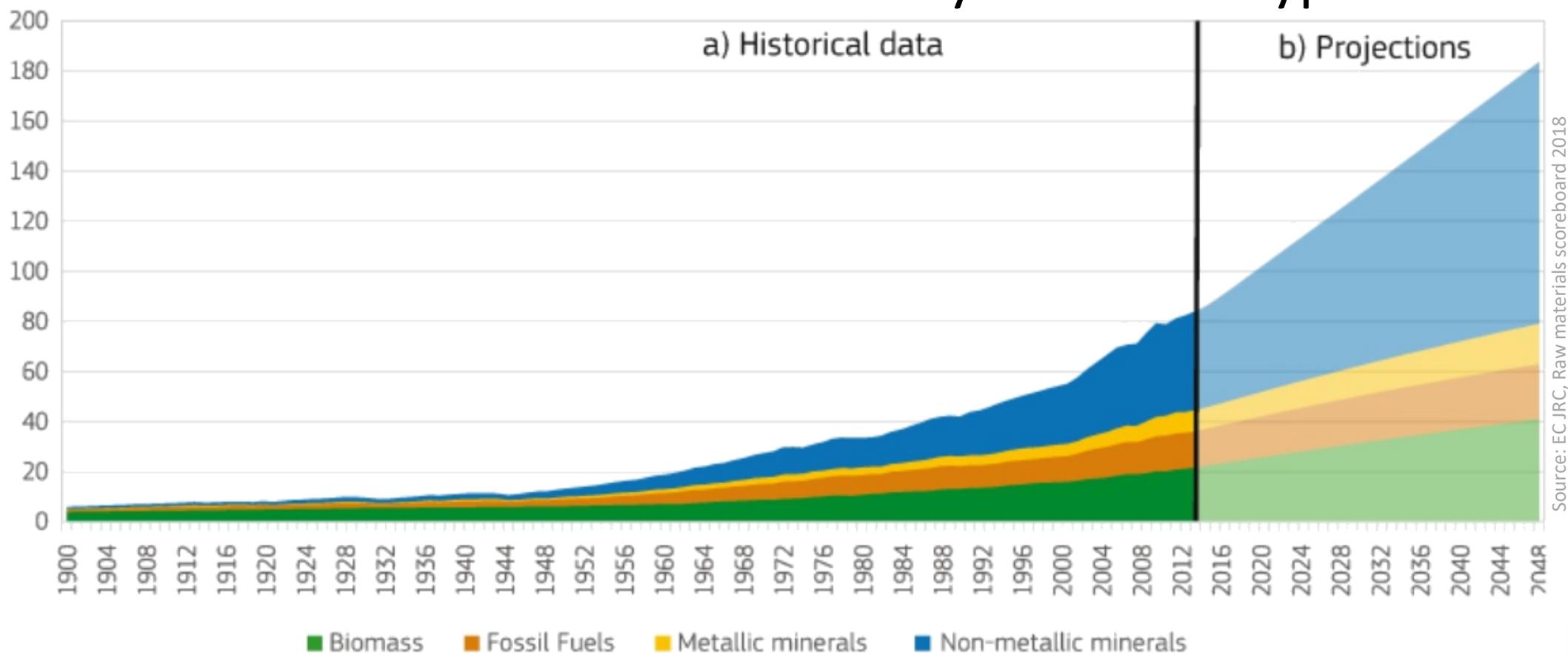
- Annual growth rate of the world population
- World population



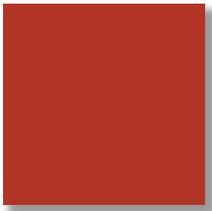
Data sources: Up to 2015 OurWorldInData series based on UN and HYDE. Projections for 2015 to 2100: UN Population Division (2015) – Medium Variant. The data visualization is taken from [OurWorldInData.org](https://ourworldindata.org). There you find the raw data and more visualizations on this topic.

Licensed under CC-BY-SA by the author Max Roser.

Global Materials Extraction by Resource Type



Source: EC JRC, Raw materials scoreboard 2018



LOUSAL

Uma luz do fundo da Mina



“If it can't be growth, it has to be mined”



UNIVERSIDADE
CATOLICA
PORTUGUESA



CESOP
LOCAL



GRÂNDOLA
MUNICÍPIO

Centro
Ciência Viva
doLousal
MinadeCiência



inovação
& Desenvolvimento
Local

23 Fevereiro 2023



LOUSAL

Uma luz do fundo da Mina

Mina Santa Engracia



Mina do
Lousal

O Problema

Significativos passivos ambientais gerados por atividades de mineração:

- **Espanha**, no Alto Tejo (Peñalén) – Mina Santa Engracia
- Inativa desde 1990. Erosão do solo e contaminação da água com **Caulino**
- **Portugal**, no Alentejo (**Grândola**) – **Mina do Lousal**
- Inativa desde 1988. Drenagem Ácida Mineira, contaminação do solo e da água, devido à exploração de **Pirite**





LOUSAL

Uma luz do fundo da Mina

COORDENADO PARCEIROS

R



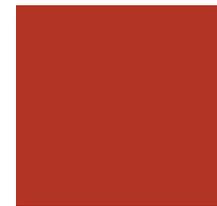
- No contexto do Programa *Life Ambiente*
- Orçamento: **€2,934,928 elegível**
- Apoio solicitado à UE: €1,613,979 (**54.99% do elegível**)

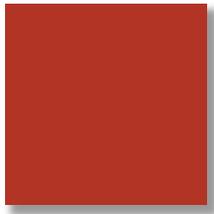
4 ½ anos (setembro 2019 a março 2024)

AFTER-LIFE de 5 anos



23 Fevereiro 2023





Medidas de Minimização e Mitigação

Intervenção EDM: (2010 – 2014) Contenção da área impactada e Biorremediação

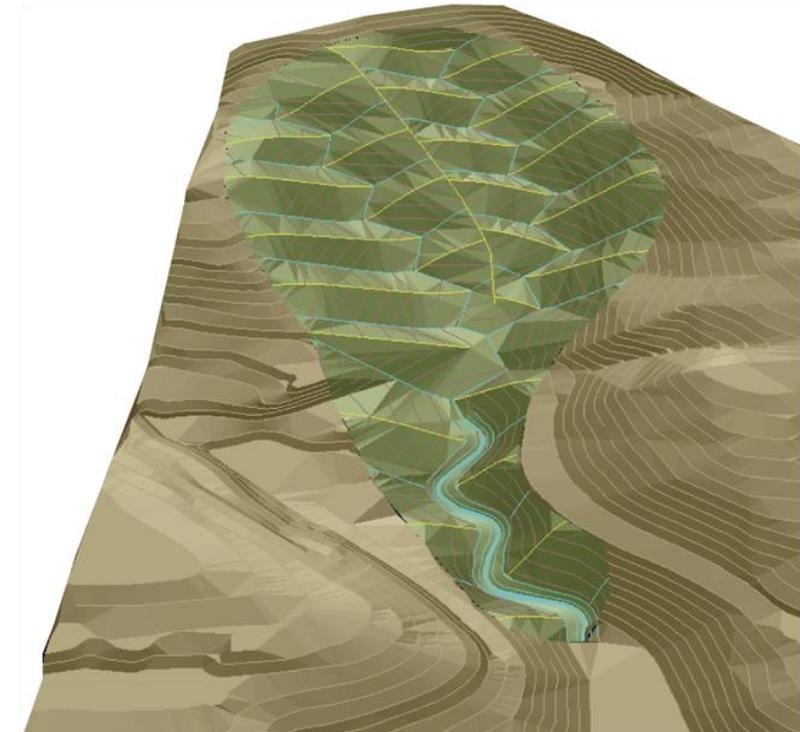
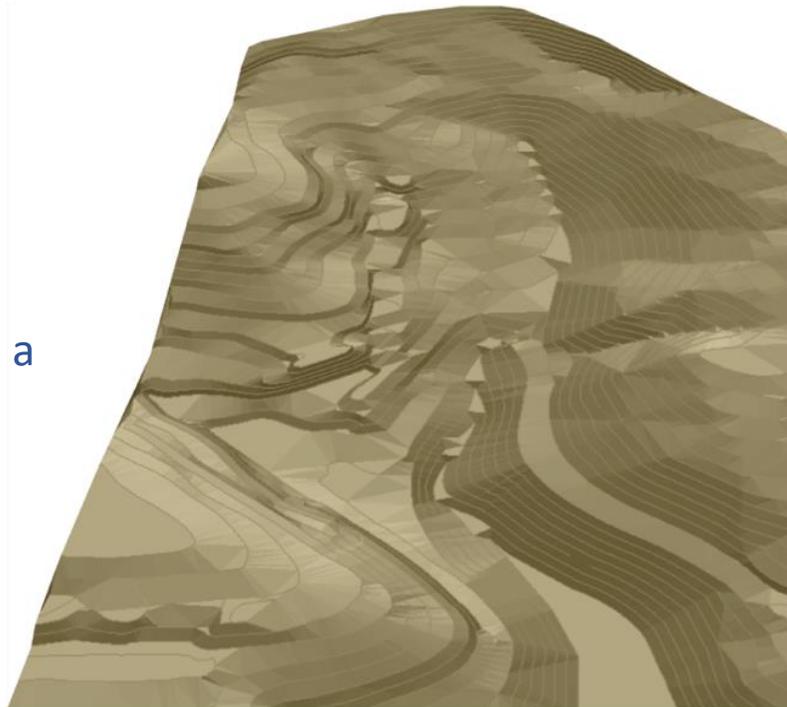
Life RIBERMINE (2021 a 2024 + 5 anos *After Life*) Restauro Ecológico baseado em métodos geomorfológicos: Projeto Piloto do Lousal



LOUSAL

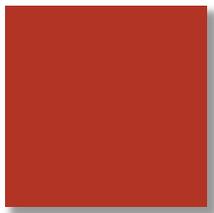
Uma luz do fundo da Mina

Reconfiguração topográfica em **relevos suaves**, próximos dos naturais, que “mimetizam” as ondulações caraterísticas das paisagens do “montado” Alentejano, reduzindo também a erosão.



Topografia Geofluv-Natural Regrade™





LOUSAL

Uma luz do fundo da Mina



Lousal,





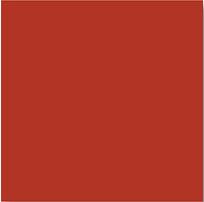
LOUSAL

Uma luz do fundo da Mina



Lousal,

Grândola



UNIVERSIDADE
CATOLICA
PORTUGUESA



CESOP
LOCAL



GRÂNDOLA
MUNICÍPIO

Centro
Ciência Viva
do Lousal
MinadeCiência



inovação
Desenvolvimento
& Local

23 Fevereiro 2023

LOUSAL

Uma luz do fundo da Mina

Obra de restauro geomorfológico no Lousal

(Área intervencionada - imagem prévia)



UNIVERSIDADE
CATÓLICA
PORTUGUESA



CESOP
LOCAL



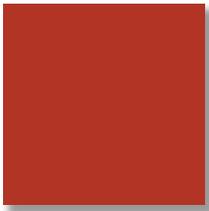
GRÂNDOLA
MUNICÍPIO

Centro
Ciência Viva
do Lousal
MinadeCiência



inovação
& Desenvolvimento
Local

23 Fevereiro 2023



LOUSAL

Uma luz do fundo da Mina



Emenda Edáfica e Correção Química

Camada superficial

Para crescimento da vegetação

Horizonte Orgânico (A)

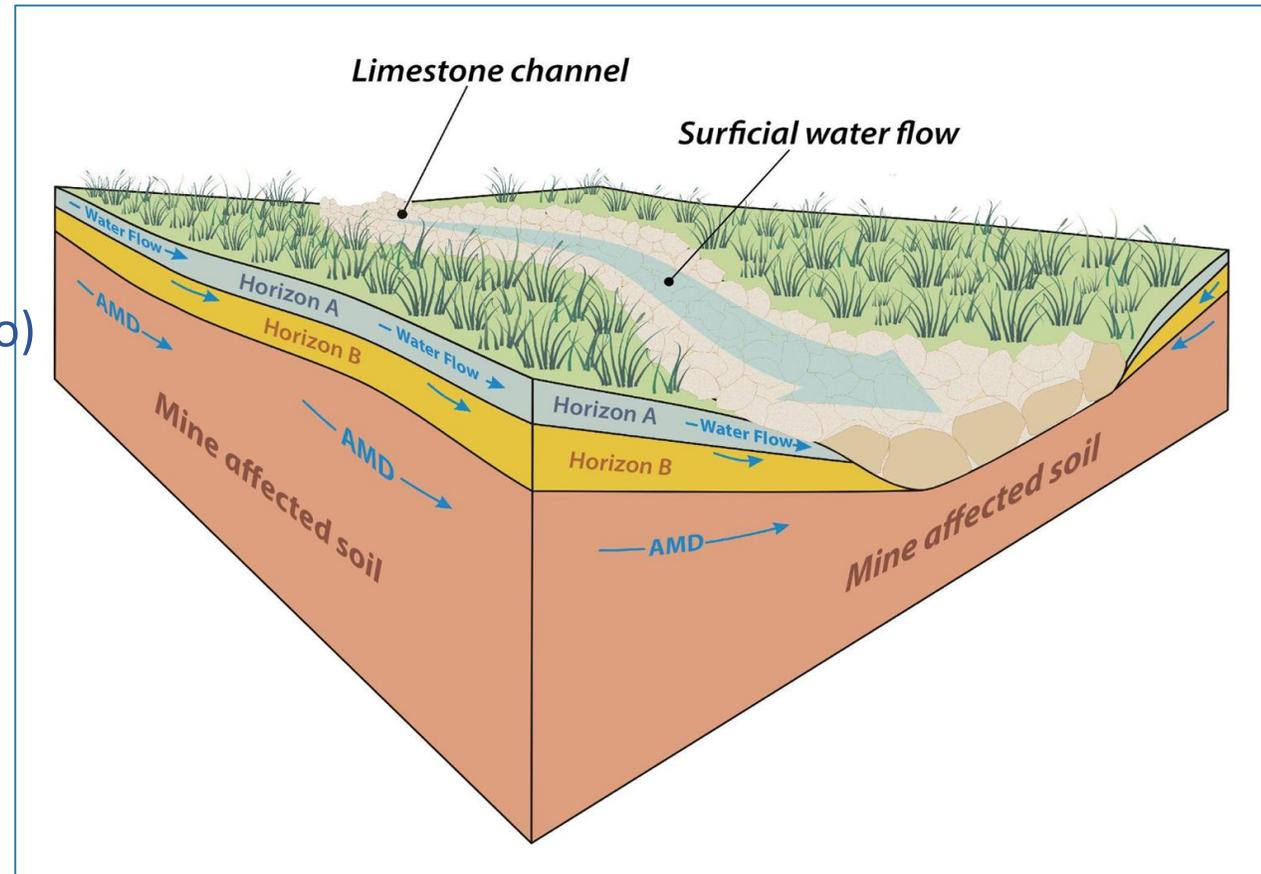
Estrume (de galinha e de cavalo)
Solo vegetal

Camada subsuperficial

Para neutralização do pH e
absorção dos metais

Horizonte Mineral (B)

Argila expansiva
Gravilha calcária



Canais abertos
de rachão
calcário

No fundo dos
vales

Para elevar o pH
da água de
escoamento
superficial



LOUSAL

Uma luz do fundo da Mina

Espalhamento da primeira camada (brita calcária + argila)



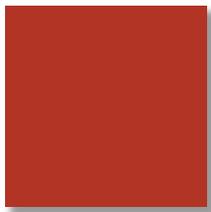
UNIVERSIDADE
CATOLICA
PORTUGUESA



GRÂNDOLA
MUNICÍPIO



23 Fevereiro 2023



LOUSAL

Uma luz do fundo da Mina

Espalhamento da segunda camada (terra vegetal + estrume)



UNIVERSIDADE
CATÓLICA
PORTUGUESA



GRÂNDOLA
MUNICÍPIO

Centro
Ciência Viva
do Lousal
MinadeCiência



inovação
Desenvolvimento
& Local

23 Fevereiro 2023

Revegetação com plantas nativas

- **21 espécies** de plantas nativas + bolotas de **azinheira**.
- **Sementeira manual** de plantas colonizadoras, adaptadas às condições edáficas do solo e ao clima Mediterrânico.
- Propágulos da **vegetação circundante**.
- Desenvolvimento e evolução esperados de acordo com as **sucessões**



Chrysanthemum coronarium L. & *Papaver rhoeas* L.



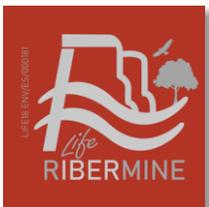
Echium plantagineum L.



Fructiification of *Calendula arvensis* L.



Lavatera trimestris L.

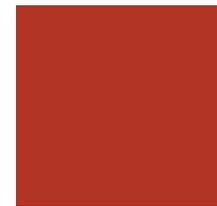


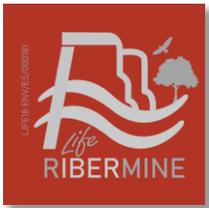
LOUSAL

Uma luz do fundo da Mina



Área restaurada
no final da
intervenção
**Novembro
2021**



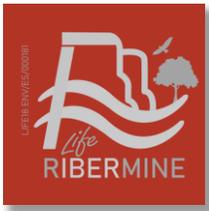


LOUSAL

Uma luz do fundo da Mina

Vídeo de apresentação do projeto LIFE, da obra em curso





LOUSAL

Uma luz do fundo da Mina

Março, 2022



23 Fevereiro 2023

LOUSAL

Uma luz do fundo da Mina

Abril | 2022

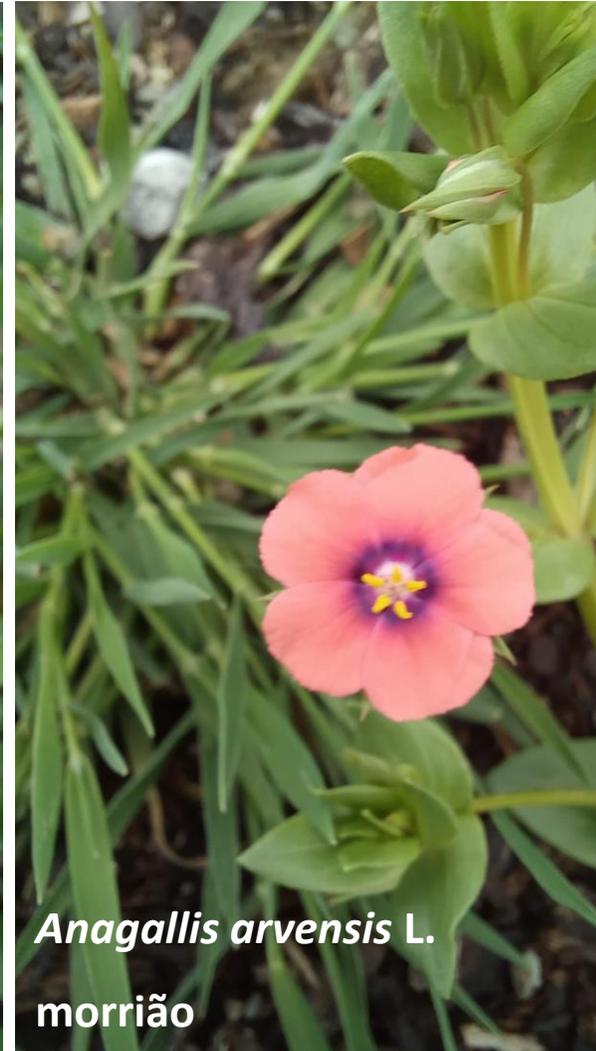


Echium plantagineum L.
chupa-mel, soagem



Psilotrix sp.
(DASYTIDAE)

Calendula arvensis L.
erva-vaqueira



Anagallis arvensis L.
morrião



Papaver rhoeas L.
papoila



UNIVERSIDADE
CATOLICA
PORTUGUESA



CESOP
LOCAL



GRÂNDOLA
MUNICÍPIO

Centro
Ciência Viva
doLousal
MinadeCiência



inovação
Desenvolvimento
& Local

23 Fevereiro 2023

Monitorização: elenco florístico e desenvolvimento do coberto vegetal

- Inventários florísticos, abril e maio 2022
- Mais de 45 espécies de plantas identificadas



Silybum marianum (L.)



Papaver rhoeas L.



Plaântulas de Quercus rotundifolia Lam



Trifolium angustifolium L.



Scorpiurus sulcatus L.

Medicago polymorpha L.

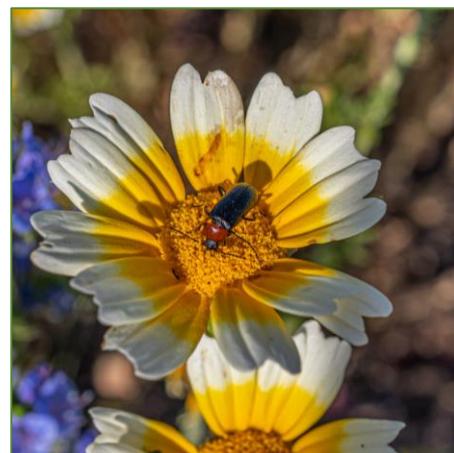
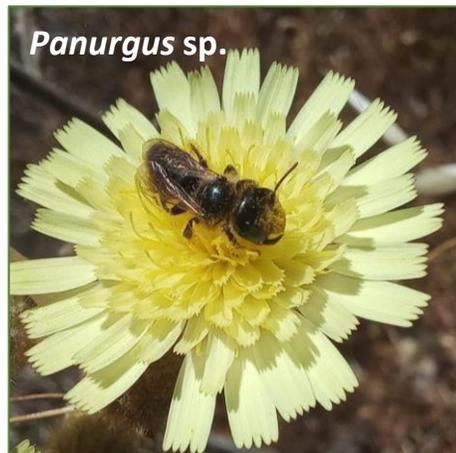
LOUSAL

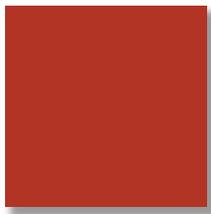
Uma luz do fundo da Mina

Monitorização: refaunização (insetos polinizadores e decompositores... e

não tagis

Centro de Conservação das Borboletas de Portugal





Monitorização: controlo hidroquímico e do solo

Monitorização
Maio 2022



Plantas e rizosfera,
amostras de águas
e do substrato:
pH, metais
presentes,
qualidade da água
e do solo...



Resultados

LOUSAL

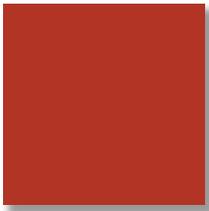
Uma luz do fundo da Mina



agosto 2021 – antes da intervenção



4 abril 2022 (5 meses após a intervenção)



Escombreira resultante da atividade mineira (cais de embarque da pirite)



2002

LOUSAL

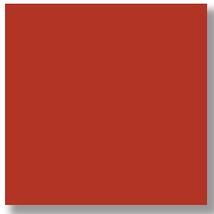
Uma luz do fundo da Mina

Área após restauro geomorfológico e ecológico
LIFE RIBERMINE



2022

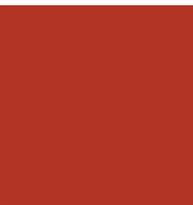




LOUSAL

Uma luz do fundo da Mina

Vídeo de apresentação dos resultados do projeto LIFE - Campos floridos do Lousal



LOUSAL

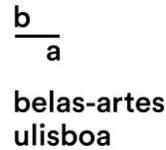
Uma luz do fundo da Mina



Vinhos da Costa Alentejana

Alojamentos Turísticos

Museus da Região



LABORATÓRIO DE INSTRUMENTAÇÃO E FÍSICA EXPERIMENTAL DE PARTÍCULAS



Museus da Energia



23 Fevereiro 2023

LOUSAL

Uma luz do fundo da Mina



AMPERE + CT

Infraestrutura

Eletricidade

Deteção de incêndios

Novo Projeto Expositivo

Ar Condicionado

Painéis Solares

Acervo

Restauro das Maquetes



UNIVERSIDADE
CATÓLICA
PORTUGUESA



GRÂNDOLA
MUNICÍPIO

Centro
Ciência Viva
do Lousal
MinadeCiência

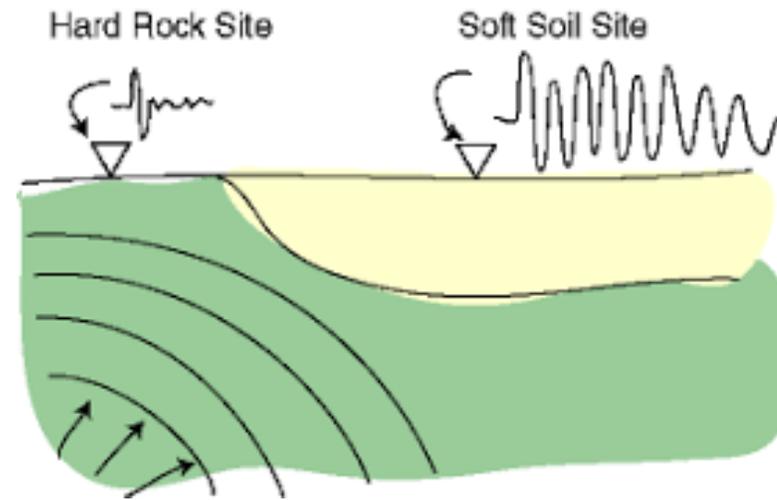


inovação
Desenvolvimento
& Local

23 Fevereiro 2023

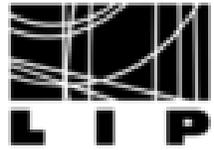
LOUSAL

Uma luz do fundo da Mina



LOUSAL

Uma luz do fundo da Mina



LABORATÓRIO DE INSTRUMENTAÇÃO
E FÍSICA EXPERIMENTAL DE PARTÍCULAS
partículas e tecnologia

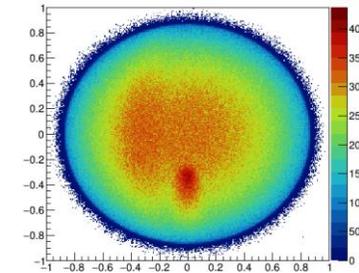


Instituto de Ciências da Terra
Institute of Earth Sciences



UNIVERSIDADE
DE ÉVORA

Muões
Cósmicos
na Mina do Lousal



UNIVERSIDADE
CATOLICA
PORTUGUESA



CESOP
LOCAL



GRÂNDOLA
MUNICÍPIO

Centro
Ciência Viva
do Lousal
MinadeCiência



inovação
& Desenvolvimento
Local

23 Fevereiro 2023

LOUSAL

Uma luz do fundo da Mina



universidade de aveiro
theoria poiesis praxis

LAON
requimte
LABORATÓRIO ASSOCIADO
PARA A QUÍMICA VERDE



RESEARCHING ENVIRONMENTAL POLLUTION
AND INNOVATIVE RECOVERY

Caraterização das águas – Lousal

| Var | Unidade | Lagoa vermelha | Lagoa verde |
|-----|---------|----------------|-------------|
| Y | µg/L | 250 | 62 |
| La | µg/L | 150 | 35 |
| Ce | µg/L | 385 | 84 |
| Pr | µg/L | 46 | 10 |
| Nd | µg/L | 206 | 44 |
| Sm | µg/L | 57 | 12 |
| Eu | µg/L | 9,0 | 3,0 |
| Gd | µg/L | 76 | 17 |
| Tb | µg/L | 11 | 3,0 |
| Dv | µg/L | 57 | 13 |
| Ho | µg/L | 10 | 2,3 |
| Er | µg/L | 24 | 5,3 |
| Tm | µg/L | 3,0 | 0,6 |
| Yb | µg/L | 14 | 2,9 |
| Lu | µg/L | 2,0 | 0,4 |



UNIVERSIDADE
CATÓLICA
PORTUGUESA



CESOP
LOCAL



GRÂNDOLA
MUNICÍPIO

Centro
Ciência Viva
doLousal
MinadeCiência



inovação
Desenvolvimento
& Local

23 Fevereiro 2023

O futuro dependerá
daquilo que fazemos
no presente.

Mahatma Gandhi



UNIVERSIDADE
CATÓLICA
PORTUGUESA



GRÂNDOLA
MUNICÍPIO

Centro
Ciência Viva
do Lousal
MinadeCiência



inovação
& Desenvolvimento
Local

23 Fevereiro 2023

