LNEG
Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I. P.

geoON

# geoON

## Geologia Contínua com Legenda Única de Portugal Continental

**Rúben Dias e Pedro Patinha**

HR EXCELLENCE IN RESEARCH

27 Outubro 2023

REPÚBLICA PORTUGUESA
AMBIENTE E AÇÃO CLIMÁTICA

# Geologia Contínua com Legenda Única de Portugal Continental

- Introdução
- Objetivos
- Organização do Modelo da Legenda Única
- Metodologia
- Resultados
- Notas finais
- Desenvolvimentos Futuros

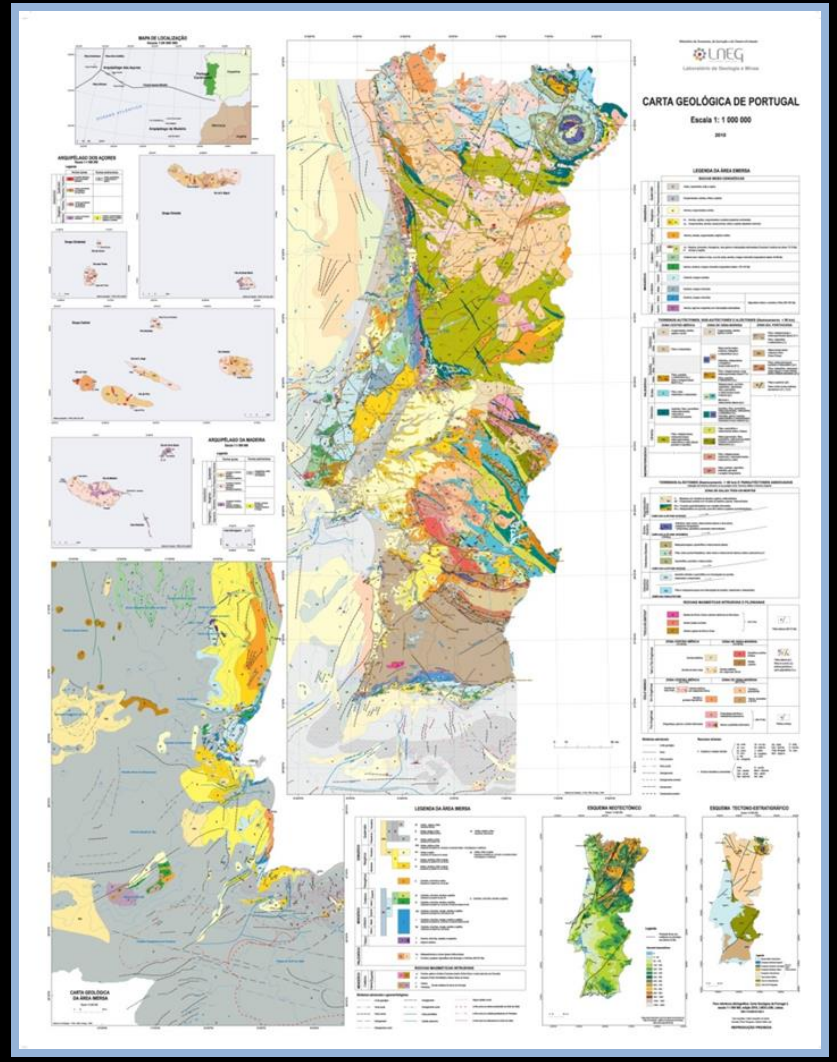
HR EXCELLENCE IN RESEARCH

LNEG

# Introdução

No âmbito da Geologia, o LNEG, assegura funções de estado desenvolvendo o conhecimento da infraestrutura geológica e hidrogeológica do território emerso e zona costeira e, contribuindo para atividades afins como, prospeção e valorização dos recursos endógenos, prevenção e mitigação de riscos geológicos, ambiente e ordenamento do território.

Neste âmbito, tem efetuado levantamentos geológicos em todo o território português, desde o século XIX, produzindo cartas geológicas e temáticas a várias escalas.

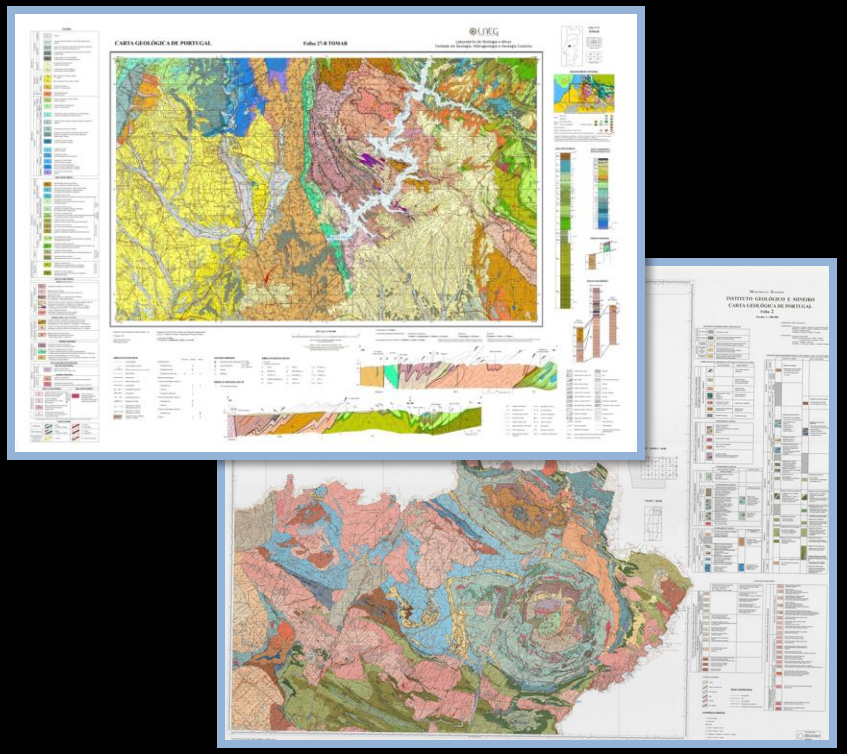



HR EXCELLENCE IN RESEARCH

OBJETIVOS

# Objetivos

- Organizar e harmonizar a cartografia geológica, produzida na Instituição durante décadas (desde 1886);
- Criar bases de dados únicas e centralizadas que permitam compilar, estruturar e harmonizar toda a informação vetorial;
- Compilar a cartografia geológica existente dando continuidade espacial às unidades geológicas;
- Integrar o conhecimento geológico atual no Modelo da Geologia Única.



HR EXCELLENCE IN RESEARCH

LNEG

# Organização do Modelo da Legenda Única

As unidades geológicas estão organizadas hierarquicamente em 3 níveis.

i. os níveis superiores fixos que agrupam os grandes conjuntos geológicos;

ii. os níveis de ordem inferior que integram as unidades geológicas de modo dinâmico, permitindo adicionar, modificar, substituir ou eliminar unidades.

| **NÍVEL 1** | **Unidades Geotectónicas de 1ª ordem**<br>Grandes conjuntos geológicos à superfície do planeta | | | |
|---|---|---|---|---|
| Nível 1a | **Bacias sedimentares** | | **Substrato ígneo-metamórfico** | |
| Nível 1b | Bacias de margem continental | Bacias continentais | Cinturões móveis, orógenos | Núcleos estáveis, cratões |

| **NÍVEL 2** | **Domínios Geográficos de Correlação Geológica**<br>Regiões para estabelecimento de correlações geológicas entre unidades cartográficas |
|---|---|
| Nível 2a | **Zonas geográficas** |
| Nível 2b | Sectores e sub-sectores geográficos |

| **NÍVEL 3** | **Unidades cartografadas**<br>Tipos e hierarquia de unidades definidas e cartografadas | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Unidades subsector A1 | Unidades subsector A1 | Unidades subsector B1 | Unidades subsector B2 | Unidades subsector B3 | … | … | Unidades subsector n |

J. Feliciano *et al.*, 2018

HR EXCELLENCE IN RESEARCH

METODOLOGIA

# Metodologia

- Reuniões prévias de trabalho com os geólogos do LNEG, para análise da situação e conhecimento da cartografia geológica digital

- Seleção da informação vetorial existente, para garantir que as BD possuem a informação geológica mais atualizada

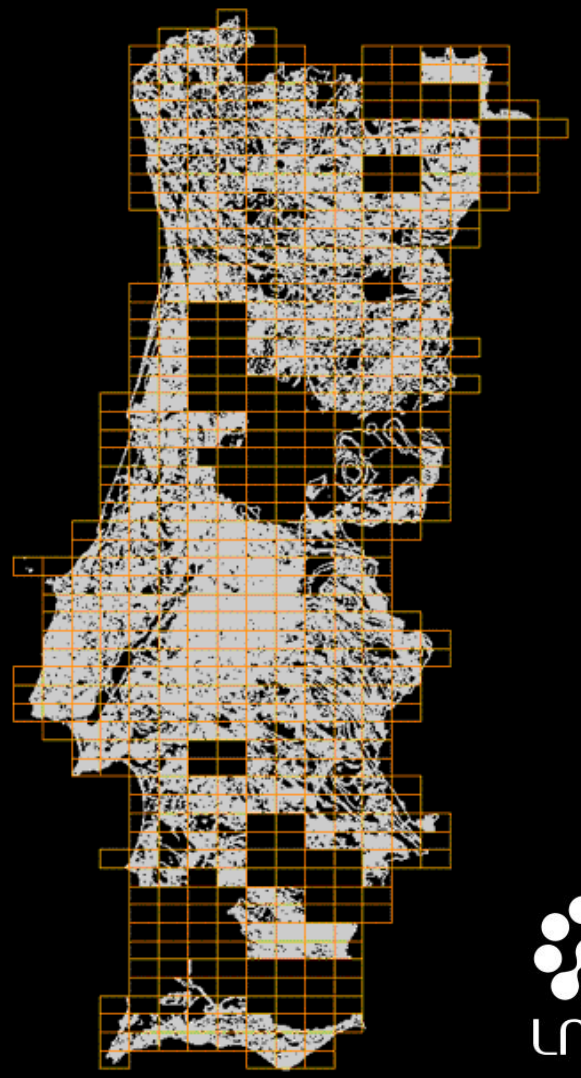
  escala 1:25 000 - 425 folhas
  escala 1:200 000 - 6 folhas

- Estruturação e desenvolvimento das Bases de Dados e dos respetivos SIG, para cada escala

- Migração da informação para as respetivas BD

  unidades geológicas (polígonos), falhas (linhas) e símbolos (pontos)

  Unidades geológicas: > 135 000 polígonos 25k
  > 30 000 polígonos 200k



HR EXCELLENCE IN RESEARCH

LNEG

METODOLOGIA

# Metodologia

- Estruturação do Modelo de Dados e desenvolvimento das BD e respetivos SIG, para cada escala de trabalho

  escalas: 1:25 000
  1:200 000

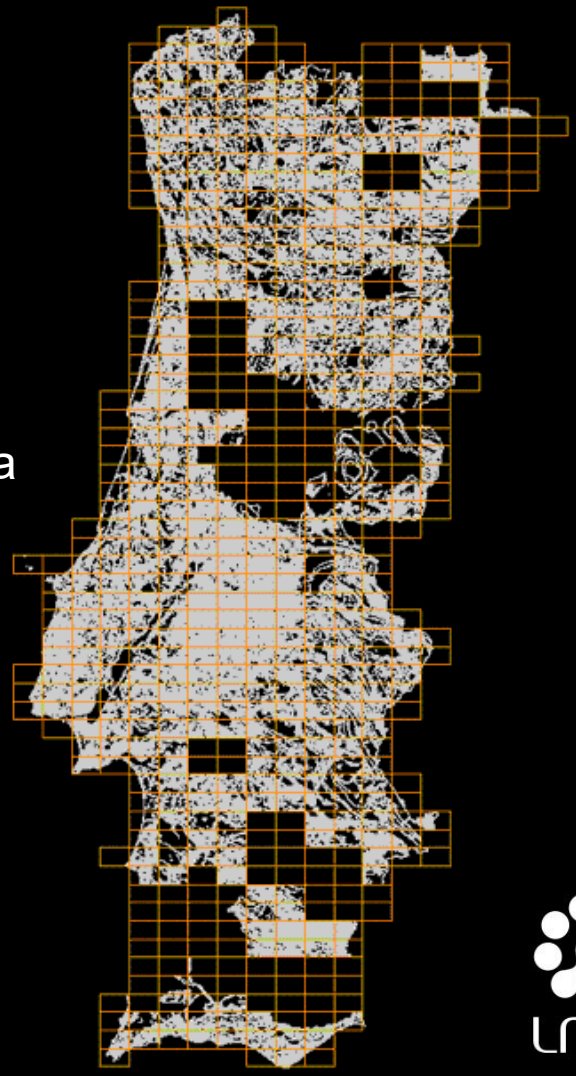
- Seleção da informação vetorial existente no acervo digital, para garantir que as BD possuem a informação geológica mais atualizada

  unidades geológicas (polígonos), falhas (linhas) e símbolos (pontos)

  425 folhas para a escala 25k
  6 folhas para a escala 25k

- Migração da informação para as respetivas BD

  Unidades geológicas: > 135 000 polígonos 25k
  > 30 000 polígonos 200k

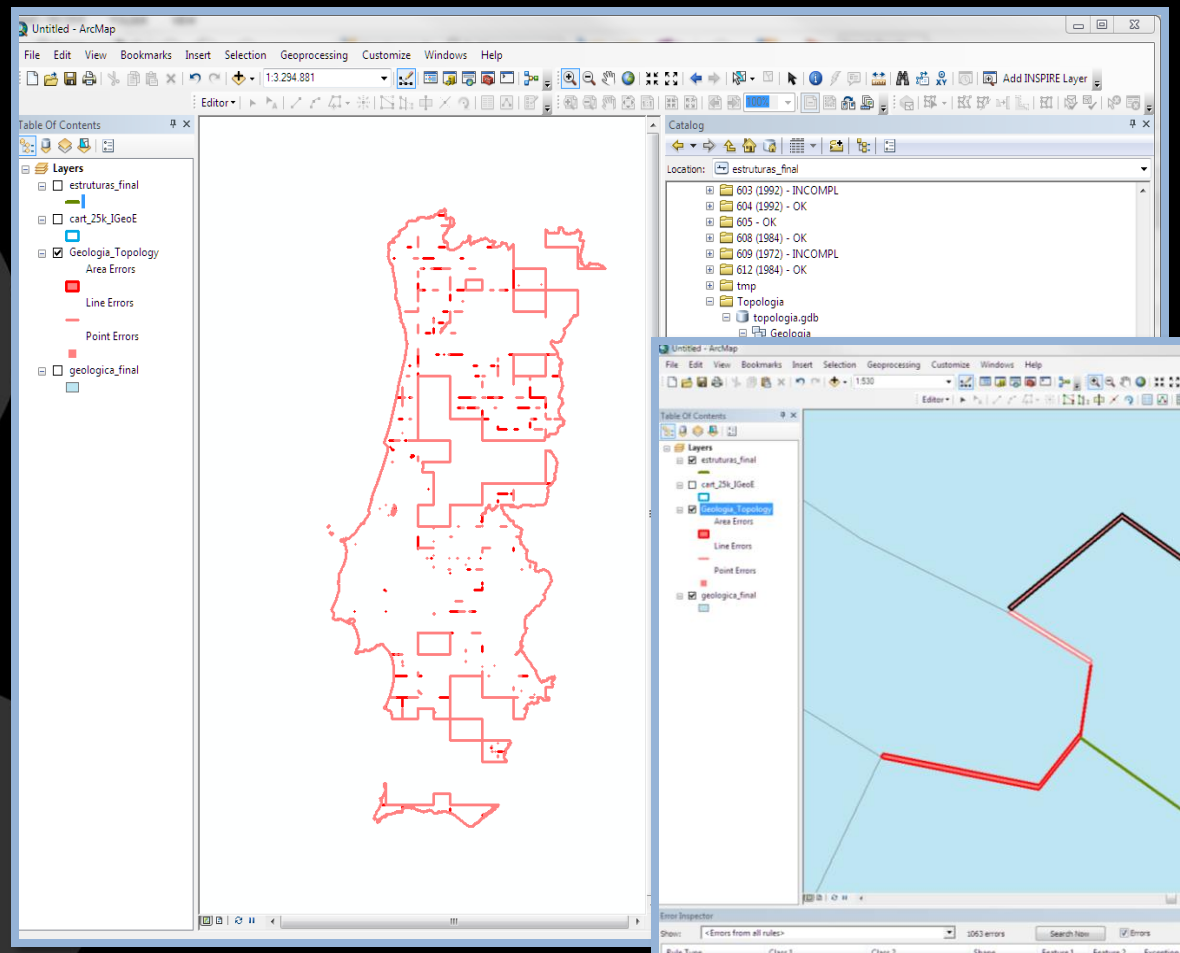


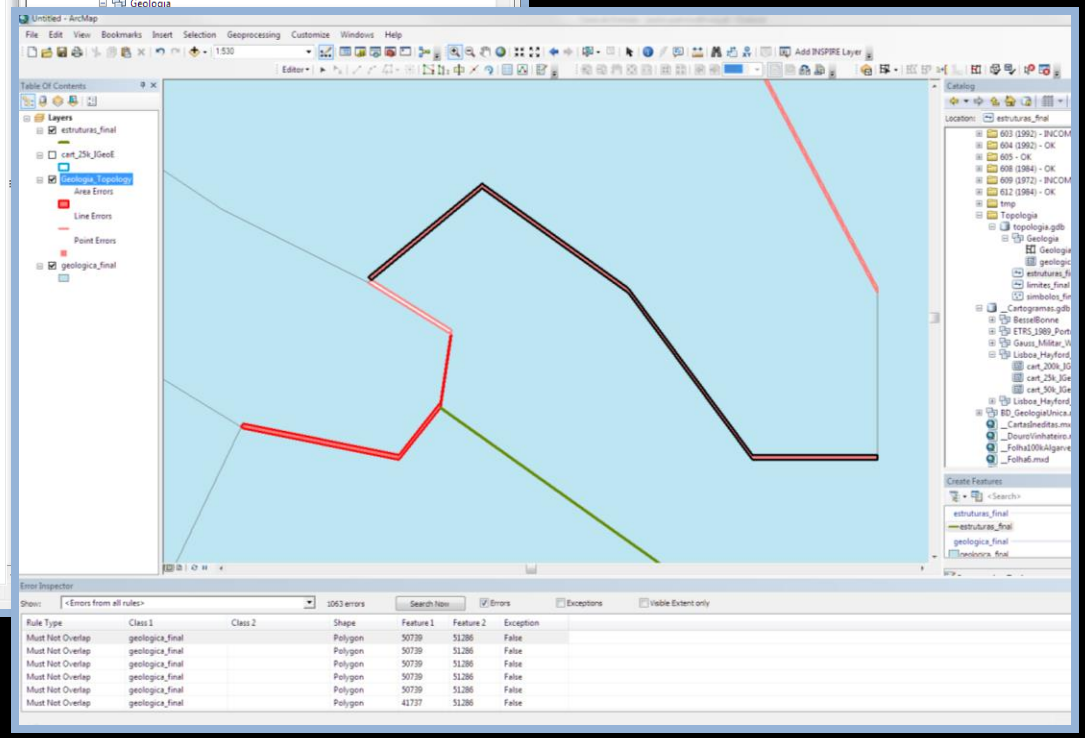
HR EXCELLENCE IN RESEARCH

LNEG

# Criação e validação de topologia para correção de erros topológicos

METODOLOGIA



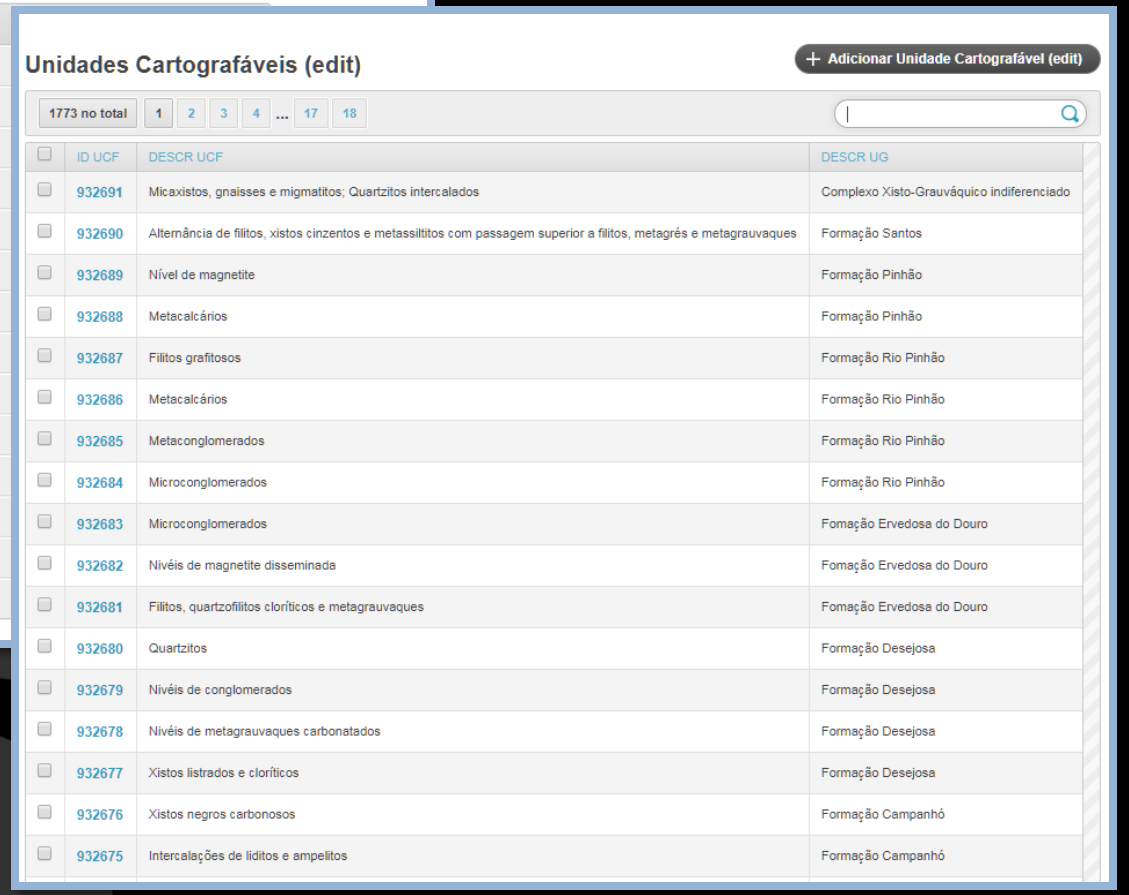
erros resultantes da integração de informação proveniente de fontes de dados distintas e com diferentes sistemas de coordenadas.

A topologia permite definir e impor regras de integridade dos dados, de modo a, suprimir lacunas nos dados ou sobreposições de polígonos.

HR EXCELLENCE IN RESEARCH

METODOLOGIA

# Criação dos códigos da Legenda Única para todas as Unidades Geológicas



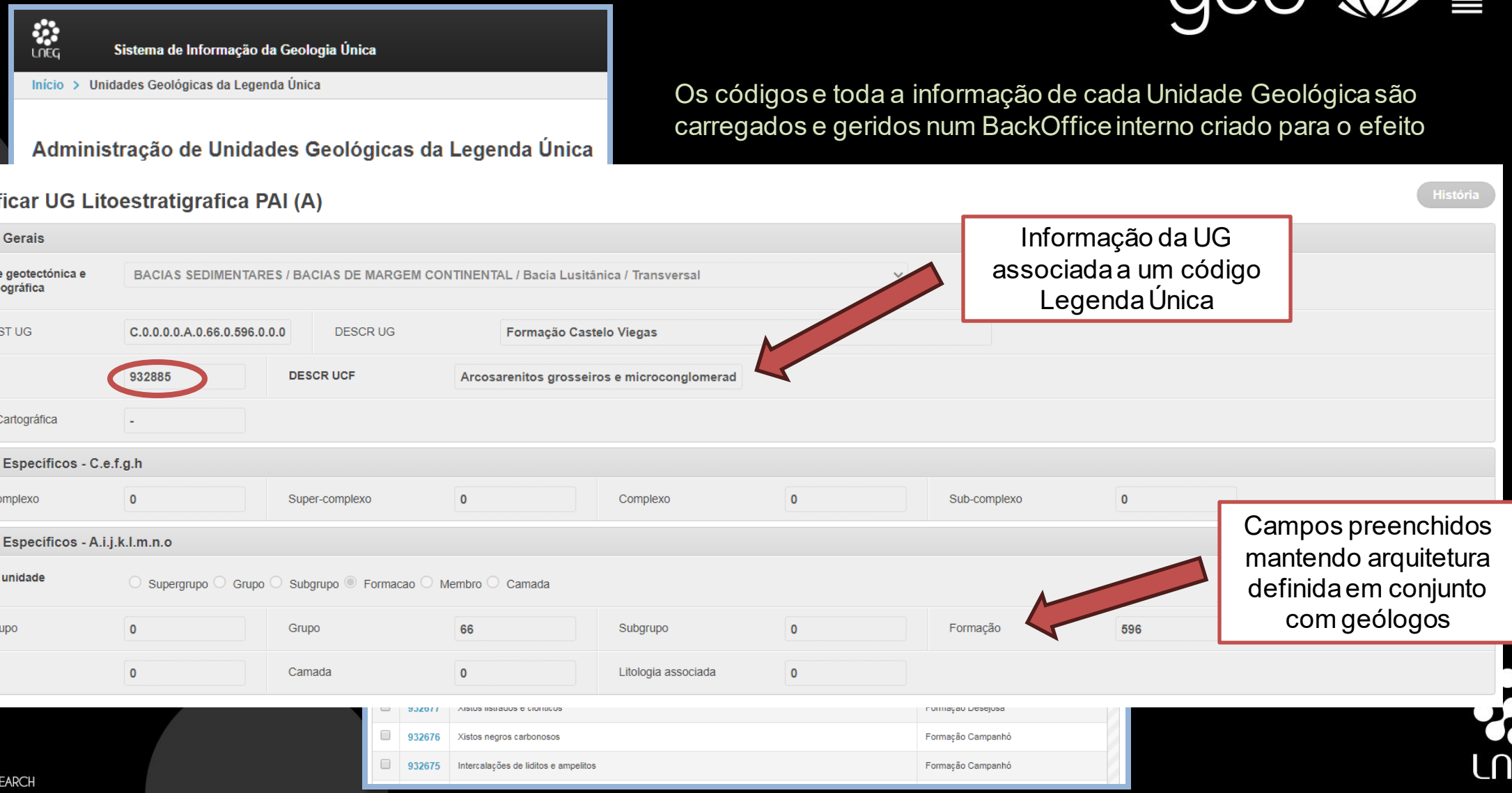

| ID UCF | DESCR UCF | DESCR UG |
|---|---|---|
| 932691 | Micaxistos, gnaisses e migmatitos; Quartzitos intercalados | Complexo Xisto-Grauváquico indiferenciado |
| 932690 | Alternância de filitos, xistos cinzentos e metassiltitos com passagem superior a filitos, metagrés e metagrauvaques | Formação Santos |
| 932689 | Nível de magnetite | Formação Pinhão |
| 932688 | Metacalcários | Formação Pinhão |
| 932687 | Filitos grafitosos | Formação Rio Pinhão |
| 932686 | Metacalcários | Formação Rio Pinhão |
| 932685 | Metaconglomerados | Formação Rio Pinhão |
| 932684 | Microconglomerados | Formação Rio Pinhão |
| 932683 | Microconglomerados | Fomação Ervedosa do Douro |
| 932682 | Nivéis de magnetite disseminada | Fomação Ervedosa do Douro |
| 932681 | Filitos, quartzofilitos cloríticos e metagrauvaques | Fomação Ervedosa do Douro |
| 932680 | Quartzitos | Formação Desejosa |
| 932679 | Nivéis de conglomerados | Formação Desejosa |
| 932678 | Nivéis de metagrauvaques carbonatados | Formação Desejosa |
| 932677 | Xistos listrados e cloríticos | Formação Desejosa |
| 932676 | Xistos negros carbonosos | Formação Campanhó |
| 932675 | Intercalações de liditos e ampelitos | Formação Campanhó |

- A arquitetura dos dados define um catálogo organizado em vários níveis que agrupam as unidades cartográficas de forma independente da escala utilizada
- A LU é flexível para ir sendo atualizada e alterada de acordo com as necessidades da cartografia geológica
- A estrutura e relação das unidades são definidas com o apoio dos geólogos do LNEG

HR EXCELLENCE IN RESEARCH

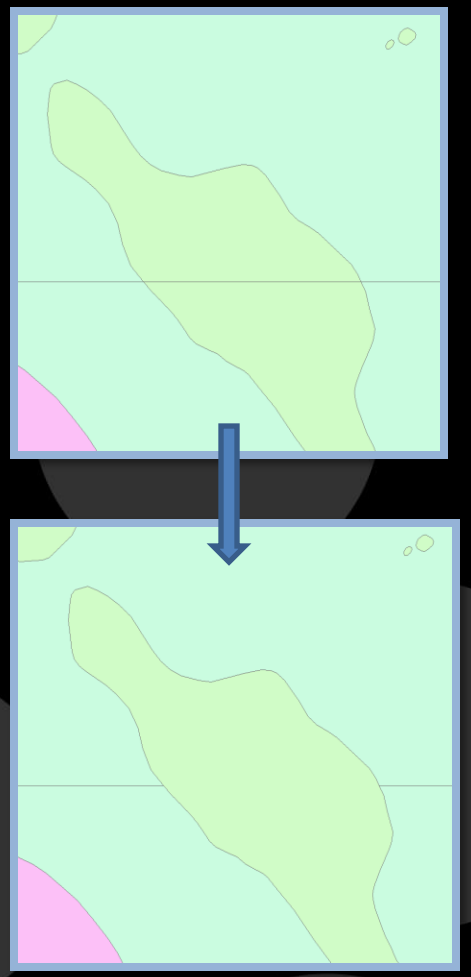
# Criação dos códigos da Legenda Única para todas as Unidades Geológicas

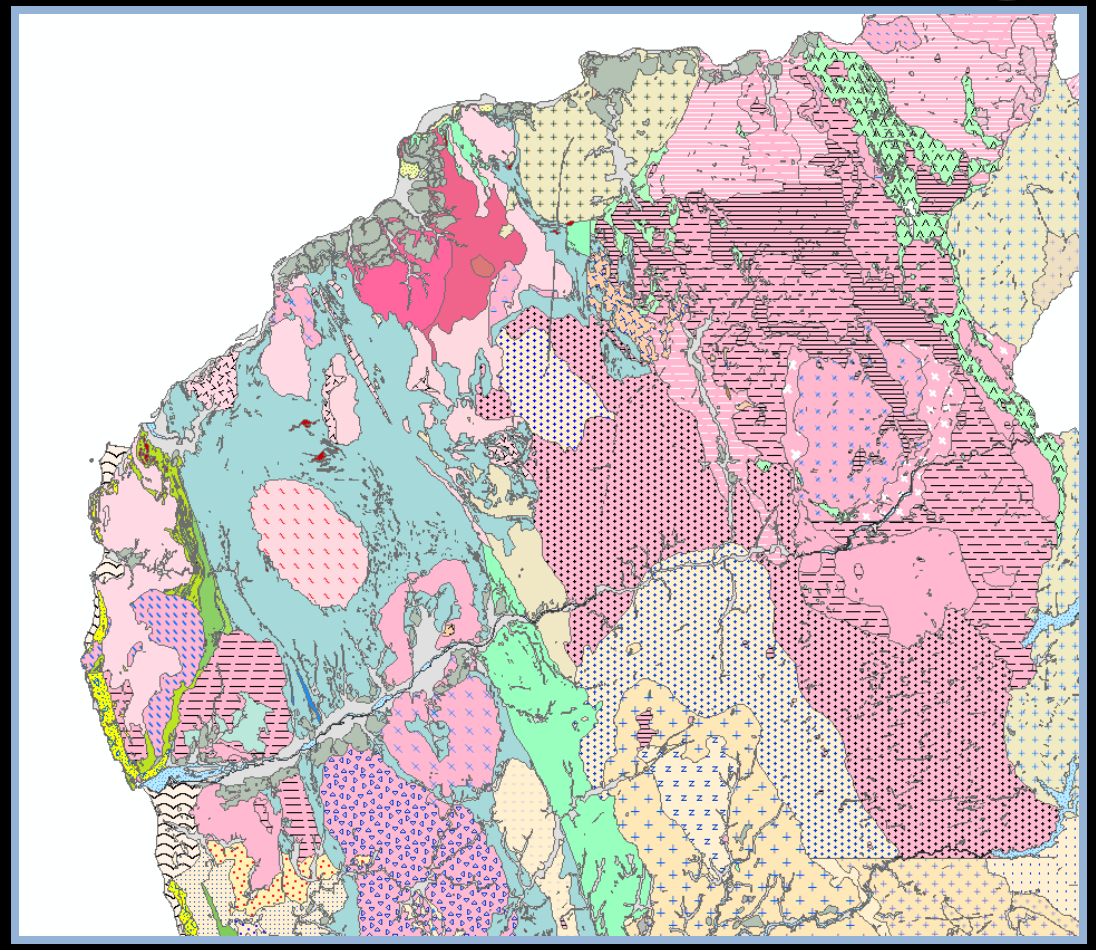
Os códigos e toda a informação de cada Unidade Geológica são carregados e geridos num BackOffice interno criado para o efeito




HR EXCELLENCE IN RESEARCH

# Harmonização geométrica entre Unidades Geológicas de folhas distintas





Geologia Contínua

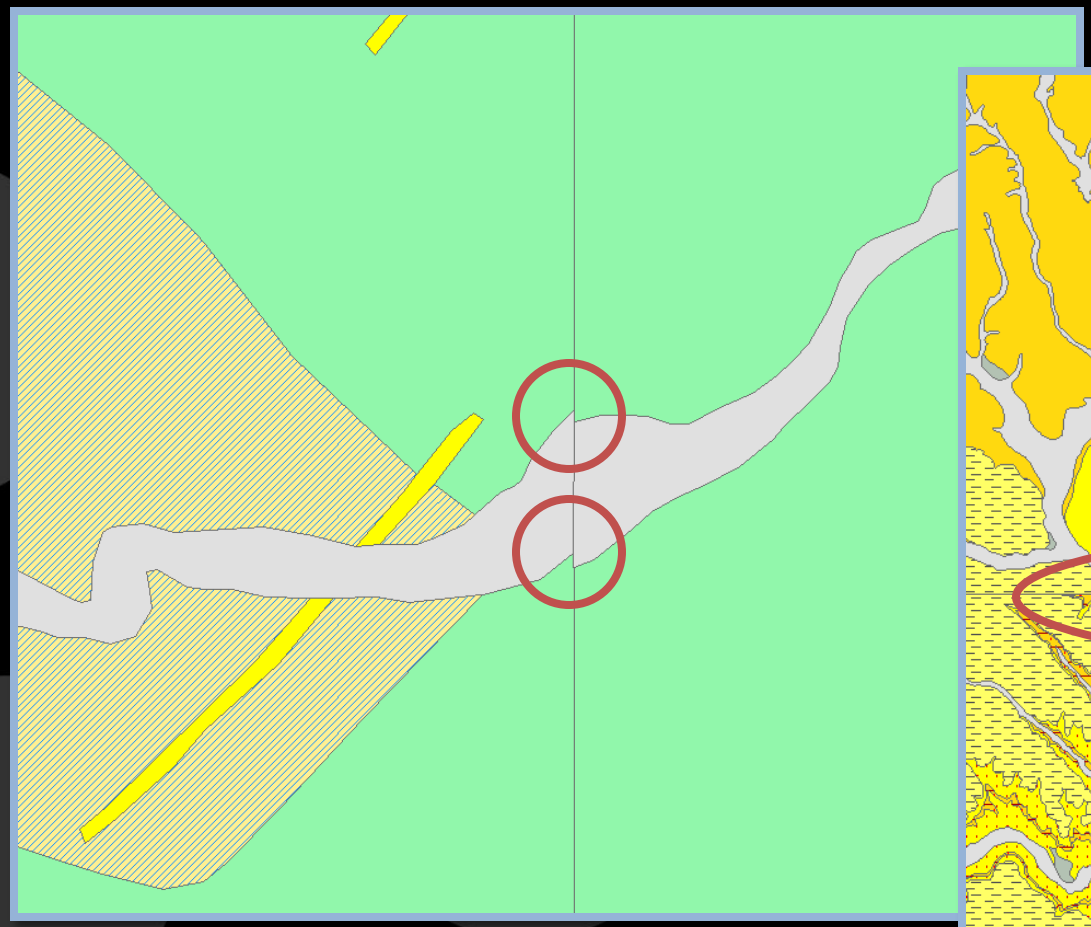
Unir todas as Unidades Geológicas de folhas contíguas geometricamente, com o mesmo código, descrição e idade

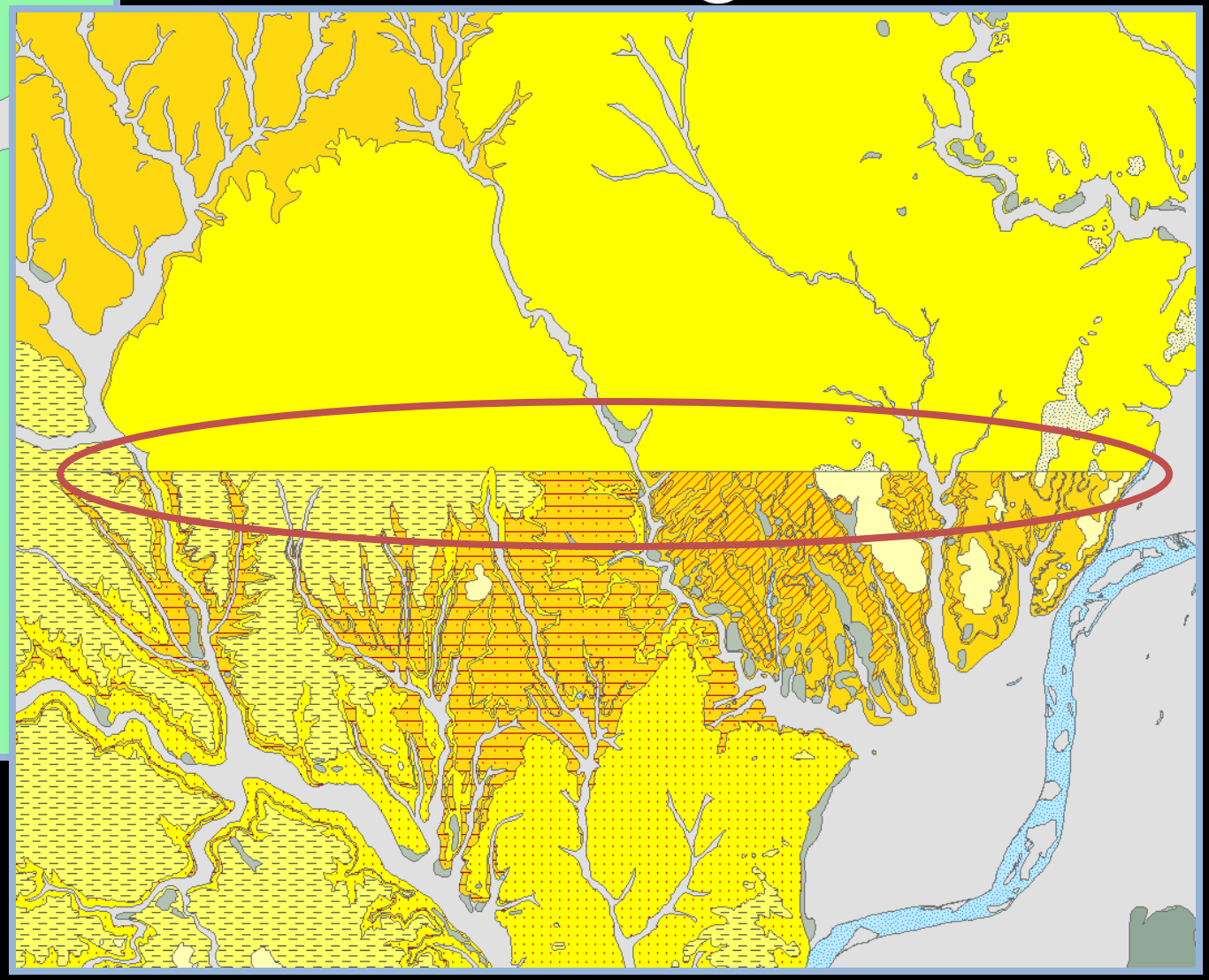
HR EXCELLENCE IN RESEARCH

LNEG

METODOLOGIA

# Resolução de inconsistências geométricas entre folhas geológicas contíguas



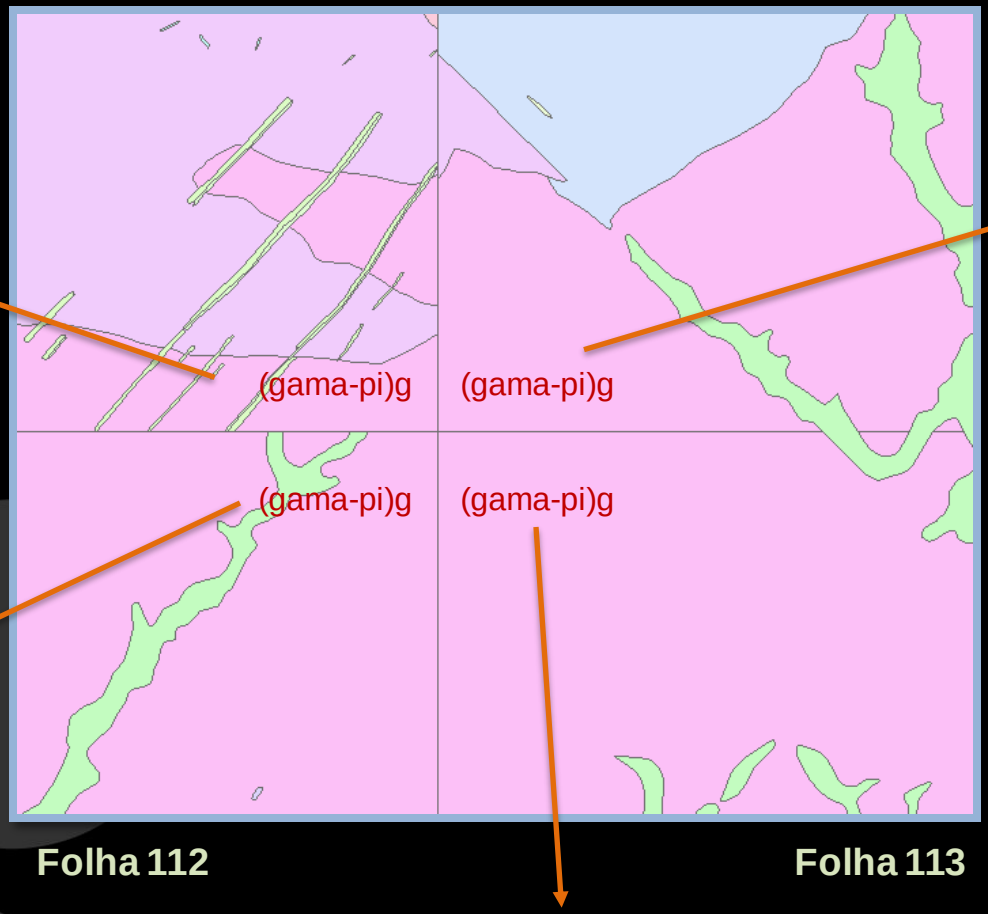


Inconsistências resultantes da integração de folhas com anos de publicação muito díspares, e com diferentes bases topográficas

HR EXCELLENCE IN RESEARCH

METODOLOGIA

# Resolução de inconsistências geológicas entre folhas geológicas contíguas




Granitos de Guimarães e Sto Tirso: monzogranitos biotíticos, porfiróide, de grão grosseiro

Granito de Amarante e de Celorico de Basto: granito porfiróide de grão grosseiro, com duas micas, essencialmente biotítico

Granitos porfiróides, de grão grosseiro, com duas micas, essencialmente biotíticos

Granito porfiróide de grão grosseiro

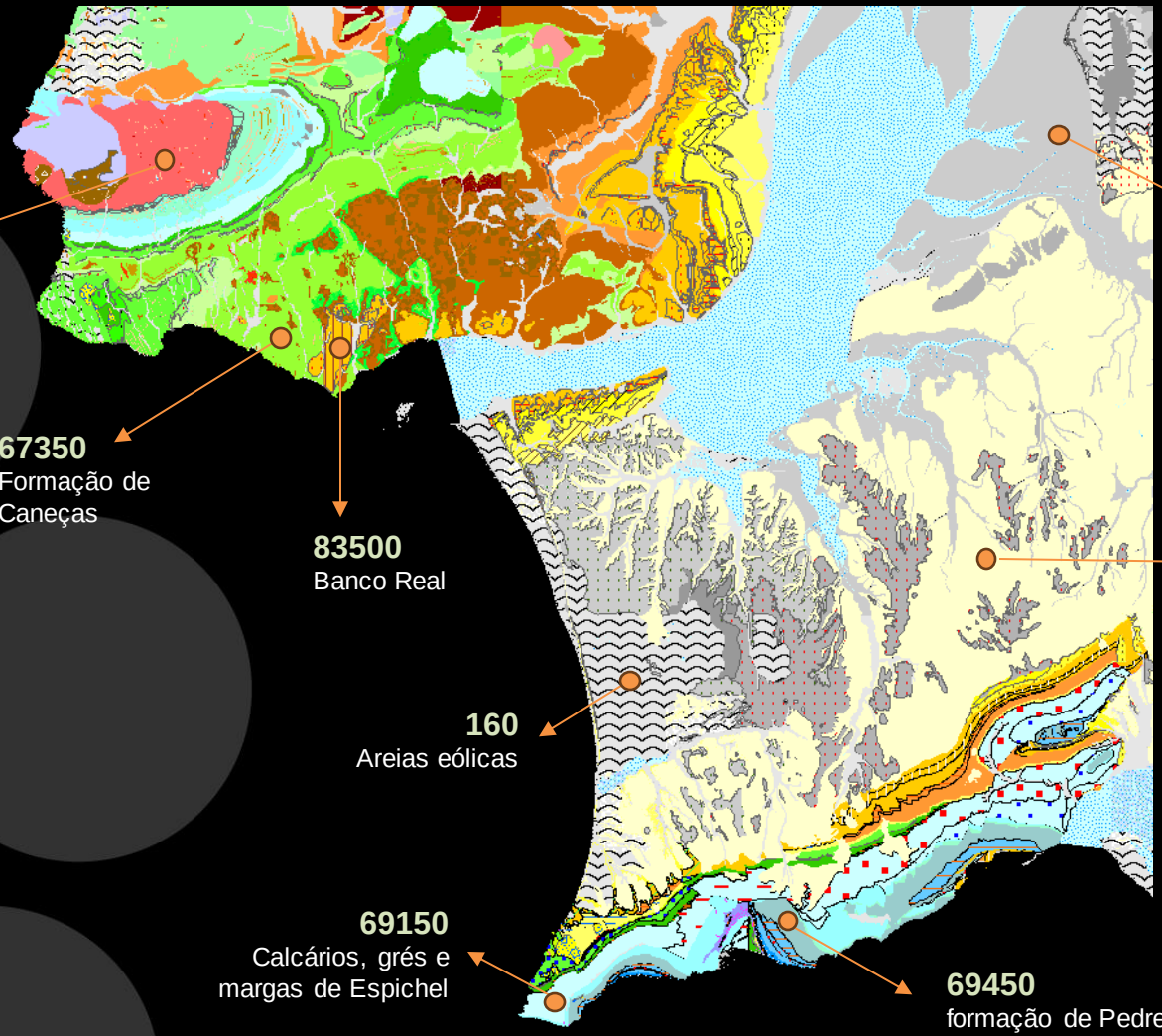
- Inconsistências ao nível das descrições litológicas que resultam da integração de cartas com diferentes autores e anos de publicação muito distintos

HR EXCELLENCE IN RESEARCH

LNEG

METODOLOGIA

# Classificação dos códigos da Legenda Única no SIG e criação da respetiva simbologia para todas as Unidades Geológicas



**932760**
Granito de Sintra

**67350**
Formação de Caneças

**83500**
Banco Real

**160**
Areias eólicas

**69150**
Calcários, grés e margas de Espichel

**69450**
formação de Pedreiras

**110**
Aluviões

**82650**
Formação de Santa Marta

HR EXCELLENCE IN RESEARCH

RESULTADOS

# Resultados

- Criação de Bases de Dados únicas e centralizadas que permitam compilar, estruturar e harmonizar a informação geológica vetorial existente no LNEG, às escalas de trabalho

- Utilização desta informação para as várias finalidades de missão do LNEG:
  - ✓ apoio à publicação de cartografia em papel
  - ✓ prestação de serviços de cartografia geológica digital
  - ✓ projetos de I&D&T e contratos de AT&T nacionais e internacionais
  - ✓ resposta a solicitações de estudos de impacto ambiental
  - ✓ cumprimento da Diretiva INSPIRE

- Publicação de um protótipo no geoPortal
  - ✓ Criação de um serviço disponível, de forma gratuita, no Visualizador de Mapas do geoPortal da Energia e Geologia.

https://geoportal.lneg.pt

HR EXCELLENCE IN RESEARCH

# Notas Finais

- Esta é uma ferramenta extremamente útil para detetar inconsistências e harmonizar a cartografia geológica, permitindo ainda obter um panorama geral da geologia produzida pelo LNEG;

- Permite apoiar a produção de novos mapas geológicos e auxiliar a resposta às solicitações de pedidos de cartografia;

- Finalmente, este é um trabalho em contínuo desenvolvimento, pois toda a nova cartografia produzida pelo LNEG deve ser integrada de modo a que as bases de dados tenham sempre a cartografia geológica de base mais atual.

# Desenvolvimentos Futuros

- Finalizar o desenvolvimento do BackOffice, de modo a permitir uma fácil alteração da estrutura de cada Unidade e modificação dos códigos com facilidade;
- Carregar no BackOffice a restante informação geológica associada ao código LU: Idade, paleo-ambiente, orogenia, fácies, etc.;
- Classificar todas as Unidades Geológicas com o código LU, pois na cartografia 25k existem ainda algumas zonas por classificar, com minutas desatualizadas (das décadas de 80 ou ainda mais antigas);
- Criar um catálogo de símbolos do LNEG, como forma de realizar uma verdadeira harmonização simbólica da geologia;
- Ir integrando toda a nova cartografia geológica produzida pelo LNEG, de modo a manter a cartografia o mais atualizada possível.

LNEG
Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I. P.

www.lneg.pt

# Obrigado.

HR EXCELLENCE IN RESEARCH

Cofinanciado por:

COMPETE 2020

PORTUGAL 2020

UNIÃO EUROPEIA
Fundo Social Europeu

REPÚBLICA PORTUGUESA
AMBIENTE E AÇÃO CLIMÁTICA