

# SIORMINP – Plataforma de gestão e disponibilização de dados harmonizados dos Recursos Minerais Portugueses

## SIORMINP – Portuguese Mineral Resources Platform for the management and availability of harmonised data

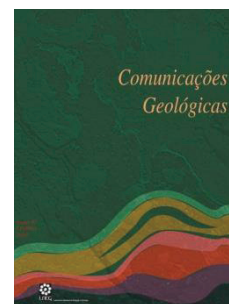
P. Patinha<sup>1</sup>, A. Pereira<sup>1\*</sup>, A. Silva<sup>2</sup>, L. Quental<sup>1</sup>, A. Filipe<sup>1</sup>, D. Oliveira<sup>1</sup>, C. Lopes<sup>1</sup>

Recebido em 28/02/2018 / Aceite em 16/12/2019

Publicado em agosto de 2020

© 2020 LNEG – Laboratório Nacional de Energia e Geologia IP

Artigo original  
Original article



**Resumo:** O SIORMINP integra dados relevantes sobre os recursos minerais conhecidos que disponibiliza à sociedade via geoPortal do LNEG. Contudo não é interoperável com sistemas de informação similares europeus. Assim, em projetos europeus é necessário harmonizar os dados de acordo com especificações próprias, que contemplam requisitos da Diretiva INSPIRE. Os dados extraídos do SIORMINP são transformados e armazenados em outras bases de dados, implicando redundância e inconsistência dos dados. Para obviar este paradigma foi criada uma *Geodatabase* INSPIRE compliant, centralizada, para armazenar os dados dispersos por outras bases de dados. O mapeamento entre distintas bases de dados foi executado com uma ferramenta ETL. O desenvolvimento de uma aplicação de *BackOffice* permitirá o carregamento descentralizado de novos dados na referida *Geodatabase*. A integração destas aplicações no novo geoPortal, em 2020, permitirá a evolução do SIORMINP para uma plataforma de gestão e disponibilização de dados sobre Recursos Minerais Portugueses harmonizados com a Europa.

**Palavras chave:** Recursos minerais, SIORMINP, INSPIRE, geodatabase, harmonização de dados.

**Abstract:** SIORMINP integrates relevant data about the known mineral resources in mainland Portugal and is publicly available through LNEG's geoportal. However, it is not interoperable with similar European information systems. Therefore, in European projects the SIORMINP dataset has been harmonised according to the projects data specifications, under the framework of the INSPIRE Directive. The harmonised SIORMINP dataset are stored in proper databases created for the projects and provided as OGC webservices. Although this procedure attended to the European projects requirements, it results in data redundancy and inconsistency in different servers. To obviate this paradigm, by ensuring both data update and interoperability at European level, a centralized INSPIRE compliant Geodatabase was created to store the harmonised datasets dispersed by other databases. The mapping between distinct databases was required and carry out through an ETL tool. A BackOffice application is being developed for facilitating data updates and maintenance in a Web environment. The future integration of these applications in the 2020 geoPortal will allow the SIORMINP to evolve into a platform for data management and availability of the Portuguese Mineral Resources datasets, harmonised through Europe.

**Keywords:** Mineral resources, SIORMINP, INSPIRE, geodatabase, data harmonisation.

<sup>1</sup> Laboratório Nacional de Energia e Geologia - LNEG, Estrada da Portela, Bairro do Zambujal, Apartado 7586- Alfragide, 2610-999 Amadora.

<sup>2</sup> WayMotion, Polo Tecnológico de Lisboa, Rua António Champalimad, Lote 1, 1600-514 Lisboa, Portugal.

\* Corresponding author/autor correspondente: aurete.pereira@lneg.pt

### 1. Introdução

Nos últimos quinze anos, o SIORMINP tem dado um contributo valioso à sociedade, sobretudo junto das companhias mineiras a operar no país, com mais de 2 800 solicitações e 18 600 consultas no geoPortal do LNEG (<http://geoportal.lneg.pt/>), fornecendo informação sobre recursos minerais, contribuindo para o desenvolvimento sustentável da atividade mineira, selecionando e difundindo informação sobre áreas potenciais, providenciando suporte aos instrumentos de ordenamento do território e avaliação de impacto ambiental. Contudo o SIORMINP apenas está disponível em português e não é interoperável com sistemas de informação similares europeus, em conformidade com a Diretiva INSPIRE. Assim, em projetos europeus é necessário harmonizar os dados de acordo com especificações próprias que contemplam requisitos INSPIRE e outros relacionados com, por exemplo, a Iniciativa Matérias-Primas e a Diretiva Resíduos da Indústria Extrativa. Os conjuntos de dados transformados e harmonizados são armazenados em outras bases de dados (BD), diferentes do SIORMINP, que viabilizam a partilha dos dados na Web através de serviços de descarregamento (Lopes *et al.*, 2018). Embora esta solução permita responder aos projetos europeus potencia a redundância e inconsistência dos dados. Para alterar este paradigma na gestão do SIORMINP, garantindo quer a atualidade dos seus dados quer a interoperabilidade a nível europeu, implementou-se a seguinte metodologia: i) criação de uma *Geodatabase INSPIRE-compliant* para armazenamento dos dados; ii) parametrização e utilização de uma aplicação que utiliza tecnologia ETL para importar automaticamente os dados de outras BD; iii) desenvolvimento de um sistema de *backoffice* para carregamento descentralizado de novos dados, facilitando a sua atualização e integridade.

## 2. Metodologia

### 2.1. Geodatabase INSPIRE-compliant

Esta componente consistiu na estruturação e implementação de uma BD única e centralizada de informação do LNEG sobre Recursos Minerais. Para este efeito foi desenhada uma *Geodatabase* em MS SQL Server. Dado que a INSPIRE disponibiliza um modelo de dados para os recursos minerais, com tabelas e campos obrigatórios, optou-se por utilizar essa estrutura como corpo central da *Geodatabase* (Fig. 1). Este modelo de dados está organizado em torno de duas grandes categorias de informação: (i) a descrição e localização de minas e atividades mineiras; e (ii) a descrição e localização dos recursos minerais, incluindo a sua classificação, estimativas de quantidade, bem como uma descrição das principais *commodities* do mercado (INSPIRE, 2013). A este núcleo obrigatório foram adicionadas as tabelas e campos para armazenar mais informação requerida pelos projetos europeus (e.g. Minerals4EU, ProSUM), tais como a localização de depósitos de resíduos e a avaliação do respetivo material e dos riscos ambientais associados, como também informação referente ao tipo de produto resultante da atividade mineira, quantidade e qualidade.

### 2.2. ETL – Extração, transformação e carregamento dos dados

Esta componente consistiu na configuração de uma aplicação ETL (Fig.2) para importar automaticamente os dados armazenados em outras BD para a *Geodatabase* criada em 2.1).

As BD existentes possuem diferentes formatos e estão implementadas em distintos Sistemas de Gestão de Bases de Dados (SGBD), em alguns casos com informação redundante, nomeadamente: 1) SIORMINP – implementado em MS Access com uma arquitetura e desenho próprios assentes num modelo relacional em que cada ocorrência/recurso mineral está ligado a um amplo conjunto de tabelas auxiliares, cada uma contendo dados relativos a um tema específico, desde informação geoespacial, classificação de ocorrências e recursos minerais, geologia regional e local, mineralogia, atividade mineira e *commodities* (Fortes et al., 2013);

2) Minerals4EU – implementado em PostgreSQL com arquitetura e desenho próprios de acordo com o modelo de dados INSPIRE e as normas internacionais (Cassard et al., 2014); 3) ProSUM- implementado em PostgreSQL, teve por base o modelo de dados do projeto Minerals4EU ao qual foram adicionados os campos para contemplar mais informação relativa a resíduos produzidos na atividade mineira e durante o processamento do minério.

O *software* de ETL usado foi o Pentaho Data Integration, que para além de ser gratuito, fiável e amplamente utilizado na área das tecnologias de informação, tem a possibilidade de conexão a vários SGBD, entre os quais os requeridos por este trabalho. O Pentaho Data Integration permite efetuar o mapeamento entre a origem (tabela ou conjunto de tabelas e respetiva BD) e o destino desses mesmos dados, tarefa esta denominada “transformação”. Este processo requer a análise detalhada da informação presente nos vários SGBD de origem, tendo-se definido a seguinte metodologia: 1) identificar as tabelas fonte de informação e respetivos dados a serem integrados na BD de destino; 2) mapear e definir as transformações de dados; e 3) definir a sequência de transformações que permite carregar toda a informação na BD de destino.

### 2.3. Sistema de BackOffice

Nesta componente está em desenvolvimento uma aplicação Web de gestão da informação dos recursos minerais para facilitar o carregamento de novos dados na *Geodatabase*. Esta aplicação consiste numa série de formulários *online* que permite, aos utilizadores autenticados, a consulta, edição e atualização dos dados, de uma forma segura, integrada e homogénea.

## 3. Desenvolvimentos futuros

Os desenvolvimentos previstos, em 2020, para o geoPortal do LNEG e a integração destas aplicações permitirá a evolução do SIORMINP para uma plataforma de gestão e disponibilização de dados harmonizados sobre Recursos Minerais Portugueses, com as seguintes vantagens para os utilizadores: 1) a informação relevante

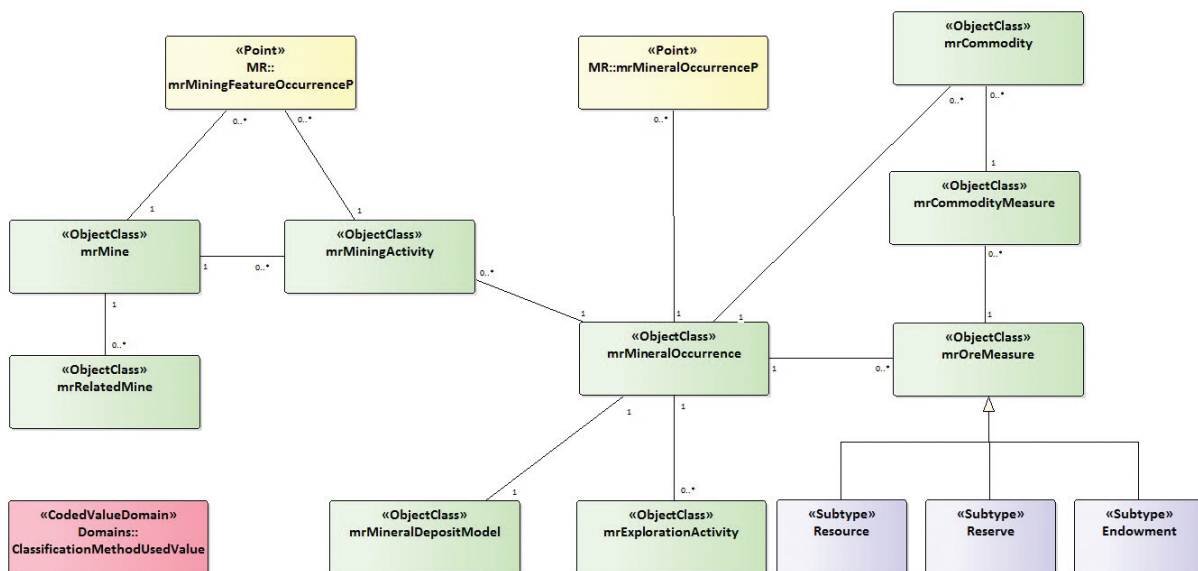


Figura 1. Template de Geodatabase INSPIRE para os Recursos Minerais (adaptado). Fonte: ESRI.

Figure 1. Mineral Resources INSPIRE Geodatabase template (adapted). Source: ESRI.

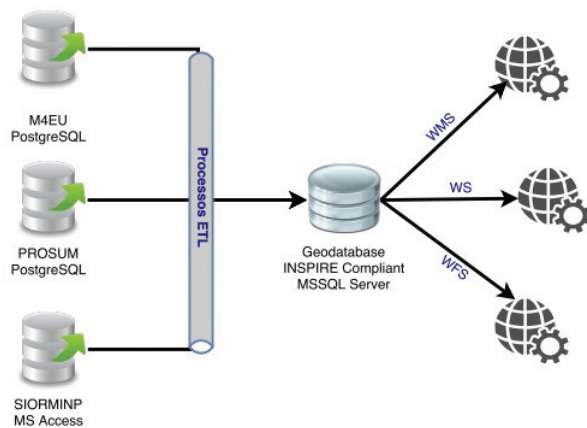


Figura 2. Processo ETL (Extract, Transform, Load).

Figure 2. ETL application (Extract, Transform, Load).

sobre recursos minerais está agrupada e centralizada num ponto único de acesso; 2) os dados são compreendidos a nível europeu por estarem harmonizados de acordo com os dicionários europeus (requisito da INSPIRE).

## Agradecimentos

Os autores agradecem o suporte institucional do Laboratório Nacional de Energia e Geologia no desenvolvimento deste trabalho.

## Referências

- Cassard, D., Tertre, F., Bertrand, G., Tellez-Arenas, A., Schjøth, F., Tulstrup, J., Heijboer, T., Vuollo, J., Čápková, D., Šinigoj, J., Gruijters, S., Tomas, R., Schubert, C., 2014. *Minerals4EU-WP5: The EU-MKDP: specifications of the system*. Deliverable D5.2, Minerals Intelligence Network for Europe – Minerals4EU.
- Fortes, C., Viegas, H., Oliveira, D., Filipe, A., Almeida, P., Gruijters S., 2013. EUROGEOSOURCE - the new generation of EU mineral and energetic resources Web GIS Systems using cloud computing. *Geonovas*, **26**: 3-10.
- INSPIRE, 2013. D2.8.III.21 *Data Specification on Mineral Resources – Technical Guidelines*, v 3.0. European Commission Joint Research Centre.
- Lopes, C., Quental, L., Oliveira, D., Filipe, A., Pereira, A., 2018. INSPIRE data harmonisation of mineral resources: contribution of MINERALS4EU project. *Mapping*, **27**(187):56-63. ISSN 1131-9100.