

# Gestão de Resíduos

## O Contributo dos Sistemas de Informação Geográfica

**Luísa PINHEIRO**

**Pedro DELGADO**

Instituto dos Resíduos

Av. Almirante Gago Coutinho, 1000 – 017 Lisboa

Tel.: +351 218424023 Fax.: +351 218424099

e-mails: luisa.pinheiro@inresiduos.pt pedro.delgado@inresiduos.pt

### Resumo

*O presente artigo pretende apresentar os esforços que estão a ser promovidos pelo Instituto dos Resíduos com vista à implementação de um sistema de informação geo-referenciada que contenha as características dos resíduos produzidos, o funcionamento dos sistemas e respectivos equipamentos e o resultado da exploração no que se refere a redução, reutilização, valorização e eliminação dos resíduos – Sistema de Gestão de Informação sobre Resíduos (SGIR).*

*O SGIR está na base da estruturação de uma bolsa de resíduos e de um sistema integrado de registo de dados, que preconizam a redução da quantidade e da perigosidade de resíduos a eliminar, o prolongamento do ciclo-de-vida dos materiais e a minimização dos custos de gestão de resíduos, em paralelo com a melhoria contínua da informação existente, em prol da saúde pública e do ambiente.*

**Palavras-chave:** Sistemas de informação geográfica, bolsa de resíduos; sistema integrado de registo de dados.

### Abstract

*The main purpose of this article consist in the presentation of the Waste Institute efforts in the implementation of a geographic information system, with waste generation characteristics, systems and equipments monitoring and the reduction, reuse, recovery and disposal of waste results.*

*The waste information system (SGIR) supports the setting out of a waste stock market and an integrated data reporting system, which provides the minimization of waste disposal (quantity and hazardousness). In this way, it is aimed, the improving of the feedstock life-cycle and the reduction of the waste management costs, with public health and environmental benefits.*

**Keywords:** geographic information systems, waste stock market, integrated data reporting system.

## Résumé

*Le présent article prétend présenter les efforts qui sont proposés par l'Institut des Résidus ayant comme objet l'implémentation d'un système d'information geo-référencé qui contienne les caractéristiques des résidus produits, le fonctionnement des systèmes et respectifs équipements et le résultat de l'exploitation en ce qui concerne à la réduction, réutilisation, valorisation et élimination des résidus – Système de Gestion d'Information sur Résidus (SGIR)*

*Le SGIR est à la base de la structuration d'une bourse de résidus et d'un système intégré d'enregistrement des données qui préconisent la réduction de la quantité et du danger des résidus à éliminer, le prolongement du cycle de vie des matériaux et la minimisation des coûts de gestion des résidus, parallèlement à l'amélioration continue de l'information existante, bénéficiaire de la santé publique et de l'environnement.*

**Mots-clés:** système d'information géographique, bourse de déchets, système intégré de registre de information.

## 1. Introdução

A sociedade dos nossos dias caracteriza-se pela constante mudança, sendo a gestão da informação uma questão fulcral, nos mais diversos domínios do conhecimento científico. Deste modo, assiste-se à consagração gradual da Sociedade da Informação no normativo nacional, em sintonia com as tendências verificadas no resto do mundo.

Paralelamente, a informação geográfica tem conquistado a sua área de intervenção, com resultados precisos que se traduzem em melhorias significativas no quotidiano da sociedade.

De todo o modo, é consensual assumir que a informação geográfica ultrapassa o horizonte da informação cartográfica, uma vez que através da integração dos dados directamente materializáveis (quantitativos e qualitativos) sobre uma representação cartográfica, permite a sua análise espacial, o que lhe confere uma carácter dominante no universo da informação existente.

Com efeito, os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) pertencem a uma classe de sistemas de informação que permitem monitorizar não só os acontecimentos e actividades, mas também os locais onde acontecem ou existem.

Estes sistemas assumem uma importância singular no contexto da resolução de problemas, nomeadamente através da capacidade de combinarem o específico com o geral.

Neste contexto, o conhecimento geral pode assumir a forma de mapas, fotografias aéreas ou de satélite, que simplesmente classificam o território, enquanto que a informação específica compreende a componente normativa, no que diz respeito, por exemplo à gestão dos resíduos.

Esta valência em muito tem contribuído para a aceitação e implementação destes sistemas nas diferentes organizações.

Assim, os SIG preconizam uma maior consciencialização da dimensão geográfica nas tomadas de decisão. Paralelamente contribuem de uma forma singular para a prossecução da geo-referenciação da informação.

No quadro da gestão de resíduos os SIG podem assumir diferentes vertentes, nomeadamente:

- Localização racional, eficiente e efectiva de recursos (localização de infra-estruturas de gestão de resíduos e associação de um conjunto de atributos à componente geográfica; localização de locais contaminados, etc);
- Monitorização da distribuição espacial de atributos (variação das concentrações de contaminantes no solo, monitorização dos parâmetros ambientais nas infra-estruturas de gestão de resíduos);
- Compreensão dos processos ambientais e humanos, no sentido de promover a prevenção da produção de resíduos;
- Implementação de estratégias de gestão e conservação ambiental.

Sendo o Instituto dos Resíduos (INR) a entidade incumbida de coordenar a execução da política nacional no âmbito dos resíduos, compete-lhe assegurar e manter um sistema de informação geo-referenciada que contenha as características dos resíduos produzidos, o funcionamento dos sistemas e respectivos equipamentos e o resultado da exploração no que se refere a redução, reutilização, valorização e eliminação dos resíduos.

Com vista a cumprir este desiderato, e consciente das especificidades que estão associadas à implementação de um sistema com estas características, o INR optou por uma solução faseada, no âmbito da qual foram consideradas as bases de dados relativas aos diferentes fluxos e origens de resíduos.

Neste sentido pretende-se um modelo interactivo, com vista a garantir a articulação dos vários intervenientes no ciclo-de-vida dos produtos e nas actividades de gestão de resíduos, designadamente: os produtores, os transportadores, as empresas de tratamento (valorização e eliminação) sem descuidar as entidades da administração (licenciadoras e de fiscalização).

Julga-se que esta ferramenta em muito contribuirá para a harmonização da informação existente em matéria de gestão de resíduos, assumindo assim um papel estruturante a vários níveis, nomeadamente:

- Planeamento e definição de estratégias de gestão dos resíduos;
- Regulação/controlo da actividade da gestão de resíduos;
- Suporte ao mercado da gestão de resíduos, designadamente, o conhecimento das oportunidades/necessidades existentes nesta área, o que se afigura como essencial para os operadores económicos;
- Definição de indicadores para o sector;
- Cumprimento dos compromissos nacionais e internacionais em matéria de comunicação de informação.

No entanto, e em consonância com as evidências que resultam da experiência na implementação de sistemas integrados deste tipo, não seria possível avançar com um modelo que cobrisse a totalidade das valências que estão a cargo do INR num formato de geração espontânea. Deste modo, julgou-se oportuno o faseamento da implementação do sistema.

Com efeito, uma das primeiras fases do projecto prende-se com a vertente dos operadores de gestão de resíduos não urbanos. Neste sentido descrevem-se em seguida os aspectos que estão a ser avaliados pelo INR e pelos seus parceiros do projecto.

## **2. Levantamento de informação**

Nos termos da legislação em vigor, em matéria de gestão de resíduos, as actividades devem ser realizadas por operadores devidamente autorizados para o efeito e em instalações nas quais sejam asseguradas as condições adequadas para a sua armazenagem ou tratamento. A natureza das operações e instalações necessárias depende do tipo de resíduos em causa.

Paralelamente, e na aceção do Decreto-Lei n.º 239/97 de 3 de Setembro, os referidos operadores têm a obrigatoriedade de possuir um registo actualizado do qual conste a quantidade e tipo de resíduos recolhidos, armazenados, transportados, tratados, valorizados ou eliminados, a sua origem e destino e a identificação da operação efectuada a cada tipo de resíduo.

Por outro lado, os operadores que exerçam actividades de armazenagem em local diferente do local de produção, tratamento, valorização ou eliminação devem enviar anualmente às autoridades competentes um registo dos resíduos armazenados, tratados, valorizados ou eliminados, bem como das operações que efectuem.

Com base na informação coligida junto das entidades competentes em matéria de licenciamento das operações de gestão, tem vindo a ser disponibilizada uma listagem com a identificação dos operadores de gestão de resíduos não urbanos, que é actualizada periodicamente. No entanto, verifica-se que a lista actual é disponibilizada num formato estático, o qual não integra a componente geográfica.

Esta realidade, a par com a procura crescente por parte dos operadores económicos interessados em assegurar destinos adequados para os seus resíduos, impulsionou o INR a procurar soluções que vão ao encontro das necessidades dos cidadãos.

## **3. Desenvolvimento**

### **3.1. Geo-referenciação de dados**

O INR pretende que dentro em breve todos os operadores de gestão de resíduos tenham a informação geo-referenciada num sistema de coordenadas geográficas.

Este nível de geo-referenciação dos operadores de gestão de resíduos, possibilitará a exploração da informação com um elevado grau de desagregação geográfica e interactividade, constituindo uma base para a disponibilização de novos serviços assentes na dimensão espacial dos dados.

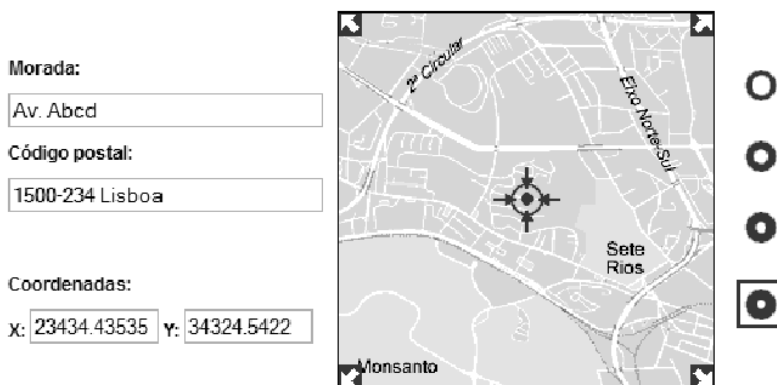
No que concerne ao método de geo-referenciação, foram analisados dois métodos, que apesar de serem considerados alternativos podem ser usados de forma complementar, nomeadamente:

- a) Preenchimento de um campo de geo-referenciação nos formulários definidos por inserção directa das coordenadas geográficas (obtidas, por exemplo, através de GPS) de localização das entidades e/ou estabelecimentos, dos operadores de gestão de resíduos (identificados na lista de operadores de gestão de resíduos não urbanos).
- b) Navegação em mapa/ortofotomapa para localizar geograficamente as entidades e/ou estabelecimentos dos operadores de gestão de resíduos (identificados na lista).

O utilizador do sistema recorre a *zoom-in* e *pan* para aproximação a uma dada área na qual navega através de uma ferramenta de selecção para inserção no sistema das coordenadas geográficas correspondentes ao ponto seleccionado.

Complementarmente, há a possibilidade de pré-seleccionar a área de navegação através da indicação do concelho e do código postal da área pretendida (fig. 1).

**Figura 1** – Geo-referenciação dos dados



### 3.2. Consulta e análise de dados

A geo-referenciação dos dados do sistema de informação do INR possibilitará a realização de operações de consulta e análise dos dados e informação

com base na sua dimensão espacial, nomeadamente através do Portal do INR [www.inresiduos.pt](http://www.inresiduos.pt).

Neste sentido, foram identificadas algumas possibilidades para a consulta e análise dos dados:

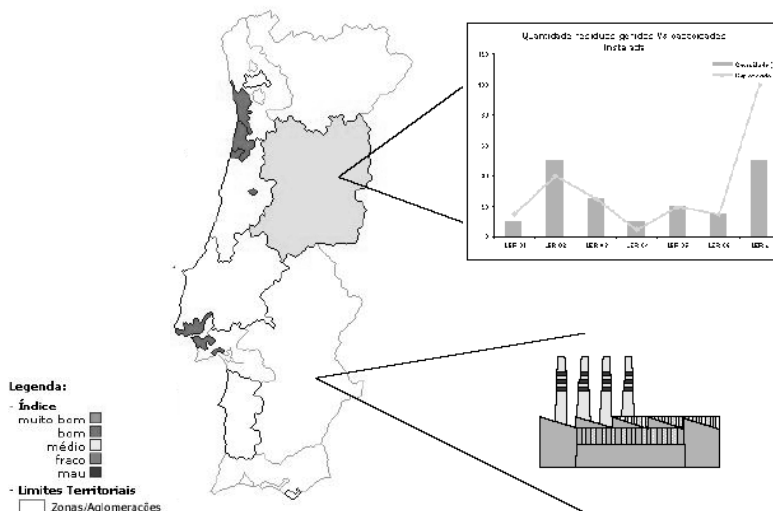
- **Pesquisa e consulta da informação em mapa/ortofotomapa**

Neste caso os dados e informação de pesquisa nos formulários e a informação agregada dos relatórios podem ser localizados e consultados em mapa / ortofotomapa. Julga-se que esta modalidade contribuirá, grandemente, para a divulgação da informação, nomeadamente através da *internet*.

- **Visualização da informação geo-referenciada**

A visualização da informação agregada dos relatórios (por níveis geográficos, tempo ou outro descritor) pode ser feita recorrendo a gráficos circulares, de barras ou colunas e/ou de linhas. Informação adicional de itens assinalados no mapa, por exemplo, agentes, operações de gestão, resíduos, poderá ser disponibilizada e visualizada aos utilizadores e/ou cidadãos interessados com textos, esquemas, etc (fig. 2).

**Figura 2** – Exemplo de visualização da informação geo-referenciada com gráficos e imagens



- **Pesquisa baseada em localização**

A pesquisa é efectuada através de relações de proximidade geográfica do utilizador com o elemento a procurar (fig 3). Em termos operacionais, o utilizador definirá um raio de procura do operador a partir da sua posição, previamente determinada. No caso do cidadão interessado, se este serviço for disponibilizado no Portal do INR, a sua localização é inserida antes de iniciar a operação de pesquisa.

**Figura 3** – Pesquisa de informação baseada em localização

**ONDE ESTOU**  
Rua do teste, 1

**Código Postal:**  
0000-000 Concelho

**Tipo de residuo (LER):**  
00 00 00

**Raio de Busca**  
X Km

The map displays several house icons representing search results in neighborhoods labeled Lapa, Antas, and Sto. To the right of the map is a vertical column of five circular icons, with the bottom-most one highlighted by a square border.

A pesquisa baseada em localização pode ser implementada nos formulários para pesquisa dos vários tipos de utilizadores registados no sistema e/ou pode constituir mais uma componente da estrutura do actual sistema de informação em uso no Instituto dos Resíduos.

Esta componente possibilitaria uma pesquisa avançada baseada em localização e proximidade geográfica cruzada com critérios relacionados, por exemplo, com actividade industrial e produtos, tipos e quantidades de resíduos, operações de gestão e custos, transporte de resíduos e custos.

#### **4. Considerações finais**

No contexto das competências que estão cometidas ao INR (Missão), em matéria de coordenação da execução da política nacional no domínio dos resíduos e do cumprimento das normas e regulamentos técnicos em vigor, a informação credível e em tempo útil que possibilite a monitorização do sistema, assume uma importância singular no suporte à tomada de decisão.

Estribado nestes princípios, o INR tem vindo a promover a reestruturação do Sistema de Gestão de Informação Sobre Resíduos (SGIR), através de uma parceria privilegiada de investigação e desenvolvimento com a comunidade científica.

No âmbito do amadurecimento do sistema de gestão de informação do INR, e fazendo face aos desafios predominantes em matéria de gestão da informação, o INR tem vindo a promover a evolução para um sistema de informação georeferenciada que contenha as características dos resíduos produzidos, o funcionamento dos sistemas e respectivos equipamentos e o resultado da exploração no que se refere a redução, reutilização, valorização e eliminação dos resíduos.

Não obstante, reitera-se que este processo está consubstanciado num conjunto de outros acontecimentos que têm, naturalmente, seguido os rumos entretanto traçados (com os devidos ajustes), dos quais se destaca a bolsa de resíduos e o sistema integrado de registo de dados.

No que concerne à bolsa de resíduos, trata-se de uma figura ainda embrionária em Portugal. Os seus objectivos passam pela criação de mecanismos de transacção de resíduos destinados a valorização, contribuindo assim para a minimização da quantidade destinada à eliminação; um dos princípios essenciais da política de gestão de resíduos, em prol da protecção da saúde pública e do ambiente.

Julga-se que este novo instrumento irá potenciar a optimização das operações de gestão de resíduos, sem descuidar o prolongamento do “ciclo de vida” dos materiais e a minimização dos custos de gestão.

Não obstante, o âmbito de aplicação da bolsa de resíduos está limitado à comercialização que, não sendo perigosos nem estando sujeitos, nos termos da lei, a sistemas integrados de gestão (vulgo “pontos verde”), possam ser utilizados directamente em substituição de matérias-primas de processos produtivos industriais, em prazo determinado e sem necessidade de submissão a tratamento prévio à sua incorporação.

Relativamente ao modelo integrado de registo de dados, trata-se acima de tudo de uma consequência do processo de reavaliação interna das metodologias actuais que está em curso no INR, bem como uma resposta aos novos desafios que se impõem, cada vez mais transversais.

Considera-se um lugar-comum que o registo de informação sobre gestão de resíduos nos moldes actuais se caracteriza por ser um processo díspar (grande variedade de mapas de registo), muitas vezes promotor de ruído de informação, o que tem suscitado algumas dificuldades no processamento e na disponibilização da informação, com a oportunidade desejável.

Neste âmbito, julga-se que o modelo integrado de registo de dados constitui um passo em frente, uma verdadeira inflexão estratégica, com vista a melhorar a articulação entre a administração, os cidadãos e os agentes económicos (essencial), em prol de uma política mais selectiva em matéria de gestão de informação sobre resíduos, que integre nomeadamente os desideratos do Regulamento sobre Estatísticas de Resíduos<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Regulamento (CE) n.º 2150/2002, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de Novembro de 2002.



Deste modo, devem ser consignados os mecanismos necessários para a melhoria contínua do conhecimento da realidade nacional em matéria de gestão de resíduos, imperativa para o suporte à tomada de decisão, e conseqüentemente para dar resposta aos desafios/exigências com os quais Portugal tem vindo a ser confrontado no seio da União Europeia e de outras instâncias internacionais.

Neste sentido, julga-se que através do enriquecimento do actual sistema de gestão de informação com a componente dos SIG, o INR está a criar as bases para que este sistema atinja a dimensão esperada, devidamente estribado nos mecanismos que assegurem uma garantia progressiva da qualidade da informação, bem como do controlo e coerência dos dados a divulgar ao nível nacional, regional e local.

## **Referências bibliográficas**

- PAUL, A. *et al* (2002), *Geographic Information Systems and Science*, Longley, ESRI Press, Inglaterra.
- INSTITUTO DOS RESÍDUOS (2004), *Sistema de Gestão de Informação de Resíduos – Manuais de Utilizador*, Lisboa.
- FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA (2004), *Estudo preliminar para o desenvolvimento de uma infra-estrutura de informação geográfica para o INR*, Lisboa.