

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)
REVISÃO CRÍTICA DAS VARIÁVEIS TEÓRICAS DE SUPORTE, DE AVALIAÇÃO E DE
COMUNICAÇÃO

José Carvalho¹, Paula Ruivo¹, Jorge Sampaio² & Dina Calado²

¹Instituto Politécnico de Santarém, Escola Superior Agrária

²Câmara Municipal de Anadia

RESUMO

Quando se fala em gestão de resíduos sólidos urbanos, normalmente, somos encaminhados para a problemática em torno dos recursos necessários efetivos e respetiva forma de relacionamento, com especial destaque para os colaboradores e equipamentos de deposição e recolha. Contudo, por detrás desta atividade diária, existe um conjunto de variáveis que ajudam a perceber, a enquadrar, a aceitar e a promover as ações que justifiquem as decisões tomadas por quem de direito. Estas, apesar de terem um forte impacto na eficácia desejada, do ponto de vista do suporte e da avaliação, pouco se reconhecem, com este papel.

De todas as que se podem aferir, destaca-se neste texto, as referentes às questões legais (europeias e nacionais), tais como as diretivas comunitárias e decretos-lei; as de natureza técnica, que nos levam às ferramentas de gestão que combinam dados alfanuméricos e georreferenciados e as de natureza institucional, fazendo-se referência (hierarquicamente falando), aos organismos envolvidos no processo e as suas funções, que vão desde a avaliação à comunicação.

Apesar de uma abordagem meramente teórica, ela é a base que congrega as razões e as indicações, os instrumentos e os indicadores de suporte, que permitem a posteriori a análise aos resultados atingidos e suas implicações, na sociedade e nas instituições responsáveis pela gestão dos resíduos sólidos urbanos.

Palavras-chave: resíduos sólidos; enquadramento legal, técnico e institucional; sociedade.

ABSTRACT

When you talk about solid waste management, we are normally referred to the problems surrounding the effective and respective form of relationship necessary resources, with special emphasis on employees and deposition and collection equipment. However, behind this daily activity, there is a set of variables that help to perceive, to understand, to frame, to accept and to promote actions to justify the decisions taken by the entitled. These, although they have a strong impact on the desired efficiency from the point of view of the holder and the evaluation, only a few are recognized with this function.

All that can be identified, stand out in this text, relating to legal issues (european and national), such as community directives and decree laws; the technical in nature, that lead us to the management tools that combine alphanumeric and georeferenced data and the institutional nature, by making reference (hierarchically speaking), to organizations involved in the process and its functions, ranging from the evaluation to communication. Despite a purely theoretical approach, it is the foundation that brings together the reasons and indications, the instruments and indicators support, allowing the subsequent analysis of the results achieved and their implications, in society and in the institutions responsible for the management of municipal solid waste

Keywords: solid waste; legal framework, technical and institutional; society.

INTRODUÇÃO

No nosso País, as questões relacionadas com o ambiente têm poucas décadas de instrumentalização e de atuação. Cada vez vivemos mais preocupados com as questões ambientais, porque apesar de sermos alertados pela comunicação social nesta problemática, também a vamos sentindo ao nosso lado, em contexto de lazer, de trabalho ou outro. A quantidade de resíduos gerados pela atividade humana nos seus mais diversos setores está em crescendo, assim como, também estão a aumentar que minimizem os impactes, ou até que os eliminem. A gestão dos resíduos sólidos urbanos é disto um exemplo.

Na origem destas ações estão um conjunto de variáveis que permitem a criação de uma base de atuação, orientando as instituições e os cidadãos para uma desejável

contínua melhoria, economicamente viável e ambientalmente correta. Estas, têm um papel invisível no processo de planeamento e de suporte para todos aqueles que atuam diariamente nesta área, assim como para a sociedade, porque os resíduos são algo que nenhum cidadão quer ter por perto, em situação de não controlo.

Nesse sentido preparou-se uma breve abordagem crítica, relativamente ao conjunto de variáveis teóricas que, em conjunto, determinam o *modus operandi*, permitindo posteriormente recorrer a dados e indicadores para avaliação do trabalho desenvolvido. Começa-se pela abordagem às questões de natureza legal, enquadrando as legislações europeias e nacionais (as principais), assim como se apresenta a necessidade de introduzir no processo um instrumento técnico, como os sistemas de informação geográfica, justificando-se por ser o meio que congrega simultaneamente dados alfanuméricos e georreferenciados. Termina-se com uma analogia às principais instituições nacionais mais responsáveis pela avaliação e comunicação do estado da arte.

Sendo este um trabalho de natureza aplicada, estas variáveis teóricas desempenham um papel não reconhecido e até desconhecido pela maioria da sociedade, mas sem o qual, quem tem responsabilidades no processo, deles não se pode esquecer ou deixar de parte. Porque se este procedimento tiver lugar, a mesma sociedade, que tão depressa se encolhe para ter um alibi, mais se prepara para o mostrar, como ferramenta válida e de suporte.

ENQUADRAMENTO TEÓRICO À GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Enquadramento teórico legal

Enquadramento legal europeu

A Comunidade Económica Europeia (CEE), em 1975, pelo Conselho da Comunidade Europeia, apresentou a Diretiva n.º 75/442/CEE, de 15 de Julho, relativa aos resíduos sólidos urbanos. Nesse tempo apontou para a existência de disparidades entre as disposições aplicáveis ou em preparação nos diferentes Estados Membros (EM), no que diz respeito à eliminação dos resíduos. Relembra-se que Portugal só aderiu à CEE em 1986.

Esta defendia que qualquer regulamentação nesta área devia ter como objetivos, a proteção da saúde humana e do ambiente, contra os efeitos nocivos da recolha,

transporte, tratamento, armazenamento e depósito de resíduos, fomentando o incentivo à recuperação de resíduos e à utilização dos materiais de recuperação, a fim de preservar os recursos naturais

Esta legislação (a primeira europeia) teve como principal propósito, a criação de uma estratégia a aplicar eficazmente, relativamente à eliminação dos resíduos. Esta abrangeu os conceitos e significados (art. 1º e 2º), as medidas a aplicar (art. 3º), os planos de gestão de resíduos (art. 7º), autorizações e competências (art. 9º), categoria de resíduos (Anexo I da legislação), operação de eliminação (Anexo IIA da legislação) e operações de que resulta uma possibilidade de aproveitamento (Anexo IIB da legislação).

Apesar de parecer, após a saída desta legislação, existir um vazio legal, as Diretivas publicadas subsequentemente, eram mais específicas e diziam respeito a resíduos tóxicos e perigosos e à circulação transfronteiriça de resíduos.

Apenas no ano de 1990 é emitida uma Resolução do Conselho Europeu, de 7 de Maio, sobre a Política de Resíduos. Esta aparece após a comunicação da Comissão Europeia sobre a estratégia comunitária para a gestão de resíduos, observando-se também uma primeira avaliação à aplicação da Diretiva n.º 75/442/CEE, de 15 de Julho.

Entretanto é publicada a Resolução 90/C 22/02, de 7 de Maio, em que se considerava que *“as medidas destinadas à prevenção dos resíduos na fonte, à sua valorização e utilização, bem como à sua eliminação segura e adequada são essenciais e componentes complementares de um sistema eficaz de gestão de resíduos e que a harmonização de medidas a nível comunitário deve ser incentivado e consolidada com o desenvolvimento do mercado interno...”* (ponto 1 – Resolução 90/C 22/02).

Reconheceu-se, também, que era necessária informação de todos os EM relativa ao volume e tipo de resíduos, à disponibilidade de instalações de eliminação e de métodos de tratamento e destino final.

Francamente inovadora foi a reflexão referente à avaliação das diferentes opções de prevenção, valorização e eliminação: passou a ser necessário ter em conta, todas as aplicações económicas, sociais e ambientais e que devia ser aplicado, plenamente, o princípio do poluidor pagador (ponto 5 e 10 – Resolução 90/C 22/02).

Em 1991 é publicada a Diretiva n.º 91/156/CEE, de 18 de Março, que “altera” a Diretiva n.º 75/442/CEE, relativa aos resíduos, isto é, procede-se a uma atualização da

legislação vigente. Esta “revisão” fica completa em 1996, com a Decisão n.º 96/350/CE, adaptando os Anexos IIA e IIB.

Acabou por “sair” posteriormente a Resolução 97/C 76/01, de 24 de Fevereiro, relativa à estratégia comunitária de gestão de resíduos. Este documento teve como base o Programa Comunitário de Política e Ação relacionado com o Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável e os progressos consideráveis a nível legislativo, económico e técnico no sector dos resíduos, desde a adoção da Resolução, de 7 de Maio de 1990, sobre a Política de Resíduos.

Importa realçar que, tendo como objetivo o desenvolvimento sustentável, *“a política comunitária em matéria de gestão de resíduos deve guiar-se ... pela necessidade de um elevado nível de proteção do ambiente”,* destacando-se *“o papel que podem desempenhar as estatísticas na identificação dos problemas relacionados com os resíduos, avaliando as prioridades de gestão e formulando e atingindo objetivos realistas, integrados nas políticas de gestão de resíduos.”* (ponto 6 e 10 - Resolução 97/C 76/01).

Era convicção do Conselho Europeu na altura, a indispensável produção regular de dados, informações e estatísticas adequadas, compatíveis com a legislação comunitária em matéria de resíduos e que, de acordo com o princípio do poluidor pagador e da partilha das responsabilidades, todos os agentes envolvidos, assumissem a sua quota de responsabilidade (ponto 11 e 16 - Resolução 97/C 76/01).

Antes da publicação da mais recente Diretiva, foi publicada a Diretiva n.º 2006/12/CE, de 5 de Abril, também referente aos resíduos sólidos urbanos. A última legislação europeia (generalista) aplicada aos resíduos é a Diretiva n.º 2008/98/CE, de 12 de Dezembro. Estabelece um quadro jurídico para o tratamento de resíduos na União Europeia (UE), tendo como preâmbulo perto de cinco dezenas de notas e referências introdutórias. Visa proteger o ambiente e a saúde humana através da prevenção dos impactos adversos da produção e da gestão de resíduos.

Esta legislação aplica-se aos resíduos que não contenham efluentes gasosos, elementos radioativos, explosivos abatidos à carga, matérias fecais, águas residuais, subprodutos animais, carcaças de animais cuja morte não tenha resultado de abate e elementos provenientes de recursos minerais (art. 2º). Estes últimos são objeto de legislação própria produzida para o efeito.

Há nitidamente uma clarificação da estratégia a adotar no que concerne à hierarquia de resíduos, que passa a ser aplicada pela seguinte ordem de prioridades (art. 4º):

1. prevenção;
2. preparação para a reutilização;
3. reciclagem;
4. outros tipos de valorização, (por exemplo, energética);
5. eliminação.

Neste novo quadro legal surgem dois conceitos muito relevantes: o de bio-resíduo (art. 3º) e de subproduto (art. 5º). O primeiro corresponde aos *“resíduos de jardim biodegradáveis, os resíduos alimentares e de cozinha das habitações, dos restaurantes, das unidades de catering e de retalho e os resíduos similares das unidades de transformação de alimentos”*, enquanto o segundo respeita *“à substância ou objeto resultante de um processo de produção cujo principal objetivo não seja a produção desse item, podendo ser considerado então um subproduto e não um resíduo”*.

É de salientar a recomendação quanto a planos e programas (art. 28º) de modo a que *“os planos de gestão de resíduos devam incluir uma análise da situação atual da gestão de resíduos na entidade geográfica em questão, as medidas a tomar para melhorar de modo ambientalmente correto, a preparação para a reutilização, a reciclagem, a valorização e a eliminação de resíduos e uma avaliação do modo como o plano irá apoiar a execução dos objetivos e das disposições da presente diretiva”*.

Enquadramento legal nacional

Quanto à nossa legislação, faz-se uma primeira referência à antiga Lei de Bases do Ambiente (Lei n.º 11/87, de 7 de Abril). Esta emana ao abrigo da Constituição da República Portuguesa, de acordo com o disposto dos artigos 9º e 66º. Revela como princípio geral, a ideia de que *“todos os cidadãos têm direito a um ambiente humano ecologicamente equilibrado e o dever de o defender, incumbindo ao Estado, por meio de organismos próprios e por apelo a iniciativas populares e comunitárias promover a melhoria da qualidade de vida, quer individual, quer coletiva.”* (art. 2º). Reforça e justifica a existência da Lei de Bases, pois a política de ambiente deve ter por fim, otimizar e garantir a continuidade de utilização dos recursos naturais, qualitativa e

quantitativamente, como pressuposto básico de um desenvolvimento autossustentado.

Quanto aos objetivos gerais (art. 4º), associam a existência de um ambiente propício à saúde e bem-estar das pessoas e ao desenvolvimento social e cultural das comunidades, bem como à melhoria da qualidade de vida. Para tal pressupõe a adoção de medidas que visem, designadamente e de entre outras:

“a) o desenvolvimento económico e social autossustentado e a expansão correta das áreas urbanas, através do ordenamento do território;

b) garantir o mínimo impacto ambiental, através de uma correta instalação em termos territoriais das atividades produtivas;

c) a adequada delimitação dos níveis de qualidade dos componentes ambientais;...”

Sendo a qualidade de vida um resultado da interação de múltiplos fatores no funcionamento das sociedades humanas, traduzindo-se na situação de bem-estar físico, mental e social e na satisfação e afirmação culturais, bem como em relações autênticas entre o indivíduo e a comunidade, foram designados como fatores de influência e que se encontram inter-relacionados, os seguintes:

“a) a capacidade de carga do território e dos recursos;

b) a alimentação, a habitação, a saúde, a educação, os transportes e a ocupação dos tempos livres;...”

Tão importante como os conceitos e definições, urgiu identificar e conhecer quais eram os componentes ambientais, como se dividiam, como é que elas interagiam e relacionavam com os seres humanos, como se apresentavam, como qualificá-los e preservá-los, enfim, como geri-los com eficiência e eficácia.

De forma a assegurar a defesa da qualidade apropriada dos componentes ambientais naturais, o Estado, através das entidades competentes, podia proibir ou condicionar o exercício de atividades e desenvolver ações necessárias à prossecução dos mesmos fins, nomeadamente, a adoção de medidas de contenção e fiscalização que levassem em conta, para além do mais, os custos económicos, sociais e culturais da degradação do ambiente em termos de obrigatoriedade, de análise prévia custo-benefício.

Consideravam-se, então, componentes ambientais naturais e humanos, aqueles que faziam parte integrante da nossa vida quotidiana. Os componentes ambientais naturais eram (art. 6º a art. 16º):

- a) o ar;
- b) a luz;
- c) a água;
- d) o solo vivo e o subsolo;
- e) a flora;
- f) a fauna.

Os componentes ambientais humanos definiam no seu conjunto, o quadro específico de vida onde se inseriam e de que dependia a atividade do homem, por isso é que o ordenamento do território e a gestão urbanística deviam ter em conta o sistema e orgânica do planeamento económico e social e ainda as atribuições e competências da administração central, regional e local.

Designavam-se componentes ambientais humanos, os seguintes (art. 17º a art. 25º):

- a) a paisagem;
- b) o património natural e construído;
- c) a *poluição*.

Eram fatores de poluição do ambiente e degradação do território, todas as ações e atividades que afetam negativamente a saúde, o bem-estar e as diferentes formas de vida, o equilíbrio e a perenidade dos ecossistemas naturais e transformados, assim como a estabilidade física e biológica do território. As principais causas de poluição, ainda hoje assim consideradas, são o ruído, compostos químicos, *resíduos* e efluentes e substâncias radioativas. Devido ao objeto do trabalho descreve-se apenas os aspetos referentes aos resíduos.

Ainda e segundo o mesmo artigo, a emissão, transporte e destino final de resíduos e efluentes ficavam condicionados a autorização, assim como a responsabilidade do seu destino era de quem os produzia. Os resíduos e efluentes deviam ser recolhidos, armazenados, transportados, eliminados ou reutilizados de tal forma que não constituíssem perigo imediato ou potencial para a saúde humana, nem causassem prejuízo para o ambiente.

A atual Lei de Bases do Ambiente (Lei n.º 19/2014, de 14 de Abril) confere um conjunto de regulamentos ainda mais específicos. Dos mais importantes, refere-se o art. 3º (Princípios materiais de ambiente), o art. 11º (Componentes associados a

comportamentos humanos) e o art. 15º (Informação ambiental). São considerados princípios materiais de ambiente, os seguintes:

“... c) Da prevenção e da precaução, que obrigam à adoção de medidas antecipatórias com o objetivo de obviar ou minorar, prioritariamente na fonte, os impactes adversos no ambiente, com origem natural ou humana...;

d) Do poluidor-pagador, que obriga o responsável pela poluição a assumir os custos tanto da atividade poluente como da introdução de medidas internas de prevenção e controle necessárias para combater as ameaças e agressões ao ambiente;

e) Do utilizador-pagador, que obriga o utente de serviços públicos a suportar os custos da utilização dos recursos, assim como da recuperação proporcional dos custos associados à sua disponibilização, visando a respetiva utilização racional;

f) Da responsabilidade, que obriga à responsabilização de todos os que direta ou indiretamente, com dolo ou negligência, provoquem ameaças ou danos ao ambiente, cabendo ao Estado a aplicação das sanções devidas,...;

g) Da recuperação, que obriga o causador do dano ambiental à restauração do estado do ambiente tal como se encontrava anteriormente à ocorrência do facto danoso.”

Denominam-se de componentes associados a comportamentos humanos, as alterações climáticas, os resíduos, o ruído e os produtos químicos, com os seguintes objetivos (art. 11º):

“... b) A gestão de resíduos é orientada para a prevenção da respetiva produção, através da redução da sua quantidade e perigosidade, para a preservação dos recursos naturais, através da consideração do valor económico dos resíduos enquanto potenciais fontes de matérias-primas e energia, e para a mitigação dos impactes adversos para o ambiente e a saúde humana decorrentes da sua produção através da criação de condições adequadas à sua gestão, assente na otimização da utilização das infraestruturas existentes;...”

Quanto à inovação maior nesta nova Lei de Bases do Ambiente, dá-se ênfase ao preconizado no art. 15º (Informação ambiental), onde se destaca, de entre outros, a necessidade da monitorização do estado do ambiente e a avaliação dos resultados das políticas nesta matéria, obrigando a assegurar a recolha, o tratamento e a análise dos dados ambientais, de forma a obter informações objetivas, fiáveis e comparáveis. A informação ambiental deve ser amplamente divulgada e disponibilizada ao público de

forma acessível, através de aplicações de informação e comunicação que permitam serviços de pesquisa, visualização e distribuição.

Relativamente aos regulamentos gerais de resíduos, já foram publicados até à data, três Decretos-Lei. O Decreto-Lei n.º 239/97, de 9 de Setembro, entretanto revogado, foi a primeira grande referência às operações de gestão de resíduos, nomeadamente à sua recolha, transporte, armazenagem, tratamento, valorização e eliminação, por forma a não constituir perigo ou causar prejuízo para a saúde humana ou para o ambiente (art. 1º). Pode ser considerado o primeiro documento a descrever os conceitos, alguns ainda hoje atuais.

Dos principais conceitos destacam-se (art. 3º): resíduo; resíduo perigoso; resíduo industrial; resíduo urbano; resíduo hospitalar; outros tipos de resíduo; produtor; detentor; gestão de resíduos; recolha; transporte; armazenagem; reutilização; valorização; tratamento; estações de transferência; estações de triagem; eliminação; instalação de incineração e aterro.

Esta legislação reafirmava o princípio da responsabilidade do produtor pelos resíduos que produzia e introduziu um mecanismo autónomo de autorização prévia das operações de gestão de resíduos. A responsabilidade pelo destino final dos resíduos era de quem os produzia. Consideravam-se responsáveis pelo destino final a dar aos resíduos (art. 6º): os municípios ou as associações de municípios, no caso dos resíduos urbanos; os industriais, no caso dos resíduos industriais; as unidades de saúde, no caso dos resíduos hospitalares.

O sujeito ou entidade que efetuasse qualquer operação de gestão de resíduos devia, obrigatoriamente, possuir um registo atualizado do qual constasse: a quantidade e tipo de resíduos recolhidos, armazenados, transportados, tratados, valorizados ou eliminados; a origem e destino dos resíduos; a identificação da operação efetuada (art. 16º).

Posteriormente surge o Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro. Estabelece um novo regime geral, transpondo para a legislação portuguesa a Diretiva n.º 2006/12/CE, de 5 de Abril, tendo basicamente o mesmo âmbito de aplicação da anterior publicação, acrescentando algumas “novidades” bastante relevantes para operadores e sua segurança institucional. Do elenco global podemos enumerar as seguintes:

- criação dos centros de valorização e eliminação de resíduos sólidos perigosos (CIRVER) (art. 22º);
- criação da plataforma para os registos dos resíduos produzidos, no INR (ex-Instituto Nacional de resíduos), através do "SIRER" (Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos) e do SIRAPA (Sistema Integrado de Registo da Agência Portuguesa do Ambiente) (art. 45º);
- criação da taxa de gestão de resíduos (art. 58º), *"uma taxa de natureza periódica incidente, com montante diferenciado, sobre resíduos depositados em aterro ou geridos por entidades gestoras de sistemas de fluxos específicos de resíduos"*.

Em vigor, ainda se encontra o Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de Junho. Estabelece o regime geral aplicável à prevenção, produção e gestão de resíduos, correspondendo à terceira alteração do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro. É aplicável às operações de gestão de resíduos, destinadas a prevenir ou reduzir a produção de resíduos, o seu carácter nocivo e os impactes adversos decorrentes da sua produção e gestão, bem como à diminuição dos impactes associados à utilização dos recursos, de forma a melhorar a eficiência da sua utilização e a proteção do ambiente e da saúde humana (art. 2º).

Como variáveis novas, este quadro legal "traz" consigo uma nova estratégia relativamente às operações de tratamento e responsabilidade pela gestão de resíduos, a saber: as operações de tratamento devem decorrer em instalações adequadas com recurso às tecnologias e métodos apropriados para assegurar um nível elevado de proteção do ambiente e da saúde pública, preferencialmente em território nacional e obedecendo a critérios de proximidade (art. 4º). A responsabilidade pela gestão dos resíduos, extingue-se pela transferência, para uma das entidades licenciada que execute operações de recolha ou de tratamento de resíduos, ou a uma entidade licenciada, responsável por sistemas de gestão de fluxos específicos de resíduos (art. 5º).

Enquadramento teórico técnico

Desde há séculos que as diferentes civilizações, através dos seus cientistas (falamos de navegadores, cartógrafos, arquitetos, geógrafos, etc.), têm procurado passar a informação espacial real para uma forma mais visível e perceptível, isto é, mais

ilustrada. Assim, foram construídas as cartas topográficas, que posteriormente originaram os respectivos mapas temáticos. Os mapas representam, até hoje, a primeira forma de se obter em papel uma visão ilustrada da ocupação do território, num determinado tempo, nos seus diferentes aspetos (Carvalho, 2001).

Após vários estudos realizados, surgiram as primeiras técnicas que permitiram o cruzamento da informação e a resposta que, de certa forma, melhor se adaptava ao estudo/problema em causa.

Em 1964 apareceu aquele que é considerado o primeiro Sistema de Informação Geográfica (SIG), denominado de CGIS (*Canadian Geographical Information System*). Teve como objetivo criar o inventário e o planeamento da ocupação do solo em grandes áreas do Canadá, tendo sido financiado pelo seu Departamento de Agricultura (Sendra, 1992).

A origem dos SIG abrange diferentes e distintas áreas científicas, daí a multidisciplinaridade ser uma das suas mais vincadas características. Burrough (1986) vai mais longe ao afirmar e especificar que os SIG podem ser considerados como a meta na evolução de várias aplicações e técnicas dirigidas ao mapeamento, à análise espacial e à captura de dados georreferenciada.

Um sistema de informação pode ser definido como a relação que se estabelece entre as fontes de informação organizadas (De Man, 1990), estruturada em função do modelo desejado. Para Machado (1992), um sistema de informação é o conjunto dos meios responsáveis pela recolha, armazenamento, processamento e distribuição da informação. A metodologia mais atual para o tratamento e apresentação de informação do espaço geográfico é designada por geoprocessamento, integrando múltiplas tecnologias, que processam e executam essa componente da informação (Johnston, 1990). A natureza geográfica da maior parte da informação trabalhada baseia-s em tecnologias de geoprocessamento, designadas no seu conjunto por Sistema de Informação Geográfica (SIG) (Carvalho, 2001).

Os SIG são vistos, na generalidade, como um caso especial de informação (De Man, 1990), informação essa proveniente da interpretação de dados que mais não são do que a representação de atributos (Benyon, 1990).

Aranha (1998) adverte que um SIG, ao contrário do que usualmente se pensa, não é um programa de computador onde se armazena informação, mas sim um conjunto de

programas, e aplicações, ligados entre si e geridos por uma outra aplicação, que faz a interface entre o operador e as várias aplicações, aplicações essas constituídas por um conjunto de tecnologias informáticas que nos permitem adquirir, armazenar, gerir e analisar informação e apresentar resultados. Uma das definições mais vezes citada na bibliografia de referência é a de Burrough (1986), na qual este autor afirma que um SIG é um poderoso conjunto de ferramentas para recolha, armazenamento, consulta, transformação e visualização de dados espaciais sobre a realidade.

Definições similares são também apresentadas por outros autores. Segundo Aronoff (1989) um SIG representa um qualquer conjunto de procedimentos manuais ou computadorizados utilizados para armazenar e manusear dados geograficamente referenciados. Linden (1990) refere um SIG, como sendo um sistema para captação, organização, armazenamento e gestão e aplicação de dados espacialmente referenciados à Terra e onde se aproveitam as emergentes tecnologias de comunicação e da computação.

Na generalidade, um SIG caracteriza-se pelas vantagens que exhibe comparativamente aos sistemas de informação, ditos mais tradicionais e manuais. Para Star & Ester (1990), as vantagens que as novas tecnologias de informação, como os SIG, apresentam, advêm do seu grau de funcionalidade e de comunicação, colocando, conseqüentemente, estas tecnologias de informação em grande plano no futuro das atividades do processo de planeamento e gestão, pelo facto de permitirem a integração da informação a nível geoprocessamento.

Para Martin (1991), a principal característica de um SIG é a utilização de um modelo dinâmico da realidade geográfica, com o objetivo de produzir representações alternativas e/ou combinações capazes de gerar e produzir nova informação. Wood (1990) distingue os SIG dos restantes sistemas de informação pela sua inteligência geográfica, baseada na topologia, fornecendo a estrutura para as mais variadas formas de análise espacial. As capacidades demonstradas pela grande maioria dos SIG residem na forte vertente estrutural das análises geométrica e aritmética, de sobreposição, de estatística e do impacto (Clarke, 1990).

Mas nem todos os autores caracterizam os SIG sob a forma apresentada até aqui. A arquitetura apresentada por Maguire (1991) e suportada por outros autores, caracteriza os SIG de uma forma mais ampla e global. Estes são apresentados e

sintetizados em função da sua capacidade para executar diferentes níveis de análise espacial, com base em mapas temáticos, baseada em três distintas, mas interligadas, funções. Estas três funções caracterizam os SIG como sendo o produto da análise cartográfica, apoiado num sistema de base de dados bem estruturado e pormenorizado, com referência às características espaciais e à análise espacial do local de estudo. A figura 1 mostra a relação entre as principais variáveis de um SIG.

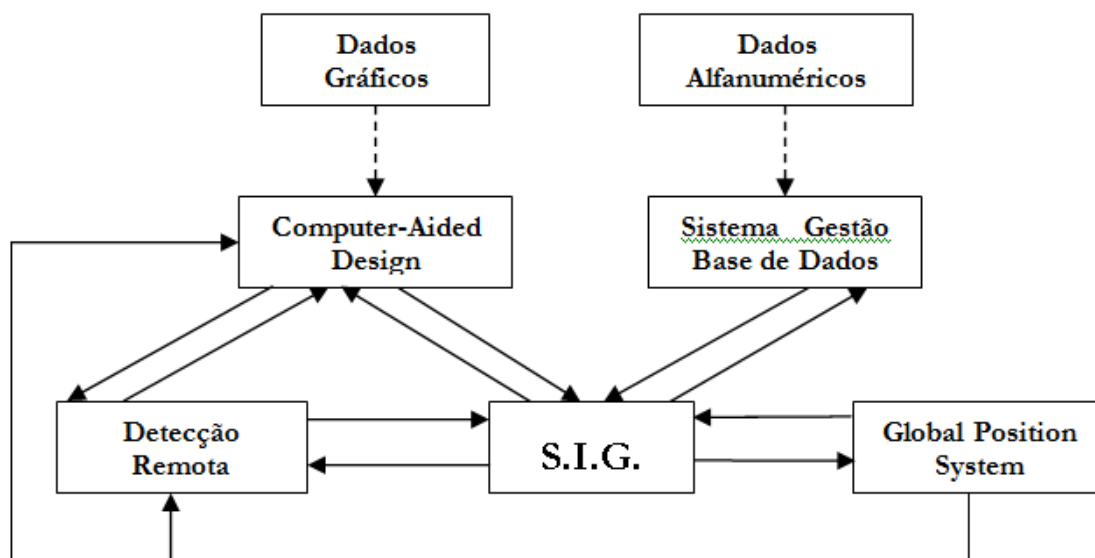


Figura 1 – Relação entre variáveis que compõem um SIG.

Neste momento convém também falar-se de limitações e, neste âmbito, Reis (1993) refere que os SIG representam uma tecnologia em progressão, direccionada para trabalhos específicos, sendo difícil avaliar o desempenho dos mesmos com a integração das diferentes fontes de informação, dirigidos a aplicações a que estão destinadas, nomeadamente, nas áreas do desenvolvimento socioeconómico e cultural. É difícil, igualmente, proceder a análises do ponto de vista custo-benefício ou do desempenho financeiro dos sistemas, sabendo-se que custos elevados limitam a sua implementação e utilização, pelas contínuas dificuldades orçamentais existentes. Uma outra limitação prende-se com a justificação e operacionalidade do sistema, onde a proveniência dos dados tem um papel primário fundamental na realização do próprio sistema.

Enquadramento teórico institucional

No nosso País existem instituições “ligadas” às questões ambientais e aos resíduos. Têm todas competências específicas e regem-se por atribuições exclusivas para que os objetivos definidos sejam, ambientalmente, tecnicamente e socialmente, atingíveis.

No topo das hierarquias institucionais aparece o Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território. O seu principal desafio é potenciar a imensa fonte de riqueza no território nacional, incluindo o mar, protegendo e valorizando o meio ambiente. Atualmente encontra-se dividido em quatro grandes áreas: agricultura, floresta e desenvolvimento rural, mar e alimentação e investigação agroalimentar.

Para a prossecução das políticas relacionadas com o ambiente, particularmente na área dos resíduos, existem outros dois grandes organismos públicos: a Agência Portuguesa do Ambiente (APA) e a Entidade Reguladora dos Serviços de Água e Resíduos (ERSAR).

A APA tem como missão *“propor, desenvolver e acompanhar a gestão integrada e participada das políticas de ambiente e de desenvolvimento sustentável, de forma articulada com outras políticas sectoriais e em colaboração com entidades públicas e privadas que concorram para o mesmo fim, tendo em vista um elevado nível de proteção e de valorização do ambiente e a prestação de serviços de elevada qualidade aos cidadãos”*, tendo como visão *“contribuir para o desenvolvimento sustentável de Portugal, assente em elevados padrões de proteção e valorização dos sistemas ambientais e de abordagens integradas das políticas públicas”*.

Conferem atribuições da APA, de entre outras, as seguintes:

a) propor, desenvolver e acompanhar a execução das políticas de ambiente, nomeadamente no âmbito do combate às alterações climáticas, da gestão de recursos hídricos, *dos resíduos*, da proteção da camada do ozono e qualidade do ar, da recuperação e valorização dos solos e outros locais contaminados, da prevenção e controlo integrados da poluição, da prevenção e controlo do ruído, da prevenção de riscos industriais graves, da segurança ambiental e das populações, da rotulagem ecológica, das compras ecológicas, dos sistemas voluntários de gestão ambiental, bem como da avaliação de impacte ambiental e avaliação ambiental de planos e programas;...

e) exercer as funções de Autoridade Nacional de Resíduos, nomeadamente assegurando e acompanhando a execução da estratégia nacional para os resíduos,

mediante o exercício de competências próprias de licenciamento, da emissão de normas técnicas aplicáveis às operações de gestão de resíduos, do desempenho de tarefas de acompanhamento das atividades de gestão de resíduos, bem como de uniformização dos procedimentos de licenciamento;...

g) exercer as funções de autoridade competente para o regime de responsabilidade ambiental;

h) elaborar estudos e análises prospetivas e de cenarização, modelos e instrumentos de simulação, incluindo análises custo-benefício, de suporte à formulação de políticas e para apoio à tomada de decisões em matéria de política de ambiente, designadamente às conducentes a uma economia «verde» e de baixo carbono;...

j) desenvolver e manter um sistema nacional de informação do ambiente, de forma a garantir a estruturação, a divulgação e a utilização de dados de referência para apoio ao desenvolvimento e avaliação de políticas ambientais e de desenvolvimento sustentável, bem como promover a análise integrada e a produção de relatórios demonstrativos do estado e das pressões a que o ambiente está sujeito;

l) promover a educação, formação e sensibilização para o ambiente e desenvolvimento sustentável, nomeadamente através do desenvolvimento de sistemas de informação, mecanismos de divulgação ajustados aos diferentes públicos e ações de formação...

A ERSAR é uma entidade reguladora. Constituem serviços públicos de carácter estrutural, essenciais ao bem-estar geral, à saúde pública e à segurança coletiva das populações, às atividades económicas e à proteção do ambiente, todas as atividades de abastecimento público de água às populações, de saneamento de águas residuais urbanas e de gestão de resíduos sólidos urbanos. Por possuírem estas características, estes serviços devem pautar-se por princípios de universalidade no acesso, de continuidade e qualidade de serviço, e de eficiência e equidade dos preços. Compete então à ERSAR regular e supervisionar estes serviços em Portugal.

Há necessidade de existir uma entidade desta natureza para este tipo de serviços, na medida em que enquanto entidade reguladora dos serviços de abastecimento público de água, de saneamento de águas residuais urbanas e de gestão de resíduos urbanos, visa defender os direitos dos consumidores utentes dos sistemas multimunicipais e municipais, por um lado, e assegurar a sustentabilidade económica destes, por outro.

Esta regulação e supervisão têm como principal objetivo a proteção dos interesses dos utilizadores, através da promoção da qualidade de serviço prestado pelas entidades gestoras e da garantia de tarifários socialmente aceitáveis, materializada nos princípios de essencialidade, indispensabilidade, universalidade, equidade, fiabilidade e de custo-eficácia associada à qualidade de serviço.

Ao fazê-lo nesta linha estratégica, a ERSAR tem como objetivo a salvaguarda da viabilidade económica e dos legítimos interesses das entidades gestoras, independentemente do seu estatuto - público ou privado, municipal ou multimunicipal - e considerando ainda a salvaguarda do setor económico. A atuação da ERSAR pauta-se pelos princípios de competência, isenção, imparcialidade e transparência, e ter em conta, de forma integrada, as vertentes técnica, económica, jurídica, ambiental, de saúde pública, social e ética.

CONCLUSÕES

Ao intitularmos este trabalho sabia-se, à partida, da dificuldade de integrar as questões mais teóricas relativas à gestão dos resíduos sólidos urbanos. Neste contexto quando denominamos as variáveis de suporte, estava-se a referir às de natureza legal, pois todas as atividades estão subjugadas a uma forte componente legal. Perceber-se de que forma ela foi introduzida e a sua evolução, mostram bem a capacidade de adaptação que a legislação tem introduzido ao longo do tempo.

Quanto às questões de natureza técnica, fez-se apenas referência aos sistemas de informação geográfica, mas houve o cuidado de apresentar também os seus pontos fracos (custos e formação), sendo eles, na opinião dos autores, o obstáculo maior para a sua utilização no dia-a-dia, de quem planeia e tem de estar prevenido, para a qualquer momento, responder perante indicadores de avaliação.

Para estes últimos, já existem no nosso País, organismos preparados com um conjunto de funções e de indicadores que promovam a classificação da qualidade dos serviços prestados. Na realidade, às duas instituições referidas, não parece existirem práticas comuns, estando bem definido o que a cada uma compete. O ambiente ganha, as instituições agradecem e a sociedade aplaude.

Resta-nos deixar referência ao conjunto de outras variáveis, nomeadamente as geográficas e demográficas que aqui não foram apresentadas, nem as de natureza

financeira, deixando para um futuro próximo, as suas análises e importância no processo. Optou-se por estas, pois não dependem de nenhuma aplicação ou exemplo prático.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aranha, J. T. M. (1998); An Integrated Geographical Information System for the Vale do Alto Tâmega (GISVAT); Tese de Doutoramento; Kingston University; Kingston.

Aronoff, S. (1989); Geographic Information Systems: a management perspective. WDL Publications; Ottawa; Canada.

Carvalho, José (2001): Criação e Aplicação de um SIG para a Lezíria do Tejo – caso prático das cheias do rio Tejo na Vale de Santarém. Dissertação de Mestrado. UTAD, Vila Real.

Clarke, M. (1990); GIS and Model Based Analysis: towards effective decision support system, pp 165-176; Geographical Information System for Urban and Regional Planning; Kluwer Academic Publishers.

Benyon, D. (1990); Information and Data Modelling; Blackwell Scientific Publications; Oxford.

Burrough, P. A. (1986); Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment; Oxford Science Publications.

De Man, W. H. E. (1990); Establishing a GIS in Relation to its Use: a process of strategic choices, pp 324-348; Introductory Readings in Geographic Information Systems; Taylor & Francis.

Johnston, K. M. (1990); Geoprocessing and Geographic Information System Hardware and Software: looking towards the 1990's; Gis for Urban and Regional Planning; Kluwer Academic Publishers.

Linden, G. (1990); Education in Geographical Information Systems; pp 191-202; Gis for Urban and Regional Planning; Kluwer Academic Publishers.

Machado, J. A. R. (1992); A Emergência dos Sistemas de Informação Geográfica na Análise e na Organização do Espaço; Tese de Doutoramento; Faculdade de Ciências e Tecnologia; Lisboa; 1992.

Maguire, D. J., Goodchild, M. F. E Rhind, D. W. (1991); Geographical Information Systems, Vol. II: applications; Longman; Scientific & Technical; New York.

Martin, D. (1991); *Geographic Information Systems and their Socioeconomic Applications*; Routledge; London & New York.

Reis, M. A. (1993); *Os Sistemas Municipais de Informação Geográfica*; Coleção Estudos Locais – n.º 9; Edição Fim de Século; Lisboa.

Sendra, J. B. (1992); *Sistemas de Información Geográfica*; Ediciones Rialp, S.A.; Madrid.

Star, J. e Ester, J. (1990); *Geographic Information Systems: an introduction*; Prentice-Hall.

Wood, S. (1990); *Gis Development in Tacoma*; pp 77-92; *Gis for Urban and Regional Planning*; Kluwer Academic Publishers.

.