



**RISCOS**

**ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE RISCOS, PREVENÇÃO E SEGURANÇA**

**MULTIDIMENSÃO  
E  
TERRITÓRIOS DE RISCO**

**III Congresso Internacional  
I Simpósio Ibero-Americano  
VIII Encontro Nacional de Riscos**

**Guimarães  
2014**

## ÁGUAS RESIDUAIS, LAMAS, COMPOSTO - SEUS EFEITOS NA SAÚDE HUMANA

Carla Carocha

Departamento de Geologia, CeGul, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, bolseira da Fundação Ciência e Tecnologia  
carlacarocha@sapo.pt

### RESUMO

Resíduos resultantes do tratamento das águas de abastecimento e das águas residuais, têm sido utilizados pela sociedade como forma de resolver o problema da sua colocação. Alguns estudos científicos alertam para os graves perigos desta utilização. Várias entidades pedem a revisão da legislação internacional e nacional, e, exigem mais estudos técnicos e científicos.

**Palavras-chave:** águas residuais, lamas, composto, efeitos

### Introdução

O aumento progressivo de volume de resíduos e a obrigação de cumprir os objectivos das Directivas obriga a que haja uma gestão de resíduos. A autoridade Nacional de Resíduos (ANR) e as Autoridades Regionais de Resíduos (ARR) asseguram e acompanham os planos de gestão dos resíduos. (Republicação do DL n.º178/2006, de 5 de Setembro, do DL n.º73/2011, de 17 de Junho).

Resíduo, na Decisão n.º2000/532 de 3 de Maio de 2000, a partir de 1 de Janeiro de 2002, define-se como qualquer substância ou objecto de que o seu produtor ou detentor se desfaz ou tem intenção ou obrigação de se desfazer (Aragão, 2006).

No caso do ciclo urbano da água, que engloba o abastecimento e o saneamento de águas residuais, os resíduos produzidos são as águas residuais tratadas, as lamas, o composto, as areias e as gorduras.

A Entidade Reguladora dos Serviços de Água e Resíduos (ERSAR) (Conferência «Perspectivas de Futuro do Sector dos Resíduos em Portugal» realizada no dia 29 de Abril de 2013, no âmbito da abertura do Curso Direito dos Resíduos, no ICJP, na FDUL) não concorda que no DL n.º73/2011 de 17 de Junho (artigo 3.º), não estejam incluídas as águas residuais, no que se refere 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 a diminuição dos impactes associados à utilização dos recursos, de forma a melhorar a eficiência da sua utilização e a protecção do ambiente e da saúde humana» (artigo 2.º do DL n.º73/2011 de 17 de Junho).

O aumento da produção destes resíduos pelas Estações de Tratamento de Água (ETA) e das Águas Residuais (ETAR) gerou um grave problema; onde depositá-los com o mínimo de impacte possível? O aterro foi uma das soluções, mas o artigo 13.º, alínea 3, do Decreto-Lei n.º73/2011 obriga à redução dos resíduos urbanos biodegradáveis nos aterros e a medidas que incentivem: «a) A recolha selectiva de biorresíduos, tendo em vista a sua compostagem e digestão anaeróbia; b) O tratamento dos biorresíduos em moldes que satisfaçam um elevado nível de protecção do ambiente; c) A utilização de materiais ambientalmente seguros produzidos a partir de biorresíduos, designadamente composto».

Outras propostas foram: a utilização das águas residuais para rega de campos de golfe, de jardins e de agricultura; a aplicação das lamas directamente nos solos agrícolas e nos terrenos

ardidos; a valorização das lamas por compostagem (produção do composto) e para a produção de biogás. No caso das areias e das gorduras, o estudo não foi realizado em pormenor, mas, através da informação da Sr<sup>a</sup> Eng<sup>a</sup> Cristálida Duarte da ETAR de Nazaré, as areias são entregues a uma empresa certificada que as utiliza nos aterros sanitários, e as gorduras são decompostas, libertando água e dióxido de carbono. Esta água é novamente colocada no circuito do tratamento das águas residuais.

O objectivo deste artigo é chamar atenção para os perigos graves confirmados, não só para os humanos como para o ambiente. Com isto, pretende-se impedir que haja interesse em gerar mercados de resíduos, «diminuindo a procura de matérias-primas primárias e promovendo simbioses industriais» (DL n<sup>o</sup>210/2009, de 3 de Setembro).

### **Breve descrição sobre as águas residuais, as lamas e o composto**

A água residual apresenta-se sob a forma de uma suspensão muito diluída de materiais diversos (incluindo microorganismos), com turbidez acentuada, cor e cheiro característico. As lamas resultam essencialmente da acumulação de produtos sólidos decantáveis, nos quais se encontram matéria mineral inerte, matéria orgânica fermentável (formada por restos de plantas e de seres vivos completamente decompostos) e microorganismos (bactérias, vírus e parasitas). O composto é um produto de valorização da lama através do processo de compostagem (degradação da matéria orgânica, na presença de oxigénio, efectuada por microorganismos: bactérias, fungos e vírus).

A composição geral destes resíduos, consiste numa complexa mistura de substâncias químicas: sódio, cálcio, magnésio, cloreto, sulfato, potássio, ião hidrogenocarbonato, carbonato, nitrato, metais pesados (cádmio, chumbo, zinco, ferro níquel, manganês, cobre, mercúrio, cromo), poluentes orgânicos (PCBs, DDT, atrazina, dioxinas), sólidos em suspensão e numerosos microorganismos, alguns patogénicos (bactérias, vírus, parasitas, fungos).

### ***Efeitos na saúde humana***

Os efeitos na saúde humana são vários, quer por contacto, por inalação ou por ingestão; directa ou indirectamente, por proximidade das estações de tratamento e de valorização destes resíduos, terrenos com aplicação destes resíduos, no consumo de vegetais e/ou de animais desenvolvidos nestes campos.

A ingestão, a inalação e/ou a absorção cutânea de metais pesados (elementos químicos que apresentam, no geral, densidade maior que 4,0g/cm<sup>3</sup> (Davis *et al.*, 1986)) geram alergias, otites crónicas, erupções cutâneas relacionadas com infecções fúngicas de pele, inflamação dos olhos, diarreia, dores de cabeça, febre, fadiga, doenças graves cancerígenas e até a morte (Bertoldi *et al.*, 1987).

Os microorganismos patogénicos (bactérias, vírus, fungos, parasitas) presentes nas águas residuais, nas lamas e no composto, afectam tanto humanos, como plantas e animais (Ferreira *et al.*, 2010). Nos humanos, as bactérias podem provocar diarreias, gastroenterites, vómitos, fadiga, cólera, tétano, febre tifóide, pneumonia, sífilis e tuberculose. Os vírus são responsáveis por gastroenterites, hepatites A e E, ébola, gripe, meningite, herpes, poliomielite, pneumonia, dengue, varicela, rubéola e cancro cervical. Os fungos podem provocar micoses, efeitos carcinogénicos, mutagénicos, e até morte. Os parasitas originam várias infecções: toxoplasmose (parasita do gato), triquinose (parasita do cão, do porco, do javali e do cavalo), teníases (parasitas de bovinos e de porcos), fasciolose (parasitas de ovinos e de bovinos); que provocam

febres, vômitos e diarreias podendo até morrer em casos extremamente graves. (Ferreira et al., 2010; <http://pt.wikipedia.org/wiki/V%C3%ADrus> (05/08/2014)).

Os poluentes químicos orgânicos como pesticidas (insecticidas, fungicidas, etc) e PCBs (químicos organocloreto) acumulam-se nos organismos vivos provocando malformações do feto, autismo, déficit de atenção ou a hiperactividade, problemas de desenvolvimento, vários tipos de cancro e até a morte (Baird, 1995; Jornal Oficial da União Europeia, 2007).

### Considerações finais

A Organização Mundial das Nações Unidas (ONU), a Organização Mundial da Saúde (OMS) e o Banco Mundial pretendem que se invista na melhoria da qualidade da água potável, diminuindo numerosas doenças e mortes provocadas por águas poluídas, quer em países subdesenvolvidos, quer em países desenvolvidos (Desjardin, 1997). No entanto, um grupo científico da OMS, em 1989, alertou para os vários perigos de saúde, resultando muitas vezes em morte, do uso de águas residuais tratadas na agricultura, nos jardins, nos campos de golfe, nos usos recreativos e na recarga de aquíferos. Pediam que a legislação fosse mais rigorosa sobre os tratamentos de águas residuais e das lamas. Isto não aconteceu, pois era inviável economicamente, mantendo-se até hoje, na lei nacional, a descarga licenciada de águas residuais urbanas, depois de submetidas a um tratamento secundário (artigo 5º, do DL nº152/97, de 19 de Junho; OMS, 1989). Entende-se por tratamento secundário, «o tratamento das águas residuais urbanas que envolve geralmente um tratamento biológico com decantação secundária ou outro processo que permita respeitar os valores constantes do quadro nº1 do anexo I» (CBO<25mg/l, CBO<125mg/l e SST<35mg/l) (artigo 2º, alínea 7), do DL nº152/97, de 19 de Junho). A Comissão Europeia (2006) considera que nenhum dos processos de desinfecção é completamente satisfatório (Marecos do Monte e Albuquerque, 2010).

O CESE (Jornal Oficial da União Europeia, 2007) refere que a actual directiva sobre as lamas de depuração (86/278/CEE) ainda permite uma elevada concentração de metais pesados e outros poluentes nas lamas que se podem espalhar nas terras aráveis, considerando imperioso publicar esta directiva alterada em relação à utilização de lamas de depuração quando aplicadas nos solos. Lembra também que pouco se sabe sobre o conteúdo de outros poluentes químicos, sobre a forma como interagem entre si e sobre os seus efeitos no solo e na segurança dos produtos alimentares quando se espalham em terras cultivadas.

O composto, forma melhorada da lama, é utilizado nos solos como correctivo orgânico, mas ainda apresenta riscos para os humanos, animais e plantas, semelhantes às lamas de depuração.

Conclui-se que é necessário mais estudos científicos de forma a conhecer o comportamento e a toxicidade das substâncias presentes nas águas residuais tratadas, nas lamas e no composto. Só deste modo se consegue elaborar uma legislação eficaz na gestão dos resíduos globais.

### Bibliografia

- Aragão, T. (2006) - O Direito e a Cooperação Ibérica, Iberografias, 7, Campo das Letras, p.271-311.
- Baird, C. (1995) - Environmental Chemistry, W.H. Freeman and Company, USA, p. 484
- Bertoldi, M., Ferranti, M.P., L'Hermite, P., Zucconi, F. (1987) - Compost: Production, Quality and Use, Commission of the European Communities, Proceedings of a symposium organized by the Commission of the European Communities, Directorate-General Science, Research and Development, held in Udine, Italy, 17-19 April 1986, Elsevier Science Publishing CO., Inc, Elsevier Applied Science, New York, USA, p.853

### CAPÍTULO 3.3: RISCOS AMBIENTAIS E SAÚDE

- Davis, R.D., Haeni, H., L'-Hermite, P. (1986) - Factors influencing sludge utilisation practices in Europe, Proceedings of a Round-Table seminar organized by the Commission of the European Communities, Directorate-General Science, Research and Development, Environment Research Programme, held in Liebefeld, Switzerland, 8-10 May, 1985, Elsevier Science Publishing Co., Inc., Galliard (Printers) Ltd, Great Britain, p.123
- Desjardim, R. (1997) - Le Traitement des Eaux, 2<sup>e</sup>édition Revue et Améliorée, Éditions de l'École Polytechnique de Montréal, Canadá, p.304
- Ferreira, W.F.C., Sousa, J.C.F., Lima, N. (2010) - Microbiologia, Lidel - Edições Técnicas, Lda, Lidel, Porto, p.622
- Jornal Oficial da União Europeia (2007) - Parecer do Comité Económico e Social Europeu sobre a «Proposta de Directiva do Parlamento Europeu e do Conselho que estabelece um quadro para a protecção do solo e altera a Directiva 2004/35/CE», *COM(2006) 232 final – 2006/0086 (COD)*, (2007/C 168/05), 20.7.2007 PT Jornal Oficial da União Europeia C 168/29, p.5;
- Marecos do Monte, H., Albuquerque, A. (2010) - Reutilização de Águas Residuais, ISEL e ERSAR, Lisboa, p.319
- Merian, E. (1991) - Metals and their Compounds in the Environment - Occurrence, Analysis and Biological Relevance, VCH Publishers, Inc, Federal Republic of Germany, p. 715-1371
- OMS (1989) - L'Utilization des Eaux usées en Agriculture et en Aquiculture: Recommendations à Visées Sanitaire, Rapport d'un Groupe Scientifique de L'OMS, Organisation Mondiale de La Santé, Serie de Rapports Techniques 778, Genève, p.86.