

# **INFORMAÇÕES SOBRE CEMITÉRIOS**

**OBTIDAS VIA INTERNET**

***São Paulo***

***Dezembro de 2002***

***Traduzidas por Robert Dinham  
A pedido de Flávio Magalhães***

# INFORMAÇÕES SOBRE CEMITÉRIOS

OBTIDAS VIA INTERNET

*Traduzidas por Robert Dinham  
a pedido de Flávio Magalhães*

## **“Cemitérios Australianos recebem o sinal verde”**

*Fonte. Environmental News,  
17/11/1999.*

O cientista do meio ambiente e hidro-geologista, Boyd Dent da Universidade de tecnologia de Sydney, Austrália, completou uma investigação custando \$250,000 para saber se cemitérios estavam poluindo o aquífero freático sob eles.

O estudo cobrindo 14 cemitérios era o maior no mundo (até 1999). O Artigo cita estudos do Brasil indicando que cemitérios são uma fonte significativa de poluição bacteriológica. A pesquisa de Dent não achou evidência para confirmar esta conclusão, especialmente em regiões com um clima temperado. A pluma de nutrientes que sai do corpo em decomposição é tão pequena que não pode ser chamado de poluição.

Segundo Dent, Deus acertou com o conceito “poeira a poeira”.

Porém, a pesquisa identificou onde os cemitérios não devem ser construídos, incluindo ao lado de ou dentro de brejos, ao lado de lagos naturais ou artificiais, locais onde o lençol freático sobe (áreas sujeitas à inundação ou perto do litoral), áreas que estão sujeitas à erosão ou inundação ou em morros.

## ***Memorandum by the Environment Agency (CEM 56)***

*Fonte: The United Kingdom Parliament,  
December 2000.*

Memorando do “Select Committee on Environment, Transport and Regional Affairs” (Comitê especial para assuntos do meio ambiente, transporte e das regiões) para a “Environment Agency (Agência do meio ambiente que aprova a construção de novos cemitérios e extensões aos existentes) do governo britânico”.

O estudo foi pedido pela Agência para investigar a questão da poluição do lençol freático causado por corpos humanos ou animais em decomposição. O estudo concluiu que, de modo geral, os cemitérios não apresentam nenhuma ameaça significativa de poluição, apesar de que fatores locais, como a geologia da região, podem aumentar o risco. Poluidores químicos presentes incluem:

- Carbono orgânico em solução
- Amônia
- Cloretos
- Sulfetos
- Metais de terras alcalinas tais como sódio

O uso de arsênico como agente de embalsamamento foi proibido em 1951. Os atuais produtos usados apresentam pouca ameaça, aparentemente. O formaldeído degrada rapidamente sob a terra em condições típicas e, portanto, as chances desta substância sair do local são muito remotas.

Tem risco de vírus, bactéria e patógenos, mas o potencial da contaminação destes organismos tem a ver com a sua possibilidade de sobrevivência embaixo da terra, o tamanho dos poros ou fendas através dos quais eles podem migrar e na profundidade do lençol freático. Um lençol freático pouco profundo protegido por uma camada pequena não saturada composta de material com granulas grossas ou com fendas, é potencialmente vulnerável à poluição. Em princípio, por causa do seu tamanho menor os vírus devem ser transmitidos mais facilmente até o lençol freático do que bactérias e protozoas que são maiores.

Os locais mais suscetíveis à poluição são os grandes cemitérios com mais de 200 enterros por ano e que são localizados em solos que drenam rapidamente e onde o lençol freático é

pouco fundo. O risco de poluidores microbiológicos é mínimo por que eles tem uma vida curta e/ou são filtrados pelo solo.

A distância mínima do cemitério para qualquer fonte de água ou poço artesiano deve ser 50 metros.

O assunto de enterros ecológicos (green burials) esta surgindo. São diferentes porque usam papelão em vez de um caixão, são menos fundos – 1,3 metros em vez de 1,8 como é normal – e não tem embalsamamento. A decomposição é mais rápida.

Foram investigados 2 cemitérios: um velho que parou de operar em 1875 e um novo, em operação há 25 anos. No velho, não há indicação de poluição.

No novo há evidência de poluição por bactéria no lençol freático, proveniente de corpos. Alguns poços artesianos fora do cemitério são contaminados. Não há vírus. As concentrações de contaminação foram baixas indicando que, ou os poluentes não estão chegando em grande quantidade ao lençol freático, ou que a degradação ou atenuação esta ocorrendo. Os riscos potenciais ao lençol freático são considerados mínimos.

Atualmente, não precisa de permissão para operar cemitérios humanos sob a legislação, cobrindo poluição da água ou recolhimento de lixo.

Esta sendo cogitada uma revisão das diretrizes relacionadas aos cemitérios, conforme abaixo:

- ✓ • Nenhum enterro em áreas onde o lençol freático esta protegido (Zona 1) em volta de fontes, poços e poços artesianos.
- ✓ • Distância mínima de 250 metros entre covas e poços, poços artesianos e fontes usadas para água de beber;
- ✓ • Distância mínima de 30 metros entre covas e outras fontes ou cursos de água.
- ✓ • Distância mínima de 10 metros entre covas e sarjetas
- ✓ • Enterro proibido com o corpo em contacto com a água e o fundo da cova deve ser acima do nível do lençol freático na região.

***“The impact of cemeteries on the environment & public health”.***

*Fonte: World Health Organization,  
regional office for Europe 1998*

*Ahmet S Ucisik & Philip Rushbrook.*

Cemitérios podem ser comparados com um tipo especial de aterro, ou seja, uma gama limitada de matéria orgânica coberta por terra. Por este motivo foram examinados dois aterros na Inglaterra. Um tinha uma zona não saturada embaixo de mais de 50 cm (Burnstump) e o outro uma zona não saturada de menos de 20 cm (Gorsethorpe).

A lixívia que passou pela zona pouca profunda de Gorsethorpe antes de entrar no lençol freático tinha pouca atenuação. No entanto no outro local, Burnstump, houve uma redução progressiva e significativa de matéria orgânica. Não houve nenhuma indicação de poluição ou diretamente abaixo do aterro de Burnstump ou na direção do fluxo da água. Esta pesquisa demonstrou que um dos fatores mais importantes para a proteção do meio ambiente é a espessura da zona não saturada. A maior parte da bio-degradação ocorre nesta zona.

Outro fator importante é a compactação da terra em cima do caixão. Se não for compactada muito, isto permite que o ar entre e acelere o processo de decomposição do corpo. Porém, isto também facilita a entrada de água de chuva que ajuda os micro-organismos a migrar do corpo para o lençol freático.

**Propriedades hidro-geológicas de cemitérios.**

O fundo de cada cova deve ser acima do lençol freático mais alto, para minimizar lixívia diretamente para o aquífero. Cemitérios devem também plantar árvores com raízes profundas porque elas consomem grandes quantidades de água e de lixívia que passa pela zona não saturada. O lençol freático baixa também quando há árvores no cemitério.

A maioria dos vírus são absorvidos através da profundidade do solo, outros como pólio ficam retidos perto da superfície.

Outro ponto importante é a posição do cemitério em relação à área em volta. O cemitério nunca deve ser colocado no lugar mais baixo.

## **Conclusões**

Corpos humanos em decomposição podem causar mais poluição, não por motivo de qualquer toxicidade, mas através da concentração de matéria orgânica e inorgânica que ocorre naturalmente. Isto pode fazer com que a água fique não utilizável ou não potável. Os vírus são fixados aos particulos do solo mais facilmente que bactéria e não são levados ao lençol freático. No entanto, organismos patogênicos são retidos na superfície ou perto dela. Por este motivo, parece que o risco de poluição é maior para aqueles que usam poços onde o lençol freático é pouco fundo.

A espessura da zona não saturada do solo é um fator importante para determinar o impacto de cemitérios sobre o meio ambiente. A grande parte da bio-degradação ocorre nesta área e é a linha de defesa mais importante para que a poluição não entre nos aquíferos.

A idade, tamanho e estudo de decomposição do corpo e os materiais usados no caixão são também fatores importantes. Tanto o corpo e o caixão devem decompor rapidamente. Acesso de ar e água ajuda esta situação.

A pesquisa de Dent na Austrália descobriu um aumento de salinidade perto de covas novas e concentrações elevadas de átomos de cloreto, nitrato, nitrito, amônia, orto-fostato, ferro, sódio, potássio, e magnésio sob o cemitério. Mas todos diminuíram rapidamente relativos à distância do cemitério.

A poluição de aquíferos varia muito dependendo da estrada geológica e o desenho e a administração do cemitério. Drenos superficiais vão interceptar a maior parte da água de chuva antes que a poluição possa ocorrer. O potencial de poluição existe, mas em cemitérios bem administrados com condições de solo apropriadas e drenagem adequada, o risco é muito pequeno.

## **Algumas diretrizes para desenhar e administrar um cemitério**

1. Corpos humanos e de animais não devem ser enterrados dentro de uma distância de 250 metros de qualquer poço, poço artesiano ou fonte, dos quais água potável é tirada.
2. O enterro deve estar no mínimo 30 metros de outras fontes ou aquíferos e 10 metros de qualquer sarjeta.

3. Todas as covas devem ter no mínimo 1 metro de terra abaixo do fundo da cova (ou seja, o fundo deve ser no mínimo 1 metro acima de qualquer camada pedregosa sólida).
4. O fundo da cova deve estar no mínimo 1 metro acima do lençol freático mais alto (deve ser considerada qualquer variação por causa de chuva, etc.).
5. O caixão deve ser coberto de imediato com um mínimo de 1 metro de terra.

### **Tópicos para pesquisa futura**

1. Qual é uma distância segura entre aquíferos e cemitérios em várias situações geológicas e hidro-geológicas.
2. Qual é o destino dos materiais usados em caixões e roupas de enterro? Propor matérias adequadas para minimizar os efeitos potenciais sobre os aquíferos.
3. Porque e como é que a maioria de micro organismos produzidos durante o processo de putrefação, não aparecem nos aquíferos sob os cemitérios?
4. Já teve algumas doenças ou epidemias causadas por microorganismos provenientes de cemitério? Qual é a evidência epidemiológica para as populações que moram perto de cemitérios.
5. Qual é a espessura necessária/ideal mínima da zona não saturada sob os cemitérios?

## ***Environmental Impact of Cemeteries***

*Fonte "Archival Review. Donald E. Douthit, Director of Research, Cincinnati College of Mortuary Science, Ohio.*

Resumo: Baseado em evidências que inclui documentos, opiniões de técnicos famosos, correspondência profissional e a minha opinião profissional como autoridade reconhecida na área de prática mortuária clínica, Professor e Diretor de pesquisa do colégio de Cincinnati, Mortuária de Cincinnati e vice-presidente de pesquisa e ciência forense do Grupo Paramount Inc, é a minha opinião profissional que a presença de um cemitério novo apresenta uma ameaça insignificante à população, aos aquíferos e o solo como fonte de contaminação de produtos químicos ou de atividade microbiana relacionadas ao enterro de corpos humanos.

Documentos como fundamento dos argumentos:

1. "Cemitérios e aquíferos: um estudo da contaminação potencial do lençol freático por conservantes que contem formaldeído", concluiu que cemitérios não são uma fonte de contaminação de aquíferos por formaldeído.
2. "Um estudo da qualidade do solo e aquíferos do cemitério de Mount Pleasant" concluiu que tanto o solo quanto o lençol freático não continham níveis altos de químicos nocivos. O solo não continha substâncias químicas na forma de contaminação química e todas as amostras de solo não mostraram nenhuma atividade excessiva química ou microbiológica, além do normal para qualquer tipo de solo.
3. "A qualidade de água da superfície, dos drenos e nos aquíferos perto de cemitérios", examinou tanto a qualidade da água perto de cemitérios quanto o solo para detectar atividade anormal bacteriológica, do tipo associado à decomposição de corpos humanos. Este estudo concluiu que a água da superfície e do lençol freático não foi contaminada com produtos usados no processo de embalsamamento ou da decomposição de corpos humanos. Ademais, insetos como pulgas d'agua e peixes nas primeiras etapas de desenvolvimento foram examinados para sinais de contaminação e nenhum tinha indicações de contaminação causada por poluição da água dos cemitérios.
4. "National Veterans' Cemetery EIS". Os aquíferos não são contaminados por químicos usados no processo de embalsamamento.



5. Correspondência do Dr. Gordon Rose, Professor e Presidente do departamento de Ciência Mortuária do Wayne State University, Detroit, Michigan. Ele disse que a questão da contaminação vinda de corpos que foram embalsamados “não vale a pena discutir do ponto de vista do aspecto de saúde”. Qualquer lixívia microbiológica para o lençol freático seria muito diluída e se torna inofensiva. A baixa concentração de formaldeído usado no processo de embalsamamento é fixado por proteínas e portanto deixa de ser formaldeído verdadeiro depois desta reação química. Qualquer formaldeído que mistura com o ar no solo se degrada e vira ácido fórmico, água e gás carbônico.

### **O corpo humano e o processo natural de decomposição**

O formaldeído usado nos processos modernos de embalsamamento é biodegradável, que em contacto com proteínas de qualquer fonte não é mais formaldeído. O formaldeído vira água e a proteína se converte em proteína fixa. Esta proteína fixa se decompõe com tempo em elementos carbônicos. Qualquer formaldeído deixado no corpo reage com o ar e outras proteínas para formar o ácido fórmico, água e gás carbônico.

O solo contém todos os grandes grupos de micro-organismos: bactérias, fungos, algas, protistas e vírus. Os micro-organismos predominantes são bactérias. Não há evidência que o solo de cemitérios é diferente do solo de outros lugares. A atividade micro-orgânica do solo de cemitérios é igual ao solo de outras fontes.

### **Atividade bacteriana e viral em cadáveres**

Durante a decomposição do corpo humano bactérias anaeróbicas são responsáveis para reduzir o tecido de substâncias complexas para substâncias simples. Estas bactérias são perigosas e podem entrar no corpo vivo. Mas eles estão embaixo do solo e não tem contato com seres vivos. Quando o tecido está reduzido as bactérias morrem ou migram na água para o solo onde eles viram partes do ambiente natural do solo.

Proteínas (o principal ingrediente de tecido humano) se degradam e viram ácidos aminados individuais produzidos por fungos, actinomicetes e clostridia. Isto é prova da capacidade natural do solo a reduzir substâncias. Não há evidência que a capacidade de redução do solo de cemitérios é diferente da capacidade de outros solos sem poluição.

O solo também contém patógenos naturais. Não há evidência que a decomposição do corpo humano aumente o número destes patógenos. Os patógenos do solo são principalmente provenientes de plantas. Alguns podem causar problemas para seres humanos. O principal patógeno humano encontrado no solo pertence ao gênero clostridium. Todos produzem esporos anaeróbicos, por exemplo, clostridium tetani, que causa tétano; clostridium botulism que causa botulismo. Estes esporos não são mais presentes em cemitérios do que em outros solos.

Vírus não são vivos. Eles são parasitas intracelulares. Eles dependem das células e bactérias. Eles não se movimentam sozinhos e, portanto se juntam a bactérias e outras células. Vírus também ocorrem naturalmente no solo, originários de animais em decomposição, as fezes de animais e plantas. A presença do vírus da AIDS nunca foi detectado no solo. O vírus não tolera temperaturas fora do corpo humano ou variações em PH, fora o PH do tecido do corpo que é de 7.35-7.4.

A presença de micro-organismos em água não é indicação de poluição porque eles ocorrem naturalmente. É só quando estes micro-organismos chegam a níveis suficientes para ser patogênico ou nocivo ao ser humano, que podemos presumir que a água esta poluída ou não potável. Existe muito mais perigo no EUA de poluição da água das indústrias e defeitos nos sistemas municipais de esgoto do que de cemitérios.

Não existe nenhum regulamento padrão no EUA para a construção de cemitérios e, portanto uma indicação da separação das covas do lençol freático, mas a distância indicada como ponto de partida é de 18 a 24 polegadas.