



Proteção dos solos e das águas subterrâneas

António Chambel

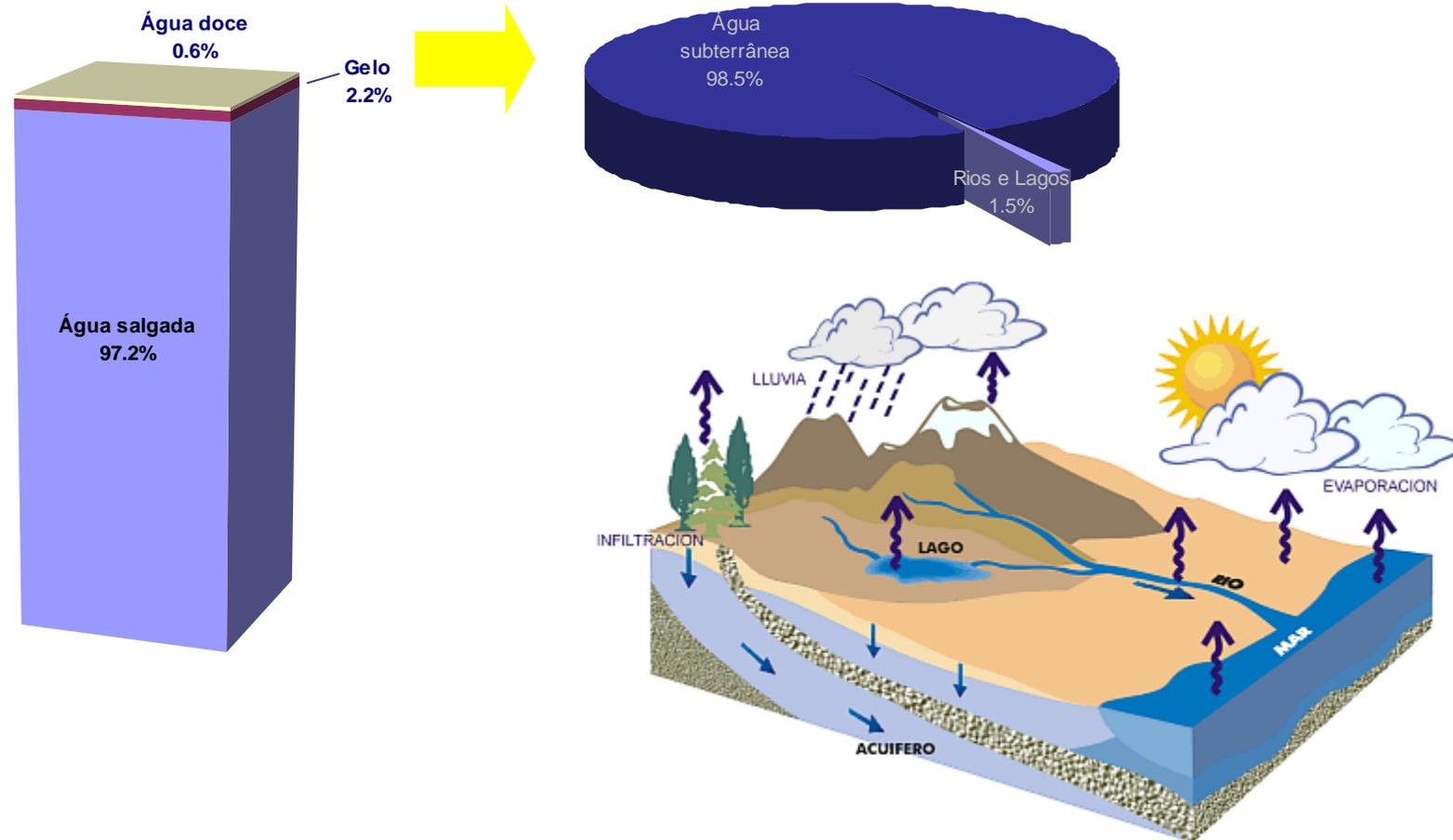
Instituto de Ciências da Terra
Universidade de Évora

Ex-Presidente da Associação Internacional de Hidrogeólogos (IAH)



A ÁGUA EM BALANÇO

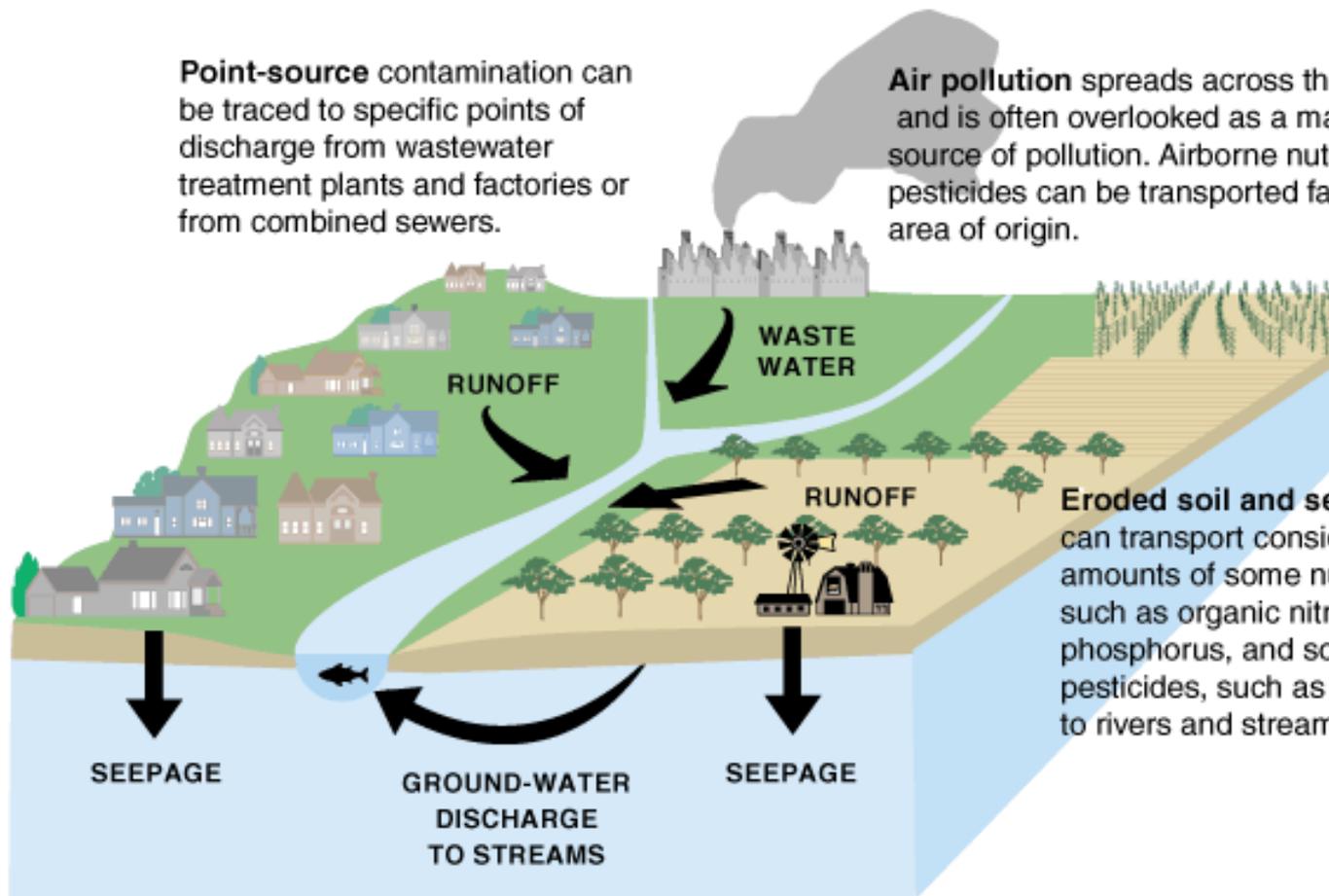




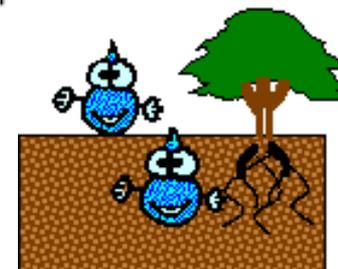


Point-source contamination can be traced to specific points of discharge from wastewater treatment plants and factories or from combined sewers.

Air pollution spreads across the landscape and is often overlooked as a major nonpoint source of pollution. Airborne nutrients and pesticides can be transported far from their area of origin.

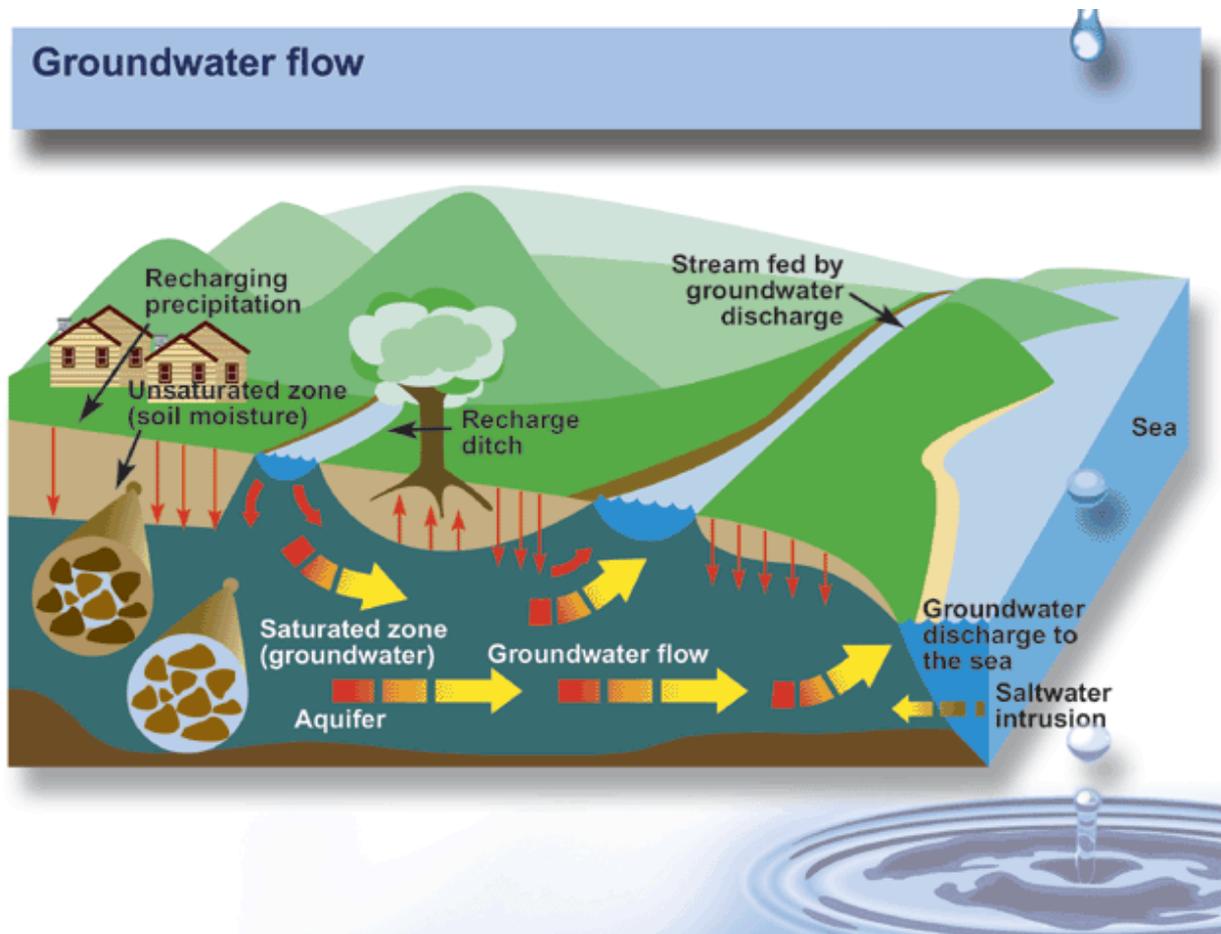


Eroded soil and sediment can transport considerable amounts of some nutrients, such as organic nitrogen and phosphorus, and some pesticides, such as DDT, to rivers and streams.



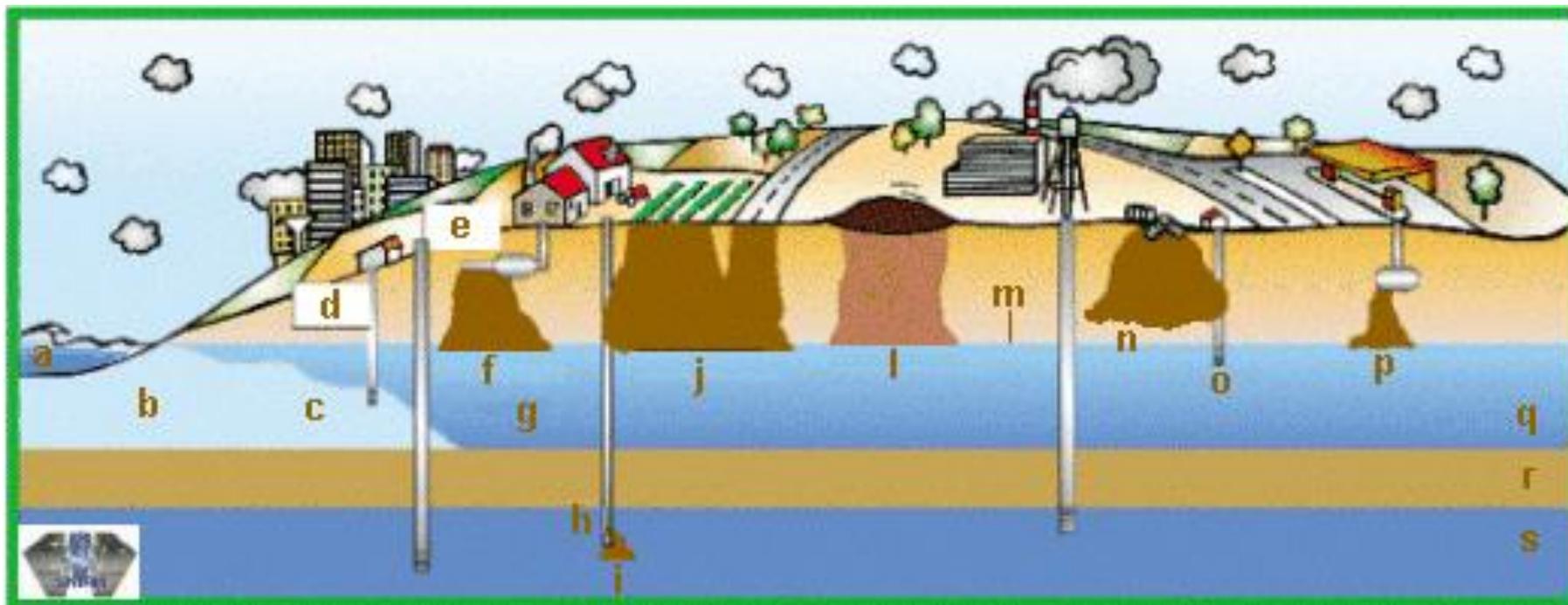


Groundwater flow





A qualidade é susceptível de ser afectada pelos diferentes usos e ocupações do solo (áreas urbanas, infra-estruturas, equipamentos, indústria e agricultura)





BALANÇO HÍDRICO

Cálculo a realizar para bacias. Deve ser efetuado para grandes períodos.

$$P = R + E + I$$

P – Precipitação (mm)

R – Escoamento superficial (mm)

E – Evapotranspiração real (mm)

I – Infiltração (mm)

I = DI + Iw

DI – Renovação da quantidade de água retida no solo e subsolo

Iw - Água que circula subterraneamente durante um certo período e depois reaparece, alimentando a rede hidrográfica



Logo:

$$P = E + R + DI + Iw$$

com:

$$Q \text{ (água de circulação)} = R + DI + Iw$$

Há no entanto casos em que as perdas de água não se fazem só por evapotranspiração (caso da exploração intensiva das águas subterrâneas ou superficiais pelo Homem), ou em que há um acréscimo de água infiltrada por perdas na rede de rega. Assim, temos:

$$P = E + Q \pm q$$

sendo q a representação das perdas ou ganhos supramencionados.



-Utilização pelo Homem:

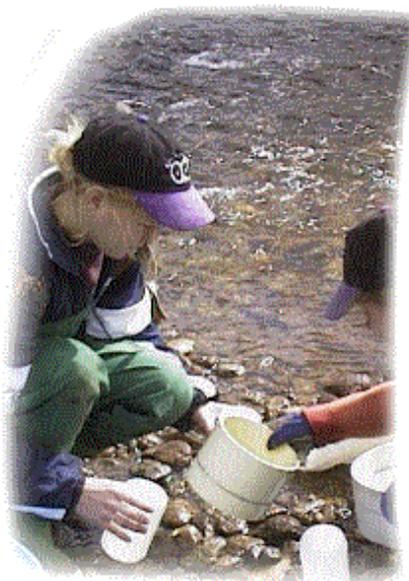
- Agricultura e pecuária:
 - Rega
 - Abeberamento de gado
 - Lavagens de estábulos





- Conservação:

- Manutenção do meio hídrico natural
 - Recuperação de linhas de água
 - Recuperação de aquíferos
 - Recuperação de lagos
- Utilização do código de boas práticas agrícolas na agricultura



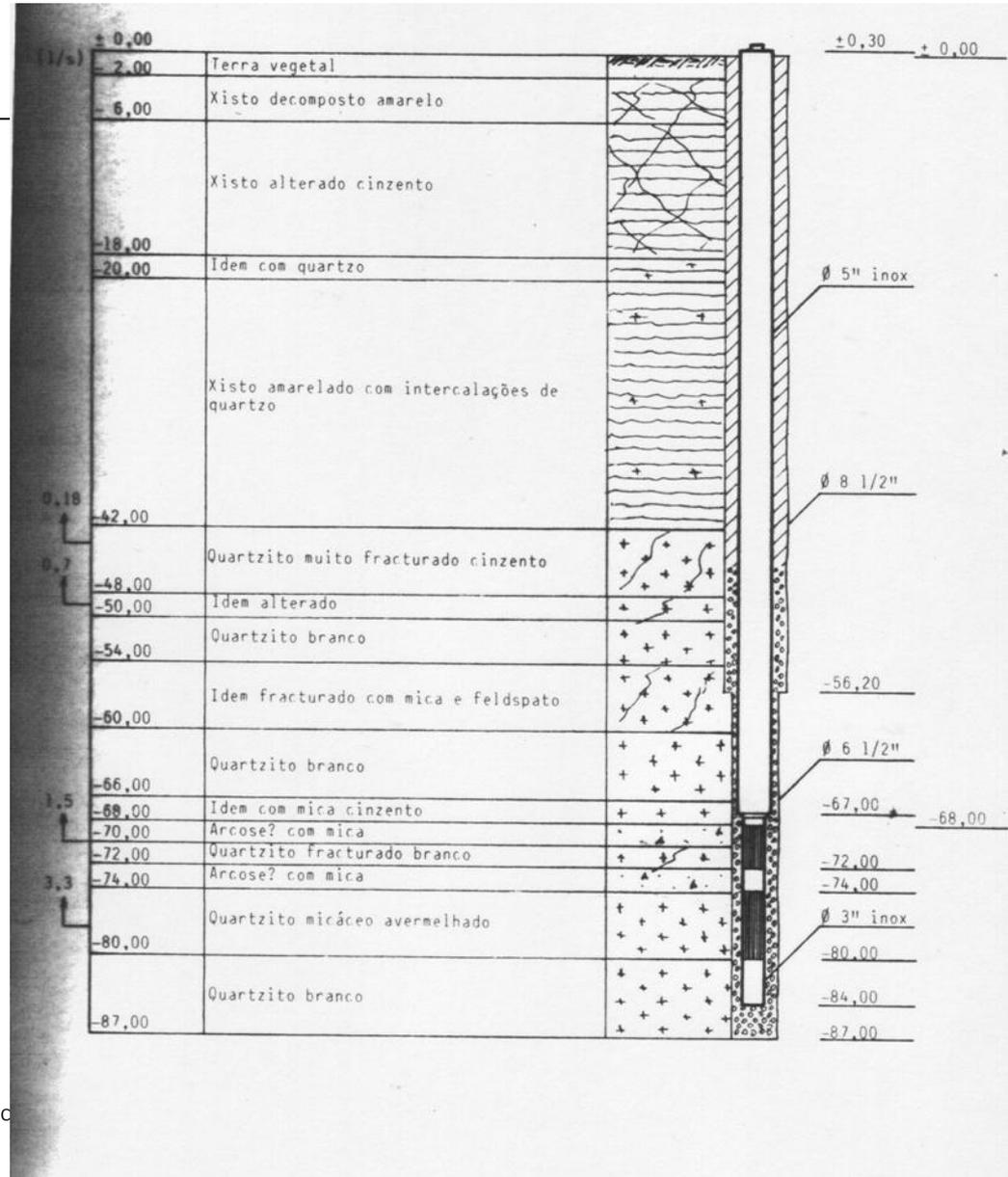
Conferencia da Rede Nacional IMPEL, 10 de maio





Proteção vertical das captações

- efetuada durante a construção da própria captação, deverá ser constituída por um isolamento total de qualquer tipo de infiltração de águas superficiais ou subsuperficiais, de modo a não se tornar ela própria num foco de contaminação ou num agente de recarga rápida do aquífero (uma espécie de *by-pass*)



Fontes de Contaminação de Água Subterrânea (Contamination sources of GW)

Categoria I: Modos de Descarga de Substâncias (Sources Designed to Discharge Substances)

- Aplicações no solo (Land application)





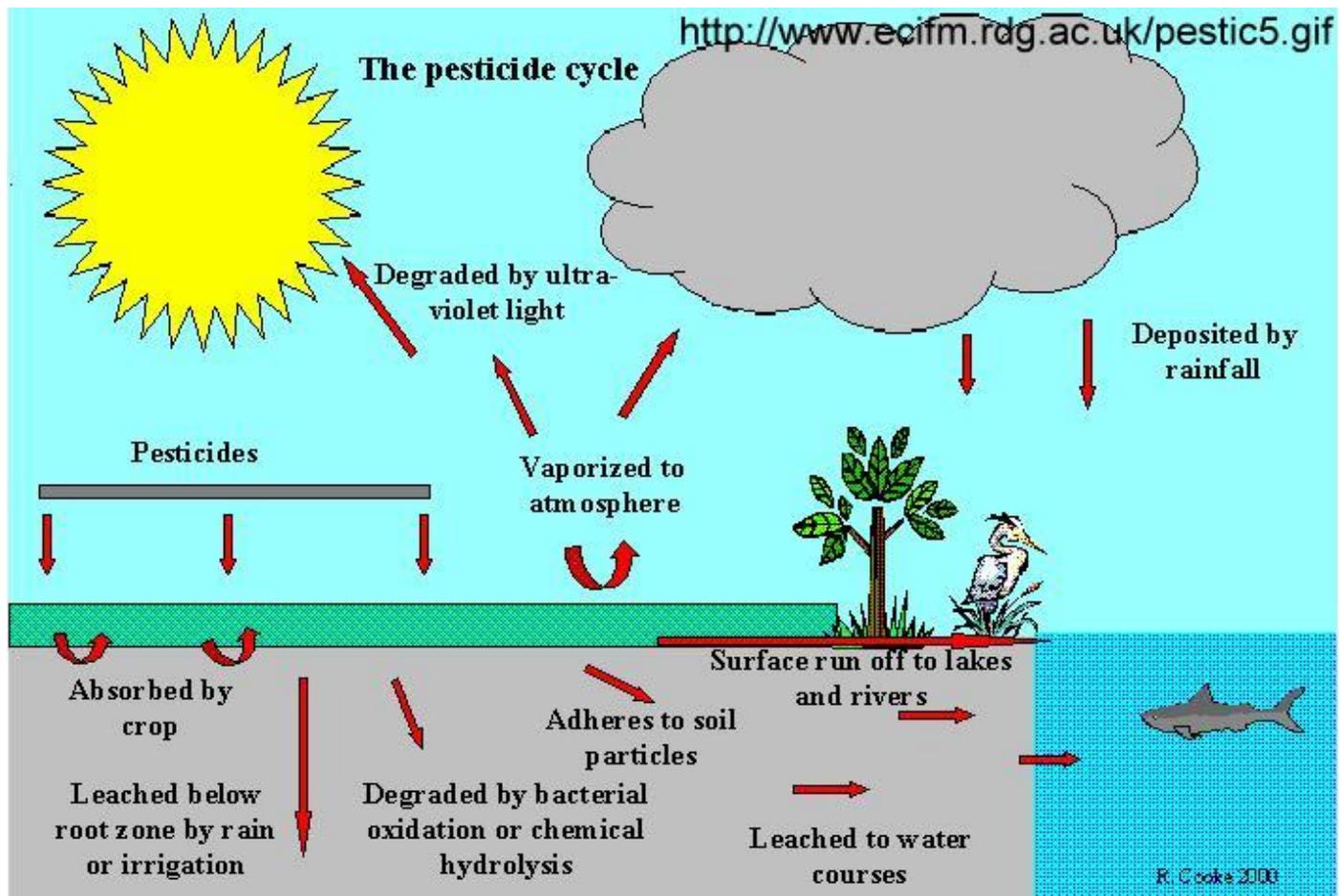
Categoria IV: Pontos de Descarga de Substâncias como Consequência de Outras Actividades Planeadas (Sources Discharging Substances as a Consequence of Other Planned Activities)

- Rega (Irrigation)
- Aplicações de pesticidas (Pesticide applications)
- Aplicações de fertilizantes (Fertilizer applications)



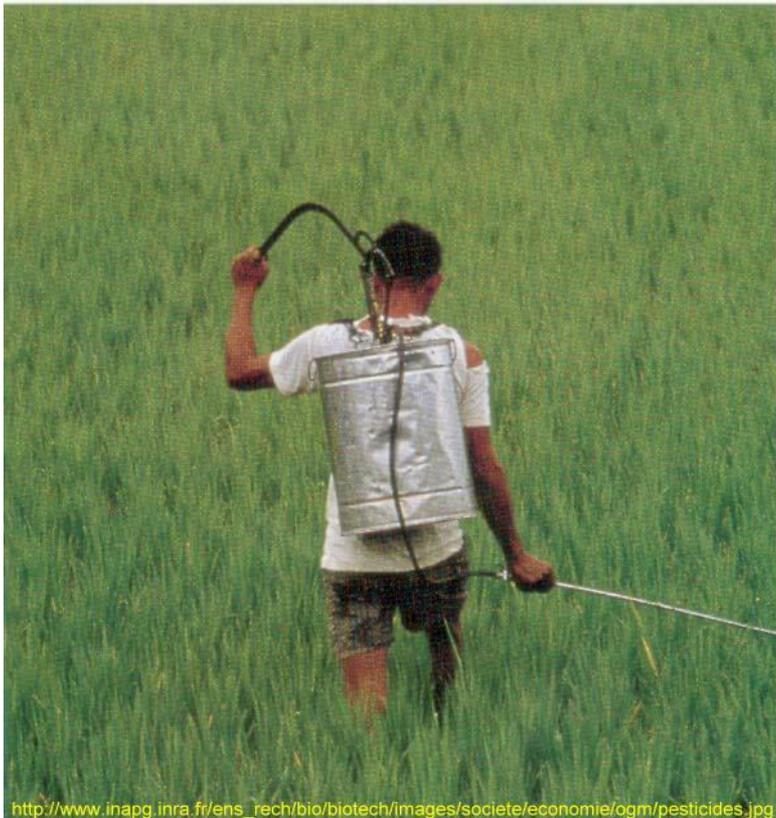
Cairo, Egipto,
Agosto 2003

Foto: A. Chambel



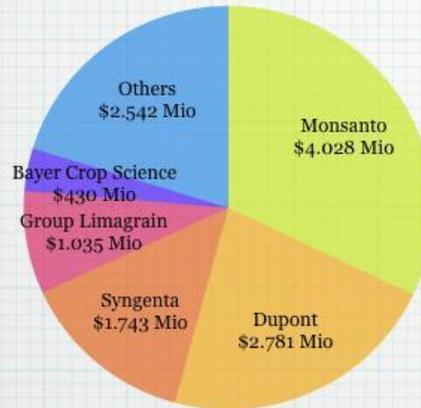


© Original Artist
 Reproduction rights obtainable from
 www.CartoonStock.com

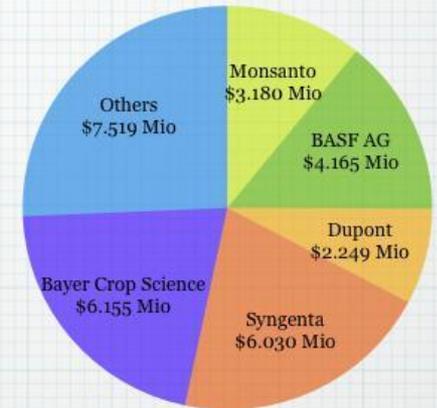


http://www.inapg.inra.fr/ens_tech/bio/biotech/images/societe/economie/ogm/pesticides.jpg

2006 Sales of...



...seeds



...pesticides

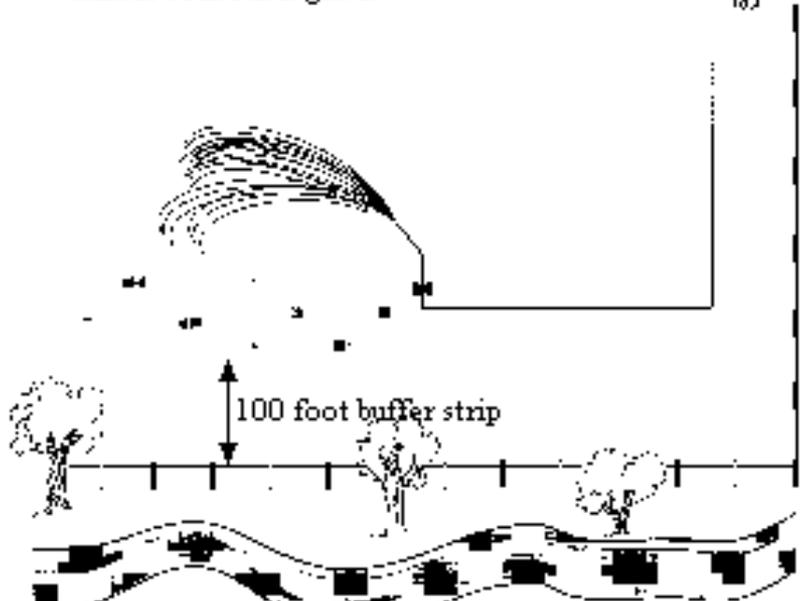
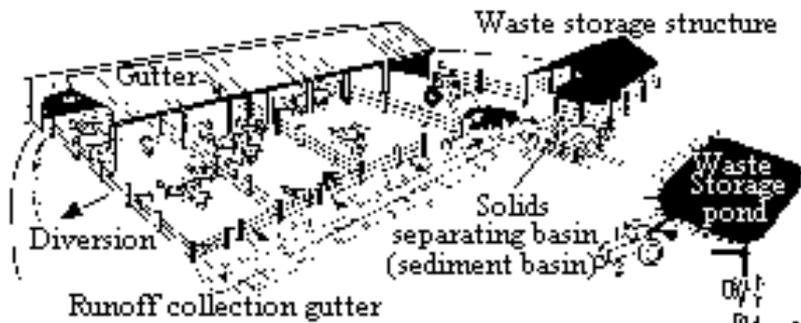


<http://www.cwac.net/pesticides/pesticides.jpg>



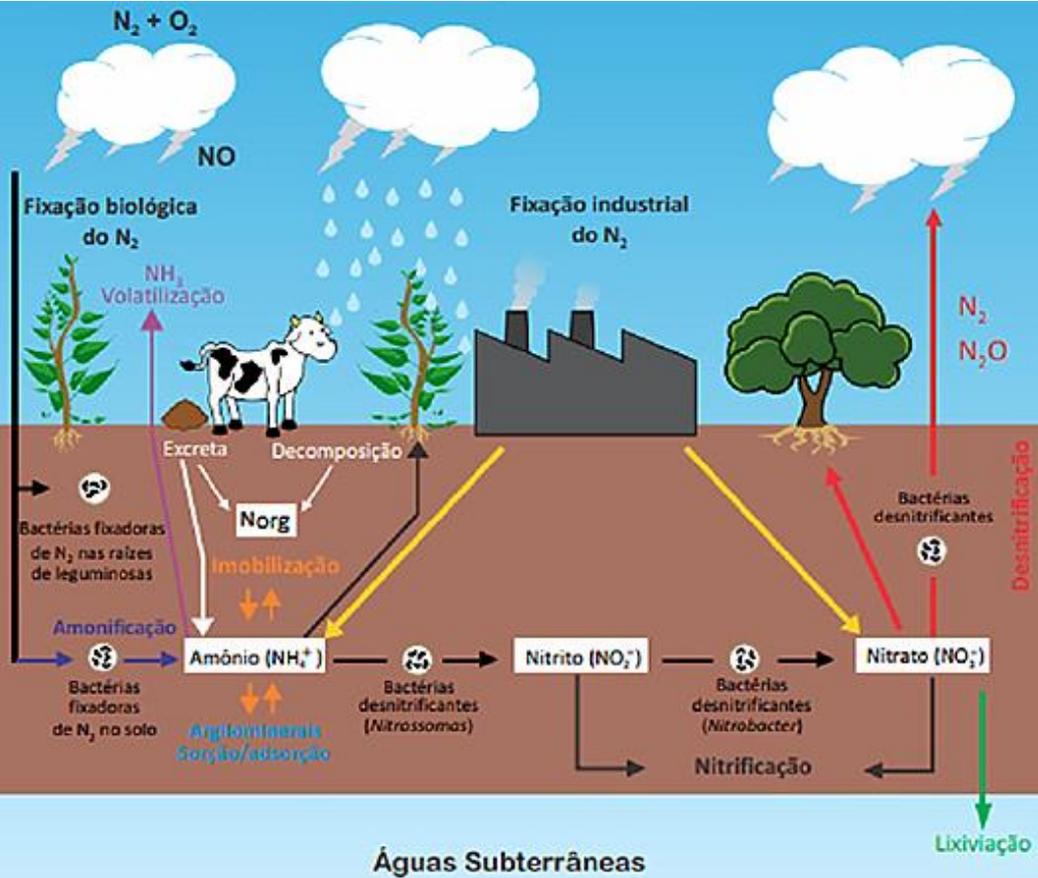
Carlitos - baby with birth defects attributable to pesticides (PBP)

[http://www.smfws.com/images/Carlitos%20-%20baby%20with%20birth%20defects%20attributable%20to%20pesticides%20\(PBP\).jpg](http://www.smfws.com/images/Carlitos%20-%20baby%20with%20birth%20defects%20attributable%20to%20pesticides%20(PBP).jpg)



<http://msucares.com/pubs/publications/images/pub1937a.gif>





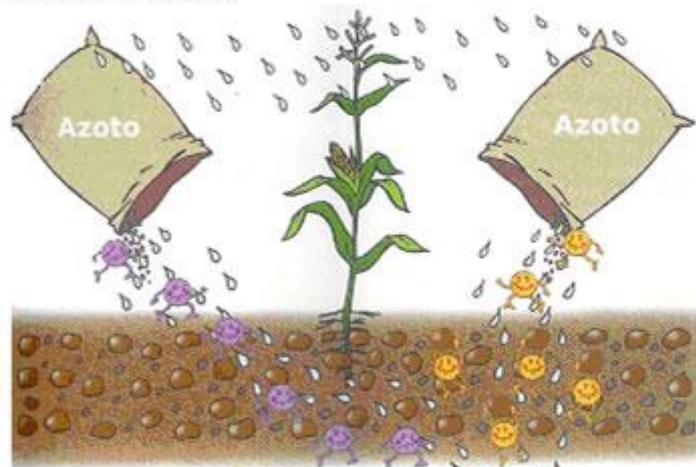


Nítrico (NO_3^-)

O adubo de cobertura

É facilmente arrastado pela água da chuva e pela água de rega para os cursos de água e lençóis freáticos.

Aplice este adubo em cobertura numa forma fraccionada, nas épocas e nas quantidades mais adequadas em função das exigências e hábitos alimentares das culturas, do tipo de solo e das características climáticas.



Amoniacal (NH_4^+)

O adubo de fundo

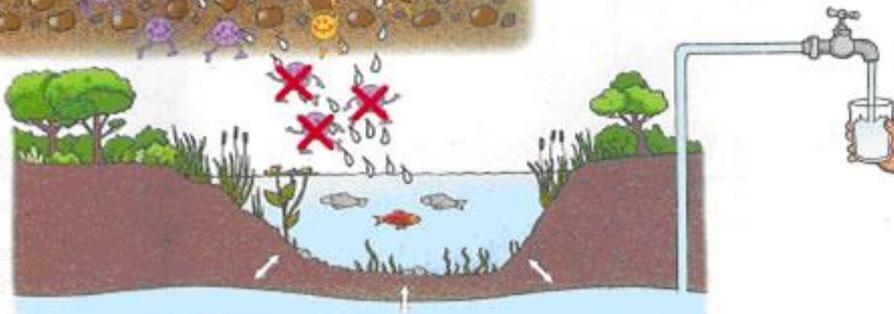
Os riscos de perdas de azoto por arrastamento são menores, em virtude de ser retido facilmente no solo.

Aplice este adubo na instalação das culturas.

Orgânico

Os adubos orgânicos actuam de forma mais ou menos lenta no solo, libertando progressivamente o azoto.

Aplice este adubo antes da instalação das culturas ou ao mesmo tempo.





Proteção de águas subterrâneas

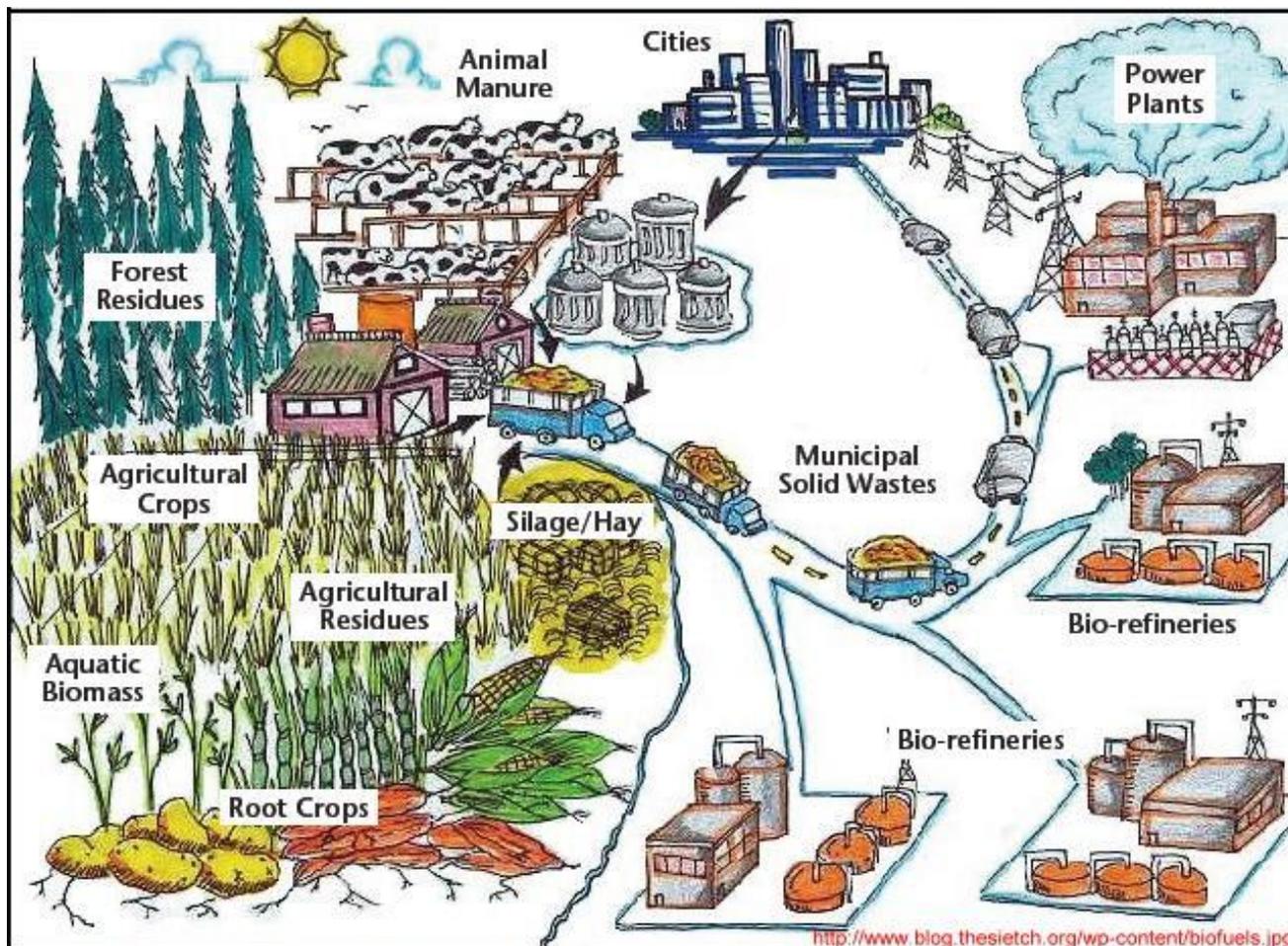
Em termos de proteção das águas subterrâneas em relação aos diversos tipos de poluição que possam sofrer, quer sejam pesticidas, quer sejam outro tipo de poluentes, as respostas são basicamente as mesmas, e são constituídas por um conjunto de iniciativas, algumas das quais se encontram legisladas, outras são de senso comum:

- **aplicação do código de boas práticas agrícolas**, ou seja, utilização racional e apenas no devido tempo de todos os produtos prejudiciais às águas e suscetíveis de serem arrastados e conduzidos ao meio hídrico
- **desenvolvimento pela indústria de produtos mais amigos do ambiente**, ou seja, que sejam aplicáveis às plantas ou animais, mas que tenham uma degradação de carácter inofensivo o mais rapidamente possível no meio hídrico



- **utilização racional da água em regadio:** todos estes produtos são arrastados pela água, pelo que uma utilização mais racional, sem excessos, da água de rega poderá permitir um menor arraste dos mesmos





<http://www.blog.thesietch.org/wp-content/biofuels.jpg>

Figure 1. Future of agriculture: supply of food fiber and bio-fuels.



Obrigado