



Inter Forensics

CONFERÊNCIA INTERNACIONAL
DE CIÊNCIAS FORENSES **2025**

C U R I T I B A / B R A S I L

Realização:



Concepção, organização e produção:





Modelagem do Risco dos Pesticidas nas Bacias Hidrográficas

Dra. Maria Rita Fonseca

Lab. de Manejo de Bacias Hidrográficas / UnB

Conteúdo



- Agricultura, alimentos e pesticidas
- Fundamentos da Contaminação da Água por Pesticidas
- Modelagem de Risco de Contaminação da Água por Pesticidas
- Aplicação do Modelo ARCA e Gestão dos Pesticidas
- Tendências Futuras



1. Agricultura, alimentos e pesticidas



- Brasil está entre os 3 maiores consumidores de pesticidas do mundo
- Pesticidas garantem a segurança alimentar
- Grande parte dos pesticidas apresenta baixo risco de contaminação ambiental e humana
- Os efeitos indesejáveis devem ser analisados, monitorados e mitigados



2. Fundamentos da Contaminação da Água por Pesticidas

Principais tipos de pesticidas e usos agrícolas

- Grupos de Pesticidas
- Funções Específicas
- Impacto Ambiental

Fontes e mecanismos de entrada de pesticidas em corpos d'água

- Lixiviação de pesticidas
- Escoamento superficial
- Deposição atmosférica
- Fatores potencializadores

Efeitos ambientais e riscos ecotoxicológicos

- Toxicidade para Organismos Aquáticos
- Bioacumulação de Pesticidas
- Impactos na Biodiversidade e Qualidade da Água



3. Modelagem de Risco de Contaminação da Água



Aspectos:

- 1. Relevância dos Parâmetros**
- 2. Robustez do Modelo**
- 3. Disponibilidade dos Dados**
- 4. Princípio da Precaução**

Modelagem do Risco de Contaminação da Água

Método Quantitativo
SWAT
Hydrus

Método Qualitativo
ARCA

RBRH

Revista Brasileira de Recursos Hídricos
Versão On-line ISSN 2318-0331
RBRH vol. 21 nº.1 Porto Alegre jan./mar. 2016 p. 99 - 104
Artigo Científico/Técnico

<http://dx.doi.org/10.21168/rbrh.v21n1.p99-104>

Acurácia do Modelo Hydrus na Predição da Lixiviação de Nitrato Resultante da Aplicação de Lodo de Esgoto Tratado a Solos de Diferentes Texturas

RBRH

Revista Brasileira de Recursos Hídricos
Versão On-line ISSN 2318-0331
RBRH vol. 20 nº.2 Porto Alegre abr./jun. 2015 p. 286 - 297

Índice para a avaliação do risco de contaminação da água por pesticidas:
desenvolvimento e validação

Vantagens e Desvantagens

Método Quantitativo

Vantagem

- Resultado quantitativo
- Evidencia materialidade

Desvantagem

- Complexidade
- Ausência de Dados

Método Qualitativo

Vantagem

- Parâmetros Simples
- Dados disponíveis
- Evidencia Autoria

Desvantagem

- Incerteza
- Subjetividade





4. Aplicação do Modelo ARCA



Índice para Avaliação do Risco de Contaminação por Pesticida (ARCA)

$$R = V \cdot P_c$$

V = Vulnerabilidade Ambiental = C L S

- Teor de argila no solo da gleba (C)
- Distância da gleba ao curso d'água (L)
- Manejo do solo (S)





Pc = Potencial de Contaminação do Pesticida

- Mobilidade do pesticida no ambiente (M)
- Persistência do pesticida no campo (P)
- Toxicidade para os grupos alvos (T)

$$Pc = M . P . T$$

IUPAC INTERNATIONAL UNION OF PURE AND APPLIED CHEMISTRY

[IUPAC HOME](#) [AERU HOME](#) [PPDB HOME](#) [BPDB HOME](#) [VSDB HOME](#)

[HOME](#) [A TO Z](#) [SEARCH](#) [SUPPORT](#) [EDIT HISTORY](#) [PURCHASING AND LICENSING](#) [INDUSTRY COLLABORATION](#) [NEW SUPPORT DOCS AVAILABLE](#)

[Top](#) [Environmental Fate](#) [Ecotoxicology](#) [Human Health](#) [Translation](#)

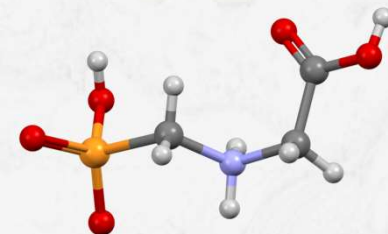
Glyphosate (Ref: MON 0573)
(Also known as: glyphosate acid; sulfosate; 2-[(phosphonomethyl)amino]acetic acid; CP 67573)

Last updated: 11/08/2025

PPDB

SUMMARY

Glyphosate is a non-selective common and effective herbicide. It is highly soluble in water, relatively volatile and does not normally leach to groundwater. It is not persistent in soils but may be in aquatic systems under certain conditions. It is moderately toxic to humans and a skin and eye irritant. It is moderately toxic to birds, most aquatic organisms, earthworms and honeybees.

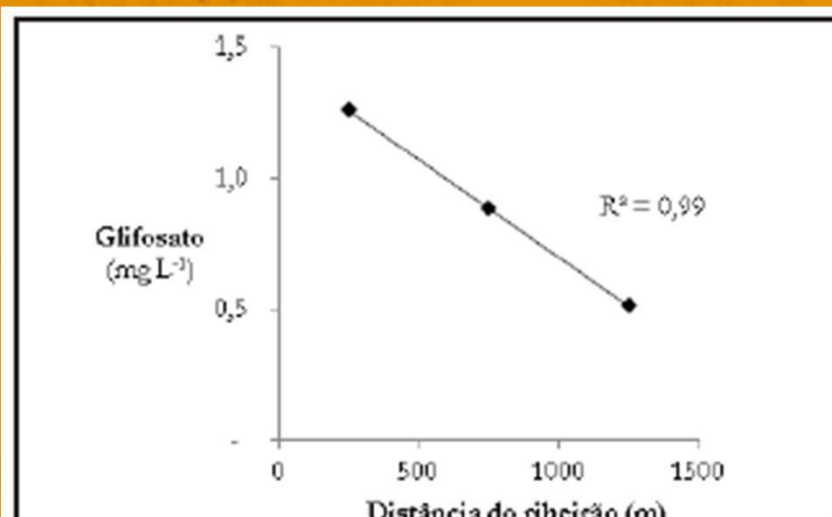
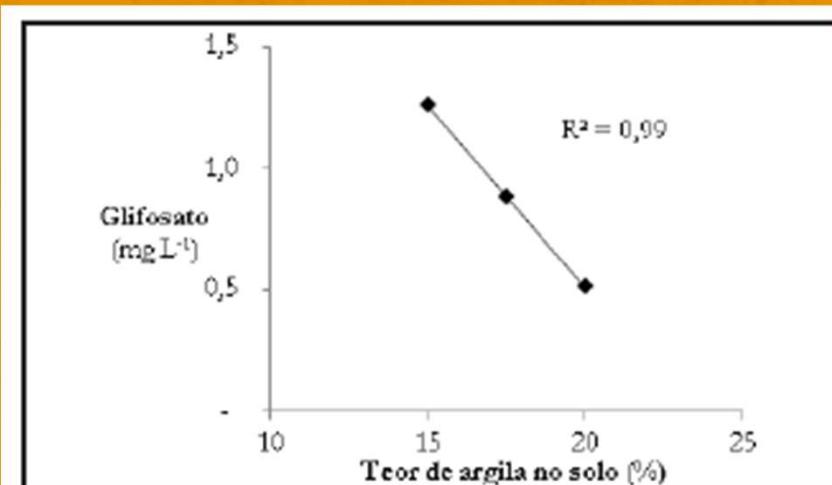
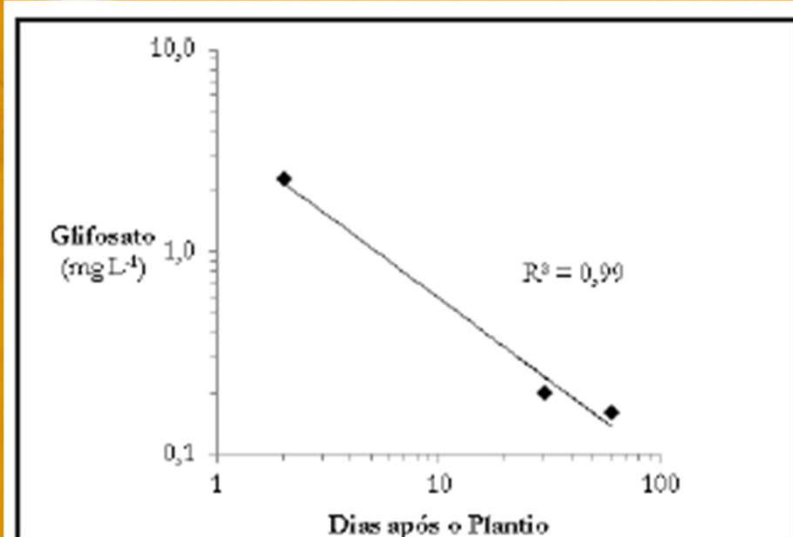


Pot. de Cont. (P_c)	Nível	Escore
0,00 – 0,83	Baixo	1
0,84 – 1,65	Médio	2
1,66 – 2,50	Alto	3

Vulnerab.(V)	Nível	Escore
1 - 3	Baixa	1
4 - 9	Média	2
12 - 27	Alta	3

Risco (R)	Nível
1 - 2	Baixo
3 - 4	Médio
6 - 9	Alto

Indicador / Índice	Parâmetro	Valor	Escore	Nível
Pot. Cont. (Pc)	K _{oc} ¹	21.699,0	1	Baixo
	t _{1/2} ²	12,0		
	LD ₅₀ ³	38,0		
	DAH ⁴	0,3		
Vuln. Amb. (V)	% Argila	17,5	2	Médio
	D. rio (m)	750,0		
	Manejo	Pl. Dir.		
Risco (R)	-	-	2	Baixo



4. Tendências Futuras

Novos métodos de monitoramento e automação

- Tecnologias de Coleta de Dados
- Análise de Dados Automatizada
- Modelagem de Risco Aprimorada
- Tecnologias GIS Aplicadas

Incorporação da inteligência artificial aos modelos

- Aplicação da Inteligência Artificial
- Previsão de Riscos Ambientais
- Tomada de Decisão Eficiente

Avanços regulatórios

- Desenvolvimentos em Políticas Ambientais
- Planejamento de Ações Mitigadoras
- Educação ambiental



4. Conclusões





- 1. A modelagem do risco de pesticidas é fundamental para proteger a água e o meio ambiente**
- 2. A modelagem do risco de contaminação permite decisões mais eficazes, seguras e sustentáveis**
- 3. Ciência, práticas sustentáveis e políticas públicas fortalece a proteção dos recursos hídricos e da saúde ambiental**

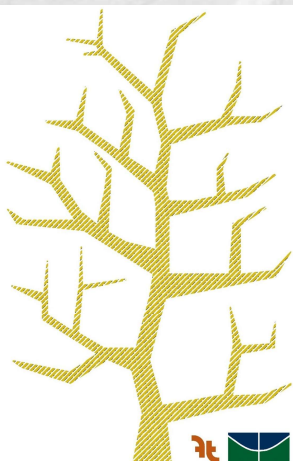


www.interforensics.com

   @interforensics

Obrigada!

Laboratório de Manejo
de Bacias Hidrográficas



www.manejodebacias.eco.br
mritasfonseca@gmail.com

Realização:



ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DOS PERITOS CRIMINAIS FEDERAIS



Concepção, organização e produção:

COM
UNICA
EVENTOS
ÚNICOS TO