



1º WORKSHOP SOBRE BASES TÉCNICO-CIENTÍFICAS DA AVALIAÇÃO DE RISCO AMBIENTAL DE AGROTÓXICOS

Apoio:



MINISTÉRIO DA
JUSTIÇA E
SEGURANÇA PÚBLICA





Avaliação de Risco Ambiental de Agrotóxicos para Anfíbios e Répteis

Ester Obrecht Bensadon

Analista Ambiental da Coordenação de Avaliação Ambiental de
Substâncias e Produtos Perigosos (COASP) – CGASQ/DIQUA -
IBAMA

ester.bensadon@ibama.gov.br

diqua.projetos@ibama.gov.br

Início do trabalho – Questões:

2

- 1) Anfíbios e Répteis podem estar presentes nas áreas de cultivo durante a aplicação de agrotóxicos?
- 2) Há espécies que podem ser representativas para a ARA?
- 3) Quais os objetivos de proteção?
- 4) Quais rotas de exposição seriam relevantes?
 - Fase Terrestre (Anfíbios) e Répteis
 - Fase aquática (Anfíbios)
- 4) Como estimar/calcular a exposição em cada uma das rotas?
- 5) Como obter os dados de toxicidade?
- 6) Podemos utilizar espécies substitutas?
- 7) Como estabelecer os níveis de preocupação?
- 8) Como refinar a ARA?

Início do trabalho – Questões:

2

“Como a Avaliação de Risco Ambiental é feita atualmente em outros países?”

US-EPA

Exposição aquática

(anfíbios fase aquática) = **peixes**

US-EPA

exposição via dieta

(anfíbios fase terrestre e répteis) = **aves**

SCIENTIFIC OPINION



ADOPTED: 22 November 2017

doi: 10.2903/j.efsa.2018.5125

Scientific Opinion on the state of the science on pesticide risk assessment for amphibians and reptiles

EFSA Panel on Plant Protection Products and their Residues (PPR),
Colin Ockleford, Paulien Adriaanse, Philippe Berny, Theodorus Brock, Sabine Duquesne,
Sandro Grilli, Antonio F Hernandez-Jerez, Susanne Hougaard Bennekou, Michael Klein,
Thomas Kuhl, Ryszard Laskowski, Kyriaki Machera, Olavi Pelkonen, Silvia Pieper,
Michael Stemmer, Ingvar Sundh, Ivana Teodorovic, Aldrik Tiktak, Chris J Topping,
Gerrit Wolterink, Annette Aldrich, Cecilia Berg, Manuel Ortiz-Santaliestra, Scott Weir,
Franz Streissl and Robert H Smith

Parceria IBAMA x FINATEC via Termo de Colaboração n° 3/2021 (12099721), Convênio 919478/2021 na Plataforma +Brasil

1

- Atividades executadas pela FINATEC:

4.1 Elaborar relatório técnico, a partir de dados bibliográficos, sobre espécies de répteis e anfíbios nativos da fauna brasileira com ocorrência nas áreas de produção agrícola.

4.2 Elaborar relatório técnico, a partir de dados bibliográficos, sobre a indicação de espécies que possam ser consideradas representativas (espécies focais) para fins de avaliação de risco de anfíbios e répteis, presentes nas áreas de produção agrícola brasileiras, por região ou bioma de ocorrência.

4.3 Elaborar relatório técnico, a partir de dados bibliográficos, sobre a caracterização de corpos hídricos representativos para a reprodução e fase aquática de anfíbios, com indicação das dimensões e ocorrência em áreas agrícolas ou adjacentes.

4.4 Elaborar relatório técnico, a partir de dados bibliográficos, sobre ecotoxicidade de agrotóxicos para anfíbios e répteis (nativos e espécies padrão de testes de laboratório); levantamento da sensibilidade relativa para a construção curvas de distribuição de sensibilidade de espécies (SSD) e cálculo de fatores de extrapolação (fatores de segurança) de toxicidade entre espécies; identificação de grupos de produtos agrotóxicos com similaridade no potencial tóxico para répteis e anfíbios em função de classe de uso (inseticida, fungicida, etc), grupo químico, modo de ação, etc.

Anfíbios e Répteis

2

- **Objetivos de proteção específicos (OPEs)** - Abordagem da EFSA: associa a definição dos objetivos de proteção específicos (OPEs) ao conceito de “serviços ecossistêmicos”.

“Proteção da biodiversidade, juntamente com a proteção dos serviços ecossistêmicos”

- Serviços ecossistêmicos fornecidos por anfíbios e répteis:

1) Recursos genéticos, biodiversidade (provisão e apoio).

2) Educação e inspiração, valores estéticos e diversidade cultural (cultural).

3) Recursos farmacêuticos (provisão).

4) Alimentos (provisão).

5) Ciclagem de nutrientes (suporte).

6) Formação da estrutura do solo (suporte).

7) Controle de surtos de pragas e doenças (regulação).

8) Resistência à invasão (regulação).

9) Provisão de alimentos, suporte da teia alimentar (suporte).

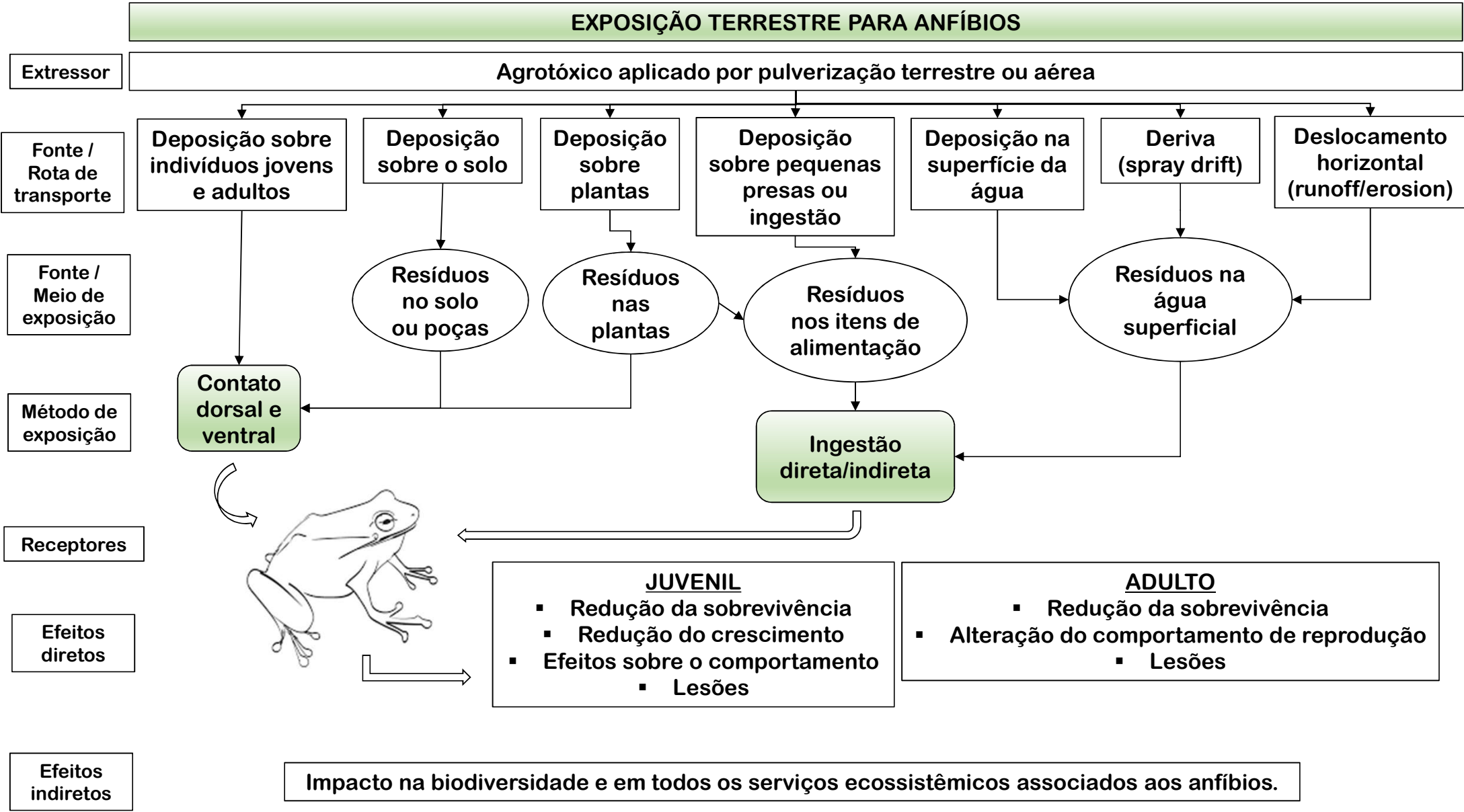
Anfíbios e Répteis

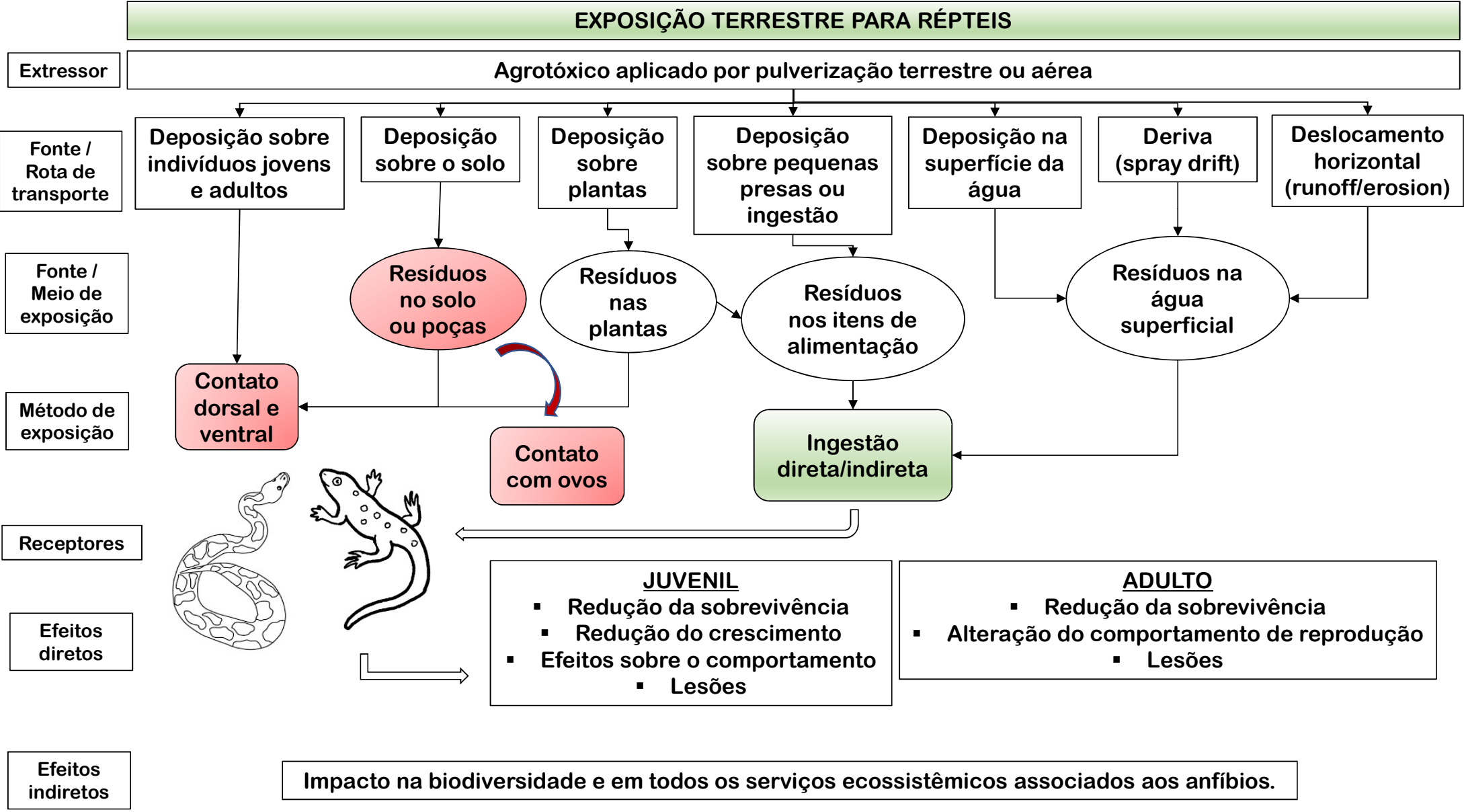
2

São consideradas **dimensões de um objetivo de proteção específico** (OPE):

- a **ENTIDADE ECOLÓGICA** a ser protegida [indivíduos, (meta)populações, grupos funcionais ou ecossistemas],
- o(s) **ATRIBUTO**(s) dessa entidade que devem ser protegidas (comportamento, sobrevivência/crescimento,...),
- a **MAGNITUDE** do efeito que pode ser tolerado pelos atributos a serem medidos (escala biológica),
- a **ESCALA TEMPORAL** do efeito,
- a **ESCALA ESPACIAL** do efeito (dentro ou fora da área tratada, borda do campo,...).

Grupo de organismos	Entidade ecológica/Atributo	Magnitude e duração dos efeitos	
		Opção: abaixo do limite	Opção: no limite
Anfíbios e Répteis			
Adultos e jovens	Indivíduo/mortalidade	Efeito negligenciável	Efeito negligenciável
Todos os estágios de vida	População/mudanças na abundância, distribuição, taxa de crescimento da população	Efeito negligenciável Pequeno efeito de até semanas	Pequeno efeito de até meses





Anfíbios (fase terrestre) e Répteis – Exposição oral

2

EXPOSIÇÃO ORAL – ANFÍBIOS (fase terrestre) e RÉPTEIS: “Ingestão de alimentos contaminados (pequenos artrópodes) na área tratada”

Modelo US-EPA: T-REX (Terrestrial Residue Exposure)(Versão 1.5.2)(EPA, 2013): calcula os resíduos de agrotóxicos em itens alimentares (grama baixa, grama alta, plantas de folha larga e frutos/sementes/vagens e **artrópodes**) e o RQ com base na toxicidade oral para aves.

Quociente de Risco (RQ) = $\frac{\text{Exposição (CAE)}}{\text{Toxicidade}}$

ARA de aves pode cobrir a ARA para anfíbios (fase terrestre) e répteis com os seguintes níveis de preocupação:

- ✓ LOC 0,1 (agudo)(espécies ameaçadas de aves)
- ✓ LOC 1,0 (crônico)



Caso esses gatilhos sejam excedidos, a ARA segue para o T-HERPS

Utiliza equação de consumo alimentar de aves = maior taxa de ingestão alimentar

Anfíbios (fase terrestre) e Répteis – Exposição oral

2

Modelo US-EPA: T-HERPS Versão 1.0 (2008) - Exposição dietética

US-EPA T-HERPS: Avaliação da exposição e do risco para o **Sapo de patas vermelhas da Califórnia** [California red-legged frog (CRLF) (*Rana aurora draytonii*)] e para anfíbios (fase terrestre) e répteis com **comportamento dietético similar a este**.

A US-EPA usa dados de toxicidade para **aves** como substitutas para anfíbios (fase terrestre) e répteis.

Alterações no T-REX para permitir a estimativa da ingestão de alimentos para anfíbios (fase terrestre) e répteis

1) Equação alométrica da ingestão de alimentos:

$$FI = 0.013(Wt)^{0.773}$$

FI = ingestão alimentar (*food ingestion*) [g/day].



(Rã-touro)

**“Pesos corporais podem ser alterados” –
Espécies representativas**

A equação usa dados de um **réptil (iguanídeo insetívoro)**, mas foi também validada para um anfíbio fase-terrestre (rã-touro), somente **insetívoros**.

Anfíbios (fase terrestre) e Répteis – Exposição oral

2

Adição de **pequenos mamíferos e anfíbios** como itens potenciais da dieta

Algumas espécies de répteis e anfíbios fase-terrestre consomem pequenos mamíferos e outros anfíbios.

Como os CRLFs maiores podem suprir até aproximadamente metade de sua dieta com o consumo de presas maiores (vertebrados), a exposição potencial dessas fontes de alimentos precisa ser avaliada.

EECs do consumo de presa-herpetofauna

O peso da presa foi baseado nos dados da **Rã-arborícola-do-pacífico (Pacific tree frog)(*Pseudacris regilla*)**, que foi reportado como um item dietético do CRLF. **O usuário pode alterar o peso do anfíbio presa, conforme necessário para avaliações específicas da espécie.**



CONCENTRAÇÃO DO PESTICIDA NO ITEM
PRESA HERPETOFAUNA =
CONCENTRAÇÃO DE EXPOSIÇÃO NA
DIETA

Rã-arborícola-do-pacífico (Pacific
tree frog)(*Pseudacris regilla*)

*Conhecer os hábitos alimentares das nossas espécies eleitas como
representativas. Conhecer suas possíveis presas...*

EECs do consumo de presas-mamíferos

O avaliador pode escolher o peso corporal do item presa consumido pelas espécies avaliadas. Para o CRLF, assume-se que os mamíferos presas sejam de **35 gramas**, que é o maior peso final de um camundongo (U.S. EPA, 1993). **No entanto, pesos corporais alternativos podem ser inseridos.**

Anfíbios (fase terrestre) – Exposição dérmica

2

Chemosphere 189 (2017) 619–626

Contents lists available at ScienceDirect

Chemosphere

journal homepage: www.elsevier.com/locate/chemosphere



An interspecies correlation model to predict acute dermal toxicity of plant protection products to terrestrial life stages of amphibians using fish acute toxicity and bioconcentration data



Lennart Weltje ^{a,*}, Philipp Janz ^a, Peter Sowig ^b

^a BASF SE, Crop Protection – Ecotoxicology, Speyerer-Strasse 2, D-67117 Limburgerhof, Germany

^b Bayer CropScience AG, Industriepark Höchst, D-65926 Frankfurt-Höchst, Germany

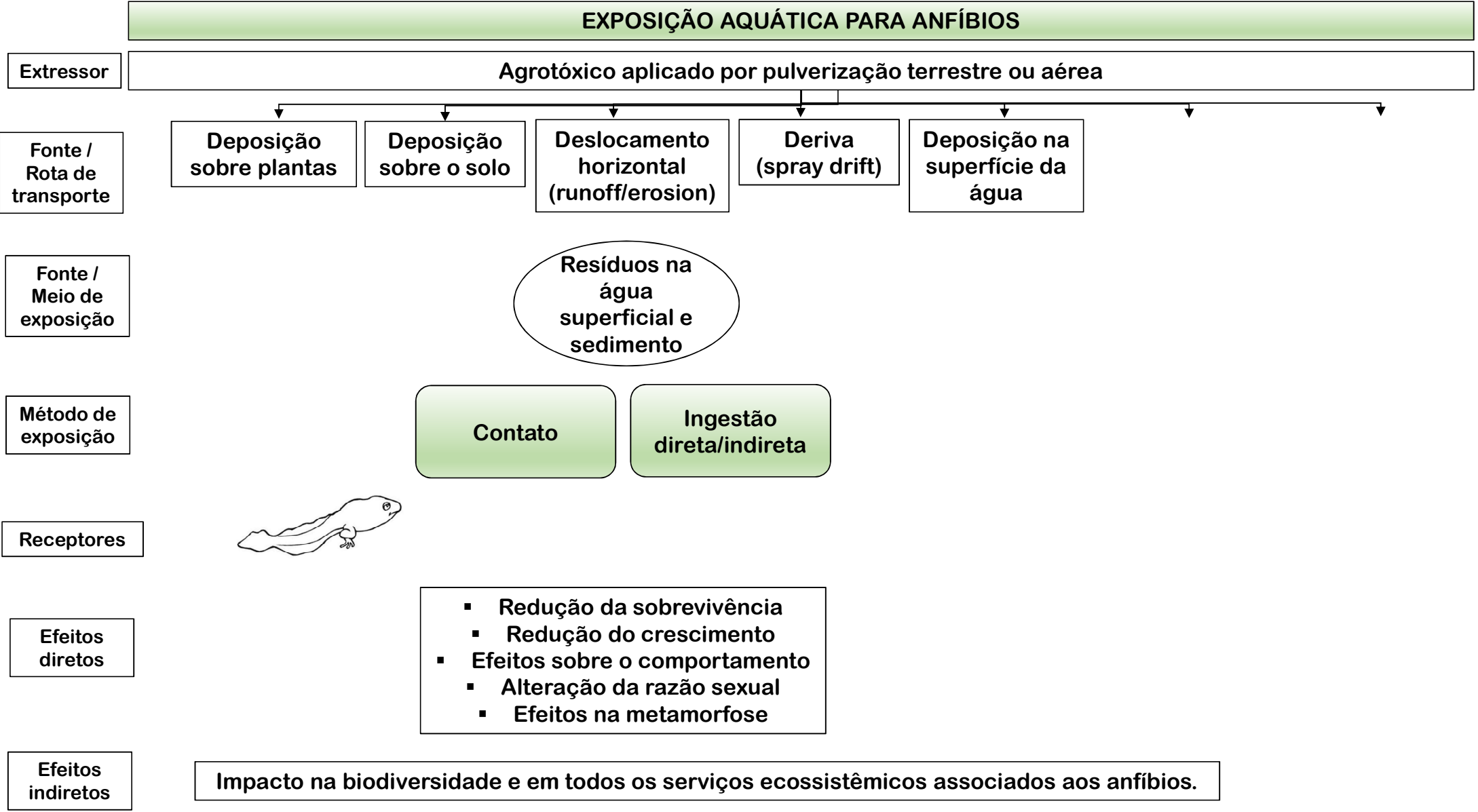
Toxicidade dérmica aguda para anfíbios – Exposição terrestre – (Seleção de outros ingredientes ativos para testes de toxicidade dérmica com a finalidade de validar o modelo) – busca de novos recursos de financiamento



Exposição: terrestre “in crop” para anfíbios fase terrestre

“via contato – aplicação foliar ou no solo (terrestre ou aérea)”





Exposição de anfíbios - fase aquática:

Pesticide Water Calculator (PWC)

Estima as concentrações de agrotóxicos em corpos d'água a partir de aplicações em campo.

US-EPA e PMRA Health Canada

Corpo de água personalizado:

definido com dimensões específicas, incluindo a área do campo [m²], área do corpo d'água [m²], profundidade inicial [m], profundidade máxima [m] e comprimento hidráulico [m].

Ajuste: “Corpos d’água representativos para a reprodução de anfíbios” - Validação necessária a partir de simulações”

Pesticide Water Calculator (PWC), Version 2.001

File Scenario Help

Chemical Applications Land Crop Runoff Watershed Batch Runs More Options Out: Pond Out: Reservoir Out: Custom Out: GW Advanced

Simulation Type

☐ EPA Pond

☐ EPA Reservoir

☐ Use Flow Averaging (days)

☐ Ground Water

User-Defined Surface Water Body
(Choose one or none):

☐ Varying Volume & Flowthrough

☒ Constant Volume No Flowthrough

☐ Constant Volume with Flowthrough
Flow Averaging (days) 1

☐ No Water Body (PRZM Only)

Sediment Accounting

☐ Sediment Disappears

☒ Sediment Mass Balance

Distribution of Eroded Pesticide

☒ Varying

☐ Constant Fraction
Delivered to Benthos 0.5

Watershed and Water Body Dimensions

	EPA Pond	EPA Reservoir	User Defined
Field Area (m ²)			
Water Body Area (m ²)			
Initial Depth (m)			
Max Depth (m)			
Hydraulic Length (m)			
Cropped Area Fraction	1.0	1.0	1.0
Base Flow (m ³ /s)			0.0

Water Body Physical Parameters

☐ USEPA/OPP defaults

Water Column Parameters		Benthic Parameters	
DFAC	1.19	Benthic Depth (m)	0.05
Water ColumnSS (mg/L)	30	Benthic Porosity	0.50
Chlorophyll (mg/L)	0.005	Bulk Density (g/cm ³)	1.35
Water Column foc	0.04	Benthic foc	0.04
Water Column DOC (mg/L)	5.0	Benthic DOC (mg/L)	5.0
Water Column Biomass (mg/L)	0.4	Benthic Biomass (g/m ²)	0.006
		Mass Xfer Coeff. (m/s)	1e-8

Ready...

Working Directory: Working Directory: Not yet specified. Use save or retrieve.

IO Family Name: File name not yet determined. Use Save or retrieve.

Run

Toxicidade para anfíbios - fase aquática:

2

ARA para Anfíbios – fase aquática:

- **Fase 1:** Utilização da toxicidade para peixes (fator de segurança a ser estabelecido, se necessário)

Outros procedimentos em estudo:

- **FETAX, the Frog Embryo Teratogenesis Assay – Xenopus** (Bantle et al., 1990) standardised by the American Society of Testing and Materials (ASTM test no. E1439-12) pode ser utilizado para:

- ARA – Anfíbios (fase aquática)
- Identificar efeitos na metamorfose

Obrigada pela atenção!!