

Revisão da Resolução CONAMA 420/2009

Subsídios para discussão junto a ABEMA e
CONAMA:

QUANDO realizar ARE e definição de
Valores Orientadores de Investigação
Ecológico (VI eco)

ASPECTOS LEGAIS – quando e onde

Resolução CONAMA 420/2009 art 27

Nas situações em que possa implicar em **impactos significativos aos recursos ambientais**, o gerenciamento do risco poderá se basear nos resultados de uma **ARE**, a critério do órgão ambiental competente (OAC)

SP Lei Estadual nº 13577 de 2009 art.3 e art. 23

Avaliação de risco: quantificados os riscos à saúde humana, ao **meio ambiente** ...

Quando os **valores** definidos para risco aceitável à vida, à saúde humana e ao **meio ambiente** forem ultrapassados, a área será classificada como AC.

Decreto 59.263/13 - ARE quando, for observado **risco inaceitável** **organismos presentes nos ecossistemas**

Estados

MG Deliberação Normativa Copam CERH n. 02/2010 art. 17

Nas situações em que a existência de (AI) ou (ACI) possa implicar em **impactos significativos** aos recursos ambientais, o gerenciamento do risco poderá se basear nos resultados de uma **ARE**, a critério OAC e justificado tecnicamente.

Impossibilidade de ARE definição de VO pelo OAC de

PR Resolução CEMA n.129/2023 art. 2 e 27

ACR: área contaminada onde foi constatada contaminação, em ao menos um dos recursos ambientais ou outros meios, com existência de **risco inaceitável** à saúde, à vida humana, **risco ecológico** ou a outros bens a proteger; **Organismos presentes nos ecossistemas**



São Paulo

CETESB
DD nº 38/2017

INSTRUÇÃO TÉCNICA
Nº 39/ 2019

Avaliação de Risco Ecológico deverá ser elaborada nas situações em que exista **ecossistema natural** sob influência ou que possa estar sob influência de uma Área Contaminada sob Investigação (ACI).

*“Definido como um fragmento de vegetação legalmente protegido localizado dentro de **Unidade de Conservação de Proteção Integral**, sob influência de uma área contaminada. Em áreas próximas a corpos d’água, é requerido o atendimento aos padrões e critérios de qualidade de água.”*

Quando

- § 1º

Nas situações em que possa implicar em **impactos significativos** aos recursos ambientais, o gerenciamento do risco poderá se basear nos resultados de uma Avaliação de Risco Ecológico, a critério do órgão ambiental competente

1. Quando?



O que são impactos significativos?



Realizar ARE quando ocorre dano observado devido à contaminação?

1. Quando



E quando não há dano
observado ?



**Não pode ocorrer Risco
Inaceitável?**

Quando?



**Necessidade de definir critério
objetivo.**

1. Quando?

Em quais
situações ?



Quais situações envolvem ARE?



SITUAÇÃO 1



SITUAÇÃO 2

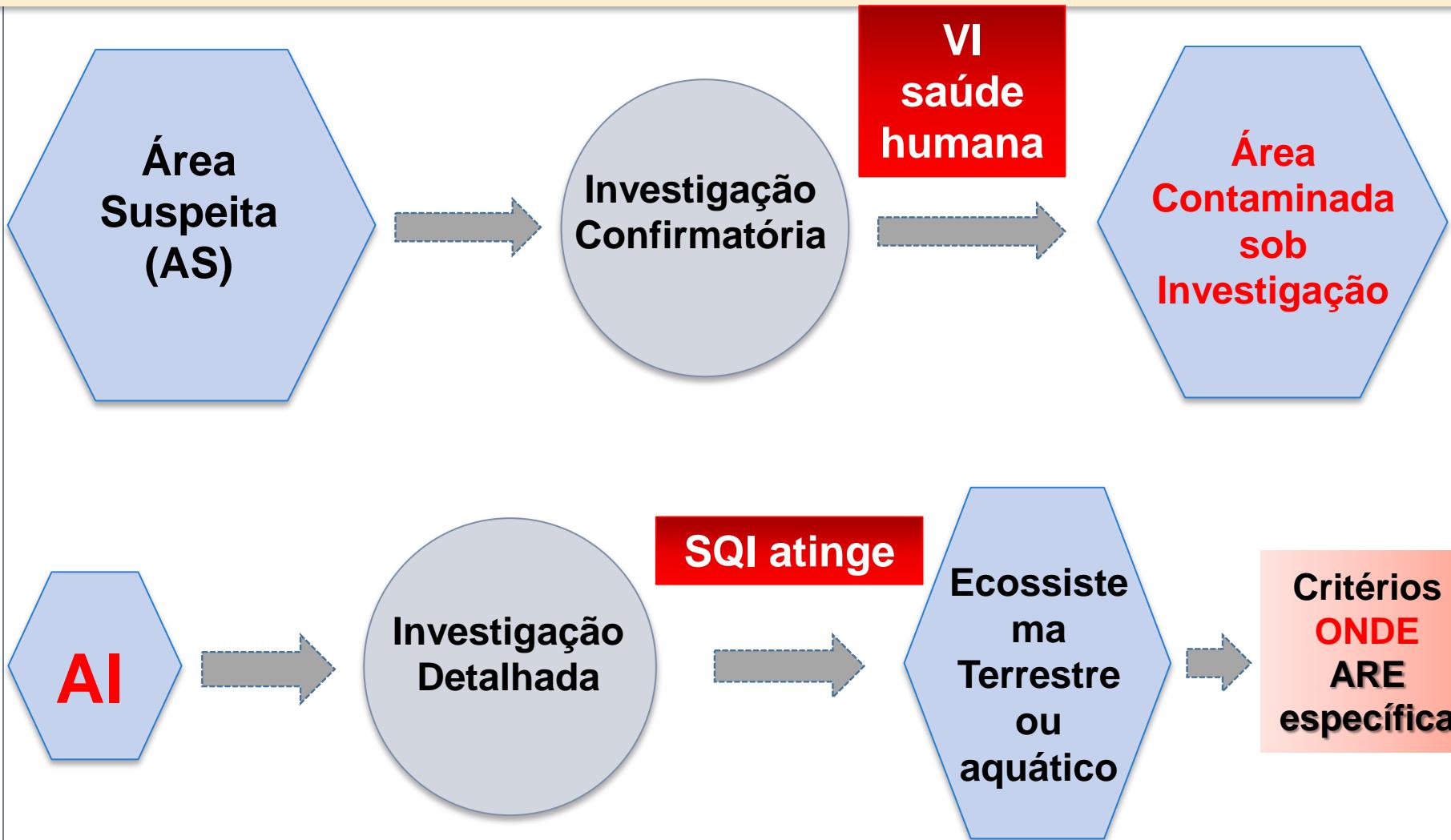


Fonte 1^a em AI
e contaminação
atinge um
ambiente
natural

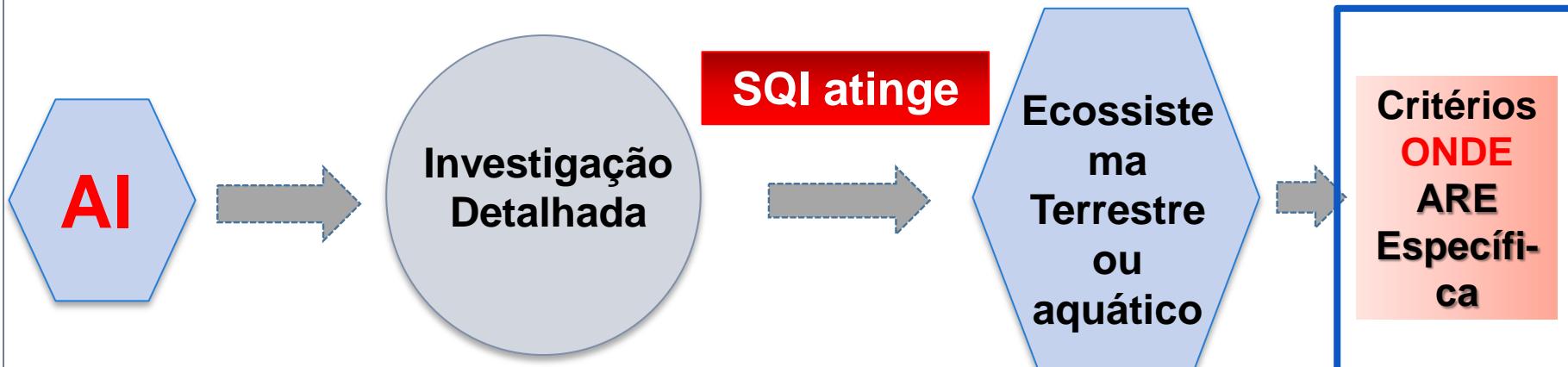
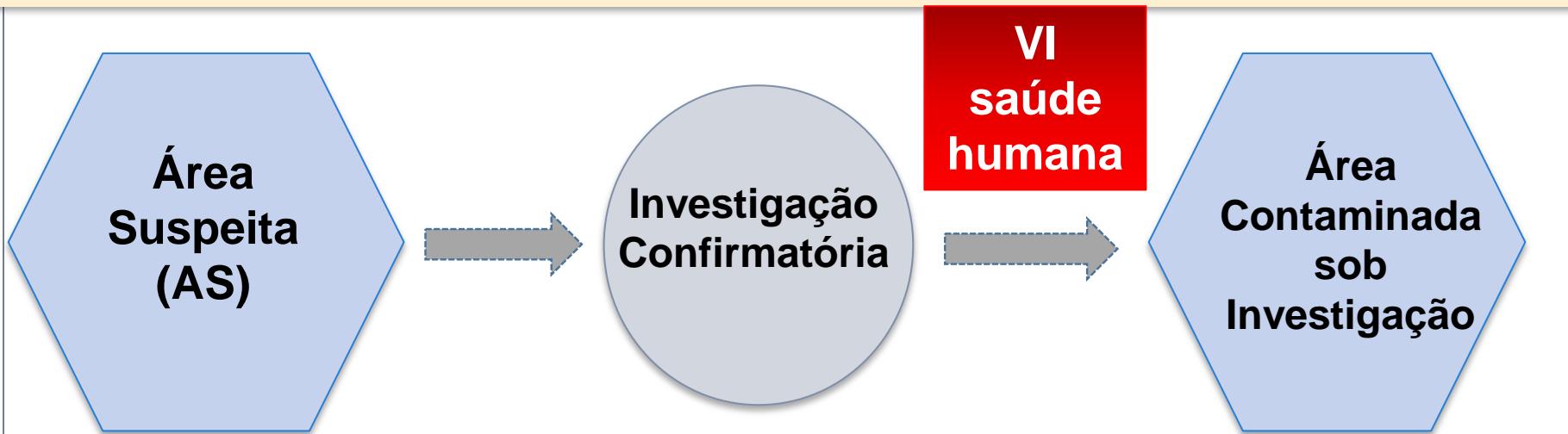


Fonte 1^a no solo
ECOSSISTEMA
NATURAL
TERRESTRE

Quando - Situação 1 – Fonte primária em área Urb/Ind

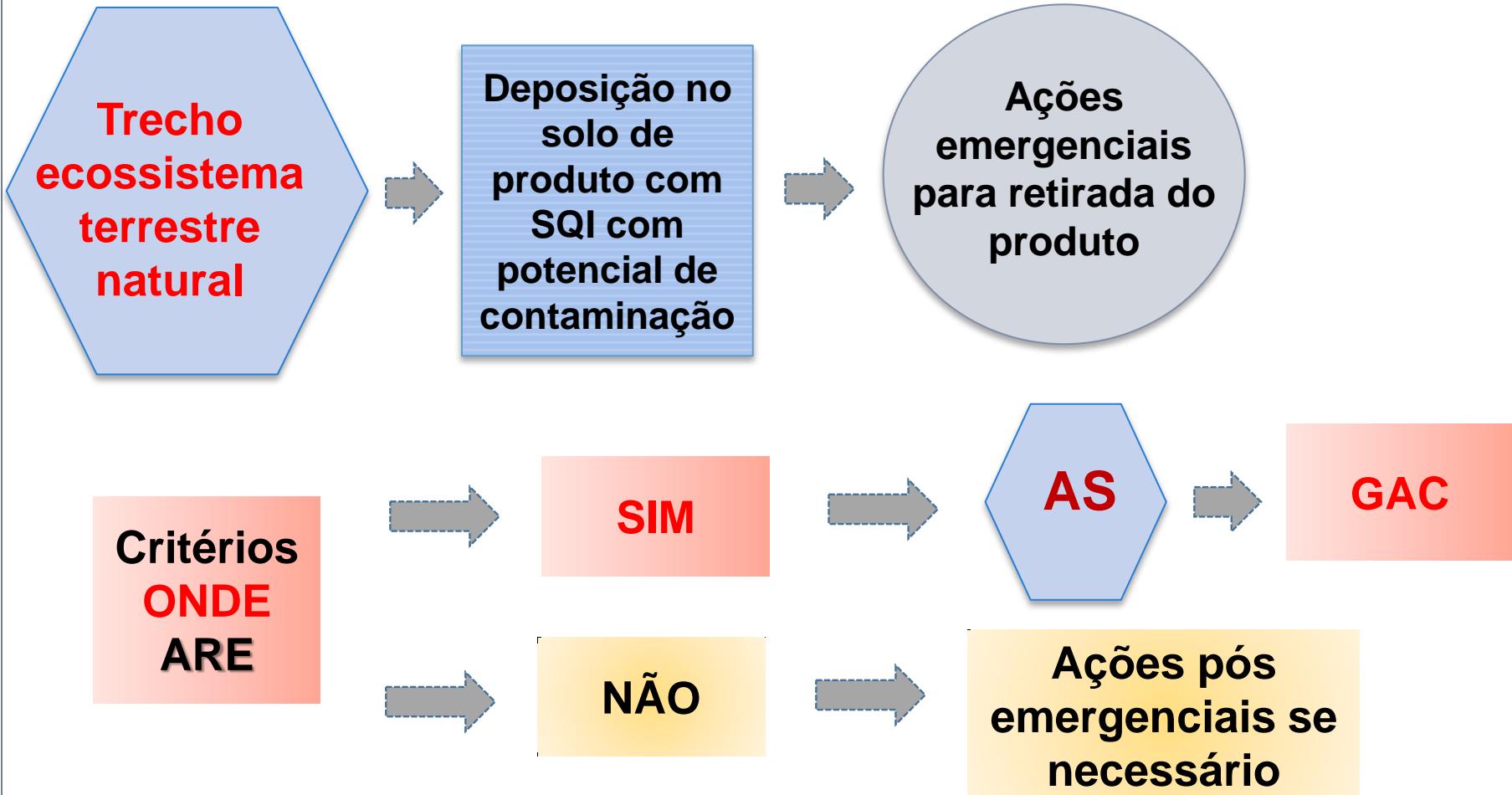


Quando - Situação 1 – Fonte primária em área Urb/Ind

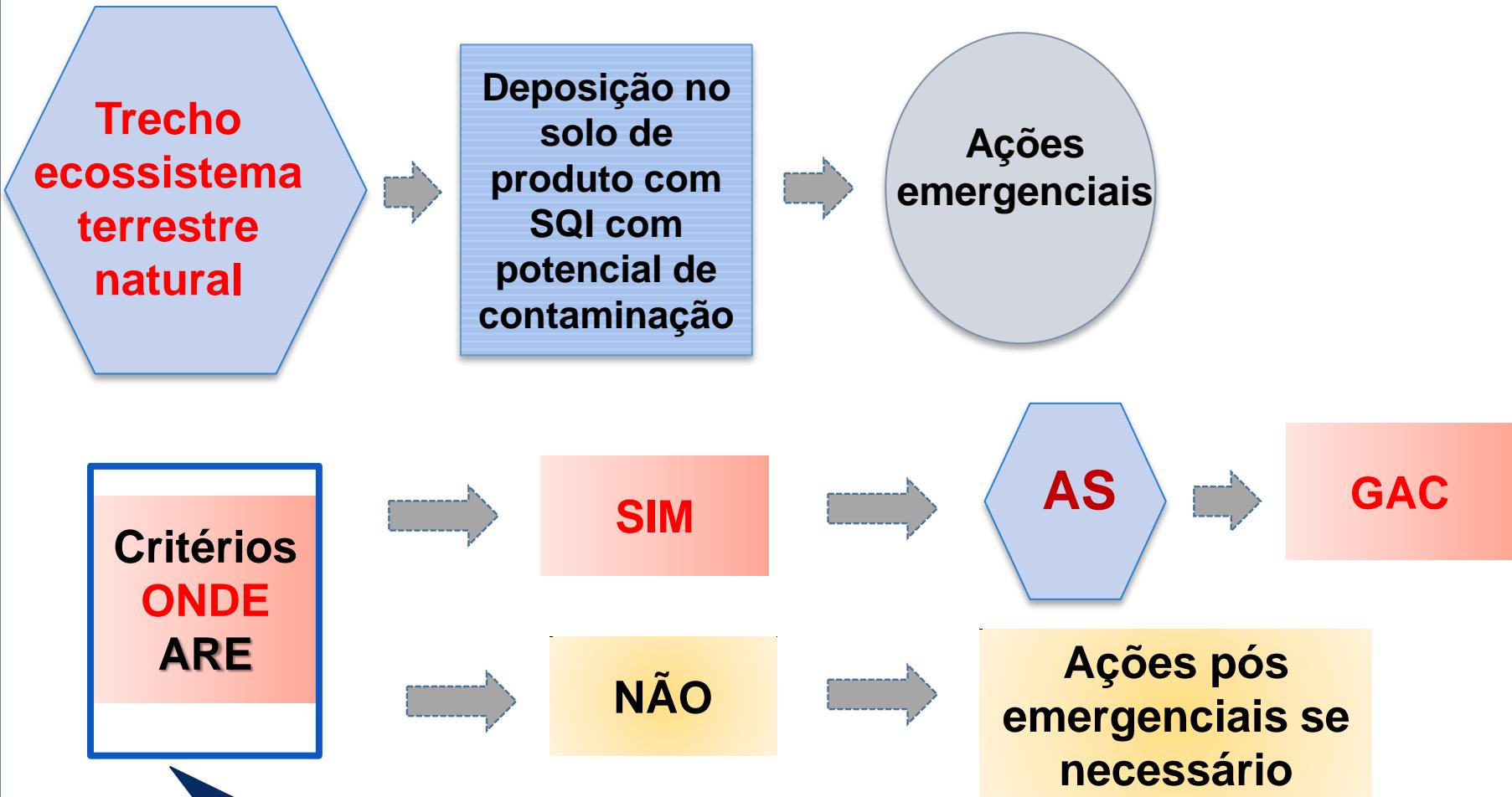


Apresentação 2
ONDE

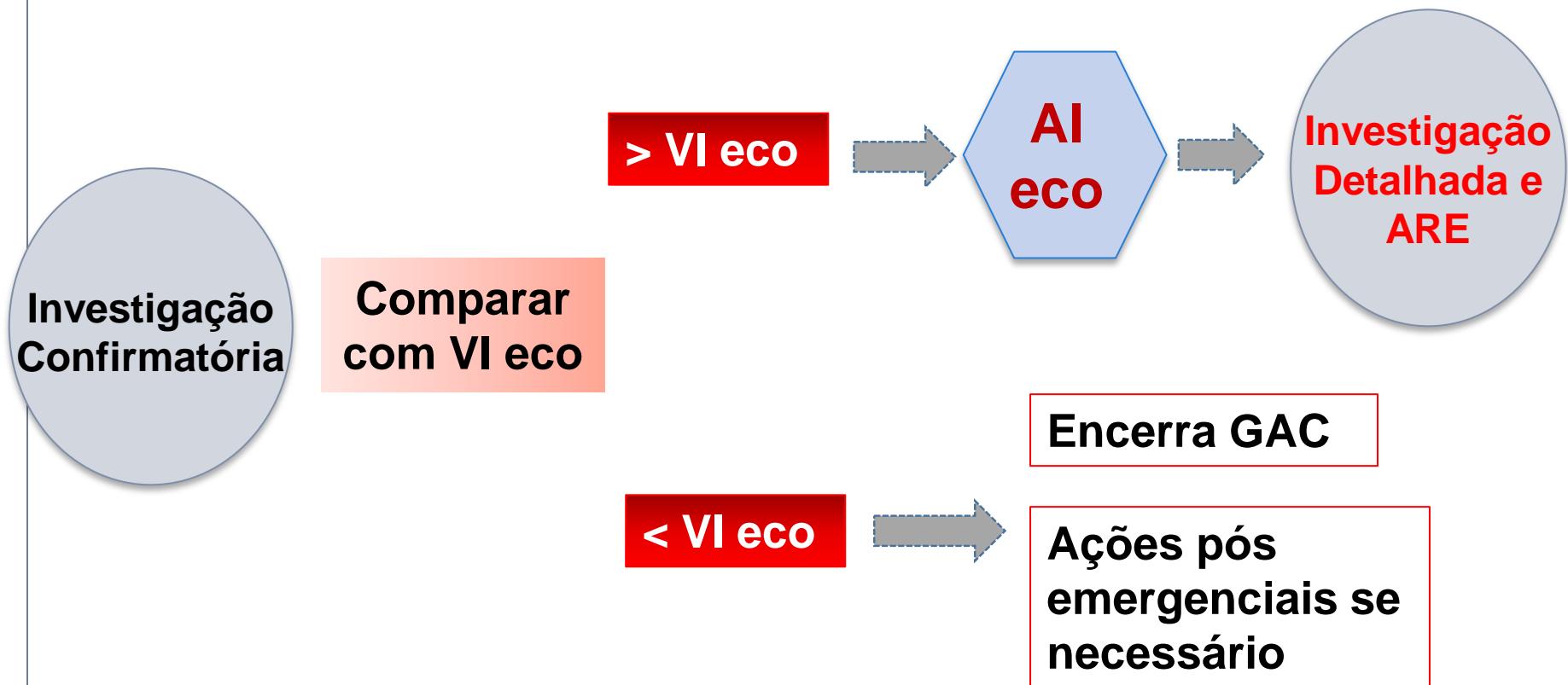
Quando - Situação 2 – **Fonte primária** em solo de trecho ecossistema natural



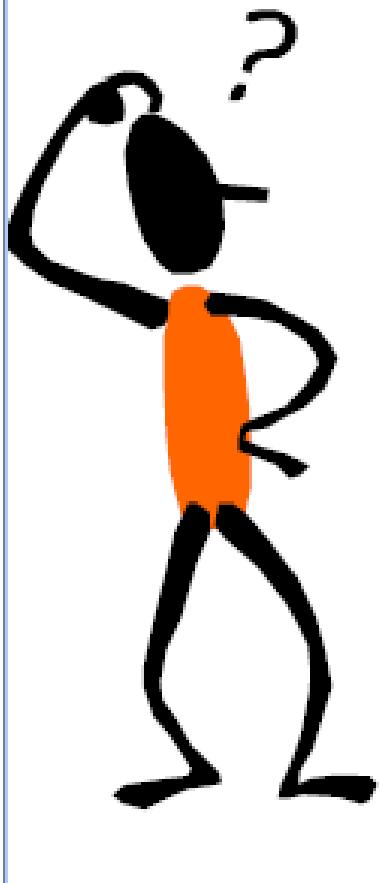
Quando - Situação 2 – Fonte primária em solo de trecho ecossistema natural



Quando - Situação 2 – Fonte primária em solo de trecho ecossistema natural



Valor de Investigação Ecológico



- Qual é a proposta de Valor de Investigação ecológico (VI ECO)?
- Qual a base técnica do VI eco proposto

Valores de risco ecológico

Limitado a poucos países:

- Inglaterra - poucas substâncias.
- Austrália – metais considerando granulometria e pH.
- USEPA – poucas substâncias diferenciado para plantas e organismos do solo.
- Canada – mais restrito entre o risco à saúde humana ou ecológico ou por falta de dados um valor arbitrário.
- Holanda – dois níveis de valores de risco ecológico para um conjunto grande de substâncias.

Obs: Valores de Prevenção - valores eco holandeses

Limites de risco ecológicos estabelecidos pelo RIVM (Agência Ambiental e de Saúde da Holanda)



Derivados 2 níveis de risco ecológico para solo considerando **aporte antrópico**:

- MPC – máxima concentração permitida - concentração de perigo para 5% das espécies (HC 5) ➔ Proteção 95% das espécies.
- SRC – sério risco ecológico – concentração de perigo para 50% das espécies . (HC 50) ➔ Proteção 50% das espécies.

E.M.J. Verbruggen, R. Posthumus and A.P. van Wezel **Ecotoxicological Serious Risk Concentrations for soil, sediment and (ground)water: updated proposals for first series of compounds**. April 2001 (RIVM report 711701 020)

ORIGEM DOS VALORES DE PREVENÇÃO DE SOLO

CONAMA 420

VALOR DE PREVENÇÃO

Concentração de determinada substância, capaz de sustentar as principais funções do solo

Inorgânicas – fitotoxicidade

Orgânicas – MPC (RIVM, Holanda)

MPC = concentração máxima permitida (HC5)

Metodologia de estabelecimento do RIVM



→ **Seleção de ensaios ecotoxicológicos em solo (literatura):**

Matriz 1 – por espécie

- a) Organismos do solo
- b) Plantas
- c) Microrganismos

Matriz 2 – processos – comunidades

Matriz 3 – Biomagnificantes – acumulação em minhoca

→ **Transformação dos resultados dos ensaios:**

- a) Nenhum efeito observado – para o cálculo do MPC
- b) Efeito observado – para o cálculo do SRC

→ **Tabulação**

Análise estatística (SSD e EQ)
Cálculo HC5 e HC50

Harmonização

Definição
MPC (HC 5)
TV (1% HC5)
SRC (HC50)

Critério para metais

Risco provém da concentração de metal adicionado antropicamente

MPC de metal = HC 5 + background (~VRQ)

SRC de metal = HC 50 + background (~VRQ)



Razão para se utilizar **FITOTOXICIDADE** como **VP METAIS**
na Resolução Conama 420

Limites de risco ecológicos RIVM aprovados pelo VROM (atribuição similar ao do CONAMA)



MPC = HC 5

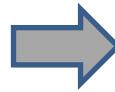
Proteção 95% da espécies para NOEL



Utilizado para definir **Target Values** (TV) = background de orgânicos = **1% MPC**

SRC = HC 50

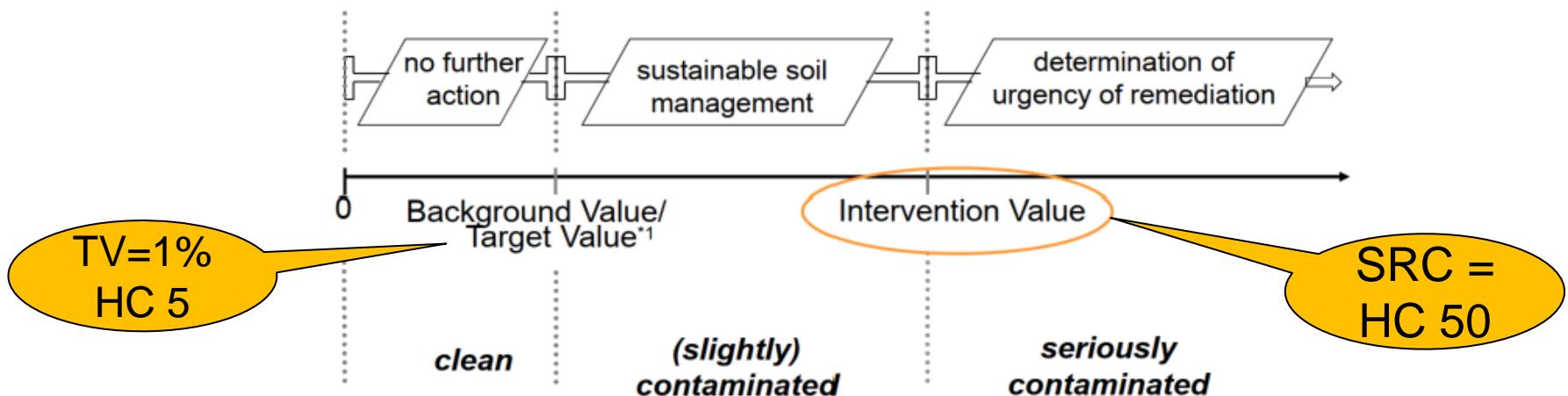
Proteção 50% da espécies para LOEL



Utilizado para definir **Intervention values** (VI único) = mais restritivo entre saúde humana e ecológico

E.M.J. Verbruggen, R. Posthumus and A.P. van Wezel **Ecotoxicological Serious Risk Concentrations for soil, sediment and (ground)water: updated proposals for first series of compounds.** April 2001 (RIVM report 711701 020)

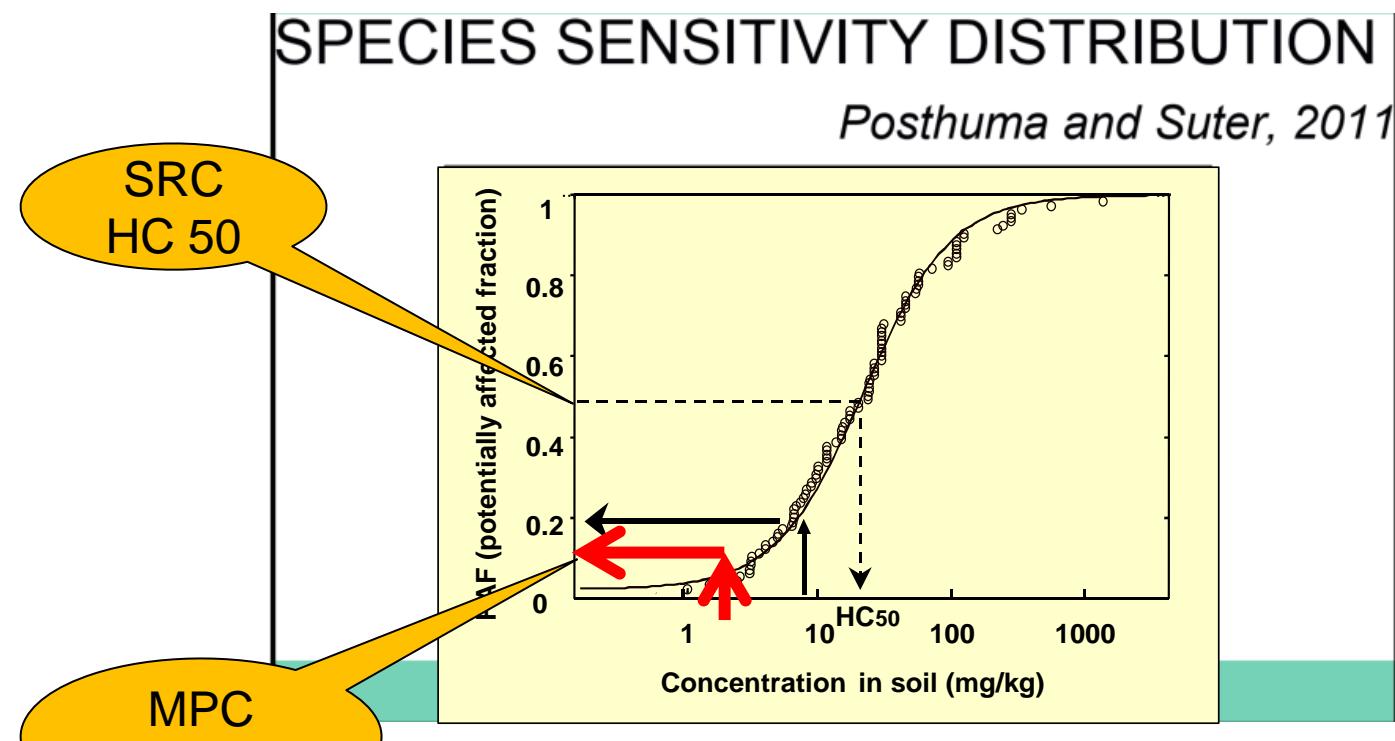
Gestão da qualidade do solo na Holanda (RIVM)



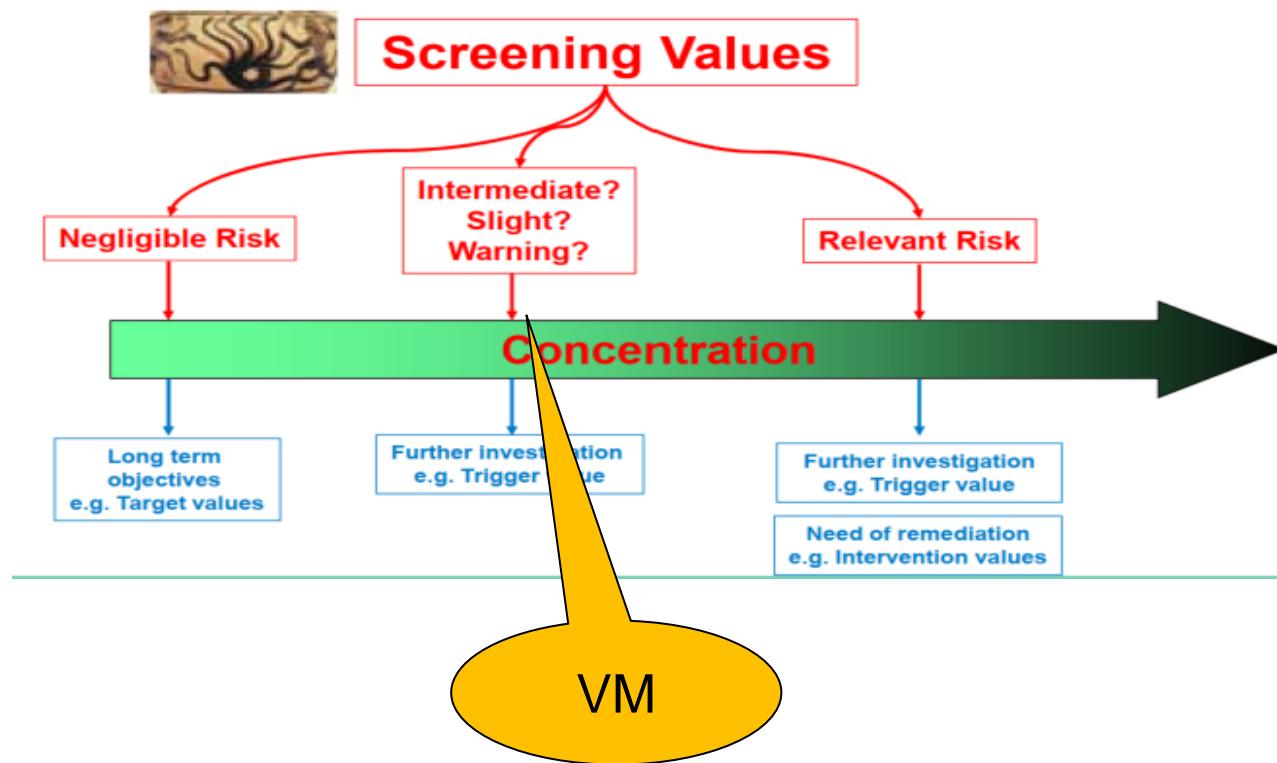
HOLANDA somente a partir do SRC que **deflagra avaliação de risco**

Comparação SRC (HC50) com MPC (HC5)

Diferença da magnitude do SRC (=HC50) com o MPC (=HC5 e utilizado como VP para orgânicos)



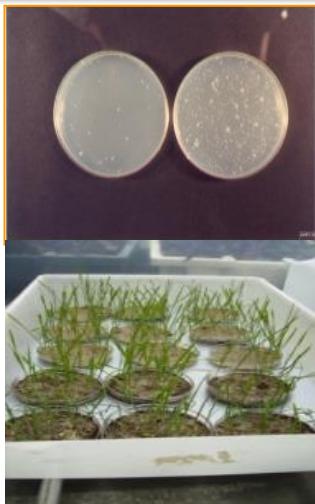
QUANDO utilizar Valores Máximos - RIVM



Aplicado à camada superficial do solo de até 1 m.

Os Valores Máximos na Holanda são utilizados, por exemplo, para gerenciar a reutilização do material do solo após o transporte; em algumas situações específicas podem ser concentrações meta de remediação.

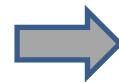
Limite de risco ecológico definido para os valores máximos



Parâmetros de entrada para risco ecológico genérico

- In between HC5 and HC50 (\approx HC20)
- (HC5 too conservative)

**Valor Máximo
HC 20**
Proteção 80% das
espécies



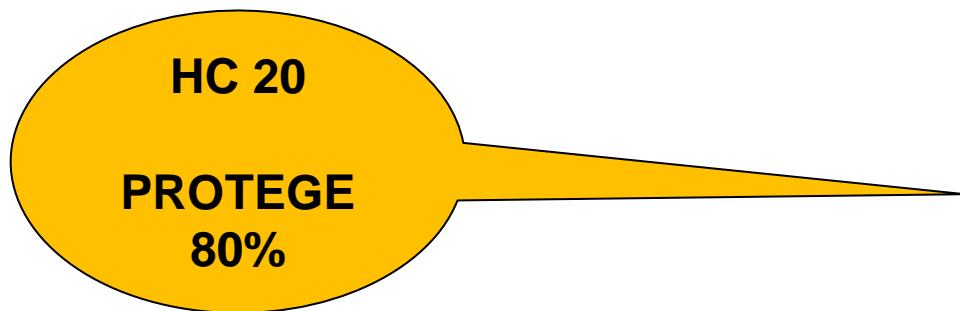
**Média Geométrica
HC 5 e HC 50**

Fonte: Swartjes. Training on soil e groundwater quality . CETESB:2014

Canadá e EUA utilizam dados de
entrada similar HC 20

Sugestão de Valor de Intervenção Ecológico

**Utilizar o HC 20 derivado pelo RIVM
(Holanda) como VI eco**



**Valor de Intervenção
ecológico**

Síntese da comparação dos valores HC 20 (RIVM) com VP e VI agrícola

**Resolução
CONAMA 420**



HC20 < VP = 3 metais
HC20 > VI agr = 3 metais + 23 orgânicos
HC20 entre VP e VI agr = 7 metais + 41 orgânicos

**VOs CETESB
2021**



HC20 < VP = 2 metais (As e Cu)
HC20 < VI agr = 5 metais + 30 orgânicos
HC20 entre VP e VI agr = 5 metais + 35 orgânicos

HC 20 (RIVM) em comparação com VP e VI agrícola

Ajuste do VP noutro momento

Substância (mg kg ⁻¹ peso seco)	CAS Nº	VRQ	CONAMA 420		Proposta de VI ecológico (RIVM)	
			SP	VP	VI agr	HC 20
INORGÂNICOS						
Antimônio	7440-36-0	0,5	2	5	374	375
Arsênio	7440-38-2	3,5	15	35	7,1	11
Bário	7440-39-3	75	150	300	178	253
Cádmio	7440-43-9-B	0,5	1,3	3	3,1	4
Chumbo	7439-92-1	17	72	180	167	184
Cobalto	7440-48-4	13	25	35	8,5	21
Cobre	7440-50-8	35	60	200	15,5	50
Cromo	7440-47-3	40	75	150	69	109
Mercúrio	7439-97-6	0,05	0,5	12	4,2	4
Molibdênio	7439-98-7	4	30	50	100	104
Níquel	7440-02-0	13	30	70	37,4	50
Prata	7440-22-4	0,25	2	25	-	-
Selênio	7782-49-2	0,25	5	-	1,2	1
Zinco	7440-66-6	60	300	450	107	167

> VI agrícola
< VP

< VP = 3 metais
> VI agr = 3 metais
entre VP e VI = 7 metais

Proposta - somatória com VRQ ou concentração basal do ecossistema terrestre impactado nos estados sem VRQ

HC 20 (RIVM) em comparação com VP e VI agrícola

Substância (mg kg ⁻¹ peso seco)	CAS Nº	VRQ	CONAMA 420		Proposta VI eco (RIVM)
			SP	VP	VI agr
HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS VOLÁTEIS					
Benzeno	71-43-2		0,03	0,06	0,08
Estireno	100-42-5		0,2	15	1,9
Etilbenzeno	100-41-4		6,2	35	26
Tolueno	108-88-3		0,14	30	19
Xilenos	1330-20-7		0,13	25	0,75
HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS					
Antraceno	120-12-7		0,039	-	4,5
Benzo(a)antraceno	56-55-3		0,025	9	4,2
benzo(b)fluoranteno	205-99-2		0,38	-	7,0
Benzo(g,h,i)períleno	191-24-2		0,57	-	2,2
Benzo(a)pireno	50-32-8		0,052	0,4	3,5
Criseno	218-01-9		8,1	-	7,8
Dibenzo(a,h)antraceno	53-70-3		0,08	0,15	1,8
Fenantreno	85-01-8		3,3	15	18
Indeno(1,2,3-c,d)pireno	193-39-5		0,031	2	5,8
Naftaleno	91-20-3		0,12	30	3,4
BENZENOS CLORADOS					
Clorobenzeno (Mono)	108-90-7		0,41	40	2,5
1,2-Diclorobenzeno	95-50-1		0,73	150	3,5
1,3-Diclorobenzeno	541-73-1		0,39	-	3,1
1,4-Diclorobenzeno	106-46-7		0,39	50	2,4
1,2,3-Triclorobenzeno	87-61-6		0,01	5	0,22
1,2,4-Triclorobenzeno (a)	120-82-1		0,011	7	0,24
1,3,5-Triclorobenzeno	108-70-3		0,5	-	5
1,2,3,4-Tetraclorobenzeno	634-66-2		0,16	-	0,2
1,2,3,5-Tetraclorobenzeno	634-90-2		0,01	-	0,07
1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	95-94-3		0,01	-	0,1
Hexaclorobenzeno	118-74-1		0,003	0,005	0,22

> VI agrícola

< VP

> VI agr = 23 orgânicos

entre VP e VI = 41 orgânicos

HC 20 (RIVM) em comparação com VP e VI agrícola

Substância (mg kg ⁻¹ peso seco)	CAS Nº	VRQ	CONAMA 420		Proposta VI eco (RIVM)
			VP	VI agr	
ETANOS CLORADOS					
1,1-Dicloroetano	75-34-3		-	8,5	
1,2-Dicloroetano	107-06-2		0,075	0,15	23
1,1,1-Tricloroetano	71-55-6		-	11	1,3
ETENOS CLORADOS					
Cloreto de vinila	75-01-4		0,003	0,005	0,05
1,1-Dicloroeteno	75-35-4		-	5	1,5
1,2-Dicloroeteno - cis	156-59-2		-	1,5	0,77
1,2-Dicloroeteno - trans	156-60-5		-	4	1,1
Tricloroeteno - TCE	79-01-6		0,0078	7	4,3
Tetracloroeteno - PCE	127-18-4		0,054	4	0,52
METANOS CLORADOS					
Cloreto de Metileno (diclorometano)	75-09-2		0,018	4,5	25
Clorofórmio	67-66-3		1,75	3,5	6,6
Tetracloreto de carbono	56-23-5		0,17	0,5	1,4
FENÓIS CLORADOS					
2-Clorofenol (o)	95-57-8		0,055	0,5	0,65
2,4-Diclorofenol	120-83-2		0,031	1,5	0,51
3,4-Diclorofenol	95-77-2		0,051	1	1,2
2,4,5-Triclorofenol	95-95-4		0,11	-	1,6
2,4,6-Triclorofenol	88-06-2		1,5	3	4,4
2,3,4,5-Tetraclorofenol	4901-51-3		0,092	7	2,4
2,3,4,6-Tetraclorofenol	58-90-2		0,011	1	0,38
Pentaclorofenol (PCP)	87-86-5		0,16	0,35	1,4

> VI agrícola

< VP

> VI agr = 23 orgânicos

entre VP e VI = 41 orgânicos

HC 20 (RIVM) em comparação com VP e VI agrícola

> VI agrícola
< VP

> VI agr = 23 orgânicos
entre VP e VI = 41 orgânicos

Metais e orgânicos	
< VP =	3 metais
> VI agr =	3 metais + 23 orgânicos
entre VP e VI =	7 metais + 41 orgânicos

Substância (mg kg ⁻¹ peso seco)	CAS Nº	VRQ	CONAMA 420		Proposta VI eco (RIVM)
		SP	VP	VI agr	HC 20
FENÓIS NÃO CLORADOS					
Cresóis totais	1319-77-3		0,16	6	1,4
Fenol	108-95-2		0,2	5	1,7
ÉSTERES FTÁLICOS					
Dietilexil ftalato (DEHP)	117-81-7		0,6	1,2	8,3
Dimetil ftalato (DMP)	131-11-3		0,25	0,5	4,6
Di-n-butil ftalato (DBP)	84-74-2		0,7	-	4,6
PESTICIDAS ORGANOCLORADOS					
Aldrin	309-00-2		0,015	0,003	0,07
Dieldrin	60-57-1		0,043	0,2	
Endrin	72-20-8		0,001	0,4	0,01
DDD	72-54-8		0,013	0,8	0,26
DDE	72-55-9		0,021	0,3	1,3
DDT	50-29-3		0,01	0,55	1
HCH beta	319-85-7		0,011	0,03	0,38
HCH – gama (Lindano)	58-89-9		0,001	0,02	0,03
OUTROS					
PCBs total (Σ 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)	11097-69-1		0,0003	0,01	0,032

Proposta de inclusão de novo cenário para valor de investigação

**CENÁRIOS
VALOR DE
INVESTIGAÇÃO**

Risco a Saúde Humana

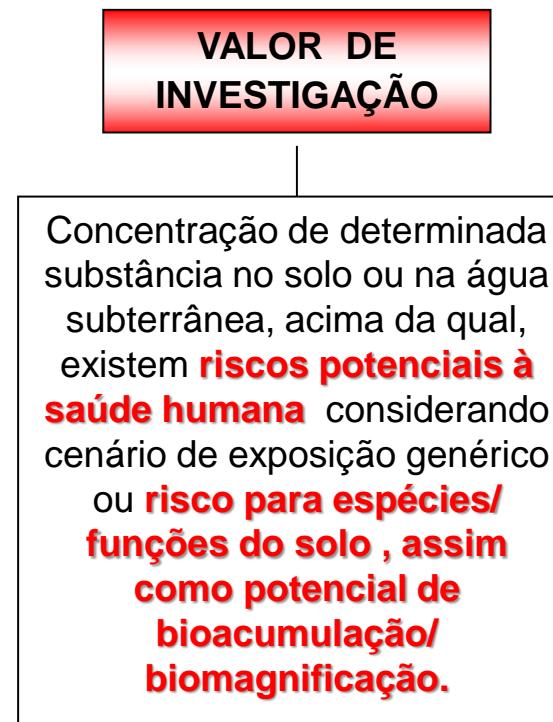
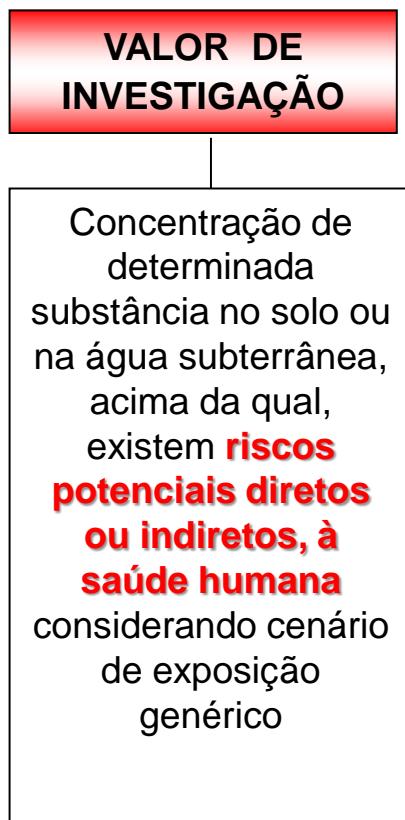
- Agrícola
- Residencial
- Industrial

Risco Ambiental

- Ecológico

Sugestão 1 de definição para VI

Definição Única



VI sh
VI agr
VI res
VI ind
e
VI eco

Sugestão 2 de definição

Definições específicas

VI sh

VALOR DE
INVESTIGAÇÃO
A SAÚDE HUMANA

Concentração de determinada substância no solo ou na água subterrânea, acima da qual, existem **riscos potenciais diretos ou indiretos, à saúde humana** considerando cenário de exposição genérico

VI eco

VALOR DE
INVESTIGAÇÃO
ECOLÓGICO

Concentração de determinada substância no solo, acima da qual, existem **riscos potenciais para espécies/ funções do solo , assim como potencial de bioacumulação/ biomagnificação.**

FIM

Parte 1

Subsídios para QUANDO e definição de VI eco



Muito obrigada

Continua com o ONDE