

# 1º Workshop sobre bases técnico- científicas da ARA

## Organismos do solo

Dra. Leticia Scopel  
BASF SA

---

15 de fevereiro de 2023





## Serviços ecossistêmicos e agricultura:

*Quem proteger? Por quê? Por quanto tempo? Onde?*

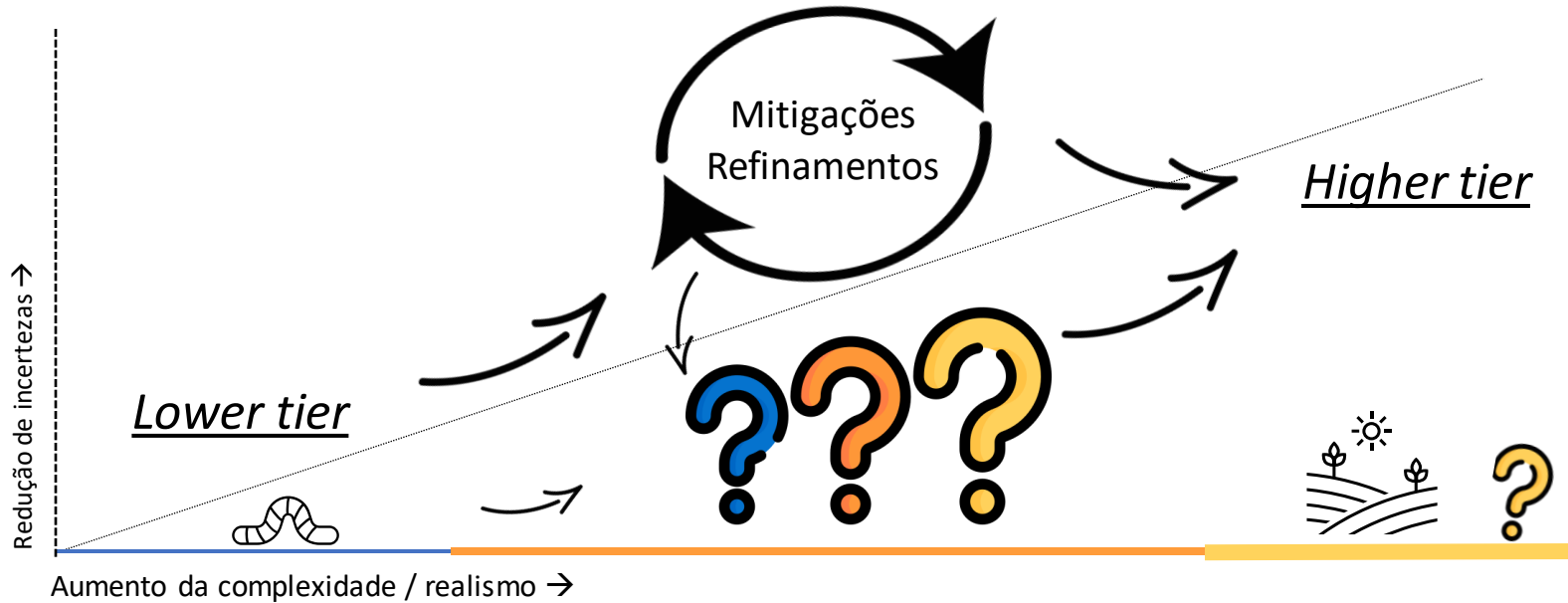


Quais serviços precisamos proteger em diferentes áreas?

Quais **funções ecológicas** são necessárias para cada serviço?

Quem são os principais prestadores desses serviços?

É impossível proteger todos, o tempo todo em todo lugar!



- Conservador;
- Pior cenário;
- Espécies padronizadas;
- Precisa considerar os objetivos de proteção



- Devem-se usar dados adicionais para cobrir incertezas / pensar em fatores de segurança quanto ao Lower tier + mitigações + refinamentos
- Espécies adicionais / SSDs ?
- Teste de multiresíduos/ testes múltiplas gerações;
- Teste de multiespécies (lab.) ?
- Teste de comunidades (lab.+ campo)?
- Testes com solos naturais?



Experimentos de campo ?

*Terrestrial Model Ecosystems (TMEs)?*

Abordagem de modelagem populacional?



É necessário construir um esquema que possa ser seguido.

Isso significa que ele precisa ser **executável no lab. (BPL)**; ser **aceito** pelas autoridades – *por ex.*

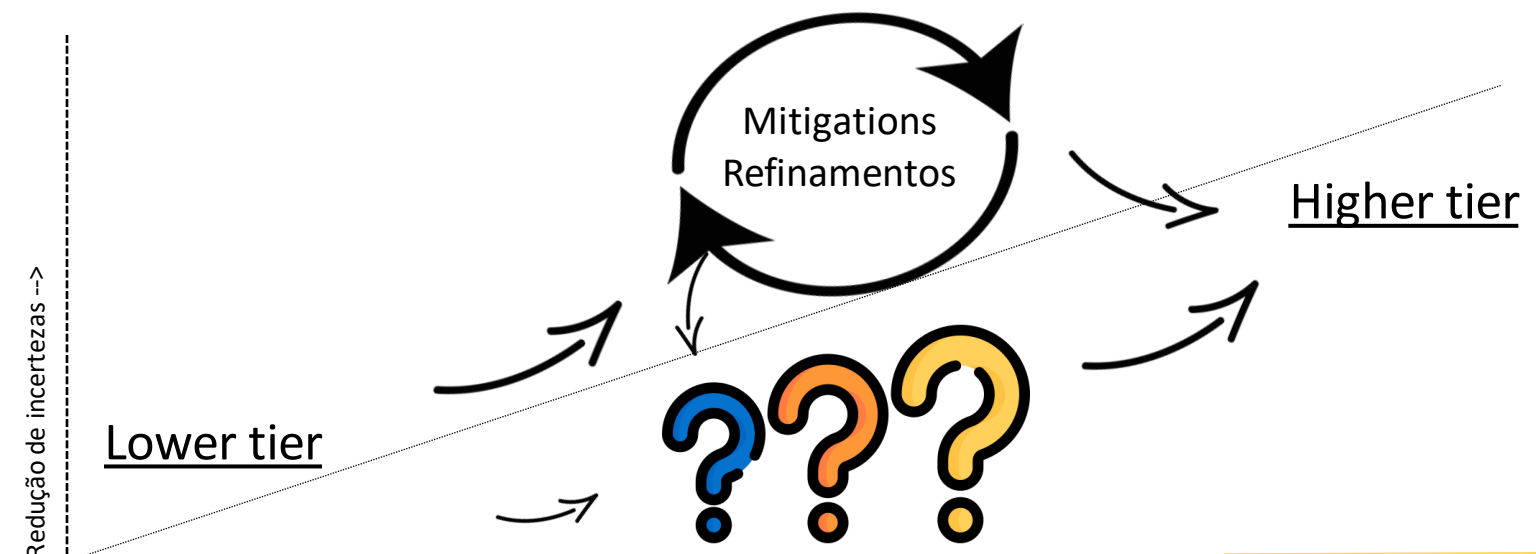
*Hoje na Europa mesmo abordagens muito complexas não tem sido consideradas devido a*  
**variabilidade** de dados...



A fauna do solo é muito complexa pois o solo é um sistema **MUITO** heterogêneo.

A ciência regulatória deve ser **precisa e robusta**





- Conservador;
- Pior cenário;
- Ferramentas simples;
- Sem considerações complexas
- Ex., PECsoil UK

- Solos naturais?
  - Quem escolher? (SETAC, Ramon et al., 2021)
- Boas alternativas onde considerar refinamentos e definir mitigações antes de avançar com ensaios (efeitos – ecotox)
- ex. ESCAPE

- Solos naturais?

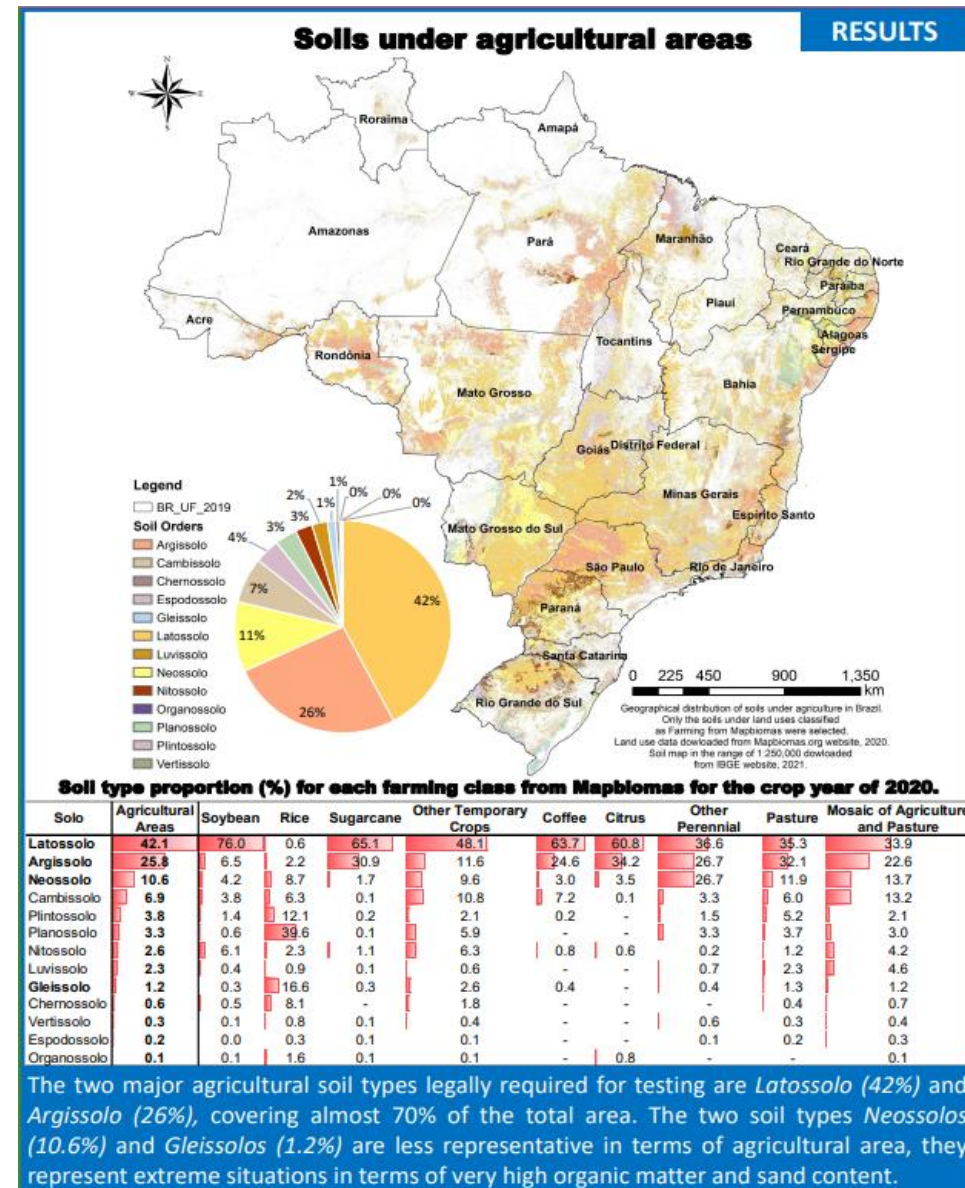
Integrated Environmental Assessment and Management

Brief Communication

Development of a soil exposure assessment for plant protection products in Brazil: Requirements, options and recommendations




Neil Mackay ✉ Ana Clone, Klaus Hammel, Bernhard Jene, Flavio Tincani, Gregor Spickermann

First published: 20 December 2022 | <https://doi.org/10.1002/ieam.4726>



<https://setac.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/ieam.4726>




País / região	LOWER TIER			
	<i>F. candida</i> 	<i>H. aculeifer</i> 	<i>E. fetida</i> 	Fs <sup>2</sup>
Canadá	Sim <sup>1</sup>	Sim	Sim	1 <sup>3</sup>
EUA	Não	Não	Não	--
Europa	**	**	Sim	5
China	Não	Não	Sim	5
Austrália	**	**	Sim	5
Países Andinos	Não	Não	Sim	2 <sup>4</sup>

Fs – Fator de segurança; <sup>1</sup> Para área não tratada; <sup>2</sup>Fs para testes crônicos; <sup>3</sup>Baseado em profundidade de solo = 15cm; <sup>4</sup>Fs para ensaios agudos  
\*\*requerido condicionalmente

INTERMEDIATE  
TIER

Não há diretrizes  
claras para nenhum  
dos países



HIGHER  
TIER

Estudos de  
campo  
Hoje basicamente  
para **EUROPA**



Qual a:  
Executabilidade / aceitabilidade / variabilidade  
???

*E. fetida* é considerada aceitável e sensível como organismo teste globalmente;  
Colêmbolos (*F. candida*) e ácaros (*H. aculeifer*) não são requeridos em todas as situações e são utilizados apenas no Canadá e Europa.  
Espécies adicionais (locais) não são requeridas.

Área tratada



Área de cultivo

Proteção: Funções do solo para produção

Opções de mitigação limitadas  
(taxa de aplicação, interceptação da planta,  
boas práticas agrícolas)



Área não tratada



Área natural

Proteção: Biodiversidade

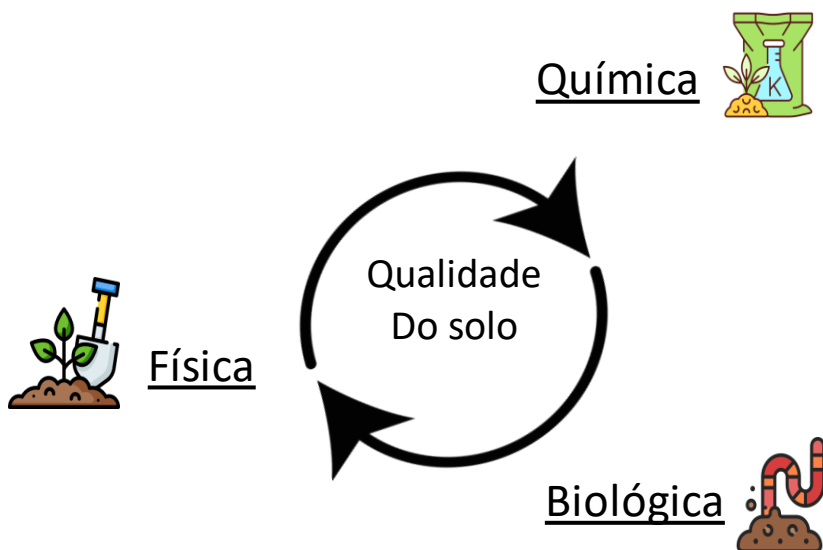
Opções de mitigação  
possíveis  
(todas relacionadas com  
redução de deriva)



...ARA precisa ser apropriadamente protetiva, internamente consistente e custo-efetiva

Foco = Produção de alimentos/fibra

Qualidade do solo:



- Solos ácidos – alteração do pH = pequenas mudanças podem alterar as comunidades edáficas; (Coyle et al., 2017; Malmström et al., 2009; Buddle et al., 2006)
- Argila de alta atividade – influência na umidade e compactação = pode alterar o comportamento da biota (Beylich et al., 2010);
- Sistema plantio direto (SPD) ou técnicas de plantio direto - redução da erosão, manutenção da umidade e melhoria dos teores de matéria orgânica = influência positiva na biologia do solo (Govaerts et al., 2007; Wang et. Al, 2017; ...);
- Rotação de culturas – melhor qualidade da matéria orgânica e novas entradas no sistema solo; Integração de outros elementos nas lavouras também altera essas entradas e essas dinâmicas (ILP [Integração Lavoura-Pecuária] / ILPF [Integração Lavoura-Pecuária-Floresta])...
- Condições climáticas (pluviosidade e temperaturas) têm influência sob a agricultura, e portanto sob as pragas e doenças exigindo práticas específicas para manter o solo funcional;
- O Brasil tem uma agricultura rica e repleta de bons exemplos que mantêm a saúde e funcionalidade dos solos ✓

**Análise de risco e benefício precisa ser considerada como o passo final para a decisão dos gestores de risco**





**Obrigada(o)!**





- Development of a soil exposure assessment for plant protection products in Brazil: Requirements, options and recommendations. Disponível em: <https://setac.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/ieam.4726>
- Beylich et al., 2010 - Evaluation of soil compaction effects on soil biota and soil biological processes in soils. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167198710001017>
- Coyle et al., 2017 - Soil fauna responses to natural disturbances, invasive species, and global climate change: Current state of the science and a call to action. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0038071717301530>
- Malmström et al., 2009 - Dynamics of soil meso- and macrofauna during a 5-year period after clear-cut burning in a boreal forest. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0929139309001103>
- Buddle et al., 2006 - Arthropod responses to harvesting and wildfire: implications for emulation of natural disturbance in forest management. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0006320705004064>
- Govaerts et al., 2007 - Influence of tillage, residue management, and crop rotation on soil microbial biomass and catabolic diversity. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0929139307000467>
- Wang et. al, 2017 - Long-term no-tillage and organic input management enhanced the diversity and stability of soil microbial community. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969717317564>

Imagens: Shutterstock.

1. Big beautiful earthworm in the black soil, close-up. Referência: 2190599467.
2. The jungle crossed by a river. Referência: 1848849961
3. Eucalyptus plantations interspersed with areas of preserved Atlantic forest - south of Bahia, Brazil. Referência: 1180178131
4. Soybean farm field in Brazil on a sunny day. Referência: 1254491341
5. Herd of Nelore cattle grazing in a pasture on the Brazilian ranch. Referência: 2147159747
6. Modern architecture in the new business center of the city on the promenade of Porta Nova Varezina. Office buildings. Referência: 1713522136
7. Great Aerial Rural View. Referência: 2009642849.