

FertilizaBR e Agricultura de Precisão: Onde Fica a Amostragem de Solo?



Ronaldo Oliveira

Encontro do PAQLF 2019

16 e 17 de Outubro 2019 – Hotel Leão da Montanha, Campos do Jordão, SP, Brasil



AGRICULTURA DE PRECISÃO

PLANEJAR É PRECISO



**Estas imagens nos levam a crer que
na arte da agricultura planejar é preciso**

O Que é FertilizaBR ?

*FERTILIZA***BR**

Plataforma Nacional de Serviços
de Informação para Incentivo
ao Uso Eficiente de
Corretivos e Fertilizantes no Solo



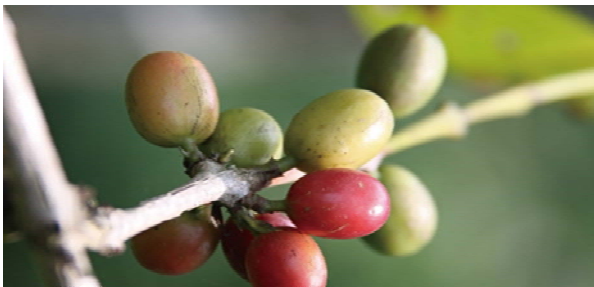
Piloto da Plataforma Nacional de Informações da Fertilidade do Solo

Objetivo Geral

Estrutura de Geoinformação Compartilhada para Fortalecimento da Inteligência Territorial no Uso Eficiente de Corretivos e Fertilizantes



Impactos Esperados



- **Orientar Políticas e Incentivos Regionalizados**
- **Otimizar o Uso de Corretivos e Fertilizantes**
- **Maximizar a Produtividade das Culturas**
- **Mitigar Impactos Ambientais Negativos (solo e água)**
- **Estimar o Balanço Nutricional das Principais Culturas**
- **Maior Eficiência Agronômica no Uso de Fertilizantes**

Estrutura Temática

Tema 1:

Inteligência Geográfica sobre Fertilidade do Solo
(FertilizaGeo)

Tema 2:

Conhecimento e Eficiência do Manejo do Solo
(FertilizaWeb)



Produtos

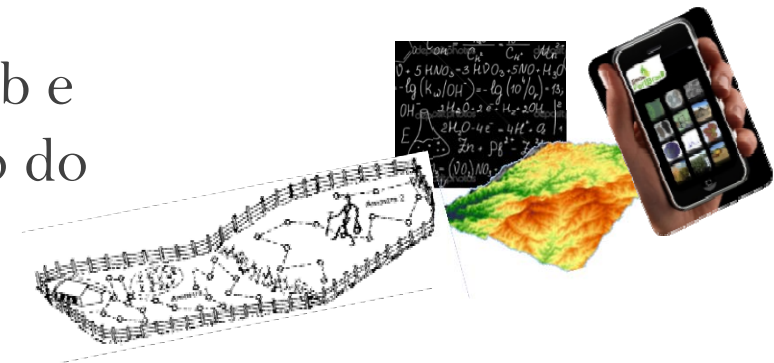
Plataforma de Geoinformação Colaborativa em Apoio a Políticas Públicas Regionalizadas

(FertilizaGeo)

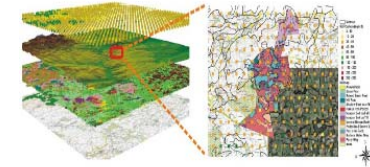


Plataforma Interativa de Serviços Web e Aplicativos Móveis para Incremento do Conhecimento e Formulação de Recomendações Customizadas

(FertilizaWeb)



3 Escalas Decisórias



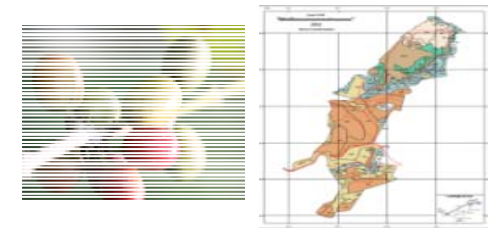
Diagnósticos Macrorregionais e Estaduais da Fertilidade do Solo

Mapas Nacionais e Estaduais de Distribuição de Macro e Micro Nutrientes



Balanço Nutricional Regionalizado das Principais Culturas

Estrutura de dados para estimativas do balanço nutricional na cultura do café



Customização, Construção e Manutenção da Fertilidade do Solo na Propriedade

Aplicativos móveis no apoio à manutenção e construção da fertilidade do solo



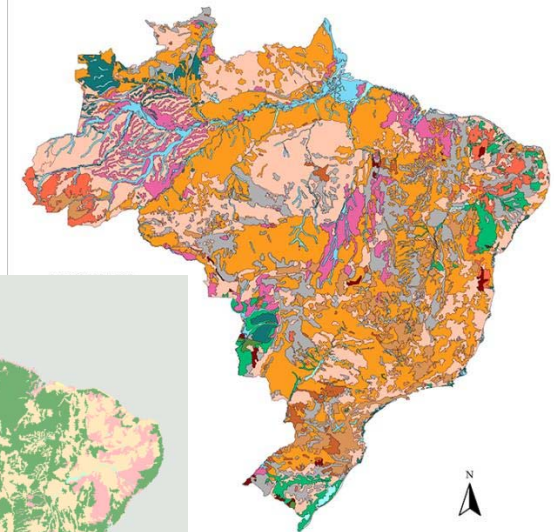
Apoio à Decisão - Escalas Estadual e Federal



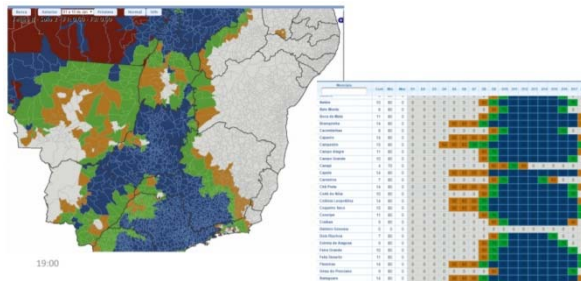
Integração de Dados em Larga Escala



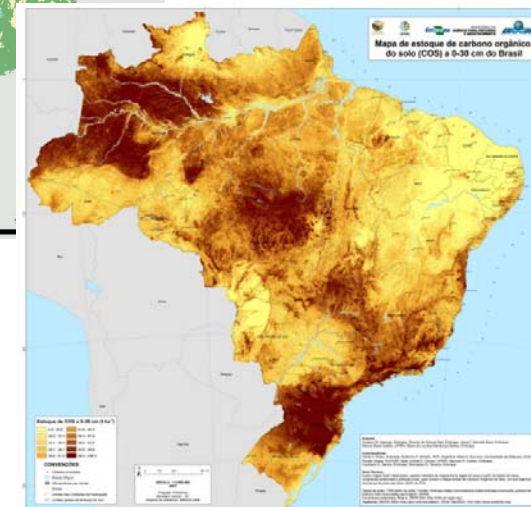
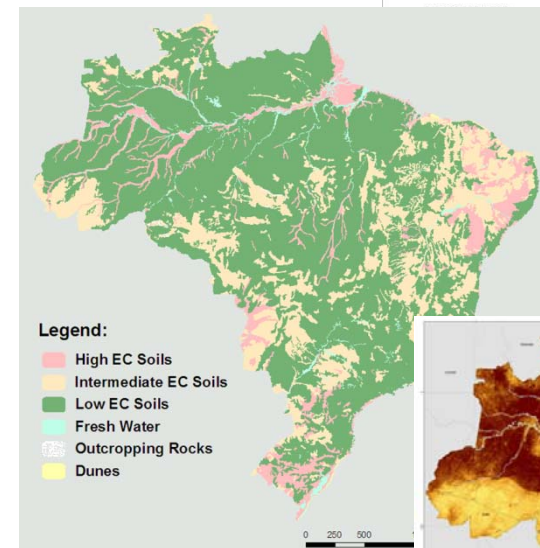
MDS - Mapeamento Digital de Solos



ZARC - Zoneamento Agrícola de Risco Climático



Estimativas de Perda de Produtividade por Município



Apoio à Decisão - Escalas Regionais



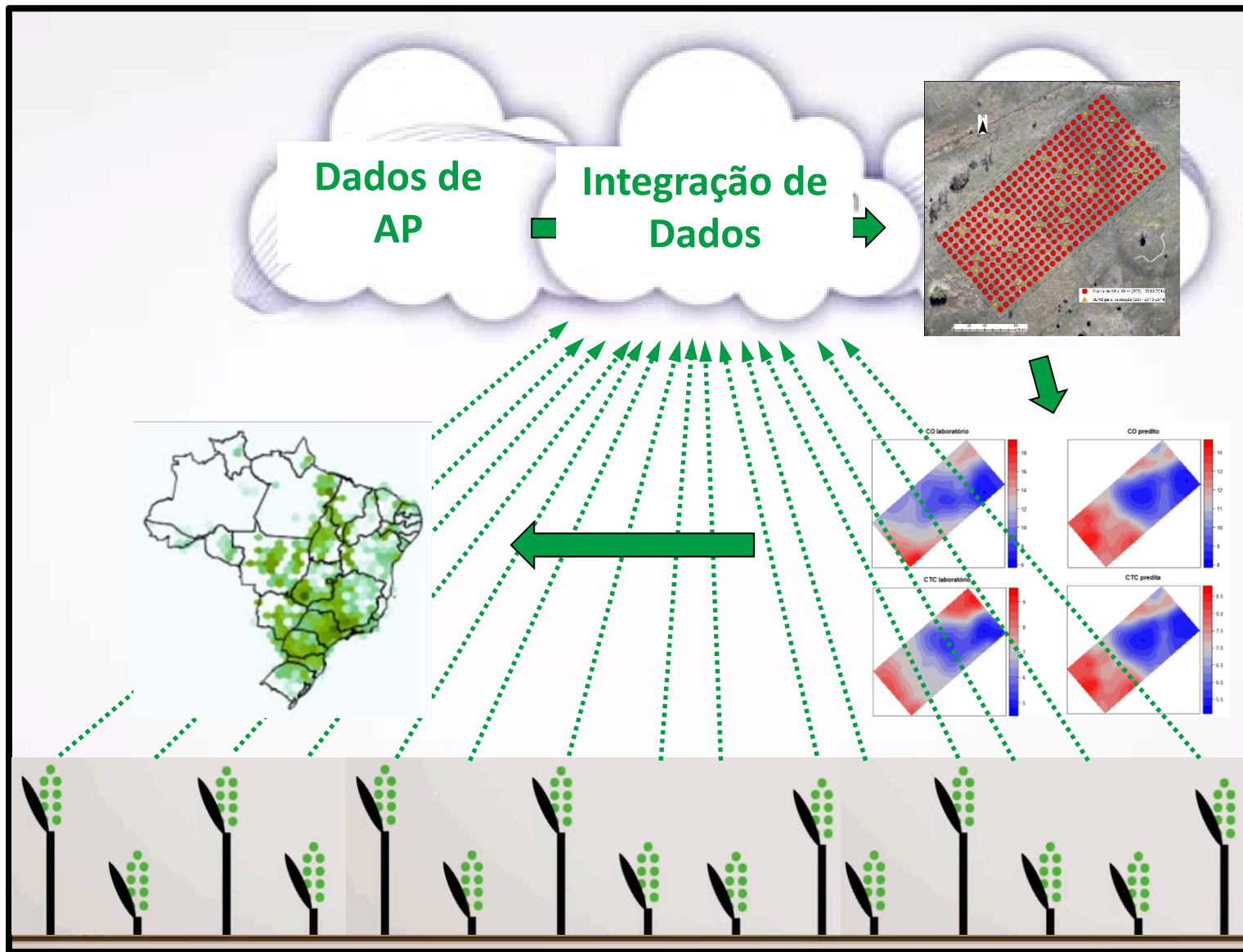
Compartilhamento e Integração de Dados das Parcerias do Piloto



SECRETARIA DE
AGRICULTURA,
PECUÁRIA E
ABASTECIMENTO



Apoio à Decisão - Escalas de Propriedades



O Que é AP?

➤ Monitoramento e Gestão Localizada

| | |
|-------------|--------------------|
| Conceito: | Antigo & Intuitivo |
| Agronomia: | Aplicada → Revisão |
| Tecnologia: | Constante Evolução |
| Status: | Em Transição |

➤ Manejo Integrado por Área de Produção

➤ Mercado em Franca Expansão

| | |
|--------------------------|------------|
| Crescimento Médio Anual: | 13,6% |
| Previsão Global 2021: | €\$ 4,2 Bi |

Definição Formal da AP

ISPA – Sociedade Internacional de Agricultura de Precisão (2019)

“Precision Agriculture is a management strategy that gathers, processes and analyzes temporal, spatial and individual data and combines it with other information to support management decisions according to estimated variability for improved resource use efficiency, productivity, quality, profitability and sustainability of agricultural production.”

- Definição de um amplo grupo de pesquisa em AgriTIC e AP considerando 27 contribuições desde o início da tecnologia (1994)
 - http://www.grap.udl.cat/en/presentation/pa_definitions.html
- AP contempla uma lista não exaustiva de contribuições

Conceito Antigo e Intuitivo

VOLUME XXVIII

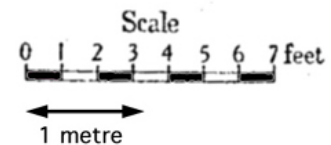
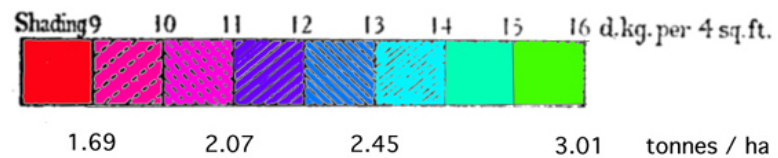
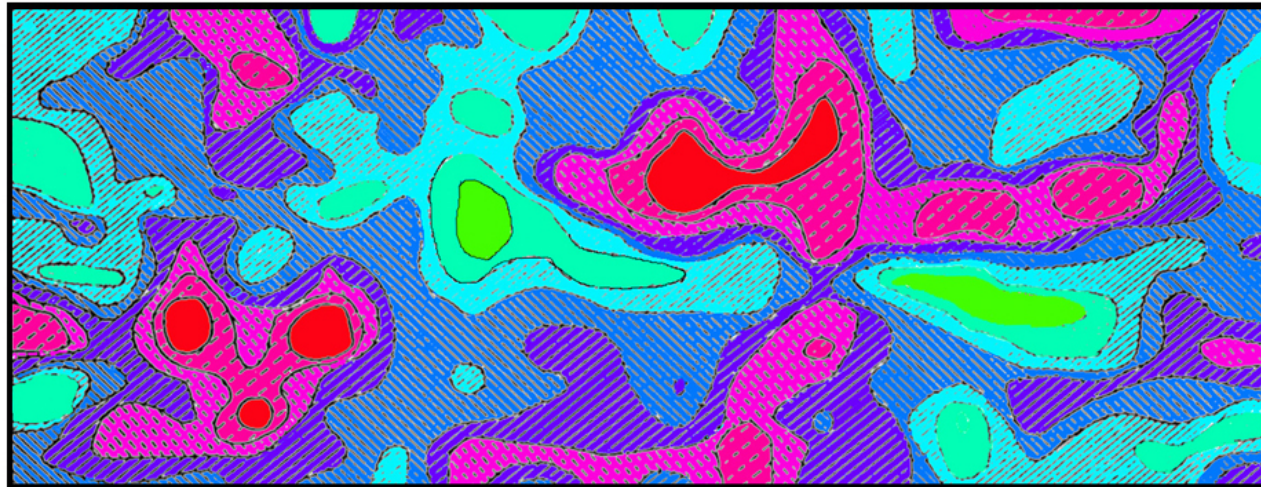
JANUARY, 1938

PART 1

AN EMPIRICAL LAW DESCRIBING HETERO-
GENEITY IN THE YIELDS OF
AGRICULTURAL CROPS

By H. FAIRFIELD SMITH¹

Canberra, 1934



Conceito Antigo e Intuitivo

Sir Bernard Keen, 1925



Resistivímetro

Gravata

Dinamômetro

Conceito Antigo e Intuitivo

Jethro Tull

1731



Horfe-Houghing Husbandry :
OR, AN
E S S A Y
ON THE
P R I N C I P L E S
OF
Tillage *and* Vegetation.

Wherein is Shewn,
A METHOD of INTRODUCING
A Sort of
Vineyard-Culture into the *Corn-Fields*,
In Order to
INCREASE their P R O D U C T, and DIMINISH
the COMMON EXPENCE,
By the USE of
INSTRUMENTS lately Invented.

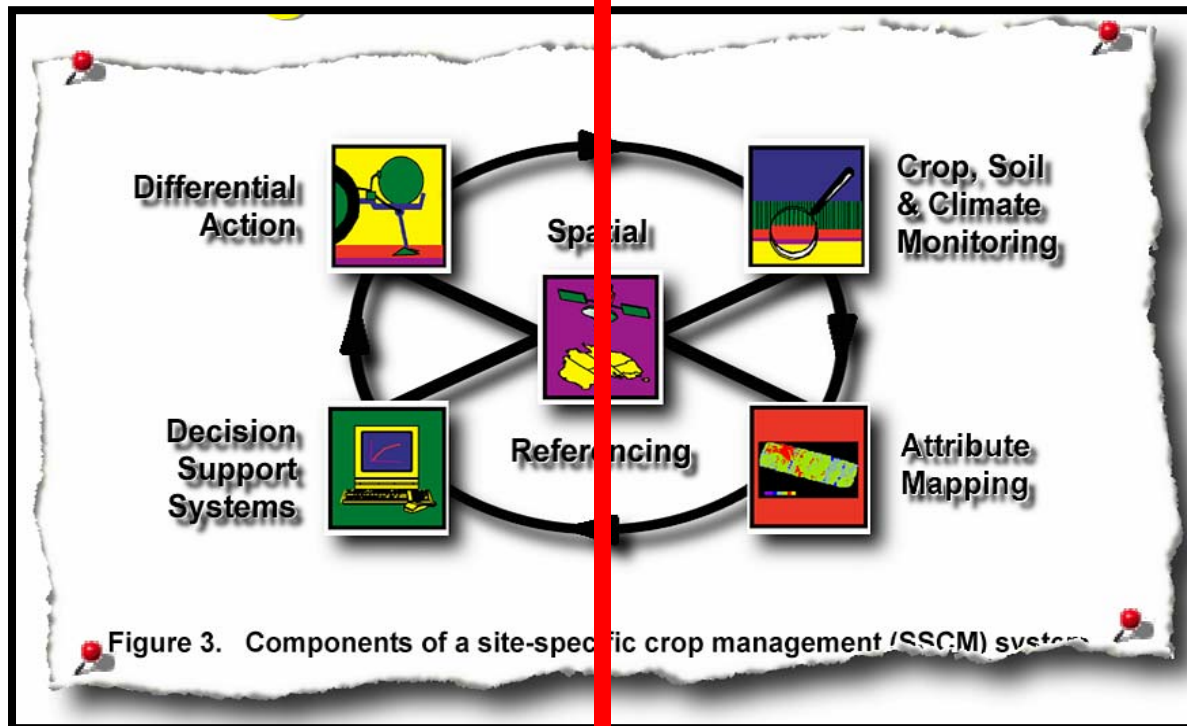
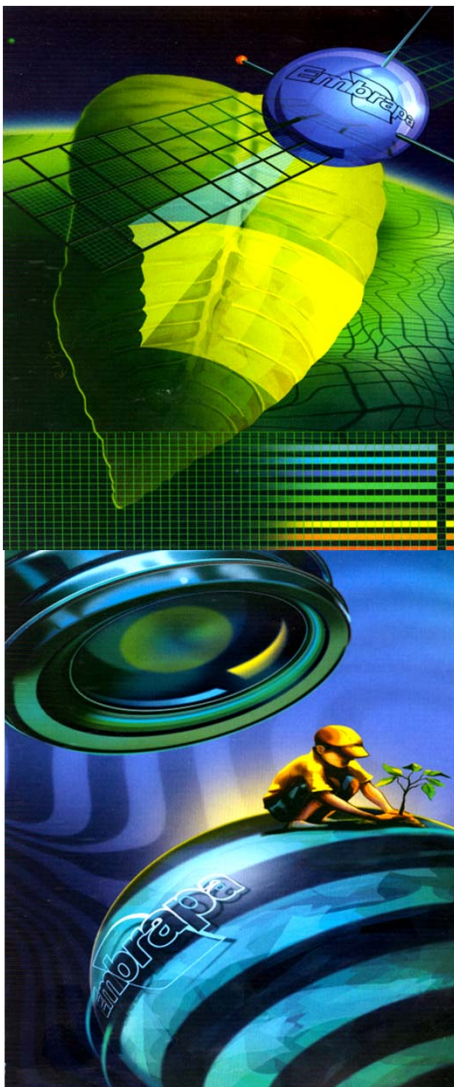
L O N D O N :

Linha do Tempo da AP no Brasil

- 1995 - Primeiros equipamentos: colhedoras com monitor de produtividade, GPS nos aviões agrícolas
- 1996 - Seminário de AP na USP/ESALQ
- 1998 - Primeiros prestadores de serviços
- 1999 - Disciplinas de graduação
- 2000 - Circuito Brasil de AP (Ponta Grossa)
- 2000 - Sinal de GPS livre
- 2000 - Inicia o Projeto Aquarius
- 2001 - Equipamento nacional para doses variáveis
- 2001/2002 - Primeiras consultorias
- 2003 – Piloto automático para tratores (em cana-de-açúcar)
- 2004 - Congresso Brasileiro de AP
- 2012 - Comissão de AP no Ministério da Agricultura
- 2015 - É criada a Associação Brasileira de Prestadores de Serviços em AP
- 2017 - É criada a Associação Brasileira de AP (AsBraAP)



Processo da AP (Agro & Tech)



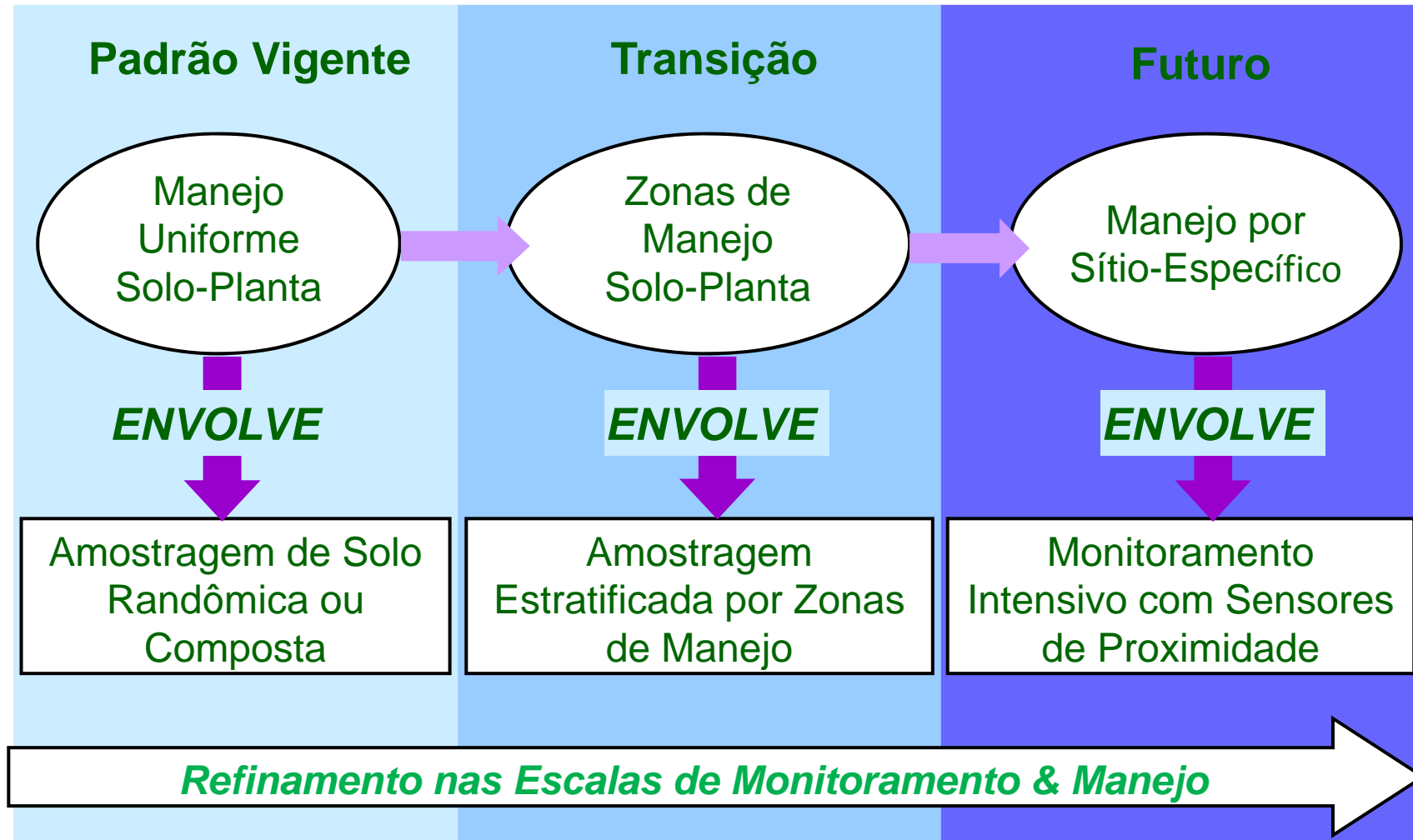
USO

MONITORAMENTO

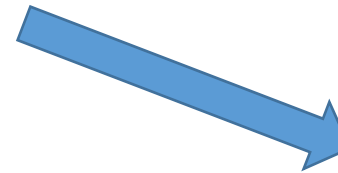
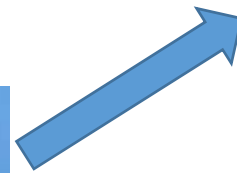
Dados orientando decisões.....

.... decisões gerando conhecimento....

Em Transição



Vertente Tech da AP ...



Vertente Agro da AP ...

Questões dos Produtores

● Devo Investir em AP ?

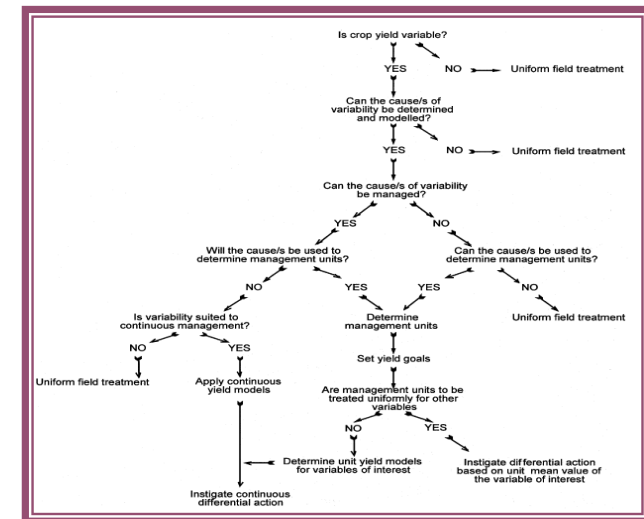
(A Variabilidade Justifica a Adoção?)

● Como Fazer ?

(Quantas Zonas de Manejo?)

● Ações Necessárias ?

(Quais Investigações Agronômicas?)

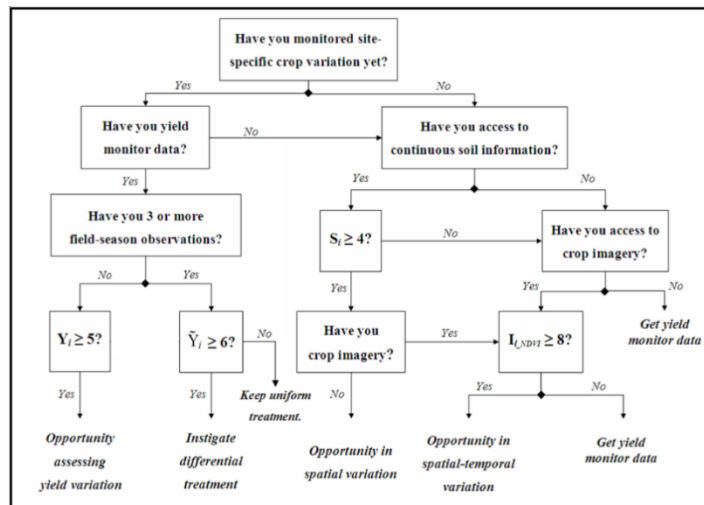
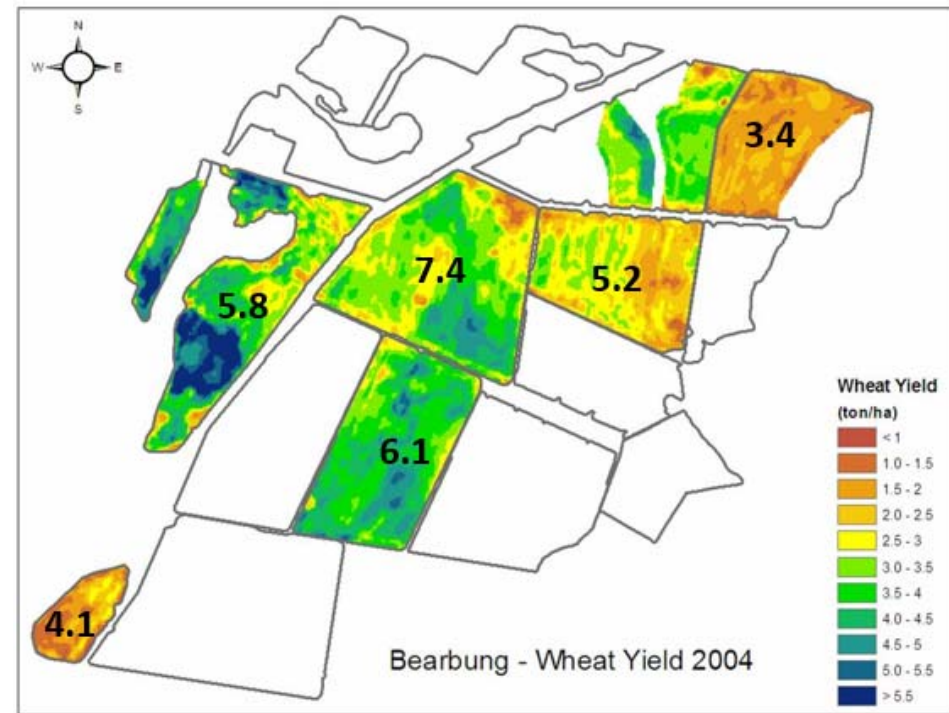
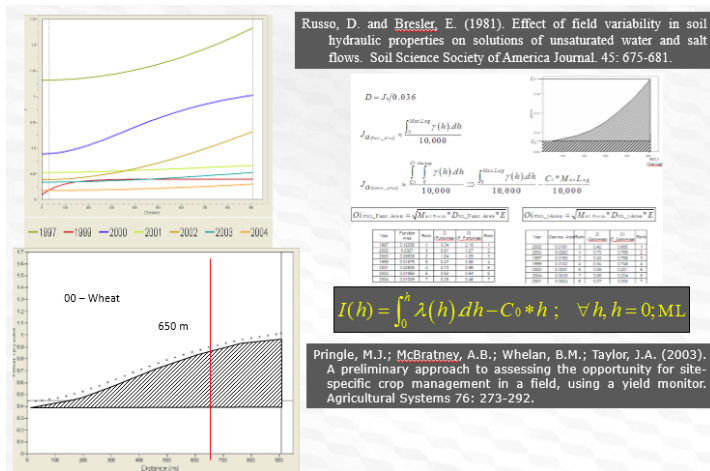


*The Null Hypothesis of
PA Whelan & McBratney*

2000

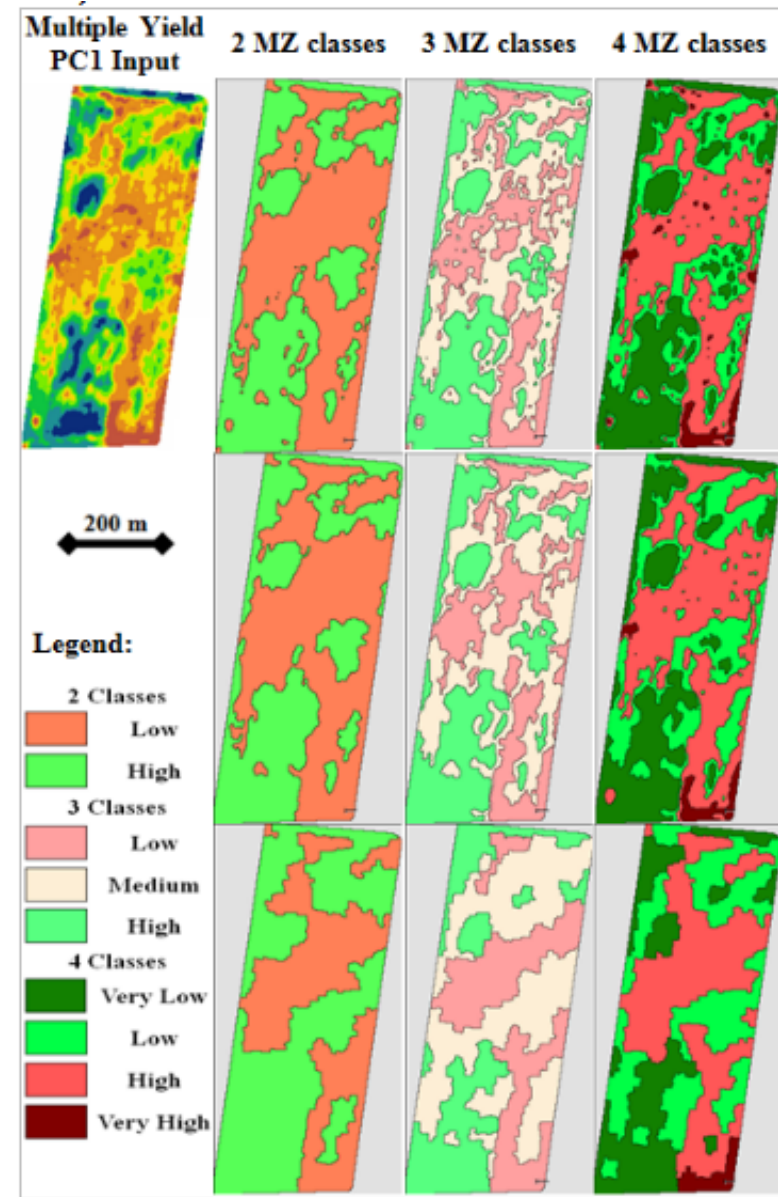
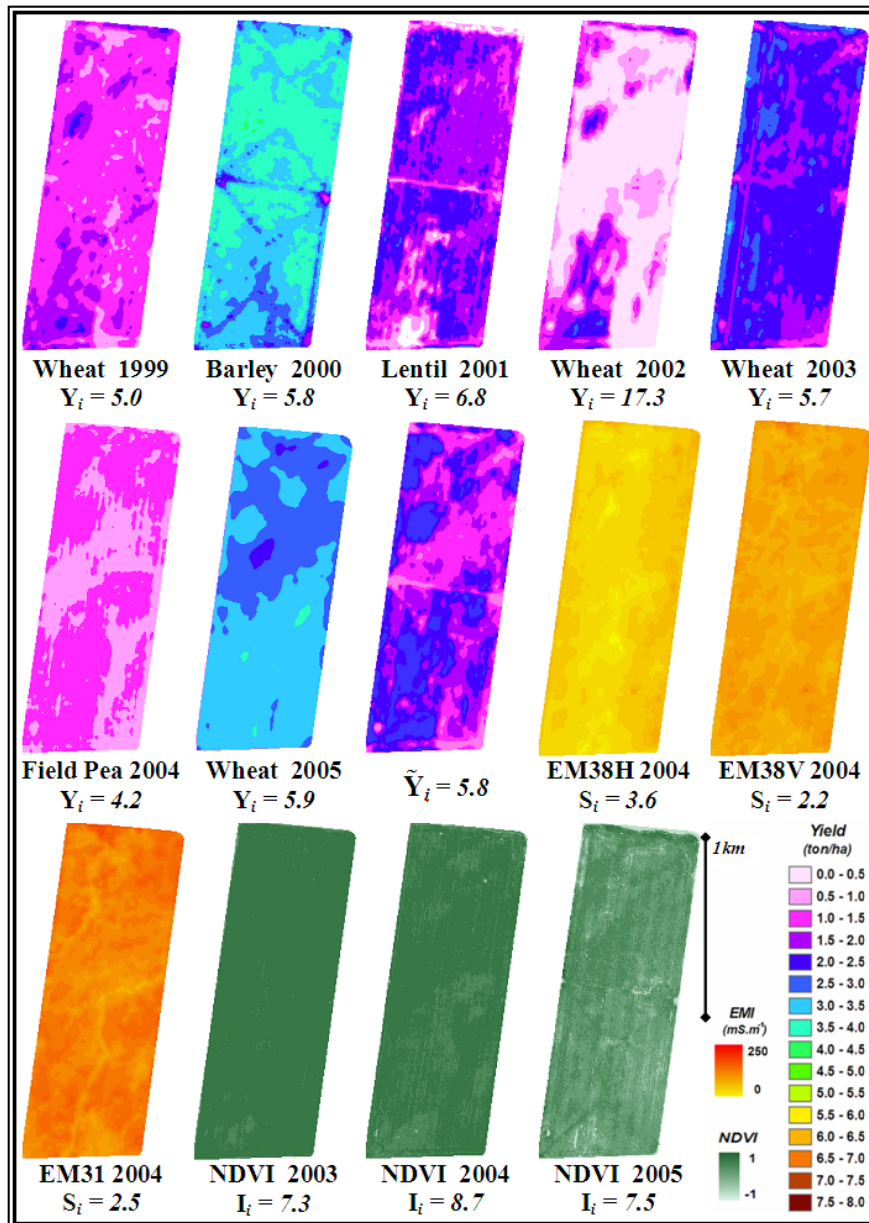
Quantificando a Variação

$$O_i = \sqrt{M \cdot D \cdot E}$$



$$S_i = \sqrt{M_V \cdot S_V}$$

Monitoramento Intensivo



Integração de Dados

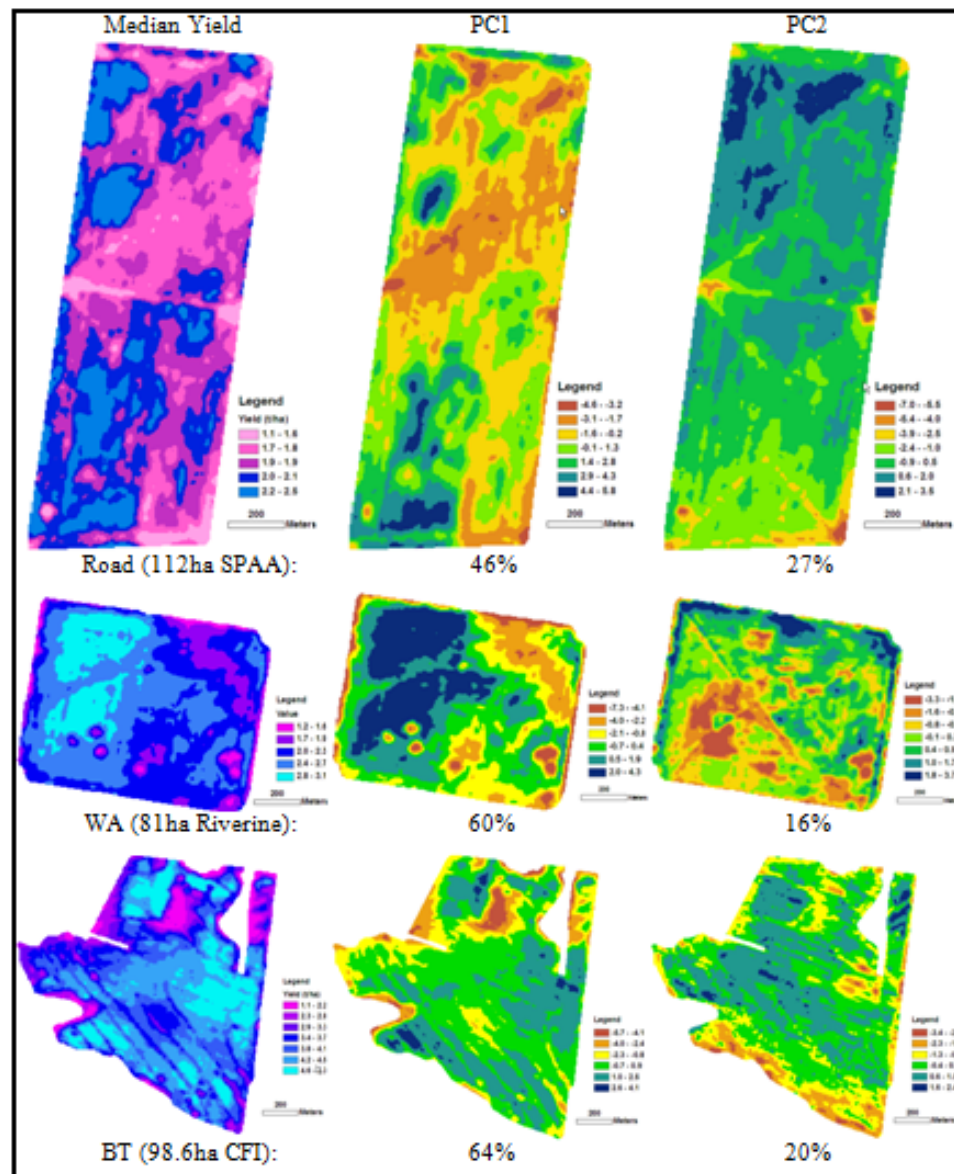
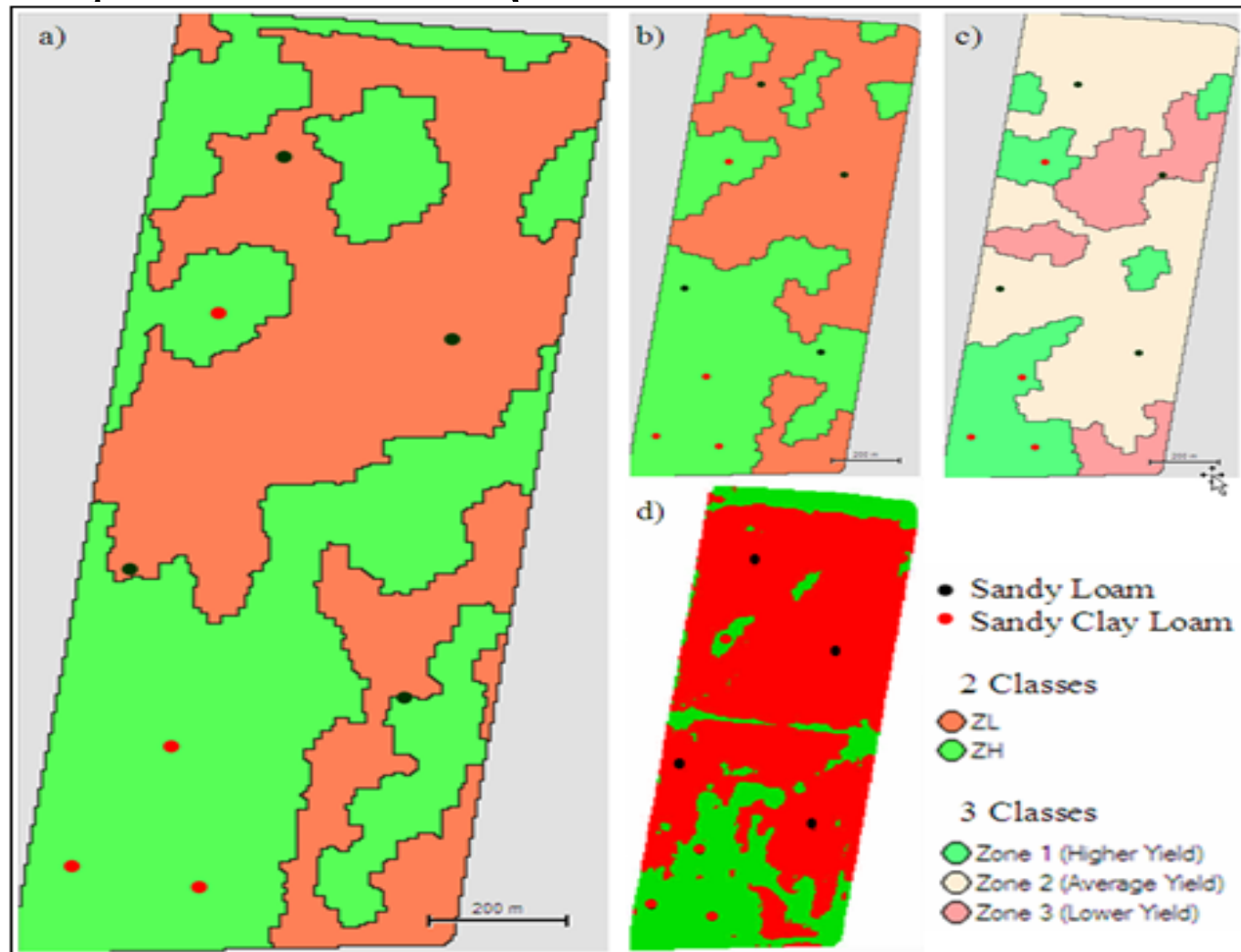


Figure 7.1: Multi-year yield maps of selected fields for median yield and two principal components considered in zone management delineation.

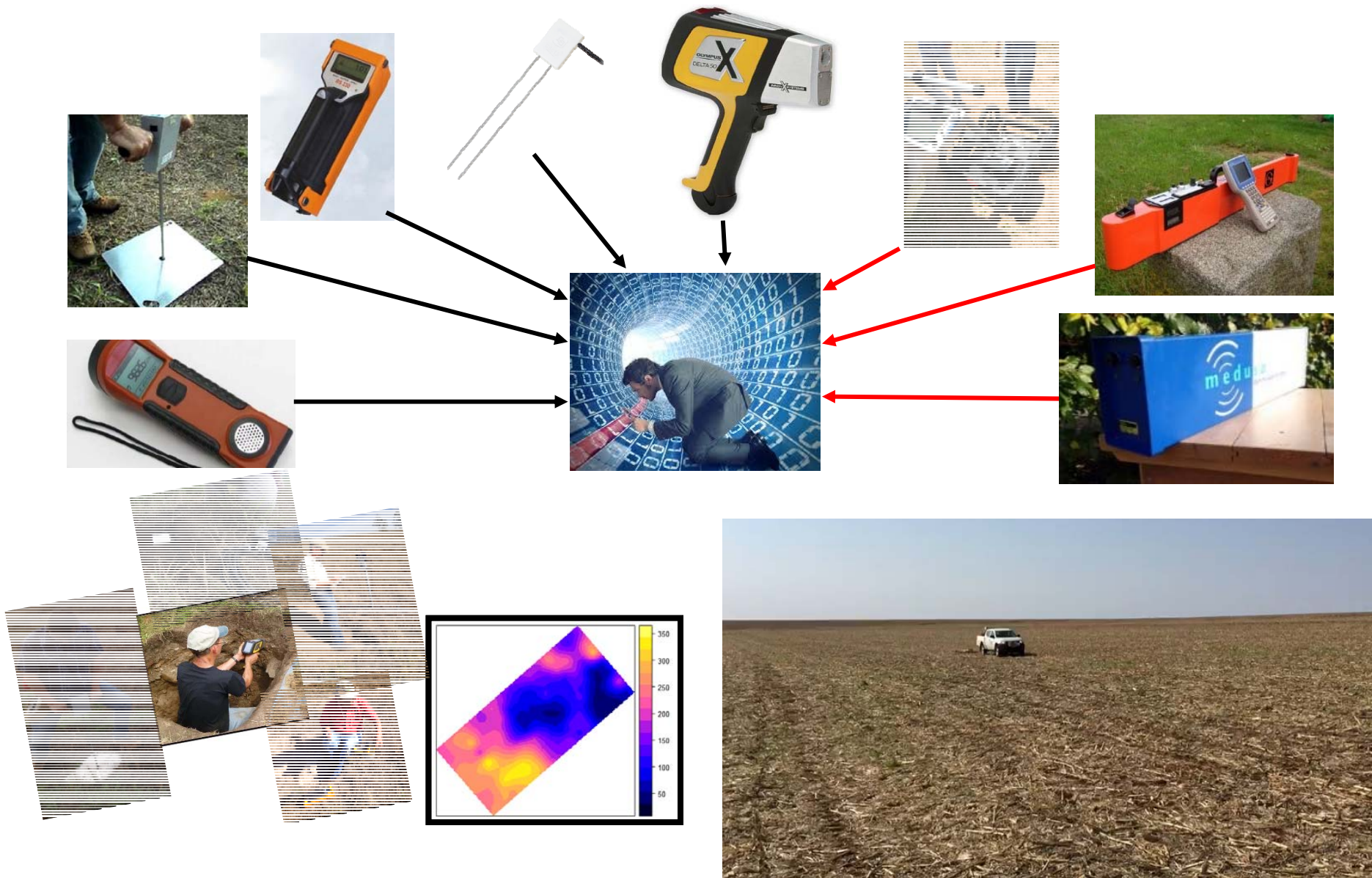
Delimitando Zonas de Manejo

- Integração de dados por análises multivariadas.

Validação e Conhecimento (mínimo de 3 anos de monitoramento)



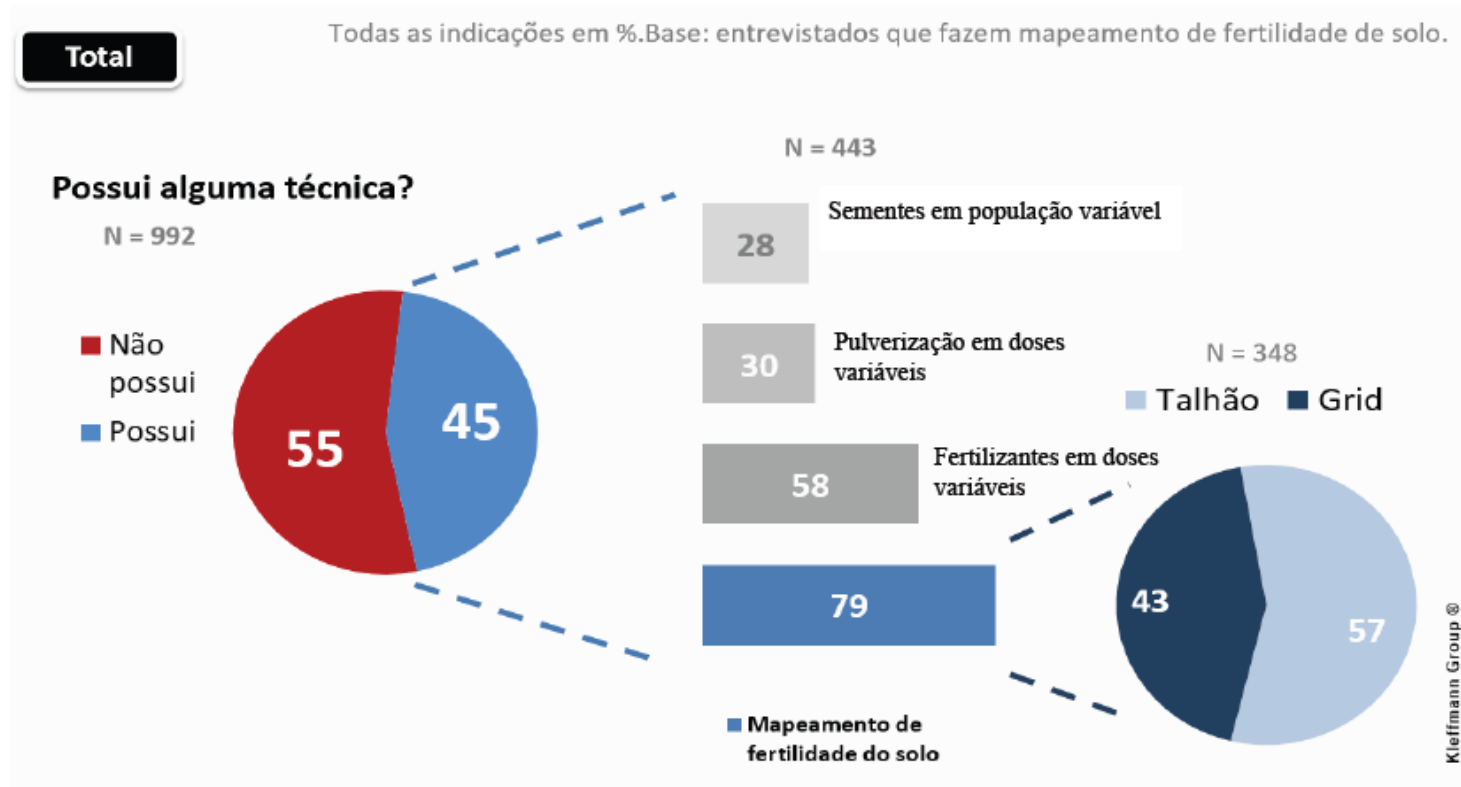
Utilizando Plataformas PSS



Cenário Atual

(Molin, 2017)

Nível de adoção de técnicas de AP relacionadas com a variabilidade espacial das lavouras e de amostragem de solo em grade

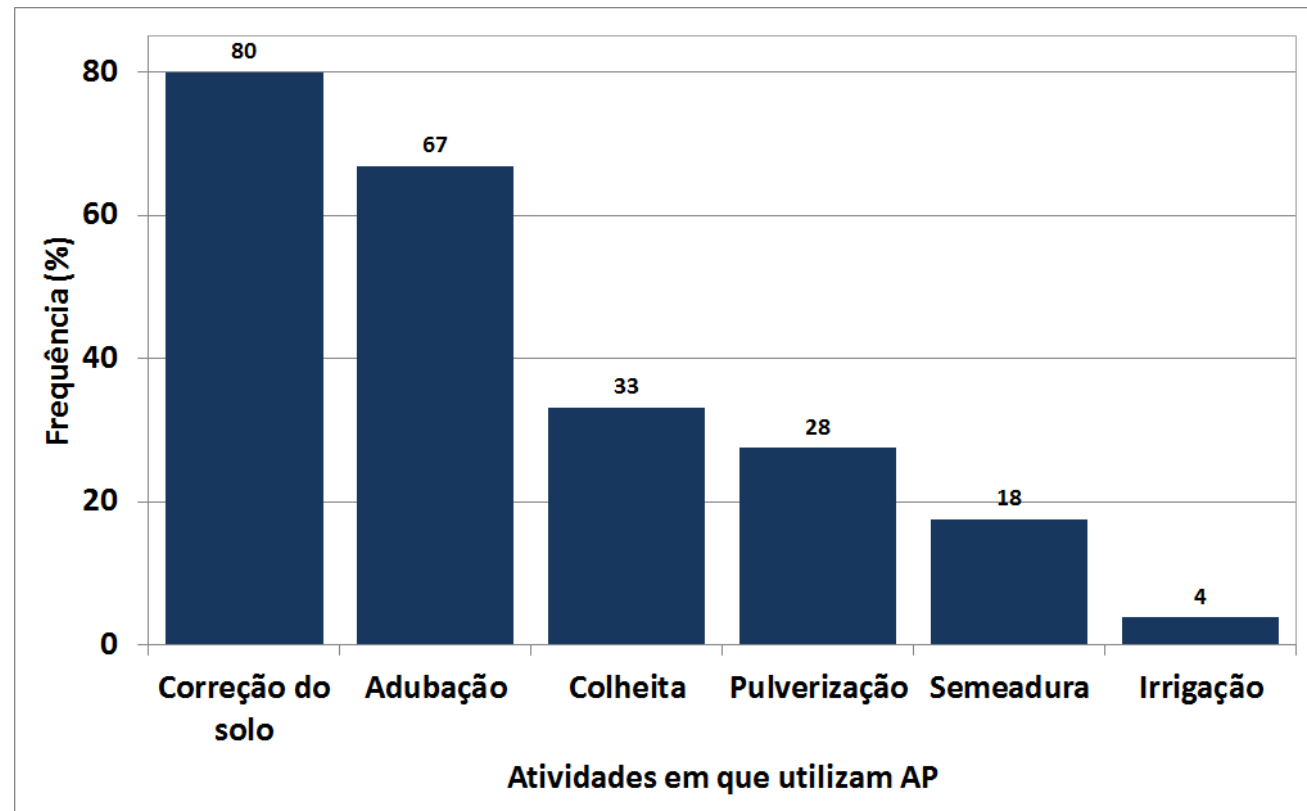


Cenário Atual

(Bernardi & Inamasu, 2014)



Atividades

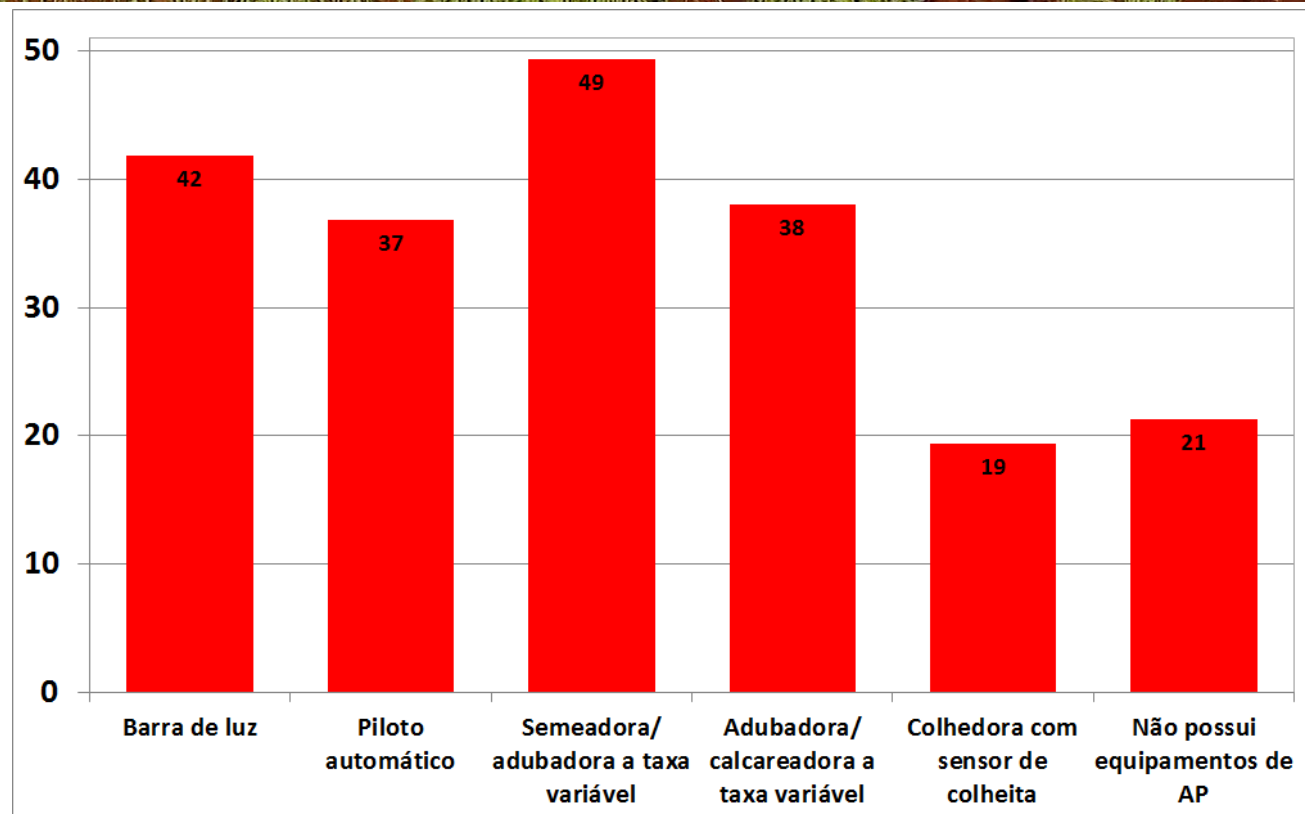


Cenário Atual

(Bernardi & Inamasu, 2014)



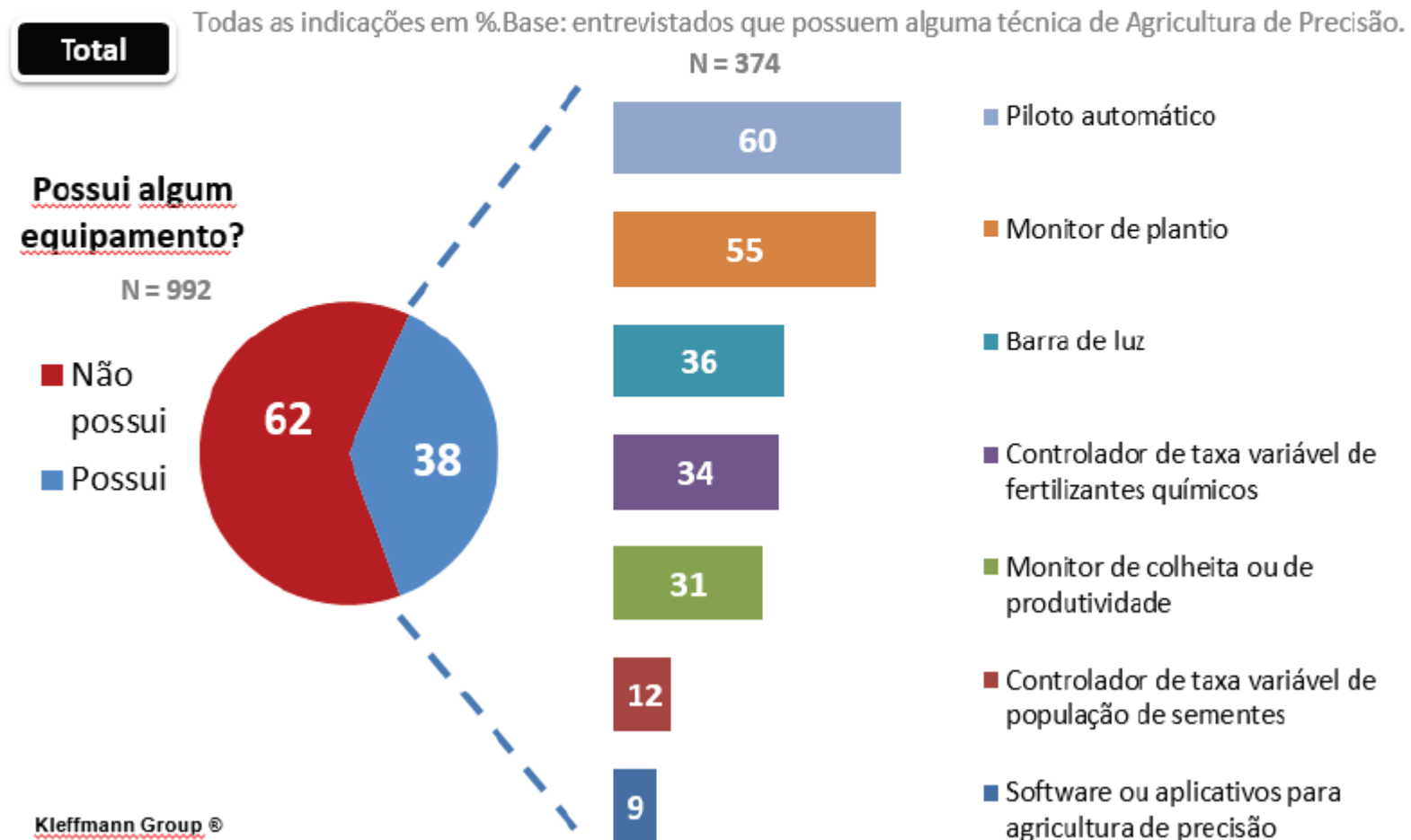
Equipamentos



Cenário Atual

(Molin, 2017)

Frequência de adoção de tecnologias para o monitoramento das operações e de automação das máquinas

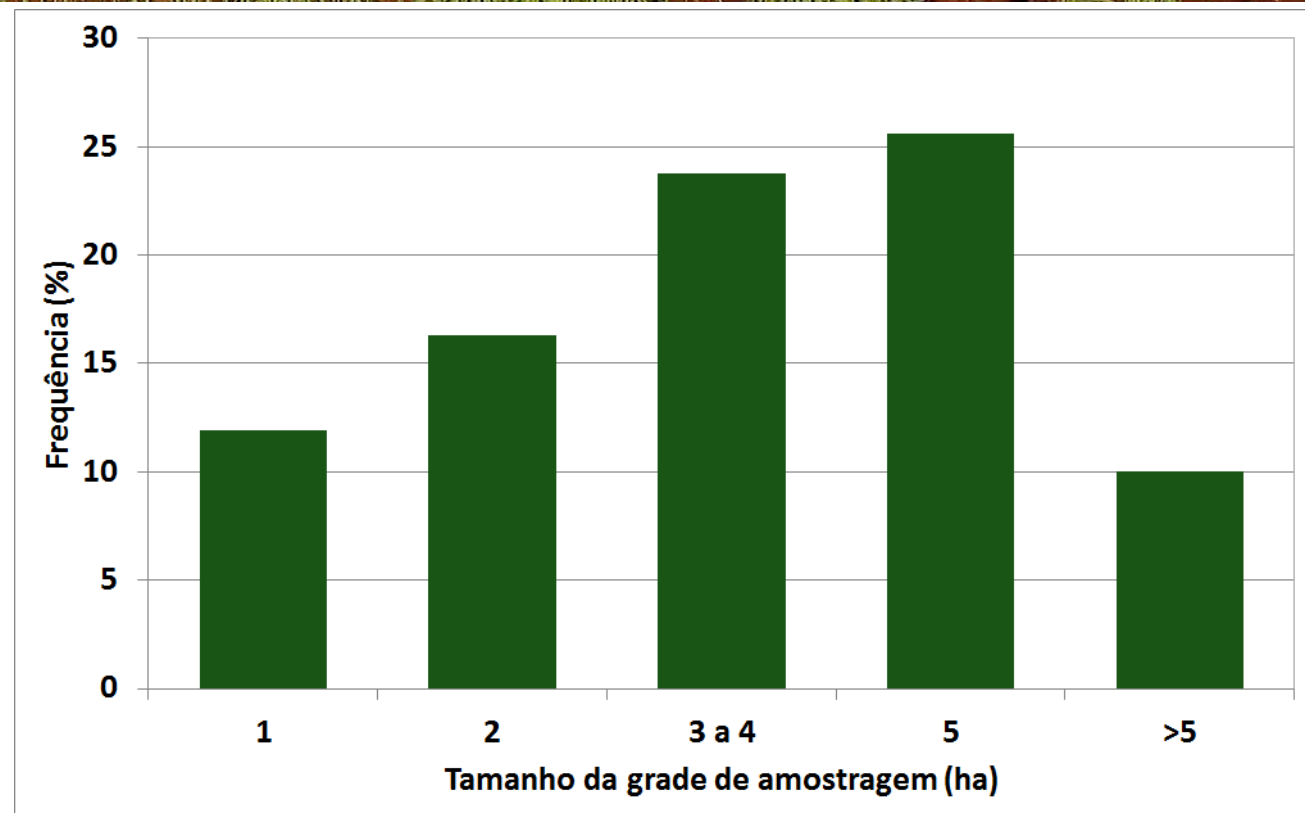


Cenário Atual

(Bernardi & Inamasu, 2014)



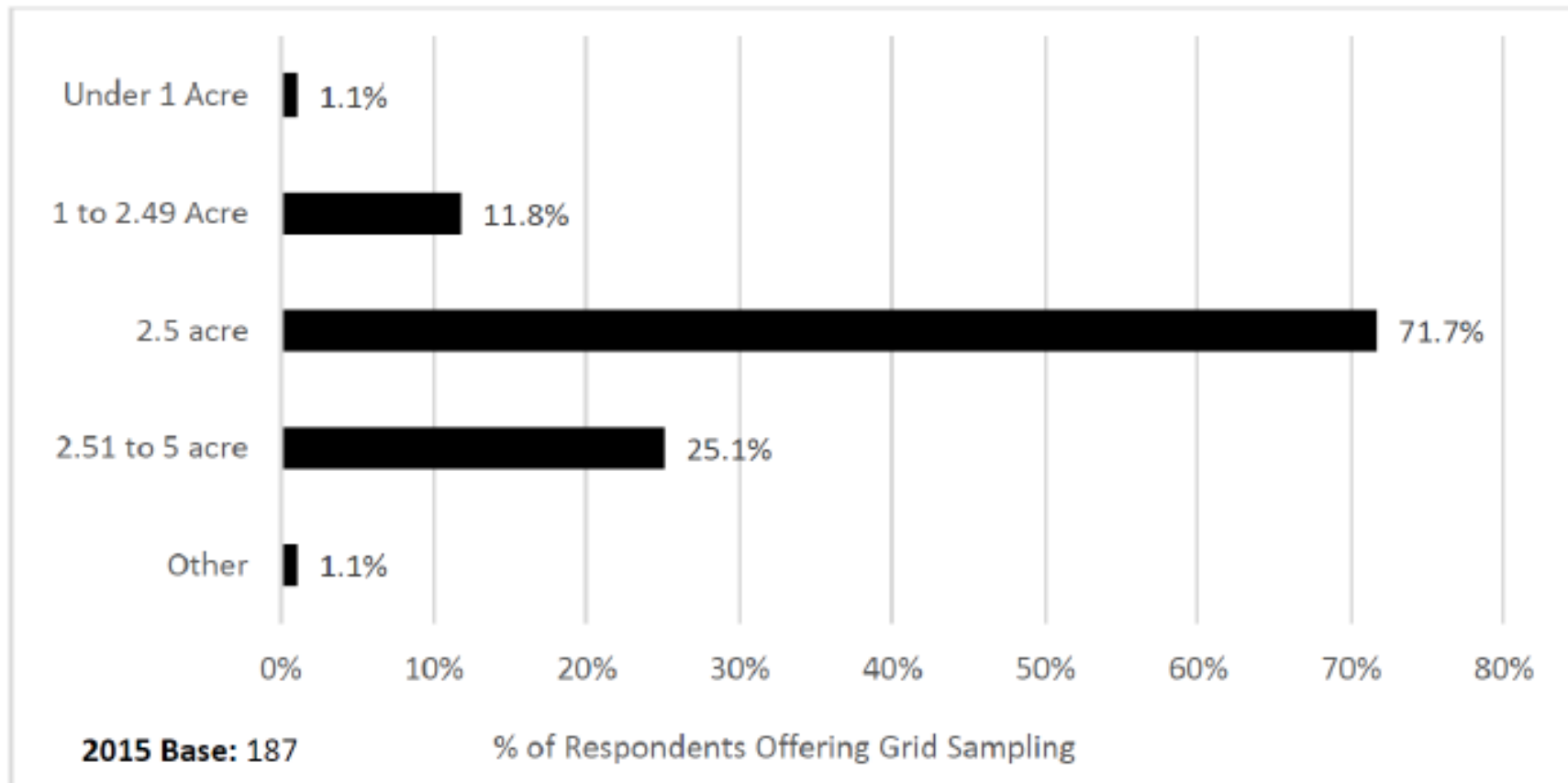
Amostragem de solo



Cenário Atual

(Molin, 2017)

Tipos de amostragem de solo oferecida

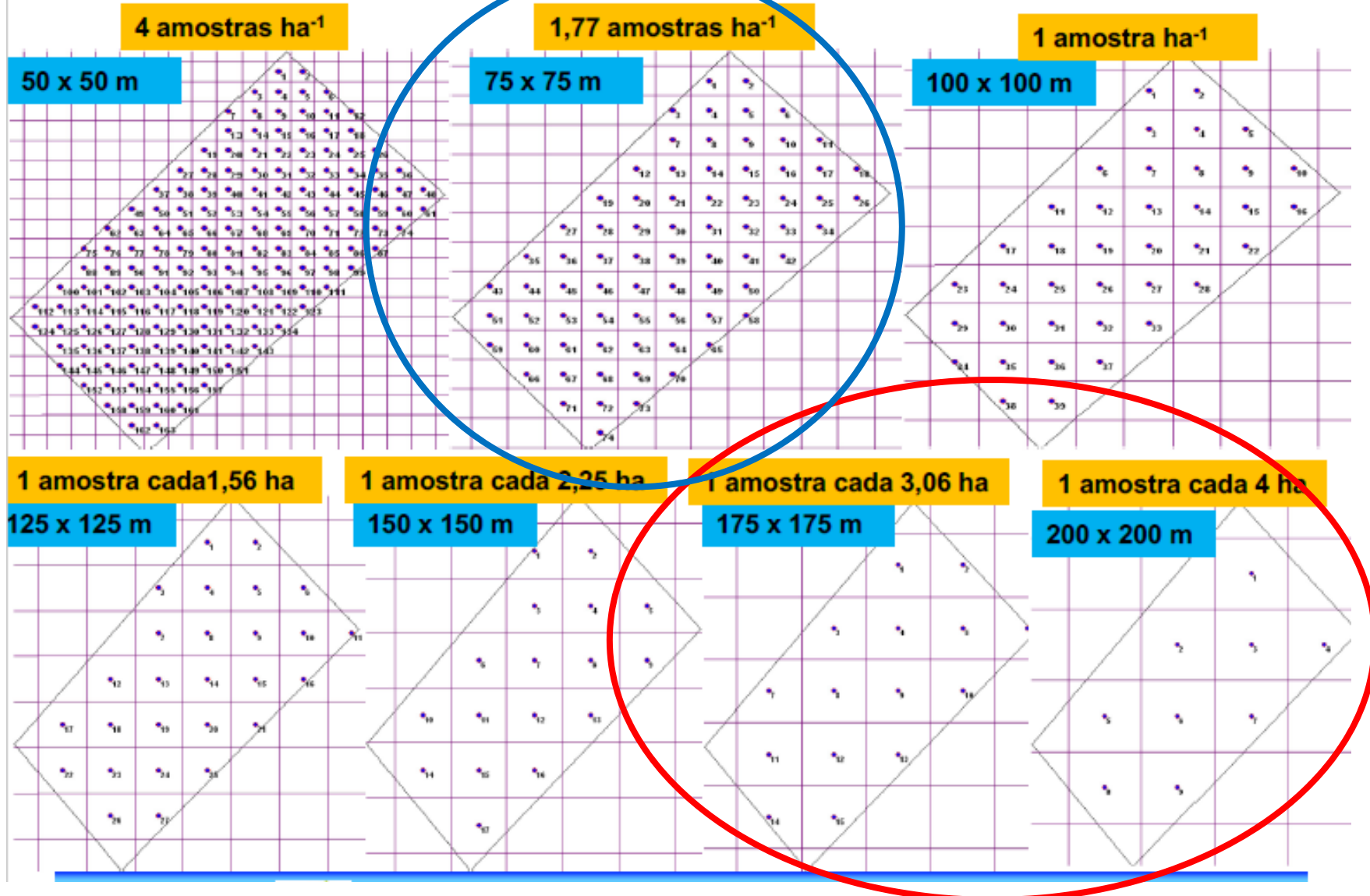


Cenário Atual

(Molin, 2017)

Qual a dimensão ideal da grade amostral?

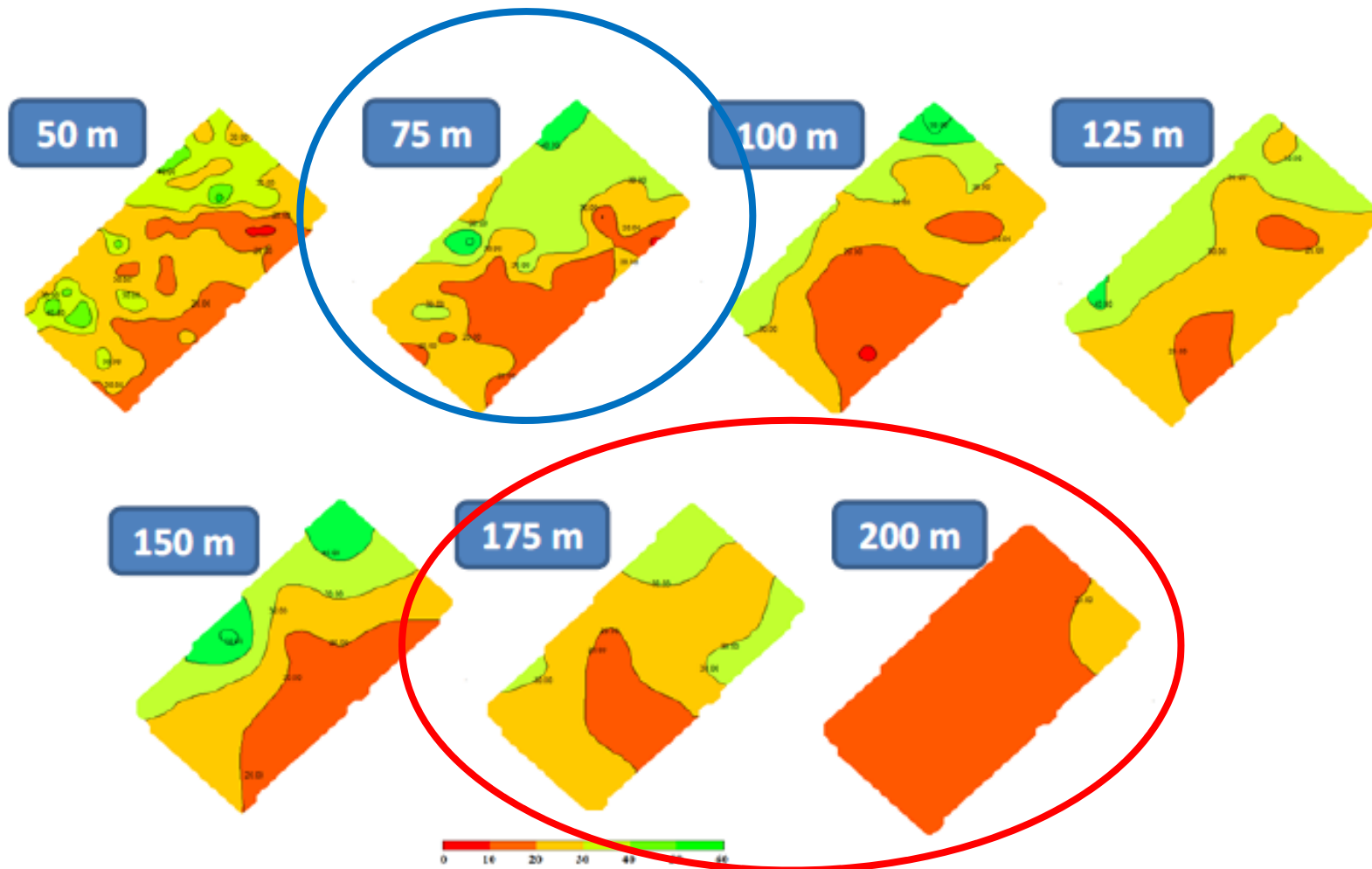
Cherubin et al. (2015)



Cenário Atual

(Molin, 2017)

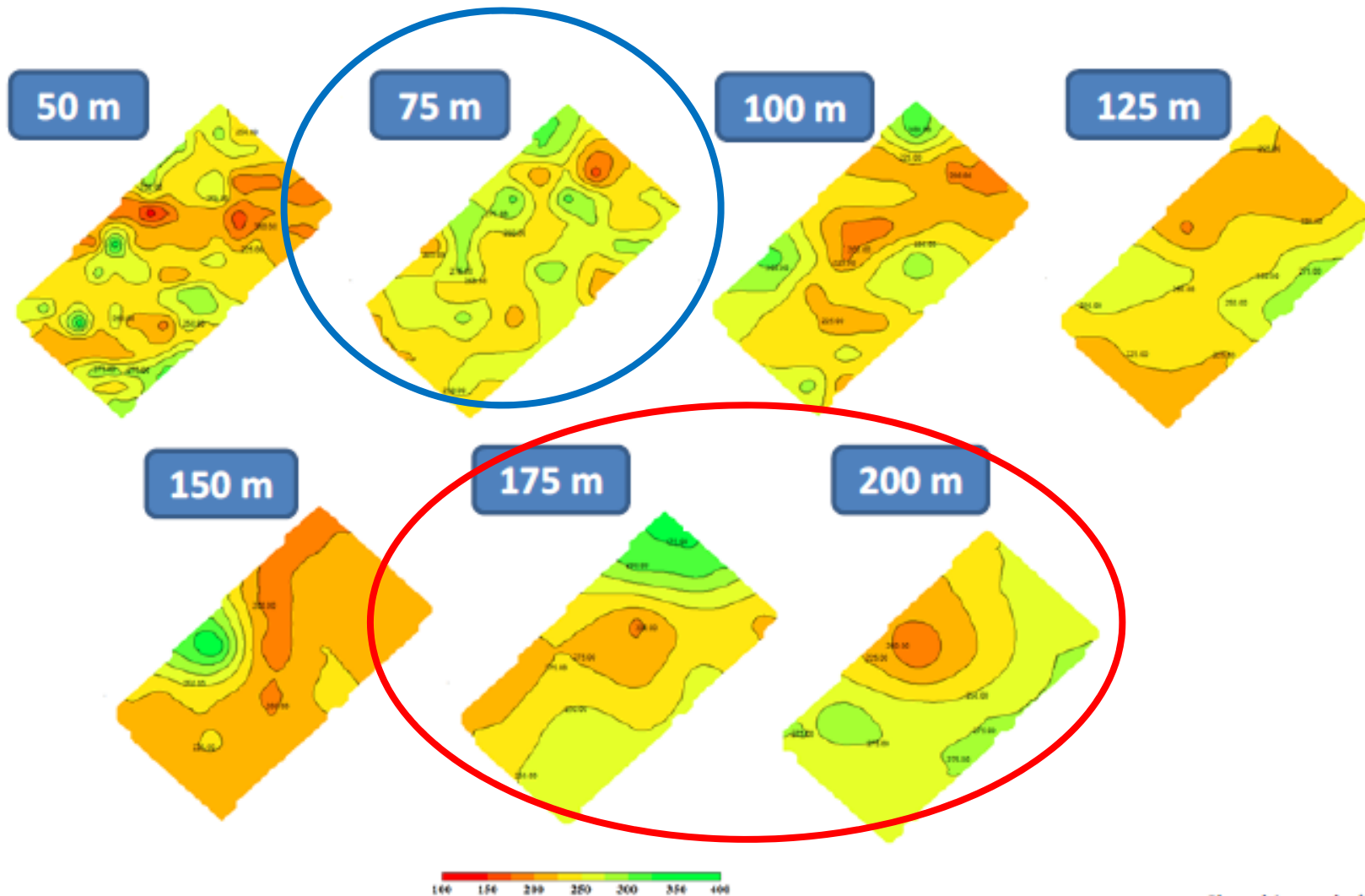
Fósforo



Cenário Atual

(Molin, 2017)

Potássio



A close-up photograph of a person's hand sowing seeds into dark, rich soil. The hand is positioned on the left side of the frame, with the index finger pointing towards the soil. Four small, light-colored seeds are visible in a diagonal line in the soil. The background is a dense field of dark brown soil.

*FERTILIZA***BR**

O Solo Brasileiro Agradece

ronaldo.oliveira@embrapa.br