

AP – Introdução e conceito

José P. Molin
ESALQ/USP
jpmolin@usp.br



www.agriculturadeprecisao.org.br

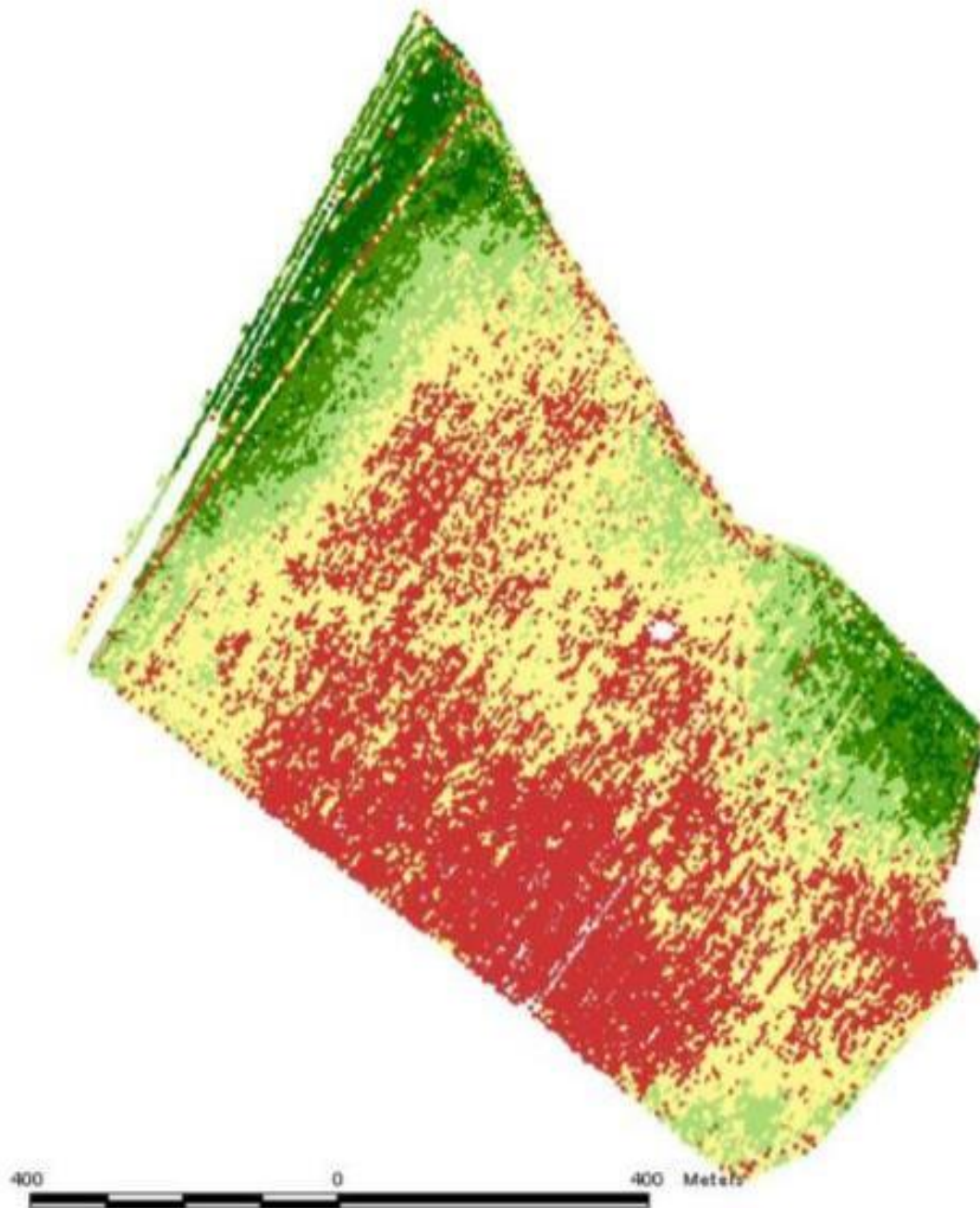
Objetivo

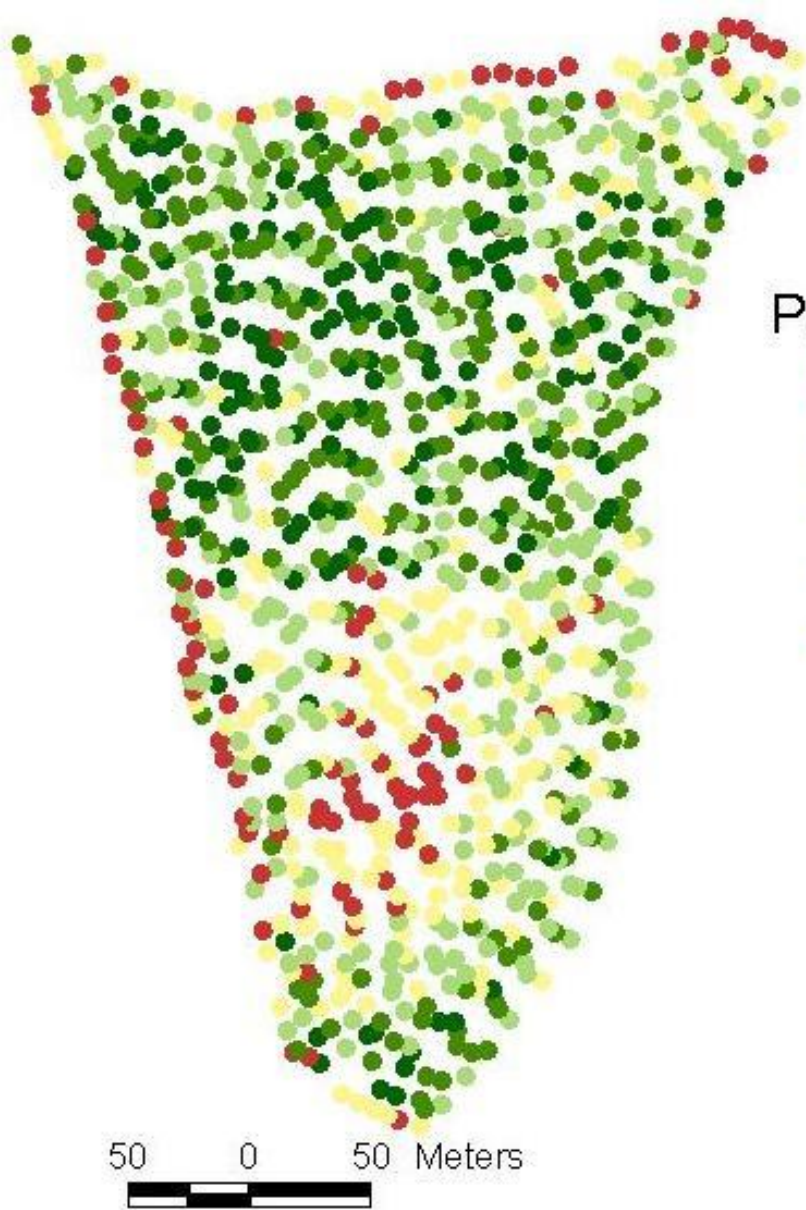
Expor o contexto que envolve a agricultura de precisão, a sua conceituação e os temas básicos e ferramentas envolvidas

O que é Agricultura de Precisão?

AP é gerenciar o sistema considerando que **as lavouras não são uniformes.**

Milho (kg ha⁻¹)





Café

Produtividade kg/ha

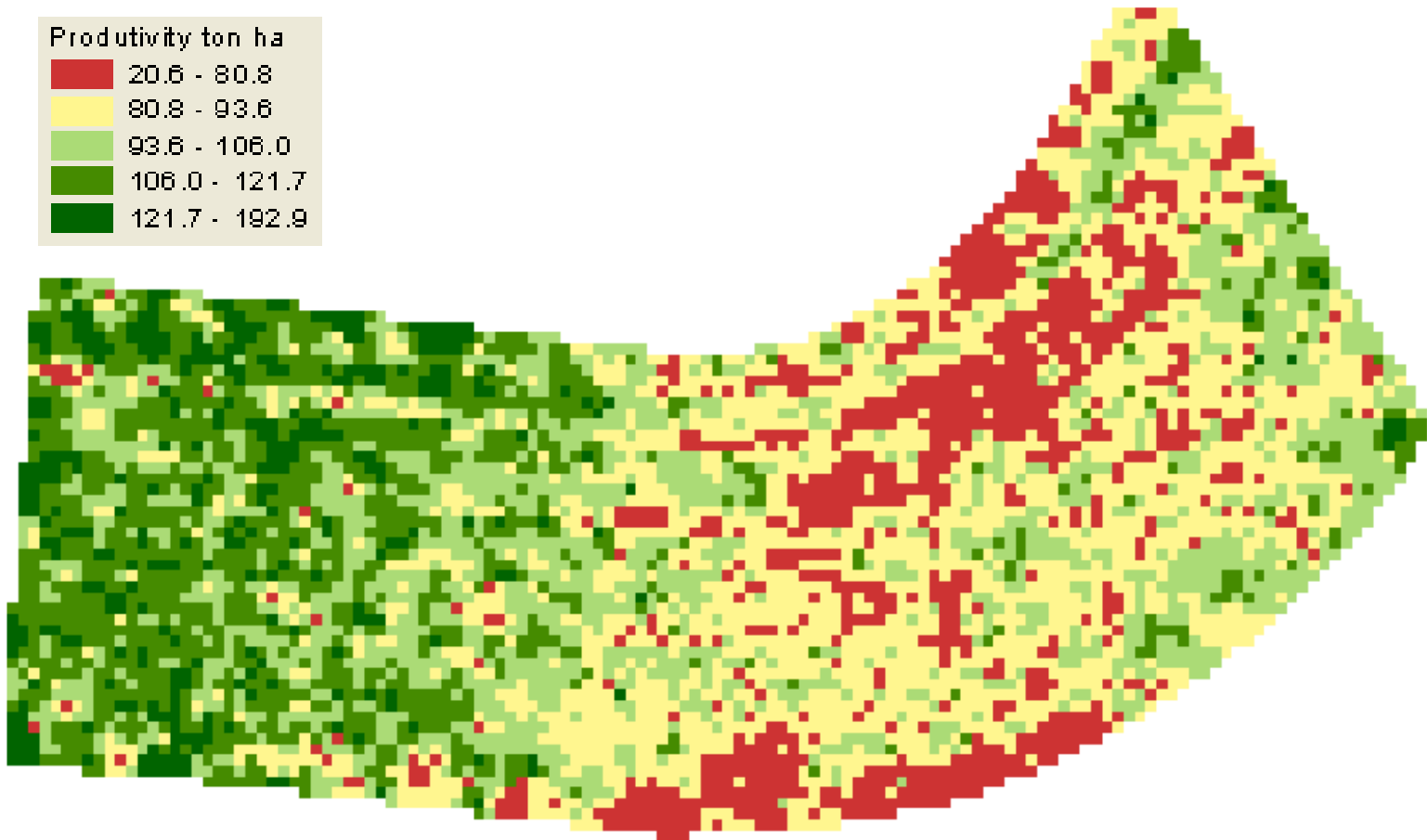
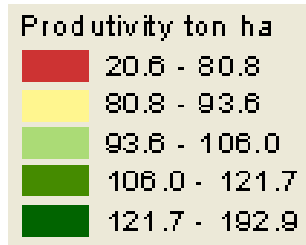
- 1119.6 - 2335.2
- 2335.2 - 3055.8
- 3055.8 - 3632.4
- 3632.4 - 4182
- 4182 - 4983



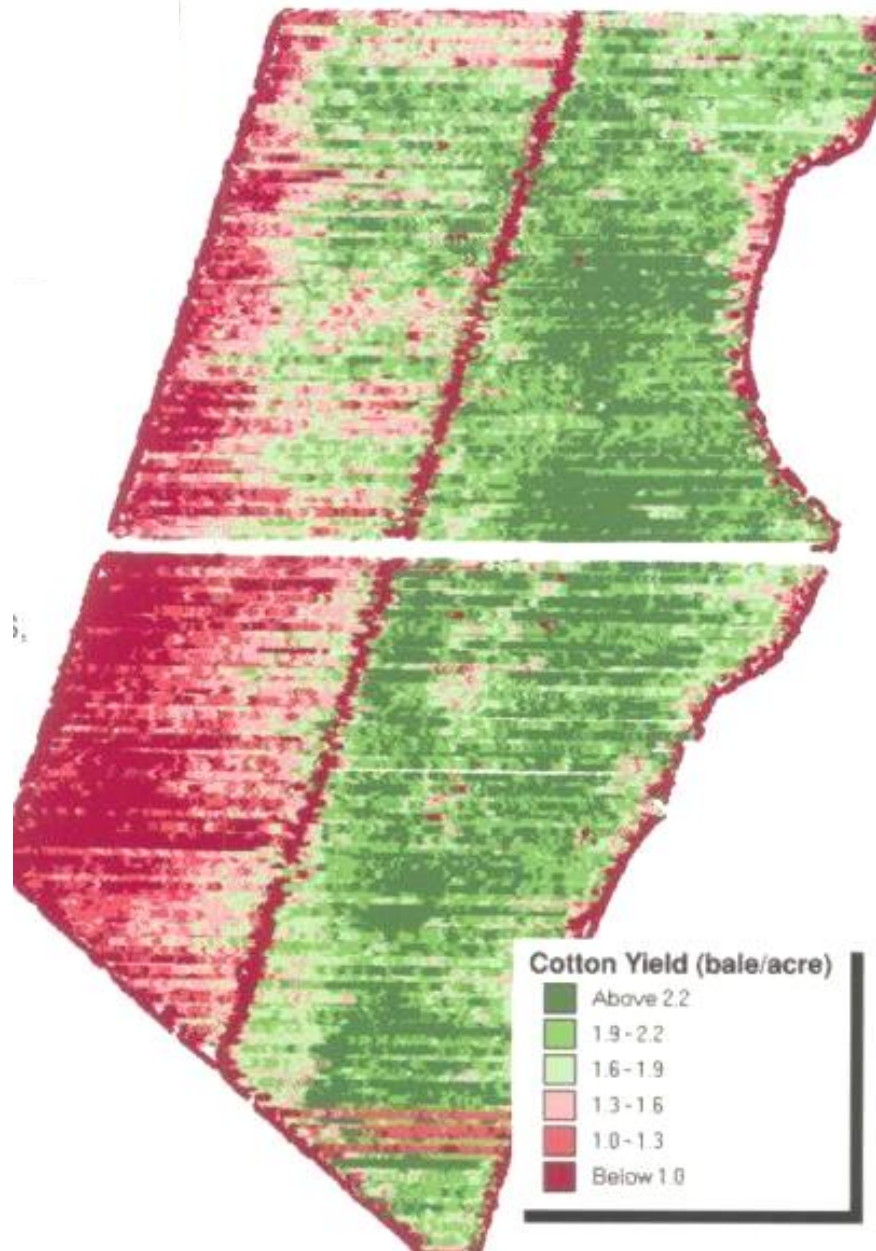
Citros



Cana



Algodão



AgLeader

AP - uma definição simples:

... é **gerenciar** o sistema de produção **considerando a variabilidade** espacial e temporal das lavouras...

...e **tirar proveito** (econômico, ambiental) dessas desuniformidades...

...sempre que elas forem relevantes.

agricultura com mais precisão = errar menos

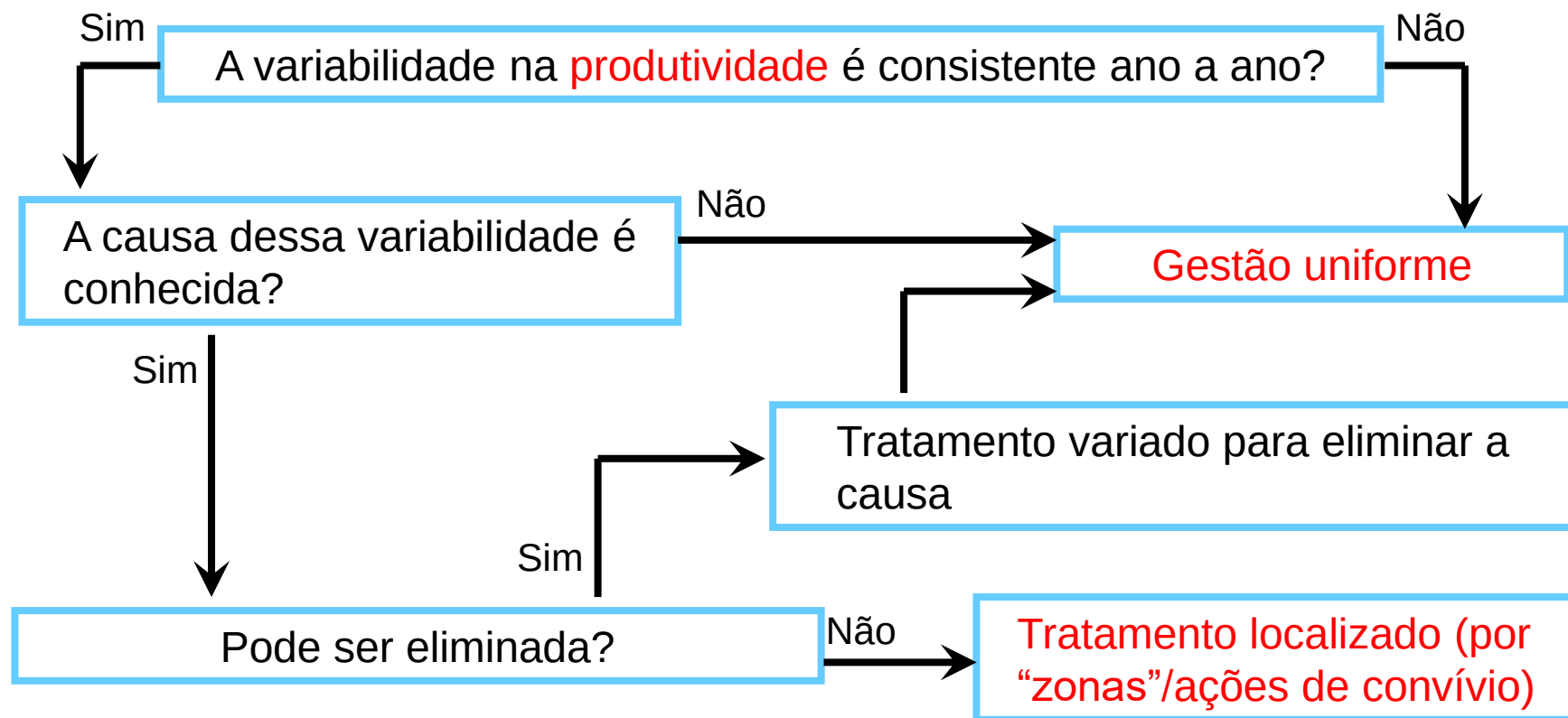
“Trata-se de um conjunto de ferramentas e tecnologias aplicadas para permitir um sistema de gerenciamento agrícola baseado na variabilidade espacial e temporal da unidade produtiva e visa ao aumento de retorno econômico e à redução do impacto ao ambiente”.

Comissão Brasileira de Agricultura de Precisão, Ministério da
Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2013)

“Precision agriculture is a management strategy that uses a wide range of technologies to gather, process and analyze data for the purpose of guiding targeted actions that improve the efficiency, productivity and sustainability of agricultural operations.”

ISPA - International Society of Precision Agriculture (2018)

Árvore de decisão para a gestão da variabilidade espacial



Adamchuk (2016)

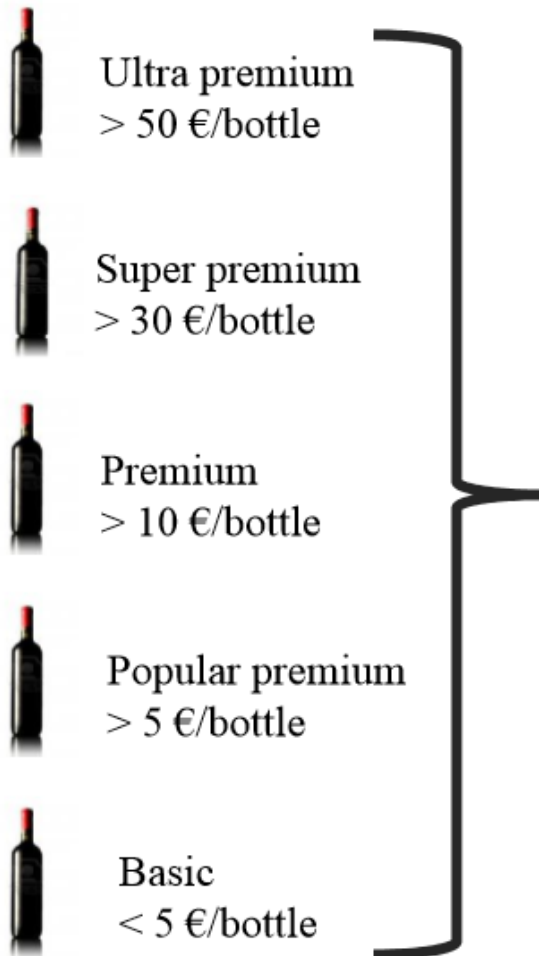
As duas grandes vertentes da AP

- Variabilidade espacial
 - Investigação e mapeamento (amostragens, sensores e SIG)
 - Gestão (uso de insumos localizados e em taxas variáveis)
- Tecnologias relacionadas ao GNSS
 - Sistemas de direcionamento, telemetria, controle de tráfego, automações como o controle automático de sessões, etc... (“automação das máquinas”)

Objetivos

- ✓ Otimizar (reduzir?) o uso de insumos
- ✓ Aumentar a produtividade
- ✓ Otimizar a qualidade do produto

2. Some unique features



**One of agricultural product with the widest range of price.
(even in the same winery)**



Objetivos

- ✓ Otimizar (reduzir?) o uso de insumos
- ✓ Aumentar a produtividade
- ✓ Otimizar a qualidade do produto
- ✓ Melhorar a qualidade das operações
- ✓ Aumentar a lucratividade
- ✓ Minimizar impactos ambientais

Histórico (No Mundo)

- Década de 1980 – Europa / EUA
- O termo Agricultura de Precisão surge em 1990
- Sinal GPS – em torno de 1990
- Monitor de produtividade (grãos) – 1990 (Europa); 1991 (EUA)
- Eventos científicos e comerciais se intensificam ao longo da década de 1990
- Sinal de GPS livre – 2000
- Em 2010 foi criada a ISPA
- O business da AP se intensifica e surgem novos “nomes” (agricultura digital, agricultura inteligente, etc...)

Histórico na “academia”

- 1973 – “precision fertilization” e “precision sampling” - Dow e James (segundo David Mulla)
- 1983 – “Site-specific farming” - Howard Doster (Un. Purdue) (segundo Jess Lowenberg-DeBoer)
- 1985 – “Farming by Soil” - Rust (segundo David Mulla)
- 1986 – “Management Zone” - David Mulla (Un. of Minnesota), Max Hammond Cenex (Washington) e Roger Knudson (Soil Teq Minnesota) (segundo David Mulla)
- 1990 – “High precision farming” - Bob Munson e C. Ford Runge (Minnesota) (segundo David Mulla)
- 1991 – “site-specific crop production” do Site-Specific Crop Production Symposium na “1991 ASABE Conference”, em Chicago - John Schueller (Un. Florida) (segundo David Mulla)
- 1992 – Soil Specific Crop Management workshop, em Minneapolis – Pierre Robert (“the First Intl Conferences on Precision Agriculture”) (segundo David Mulla)
- 1994 – Site-Specific Management for Agricultural Systems workshop – Pierre Robert (“the Second Intl Conferences on Precision Agriculture”) (segundo David Mulla)
- 1996 – A “Intl Conference on Precision Agriculture” (ICPA), de fato – Pierre Robert (segundo David Mulla)

Histórico (Brasil)

1995 - Primeiras colhedoras com monitor de produtividade

1995 - Barras de luzes em aviões agrícolas

1996 - Seminário de AP – na USP/ESALQ

1998 - Primeiros prestadores de serviços

1999 - Disciplinas de graduação

2001 - Equipamento nacional para doses variáveis

2001/2002 - Primeiras consultorias

2003 - Sistemas de direção automática (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)

As ferramentas



- ✓ GNSS
- ✓ SIG
- ✓ Mapeamento de produtividade
- ✓ Amostragens
- ✓ Sensores e sensoriamiento
- ✓ Unidades de gestão diferenciada
- ✓ Mecanização e automação

Como se pratica AP no Brasil:

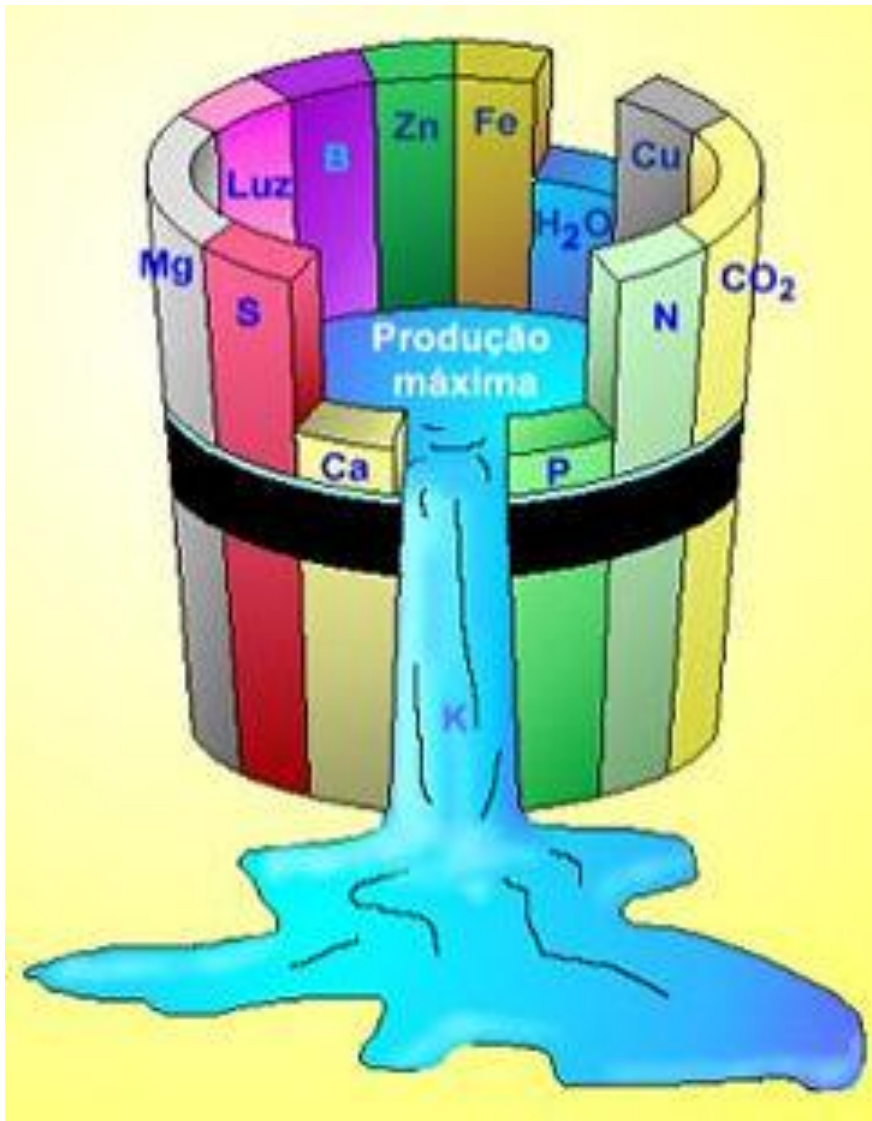
- Aplicando **taxas variáveis**, basicamente de calcário, potássio, fósforo e gesso
- Com base em **amostragem georreferenciada** (“em grade”)

Considerando apenas o solo!

Como se pratica AP no Brasil:

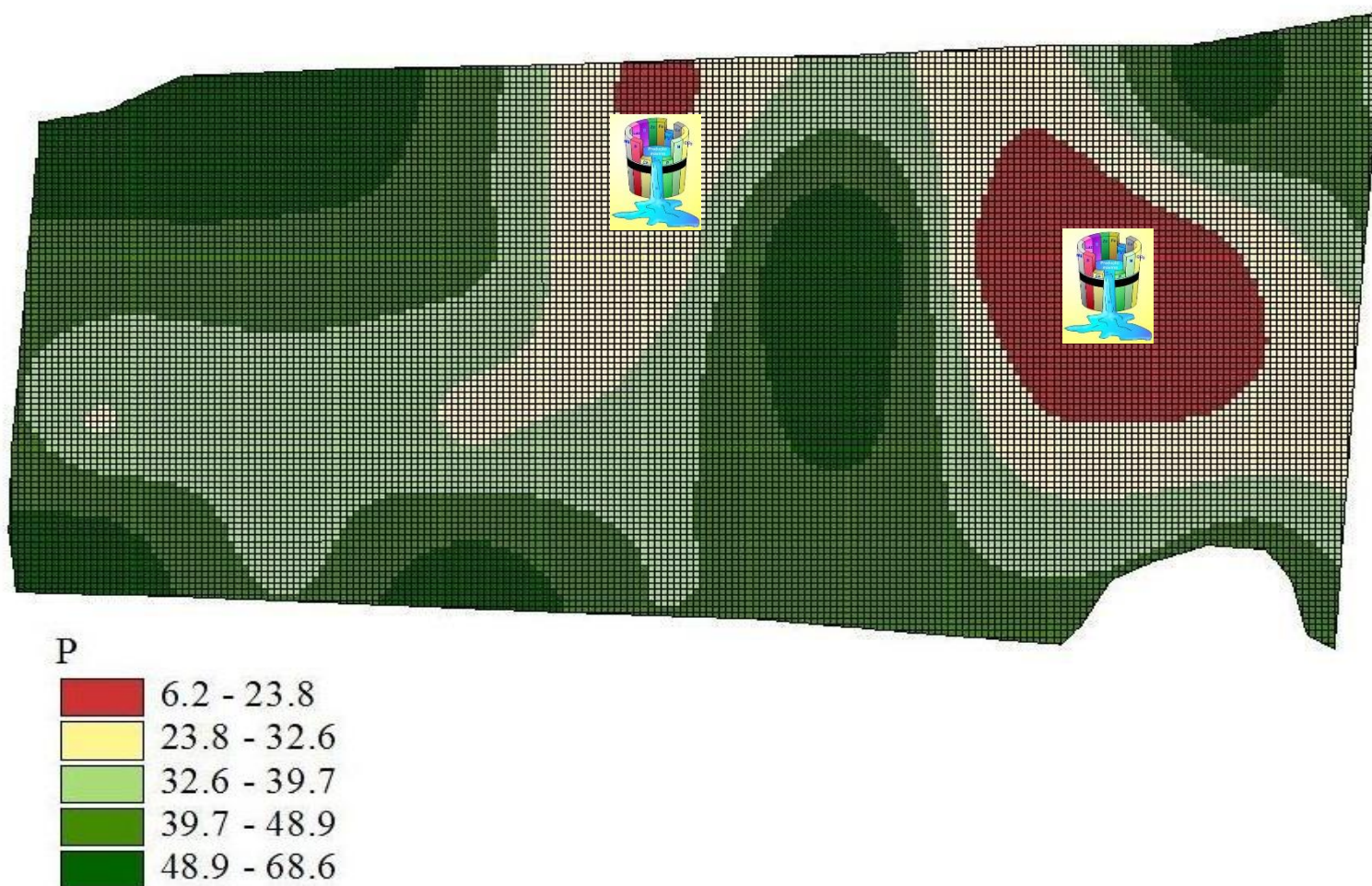
- Gerenciamento da correção e adubação do solo via aplicação em **taxas variáveis**, basicamente de calcário, potássio, fósforo e gesso
- Com base em **amostragem georreferenciada** (“em grade”)

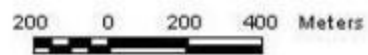
Considerando apenas o solo!

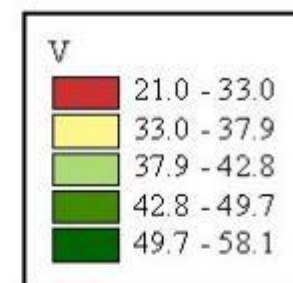
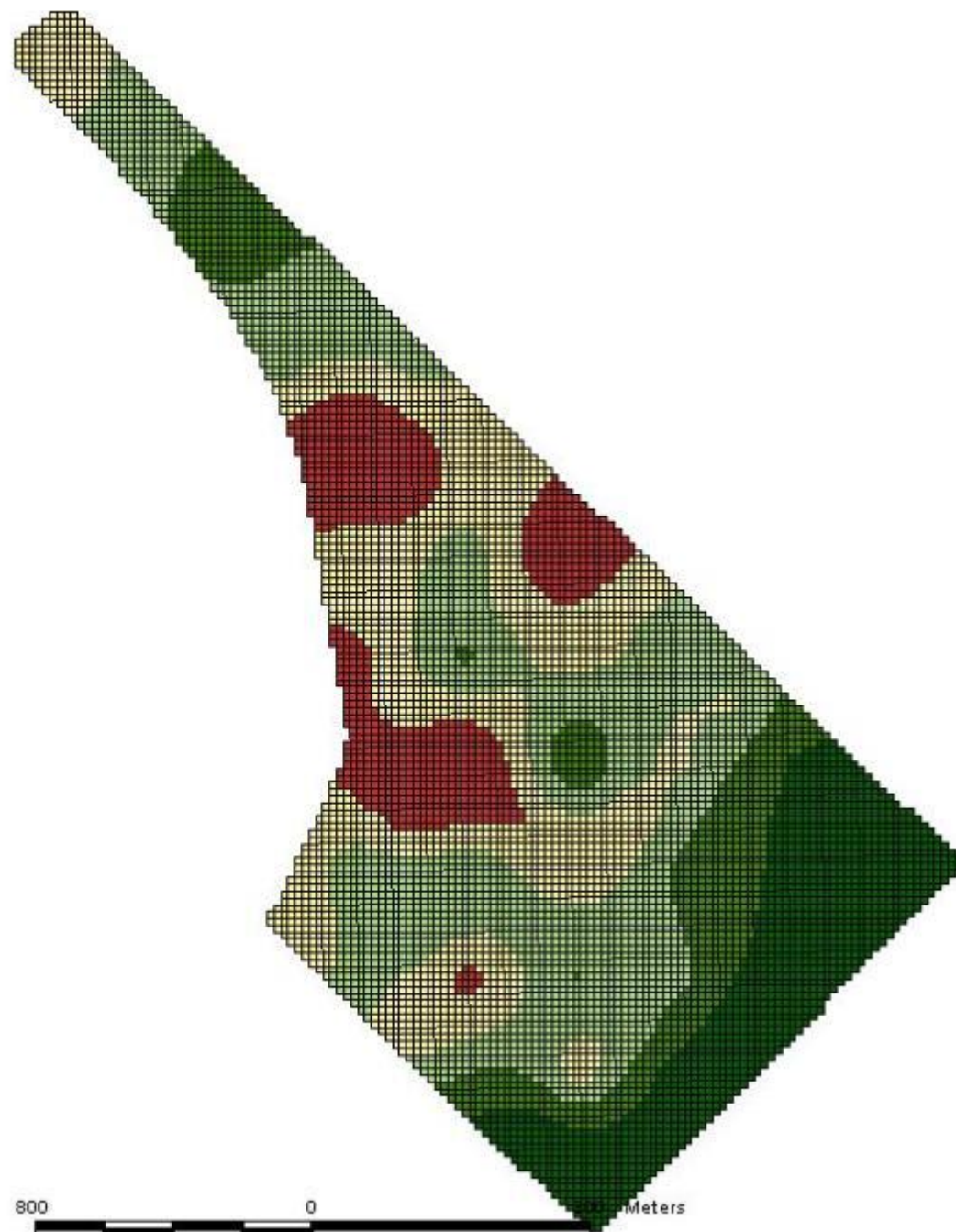


...numa das estratégias
(**não é a única**) visa
regularizar os teores
no solo, tendo como
foco a Lei dos
Mínimos.

Variabilidade dos teores de fósforo no solo de um talhão de milho de 180 ha





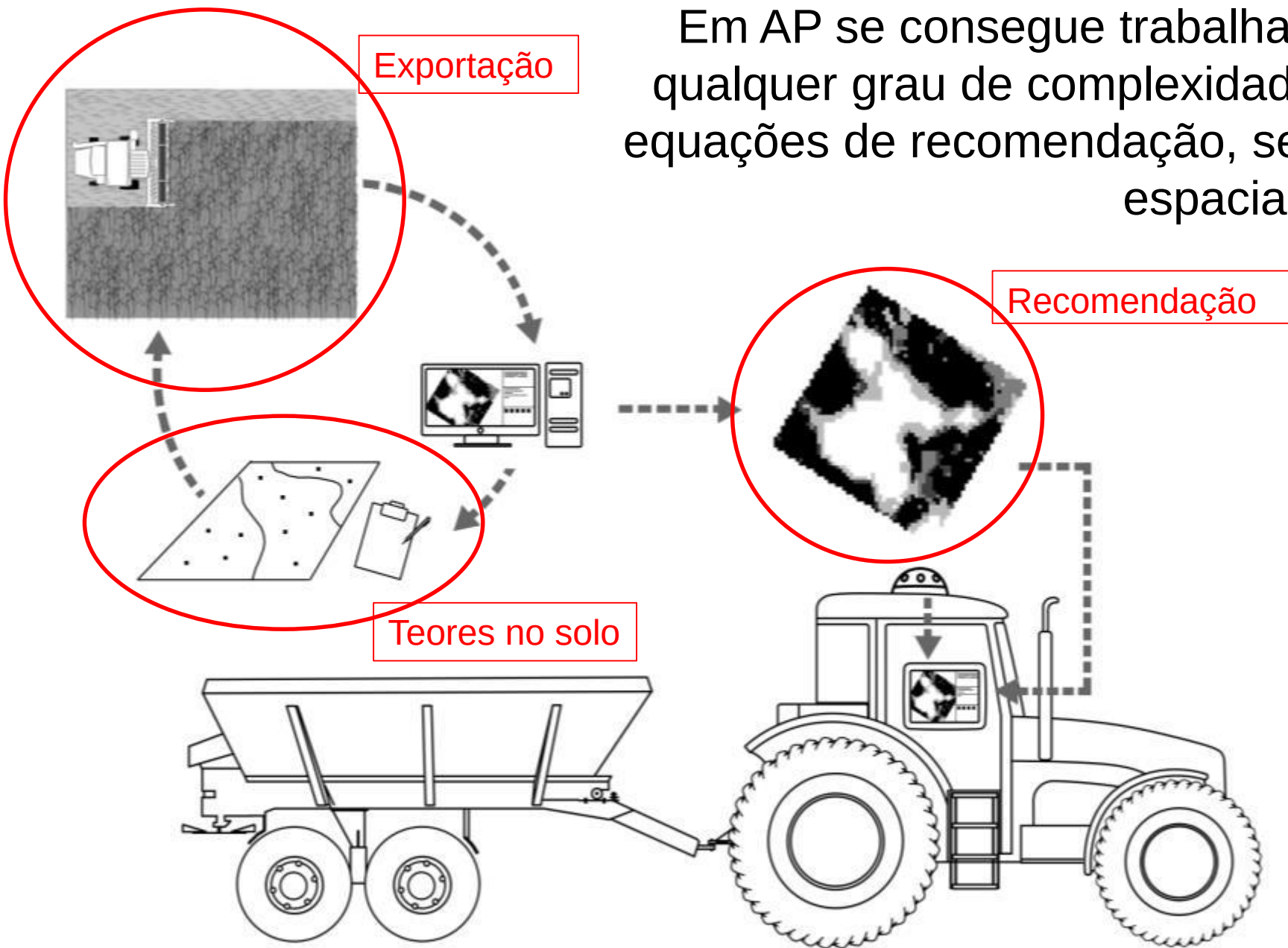


302.2 ha

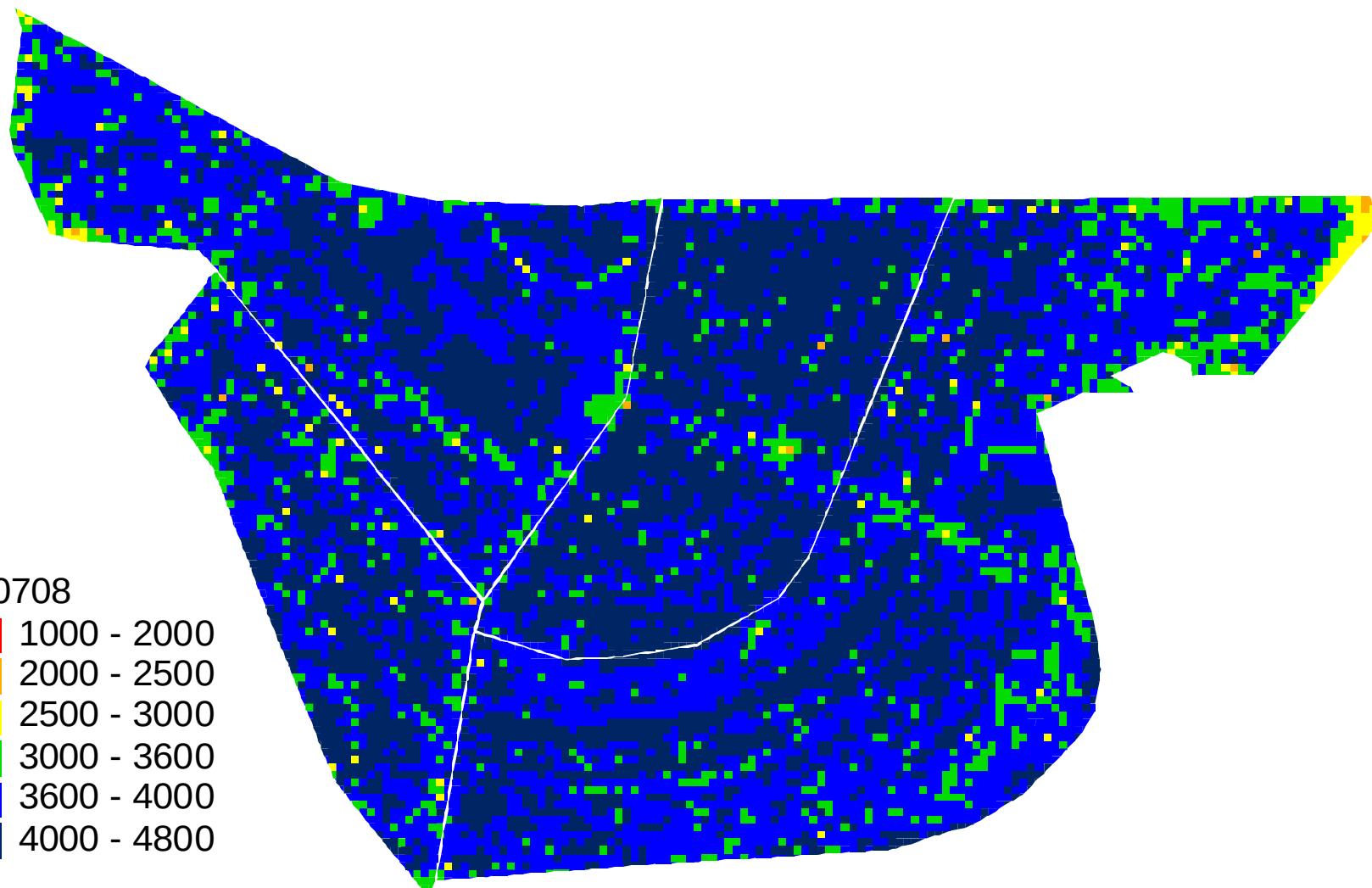
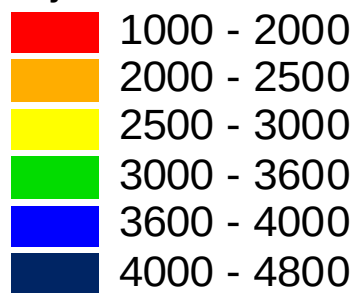
Calcario recomendado

	200 - 667 kg/ha
	668 - 1267 kg/ha
	1267 - 1787 kg/ha
	1787 - 2274 kg/ha
	2274 - 3465 kg/ha

Em AP se consegue trabalhar com qualquer grau de complexidade nas equações de recomendação, sempre espacializada



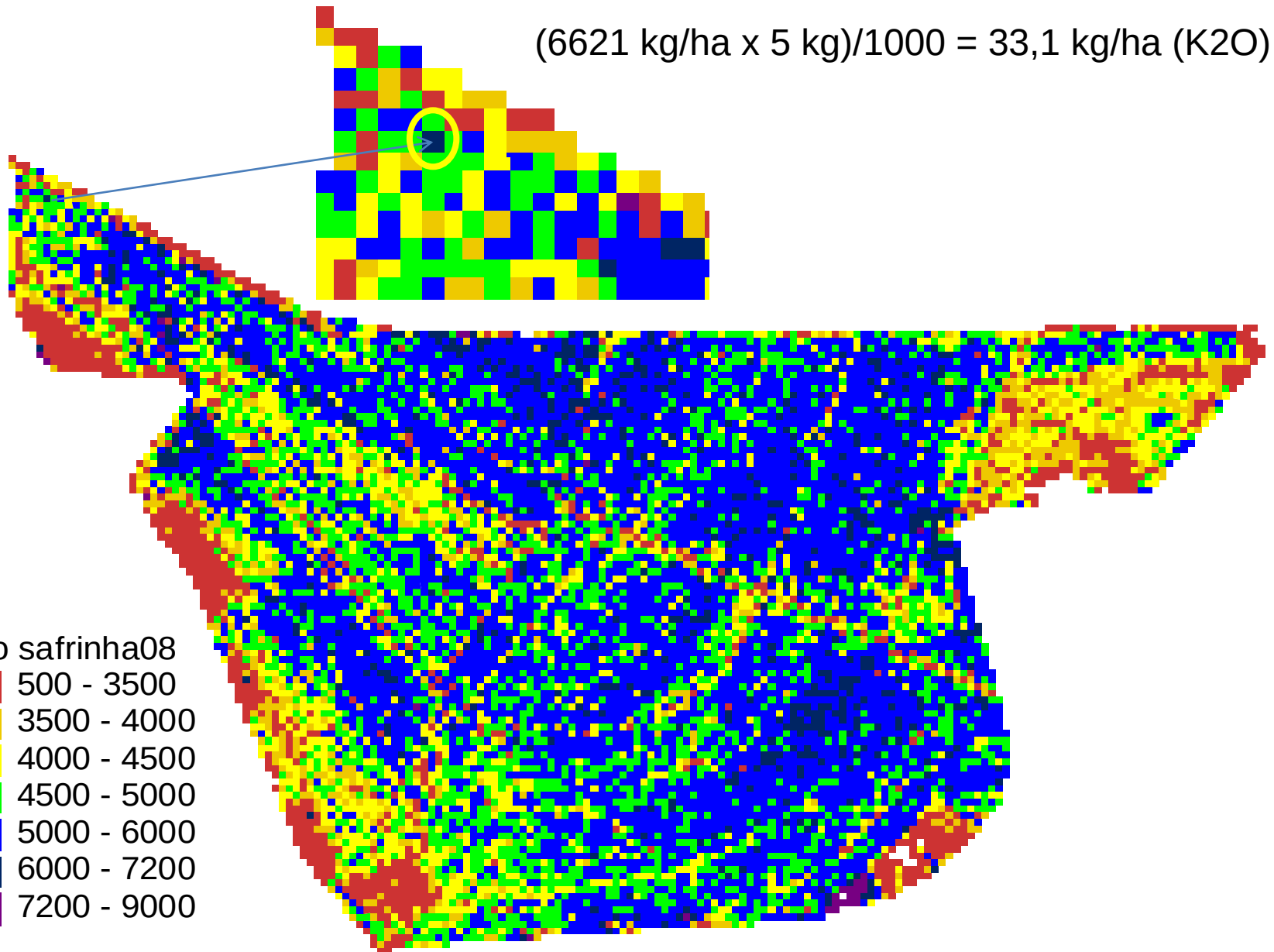
soja0708

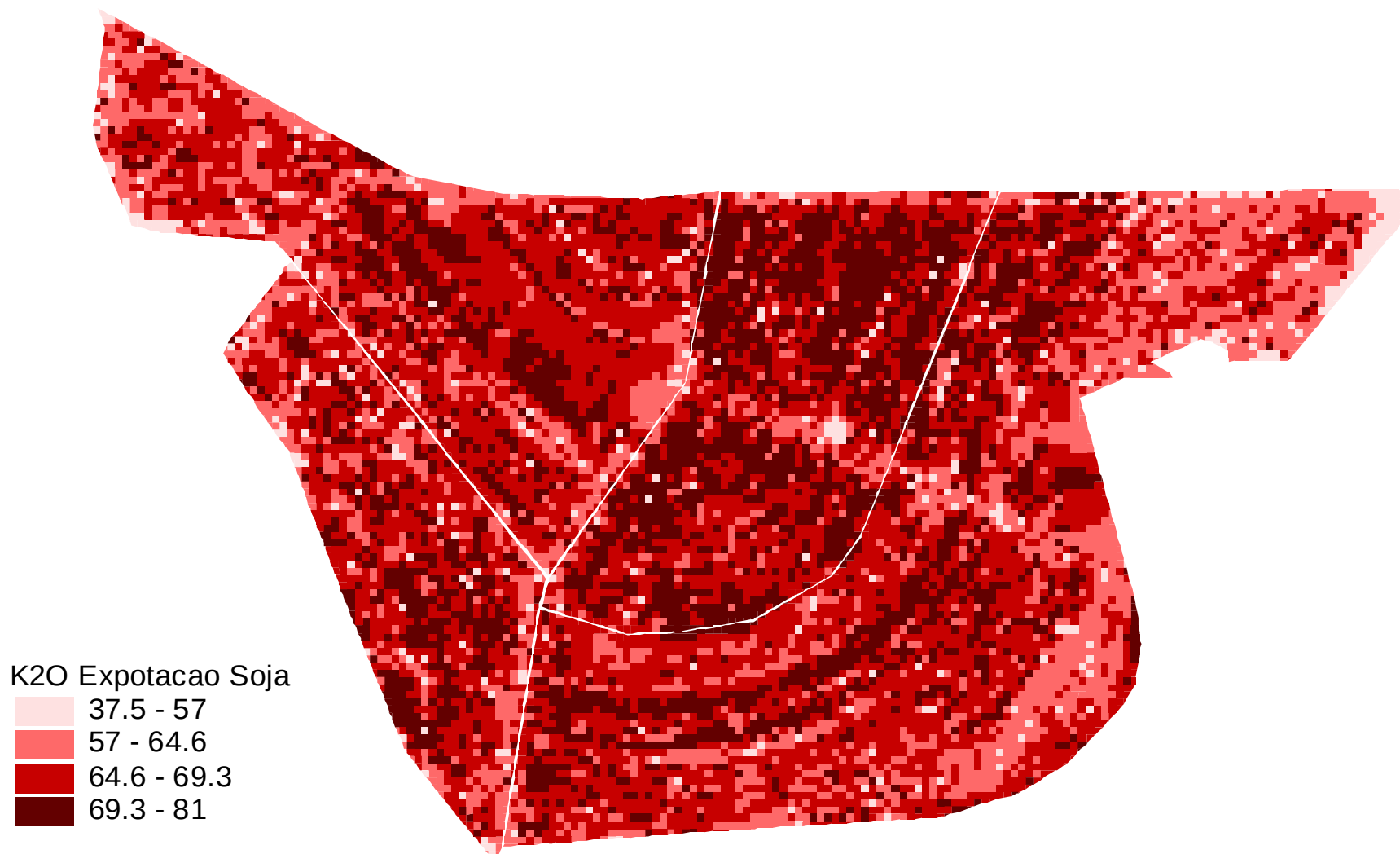


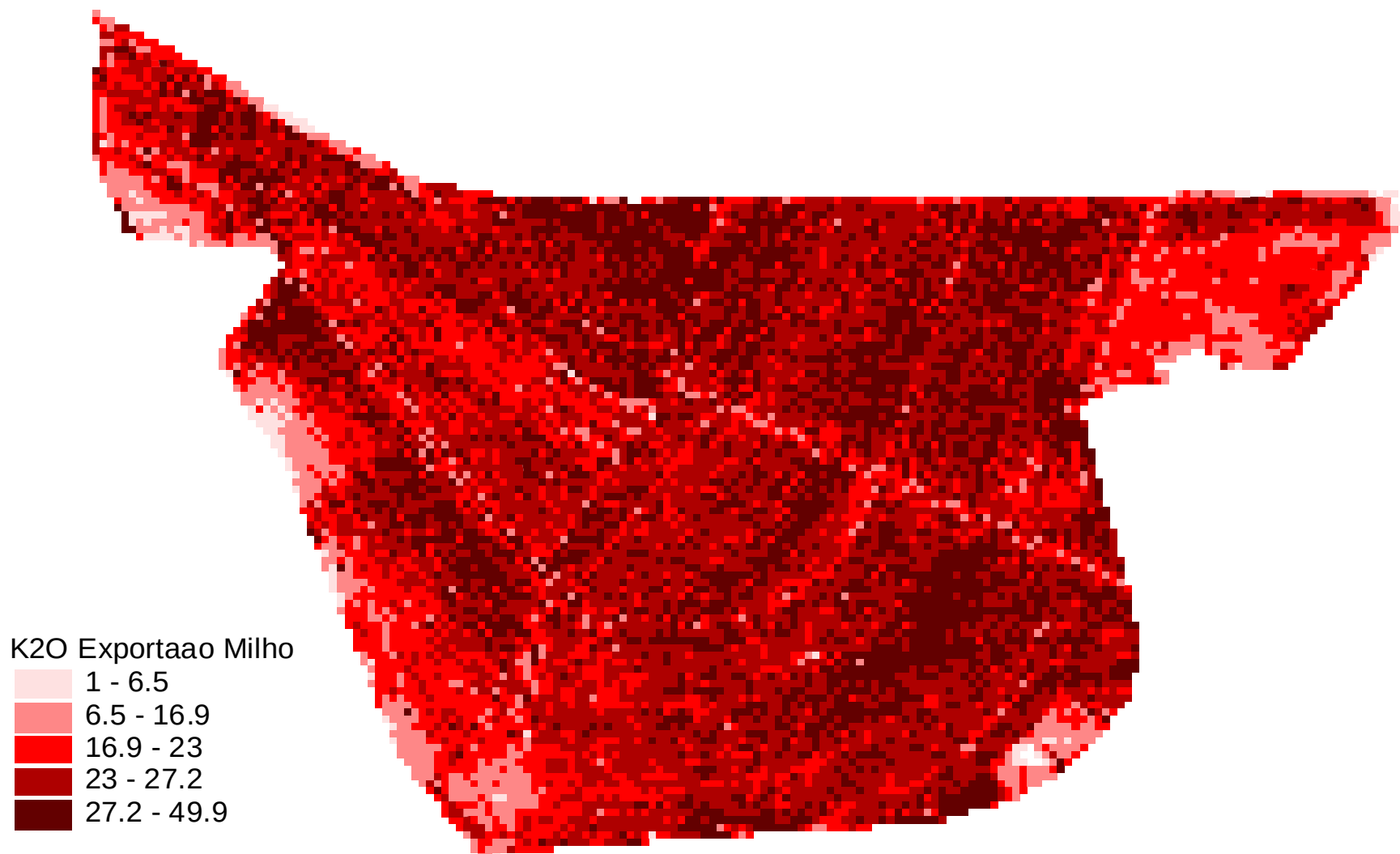
$$(6621 \text{ kg/ha} \times 5 \text{ kg})/1000 = 33,1 \text{ kg/ha (K}_2\text{O)}$$

Milho safrinha08

500 - 3500
3500 - 4000
4000 - 4500
4500 - 5000
5000 - 6000
6000 - 7200
7200 - 9000







Recomendação para aplicação de KCl com base na exportação do milho e da soja



Ações

