

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA**

Programa de Pós Graduação em Fitotecnia

Disciplina de Manejo do Solo

Agricultura de Precisão no Manejo Conservacionista do Solo e o Manejo do Nitrogênio



Clever Variani

Roteiro

- Definição de AP
 - Surgimento
 - Função
 - Evolução
- Ferramentas para a adoção do sistema
 - Sistema de posicionamento (GPS)
 - Sistema de processamento (SIG)
 - Sensores
 - Funcionamento
- Benefícios Potenciais
- Conclusão

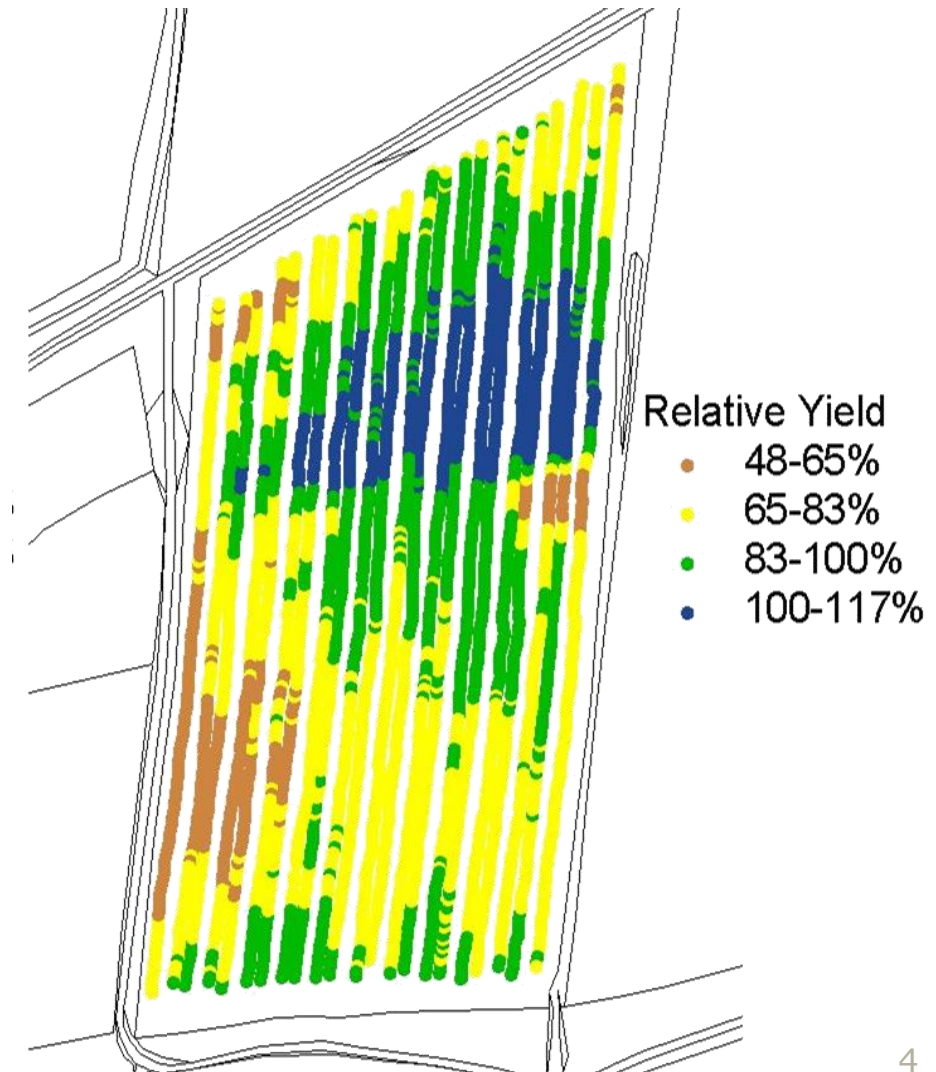
Introdução

- O que é agricultura de precisão?
 - Origem em 1929
 - Evolução na guerra fria
 - Tratamento da heterogeneidade
 - Utilizado em pequenas propriedades
 - Justificativa do surgimento (mapas)

Exemplos - Variabilidade

✓ Possíveis causas:

- Fertilidade
- Compactação
- Classe de solo
- Drenagem
- Patógenos
- Moléstias



Produtividade em Soja

➤ Variabilidade

• Investigação

unesp – Universidade Estadual Paulista
FCT – Faculdade de Ciências e Tecnologia
EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Soja

Carta de Produtividade da Soja

Autores :

Daniel R. Santos
Fabr o L. de Almeida
 talo Tsuchya
João Bosco N. Junior
Vinícius C. Maldonado

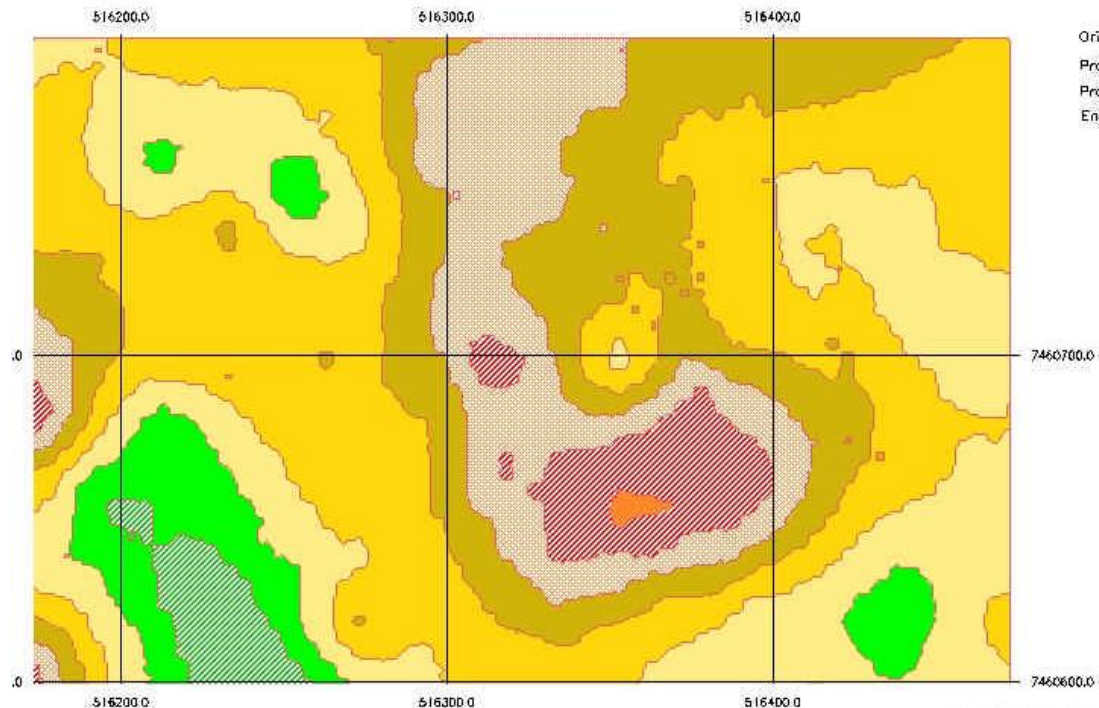
Orientadores :

Prof. Dr. Nilton N. Imai
Profa. Dra. M nica M. Decanini
Eng. Agrônomo Eduardo A. Silva

Escala: 1/1500

Legenda Kg/Ha

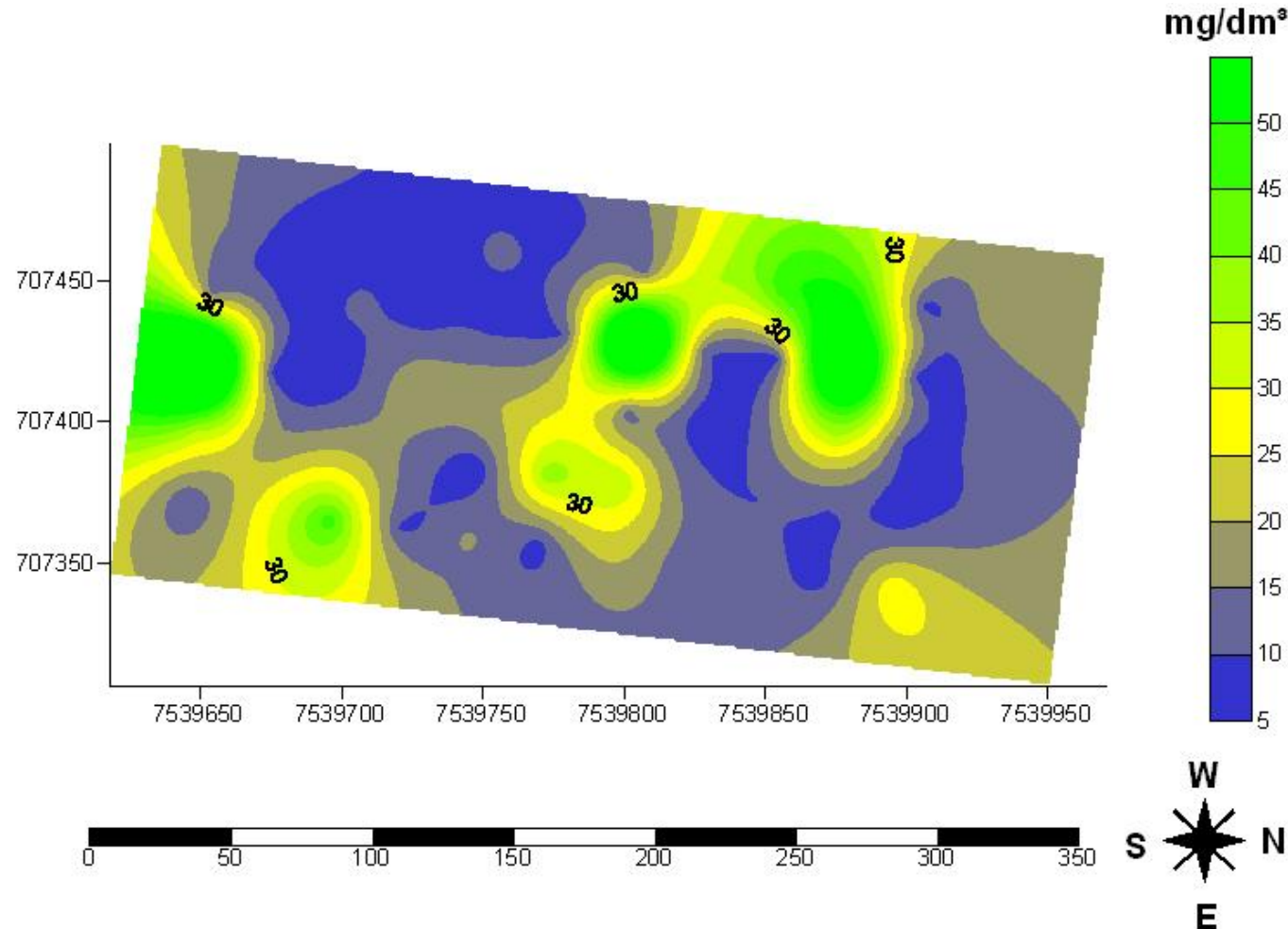
1 ha = 60 Kg



Exemplo de Mapa de Fertilidade

Latossolo Vermelho Distroférico - Dourados MS

Teores de P



Heterogeneidade Evidenciada

➤ Excesso de N

- Lixiviação do NO_3
- ↑ Custos
- ↓ Qualidade
- Colheita

- Mapas?



Sistema de Posicionamento

GPS/Navstar (EUA), Glonass (Rússia) e Galileo (Europa)



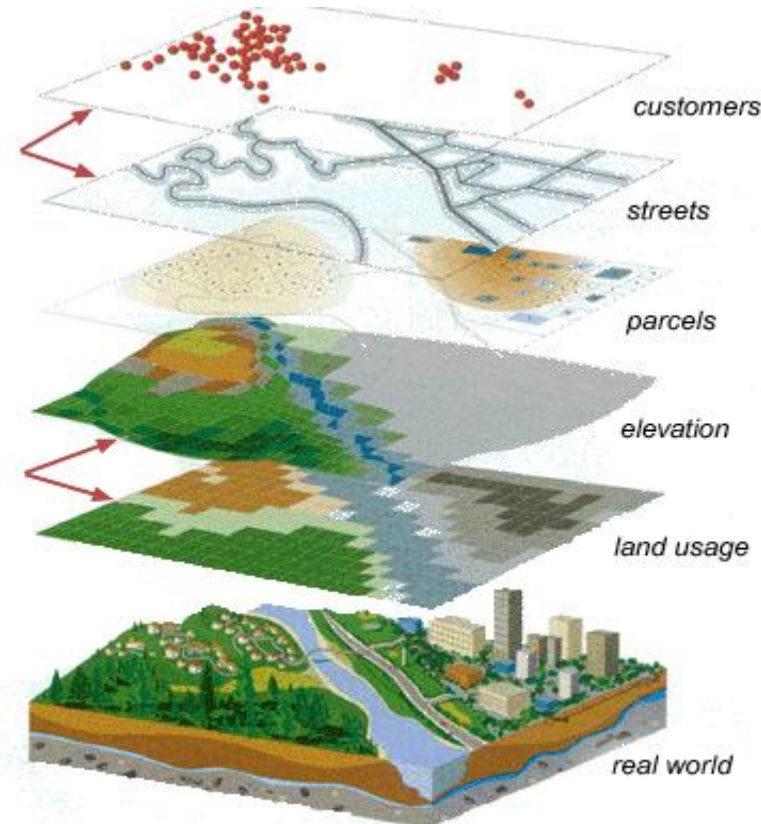
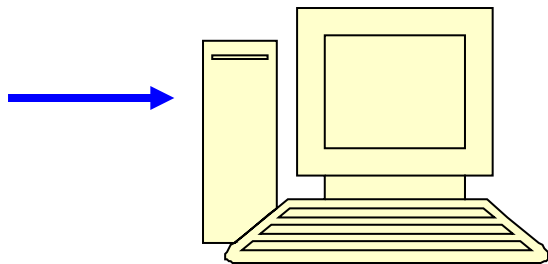
➤ GPS (Sistema de Posicionamento Global)

- Constelação de 24 satélites (21+3) divididos em 6 órbitas
- Altitude ± 20.200 km
- Operado pelo Departamento de Defesa dos EUA
- Erros (ionosfera, troposfera, reflexão, etc)

Sistema de Informação Geográfica

➤ Importância

- Capacidade de armazenamento
- Geração de mapas
- Interpretação e cruzamento de dados
- Base de tomada de decisão
 - manejo

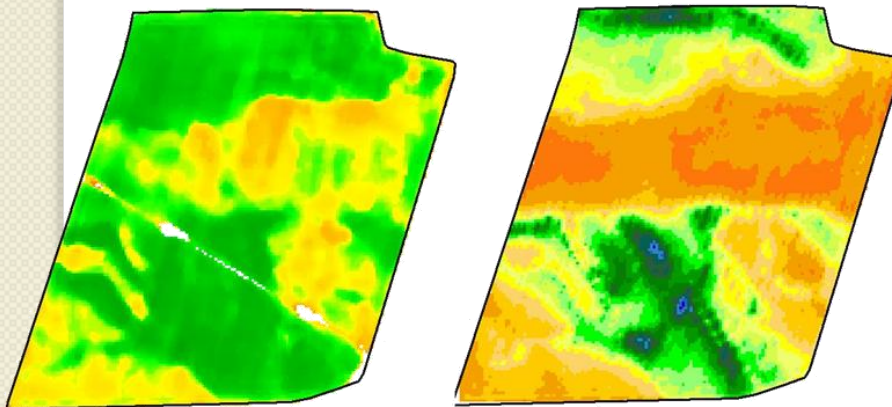


Semeadura – Adubação de Cobertura

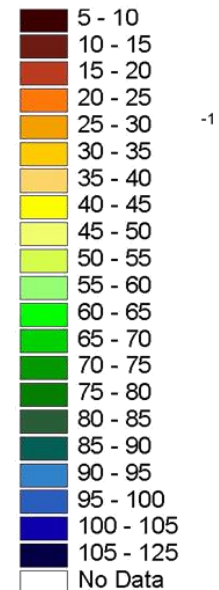
- Diferentes formas de avaliação da variabilidade
 - NDVI
 - Condutividade elétrica
 - Relação
 - teores de argila
 - umidade do solo



NDVI
0 = white (to yellow)
0.61 = (green to) black



ECa (mS m⁻¹)



Sensores



Contaminação e Gastos com N na Agricultura

Tecnologia	Benefícios (%)			Núm. de trabalhos
	Sim	Não	Mistos	
Adub.Var. N	63	15	22	27
Adub.Var. P e K	71	29	0	7
Correção de pH	75	0	25	4
Adub. NPK geral	75	8	16	24

Adaptado de J. Lowenberg-DeBoer and Alan Hallman, 2000.

➤ Contaminação de lençol freático

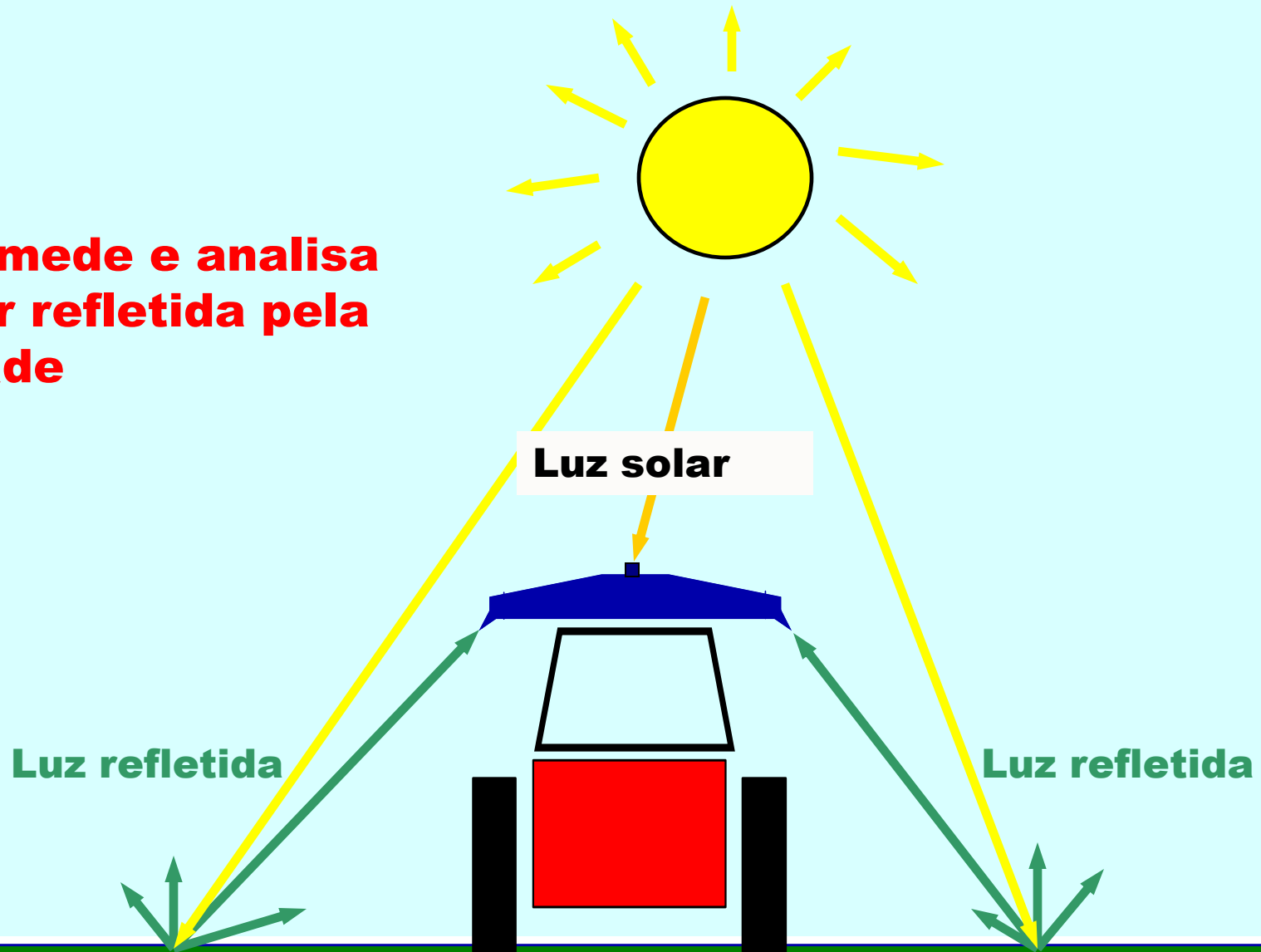
- capacidade da cultura
- potencial da cultivar
- capacidade de retenção do solo

Taxa Variável X Uniforme



Princípio de funcionamento

O sensor mede e analisa a luz solar refletida pela comunidade



Aplicação em Taxa Variável



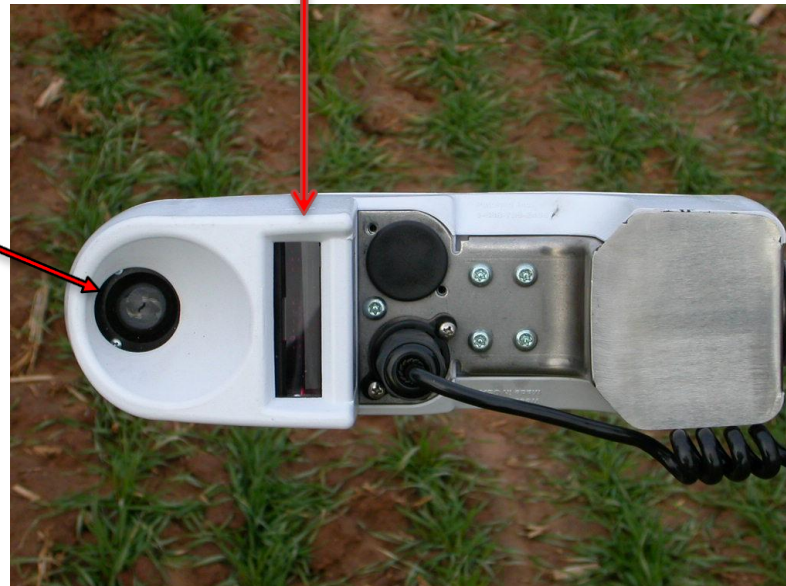
NDVI na Aplicação de N (Greenseeker)

➤ Funcionamento e acessórios

- Sensor ativo
- Comprimento de onda
- Palmtop
- GPS

Fonte de radiação

Detector



Sensoriamento remoto em alta resolução (*Greenseeker*)

Palmtop e GPS

$$\text{NDVI} = \frac{(\rho_{\text{infravermelho}} - \rho_{\text{vermelho}})}{(\rho_{\text{infravermelho}} + \rho_{\text{vermelho}})}$$



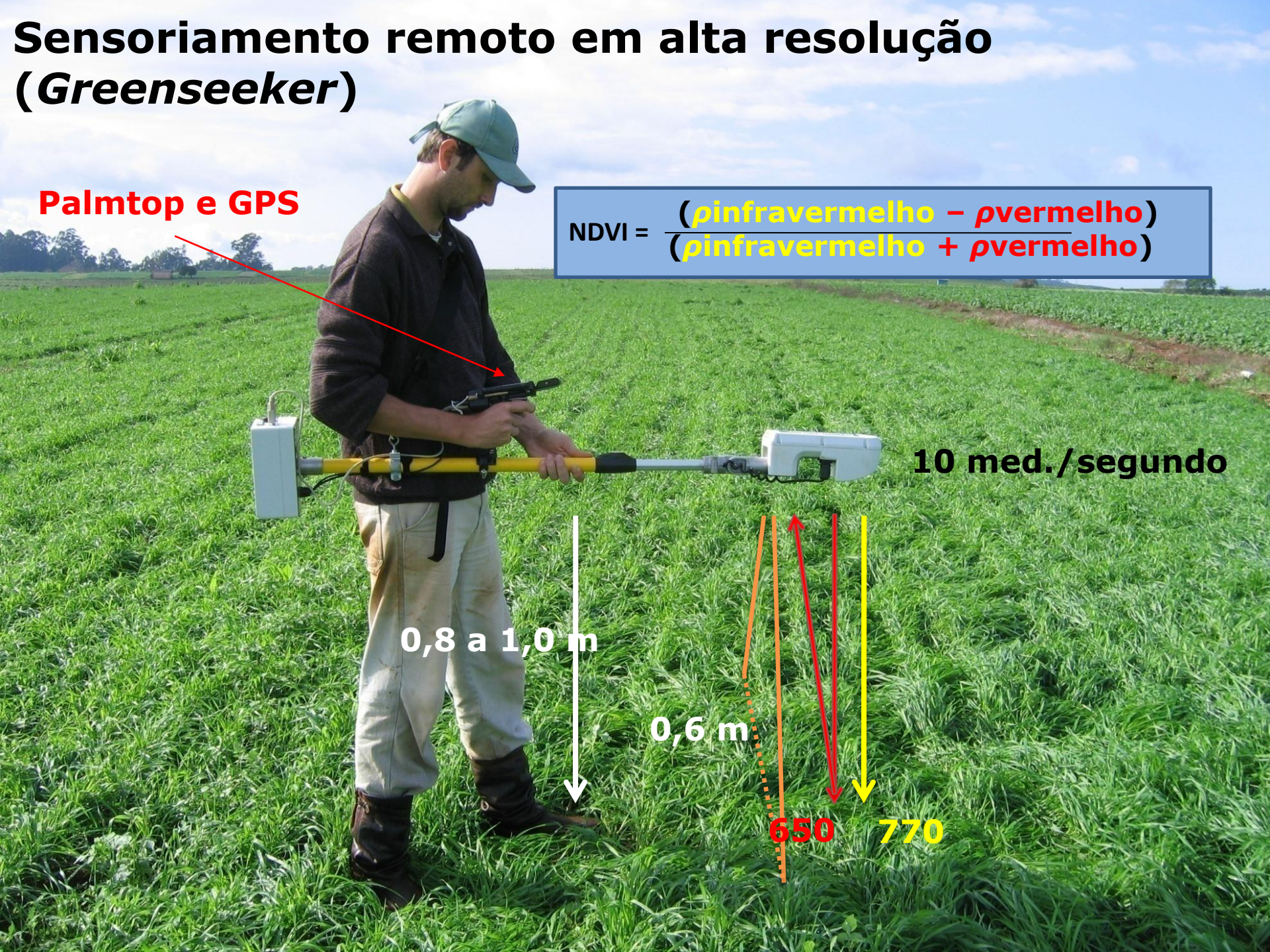
10 med./segundo

0,8 a 1,0 m

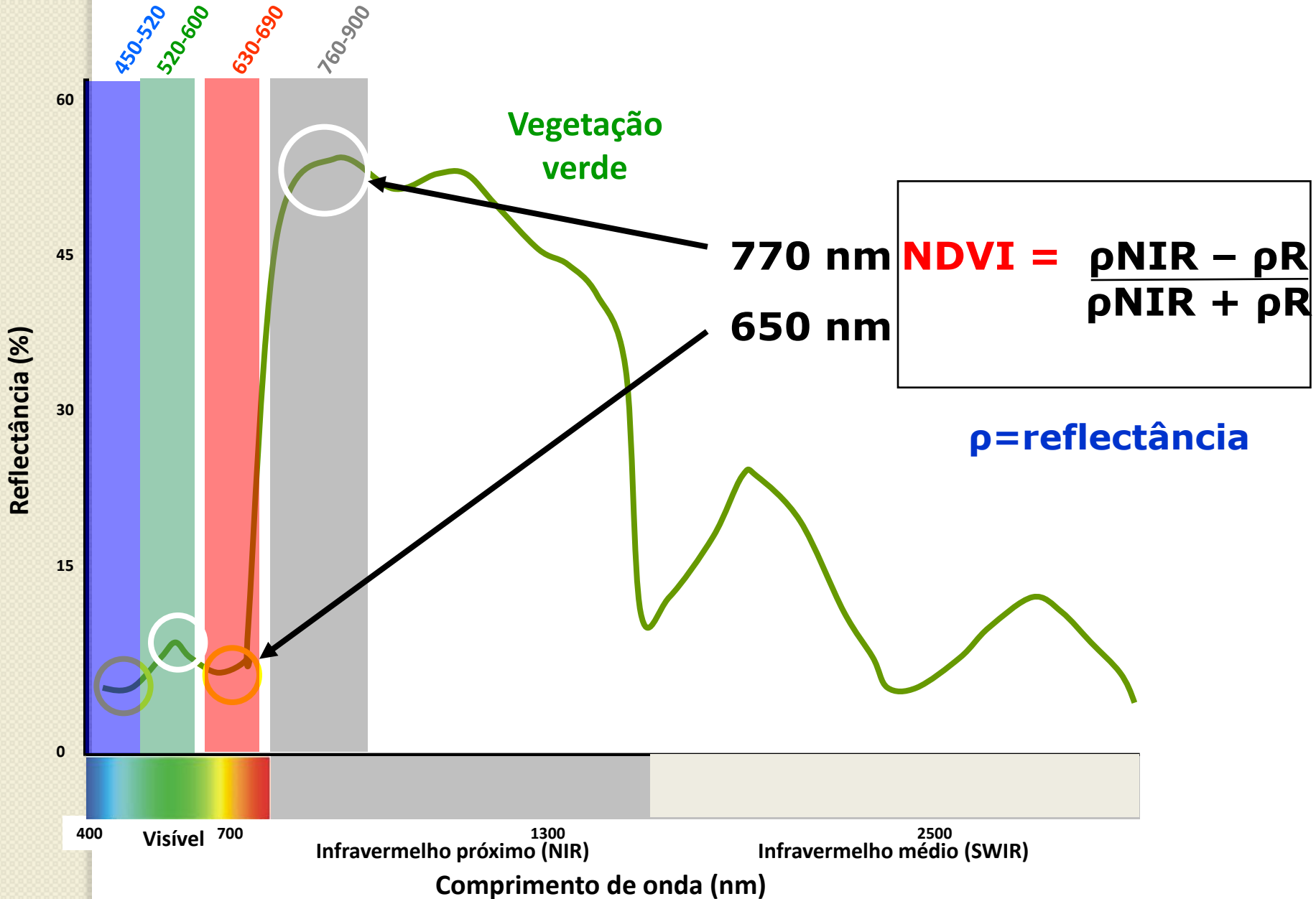
0,6 m

650

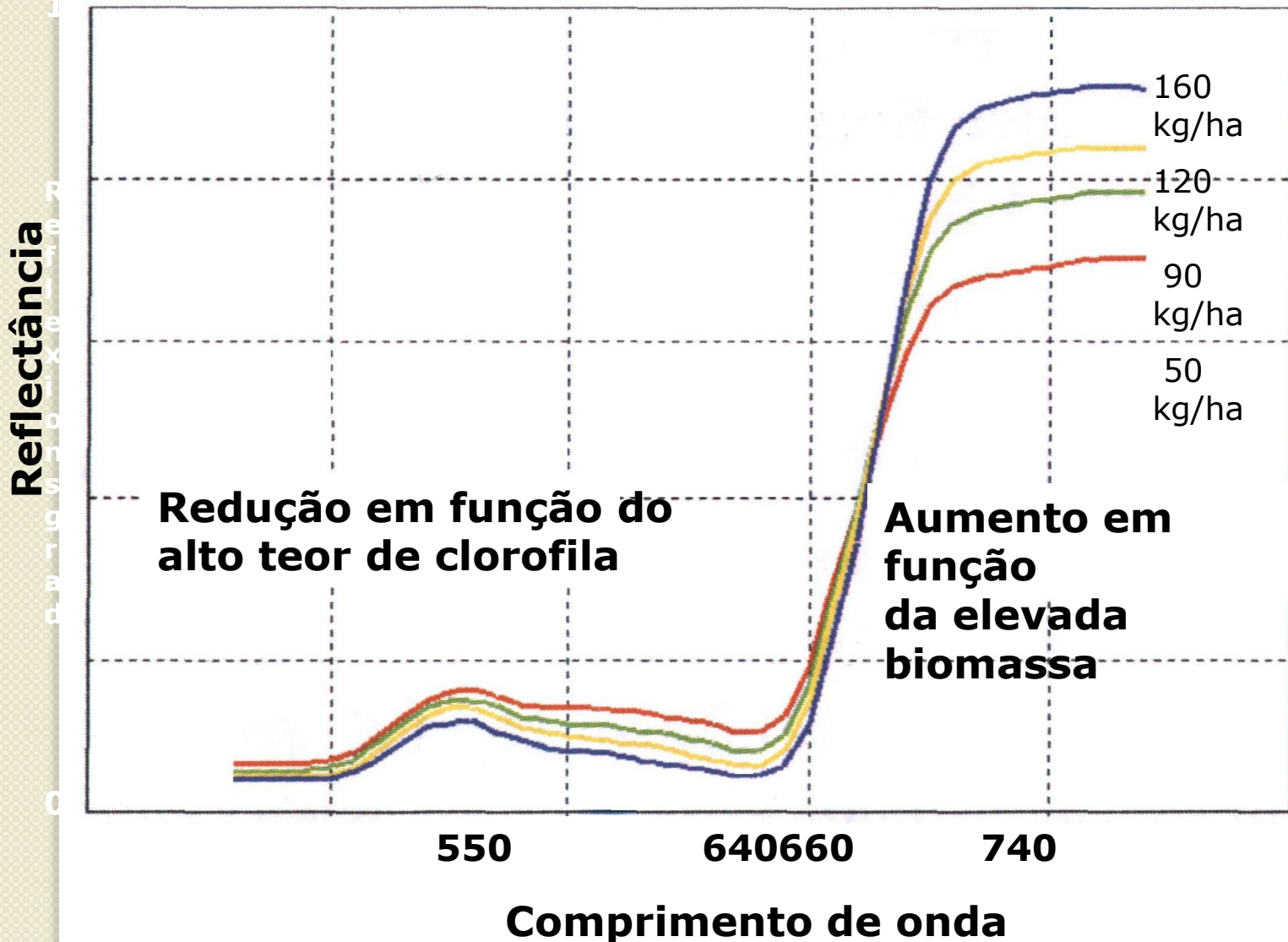
770



Curva típica de reflectância da vegetação



Curva de reflexão de uma comunidade de plantas



Benefícios da Aplicação em Taxa Variável

- Redução de uso de fertilizantes
 - ↓ Lixiviação do NO_3 e outros nutrientes
 - ↓ Custos de adubação
 - ↓ Gases de efeito estufa

- Melhor distribuição na área
 - ↑ Qualidade do produto
 - ↑ Colheita facilitada
 - ↑ Lucratividade/área

Possíveis Benefícios da AP

- Redução na aplicação de fertilizantes e agroquímicos
- Aumento na eficiência de uso de fertilizantes
- Aumento da produtividade e rentabilidade da cultura
- Redução do impacto ambiental da atividade agrícola

Considerações

- Existência de variabilidade
 - Solo
 - Cultura
 - Existência de relação em rendimento e/ou qualidade do produto colhido?

- Tecnologia existente é suficiente?
 - Econômica para os níveis de variabilidade existente?
 - Vantagens ao ambiente?

Tecnologia Existente



- Amostrador de solo e compactação
- Aplicador de N em taxa variável

Tecnologia Existente



Conclusão

- Equipamentos diversos (amplo espectro)
- Nova ferramenta para manejo da agricultura (Viável)
- Alta tecnologia – Custos - maior lucratividade
- Ambiente (emergente)



Muito Obrigado

cleverksk@ig.com.br

Referências

- GROHS, Daniel S.; BREDEMEIER, C.; MUNDSTOCK, Claudio M.; POLETTO, Nara C. Modelo para Estimativa o Potencial Produtivo em Trigo e Cevada por meio do Sensor GREENSEEKER. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.29, n.1, p.101-112, 2009.
- MOLIN, José Paulo. Agricultura de precisão. Parte 1: o que é e estado da arte em sensoriamento. Engenharia Agrícola, v. 17, n. 2, p. 97-107, 1997.
- MOLIN, José Paulo. Agricultura de precisão. Parte 2: diagnóstico, aplicação localizada e considerações econômicas. Engenharia Agrícola, v. 17, n. 2, p. 108-121, 1997.
- MOLIN, José Paulo. Agricultura de precisão – o gerenciamento da variabilidade. Piracicaba, 2003. 83 p.
- POVH, Fabricio Pinheiro; MOLIN, J. P.; GIMENEZ, Leandro M.; PAULETTI, Volnei; MOLIN, R.; SALVI, José Vitor. Comportamento do NDVI obtido por sensor ótico ativo em cereais. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 43, p. 1075-1083, 2008.
- WANG, Dechun; PRATO, Tony. Economic and Environmental Evaluation of Variable Rate Nitrogen em Lime Application for Claypan Soil Fields. Precision Agriculture, 4, 35-52, 2003.
- EGHBALL, Bahman; SCHEPERS, J. S.; NEGAHBAN, M. Spatial and Temporal Variability of Soil Nitrate and Corn Yield: Multifractal Analysis. Agronomy Journal, v. 95, p. 339-346, 2003.
- Imagens: arquivo pessoal , Rodrigo T. da Rocha e Prof. Christian Bredemeier