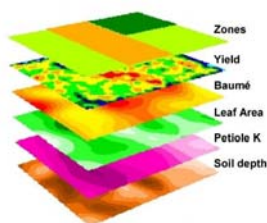
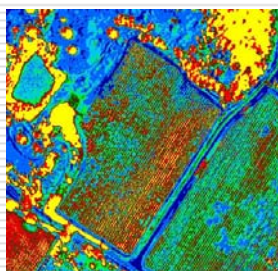


## VITICULTURA DE PRECISÃO potencialidades e limitações



Carlos Lopes  
ISA, DPAA/Viticultura

### Conceito de Viticultura de Precisão

(Lamb e Bramley, 2001)

Monitorização e gestão da variabilidade espacial de qualquer das variáveis (físicas, químicas e biológicas) relacionadas com a produtividade dentro de uma vinha.

A VP tem por objectivos controlar o sistema de produção através da identificação de zonas/talhões diferentes na vinha e do fornecimento de meios que permitam que esses talhões possam ser geridos separadamente.

Engloba a utilização de uma vasta gama de ferramentas e tecnologias que permitem aos viticultores e técnicos uma tomada de decisão mais robusta e orientada.

## Variabilidade na vinha

(Proffitt *et al.*, 2006)

### Variabilidade temporal (anual)

- condições meteorológicas;
- incidência de pragas e doenças;
- alterações técnicas culturais



granizo



míldio

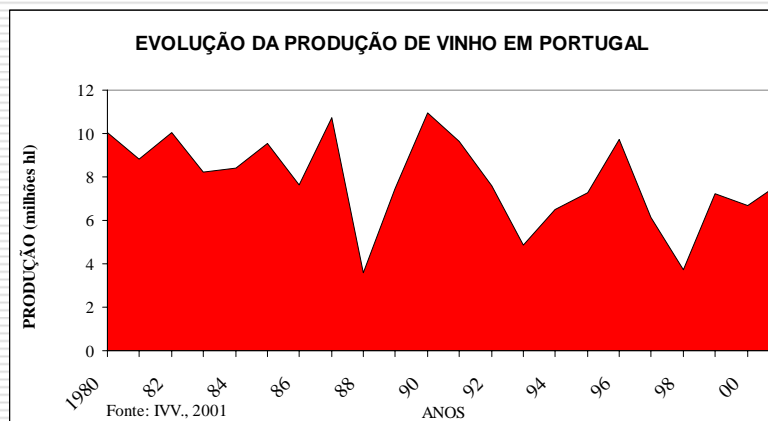


desavinho/bagoinha

Carlos Lopes, Workshop Viticultura de Precisão, ISA 30 Junho 2008

3

## Ex. variabilidade temporal



Carlos Lopes, Workshop Viticultura de Precisão, ISA 30 Junho 2008

4

## Variabilidade na vinha

(Proffitt *et al.*, 2006)

### Variabilidade espacial

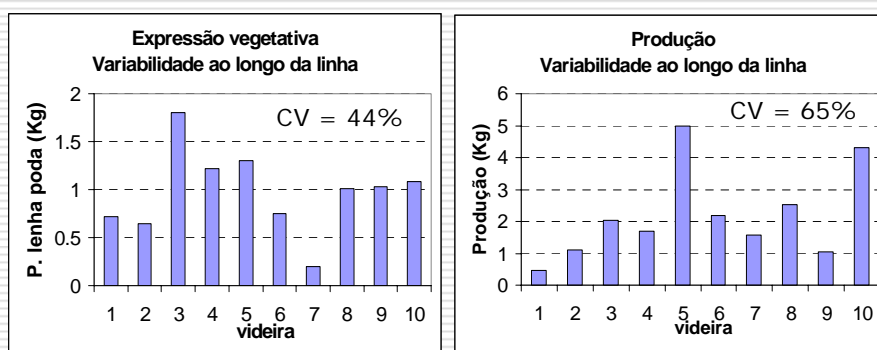
- topografia;
- características do solo;
- técnicas culturais;
- sanidade plantas;
- mesoclima.



Carlos Lopes, Workshop Viticultura de Precisão, ISA 30 Junho 2008

5

## Ex. variabilidade espacial



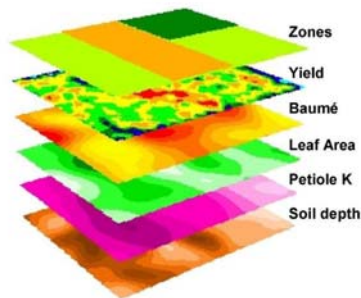
Cabernet Sauvignon, Estremadura 2004

Carlos Lopes, Workshop Viticultura de Precisão, ISA 30 Junho 2008

6

## Aplicações das ferramentas de Agricultura de Precisão em Viticultura

- mapeamento características solo e topografia;
- fertilização, tratamentos fitossanitários;
- cartografia vigor, rendimento, qualidade (?);
- indicadores rega;
- outras.



Williams & Bramley, 2005

Carlos Lopes, Workshop Viticultura de Precisão, ISA 30 Junho 2008

7

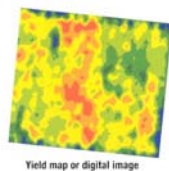
## O processo cíclico da VP

(Proffitt et al., 2006)

ex. informação suplementar:

- detecção remota;
- mapa rendimento;
- mapa solo;
- dados qualidade uva.

1- Observação e colheita de dados



3- implementação plano de gestão



2 - interpretação e avaliação dos dados



Carlos Lopes, Workshop Viticultura de Precisão, ISA 30 Junho 2008

8

## Especificidades da cultura da vinha p/ vinho

- ✓ equilíbrio vegetação/frutificação;
- ✓ vigor vs microclima cachos: efeitos na composição da uva e qualidade vinho;
- ✓ stress hídrico moderado é favorável à qualidade
- ✓ cultura perene - efeitos do ano i no ano i+1.



Carlos Lopes, Workshop Viticultura de Precisão, ISA 30 Junho 2008

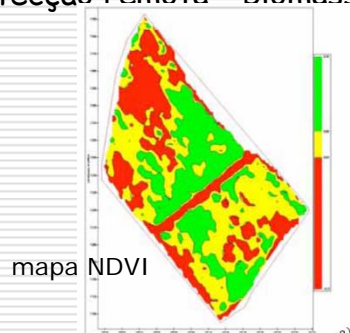
9

## Cartografia vigor por detecção remota

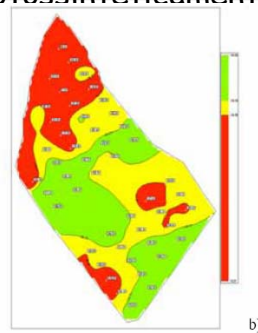
NDVI- Indicador da biomassa de uma planta ou coberto

### significado Vigor

- viticultura - taxa crescimento (peso/sarmento; área foliar, perímetro tronco);
- detecção remota - biomassa fotossinteticamente activa



(Tisseyre et al., 2006)



mapa perímetro tronco

Carlos Lopes, Workshop Viticultura de Precisão, ISA 30 Junho 2008

10

## Detecção remota - limitações

- fornece informação sobretudo da superfície do coberto.
- particularidades da arquitectura do coberto da vinha (altura sebe, distância entrelinha, nº planos vegetação, densidade sebe, etc).
- necessidade de processos adicionais para produção de cartografia realista.



Carlos Lopes, Workshop Viticultura de Precisão, ISA 30 Junho 2008

11

## Detecção remota - limitações

- ❖ elevadas densidades sebe - NDVI torna-se insensível às alterações de biomassa;
- ❖ bardo vertical estreito - a largura da sebe (~ 0.4 -0.5 m) mto estreita relativamente entrelinha - resposta espectral dominada pela cobertura solo, cor solo ou sombra.



sebe densa



sebe esparsa

Carlos Lopes, Workshop Viticultura de Precisão, ISA 30 Junho 2008

12

## Detecção remota - limitações

---

fornece informação espectral da sebe da videira e do solo  
- necessidade de imagens de elevada resolução p/ separar pixels da videira dos pixels do solo.



---

Carlos Lopes, Workshop Viticultura de Precisão, ISA 30 Junho 2008

13

## Detecção remota - limitações

---

NDVI - permite detectar plantas em stress no entanto não nos diz qual o tipo de stress;



ataque cigarrinha verde



stress hídrico

---

Carlos Lopes, Workshop Viticultura de Precisão, ISA 30 Junho 2008

14

## Monitorização no solo - "proximal sensors" (ground sensors & side-looking sensors)



Carlos Lopes, Workshop Viticultura de Precisão, ISA 30 Junho 2008

15

## Sensores p/ detecção vegetação (VRT)

Ex: aplicação selectiva de herbicidas, esladramento, fungicidas em sebes descontínuas, etc.

### Le SÉLECTIF / weedseeker

Désherbage - Épamprage - Traitement

**PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT**

**1** > La tête de détection va mesurer la réflectivité du sol et identifier les végétaux grâce à la signature de réflectivité de la chlorophylle qui est différente de celle du sol.

**2** > Lorsque la plante vivante entre dans le champ visuel, le détecteur identifie la signature de réflectivité et commande la valve solénoïde pour pulvériser le produit au travers de la buse de traitement.

Fonte: Avidor.com

Carlos Lopes, Workshop Viticultura de Precisão, ISA 30 Junho 2008

16

## Estimativa rendimento e qualidade



Análise imagem p/ estimativa volume cacho.

"Capteur piéton". Fonte: Cemagref, Montpellier, França



Pistola de infravermelhos / avaliação qualidade

Brimrose Corp. América

Carlos Lopes, Workshop Viticultura de Precisão, ISA 30 Junho 2008

17

## Indicadores p/ Rega de Precisão Monitorização ambiental - clima e solo



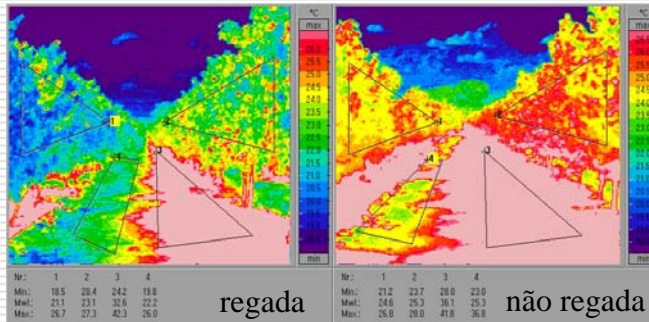
Carlos Lopes, Workshop Viticultura de Precisão, ISA 30 Junho 2008

18

## Indicadores rega: temperatura coberto por termografia de infravermelhos



Exemplo  
termografia.  
Castelão,  
Pegões, 2002



Fonte: Proj. Irrisplit, 2001

Carlos Lopes, Workshop Viticultura de Precisão, ISA 30 Junho 2008

19

## Indicadores p/ Rega de Precisão Fitomonitorização



Proj. I-Farm; AgriCiência

Carlos Lopes, Workshop Viticultura de Precisão, ISA 30 Junho 2008

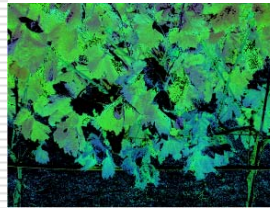
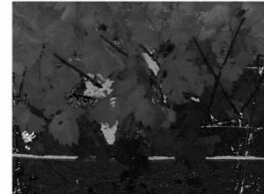
20

## Indicadores rega: aparência vegetação na zona frutificação -foto digital + análise imagem

análise imagem p/ diagnóstico stress hídrico e densidade sebe



Proj. I-Farm; AgriCiência



Proj. Vitistress (ISA/INOV)

## VP fornece novas fontes de informação sobre o sistema de produção permitindo a sua racionalização e otimização

### Exemplos das potencialidades da VP

- ✓ gestão remota da rega;
- ✓ melhorar estimativas produção e qualidade;
- ✓ maximizar a produção de vinhos premium;
- ✓ melhoria da uniformidade da uva entregue na adega;
- ✓ vindima segmentada: enólogo tem + alternativas (blends).

## Exemplos de questões que podem ser respondidas utilizando a VP

---

- ✓ quais as videiras que precisam de + água ou fertilizante?
- ✓ a carga à poda deve ser idêntica em toda a vinha?
- ✓ onde posso fazer enrelvamento?
- ✓ onde preciso de fazer uma desfolha ou uma monda cachos?
- ✓ a evolução da maturação está a processar-se à mesma taxa em toda a minha vinha?
- ✓ a amostragem de bagos para evolução maturação deve ser feita aleatoriamente por toda a vinha?
- ✓ de onde provêm as uvas que permitem o vinho de + alta qualidade?

## Principais razões para a utilização da VP

---

(Proffit *et al.*, 2006)

- ✓ conhecimento preciso do potencial vitícola de uma vinha;
- ✓ localização de zonas da vinha c/ diferentes (ou similares) características de crescimento vegetativo e quantificação do comportamento dessas zonas;
- ✓ utilização da informação para a compreensão das razões das diferenças de comportamento;
- ✓ facilita a tomada de decisão permitindo a aumentar a eficiência da produção, o lucro e/ou a sustentabilidade.

Muito obrigado pela v/ atenção

