

Viticultura de precisão

Avaliação da variabilidade na vinha e seu efeito nos vinhos

(23 de Maio de 2014 - 14.30 h)

Auditório das Ciências Agrárias

Fernando A. Santos

fsantos@utad.pt

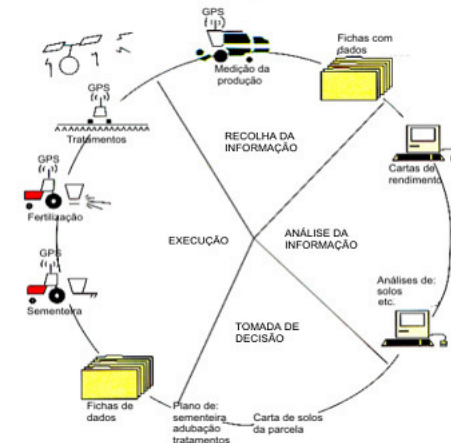
home.utad.pt/~fsantos

O que é a agricultura de precisão (AP)

- é a **gestão diferenciada das parcelas** em função da **variabilidade existente dentro e entre parcelas**;
- é a forma de fazer agricultura baseado na **aplicação diferenciada dos fatores de produção**, em função da heterogeneidade das parcelas;
- é a forma de **evitar a aplicação de taxas únicas de fatores** impedindo a sua sobre e sub aplicação nas diferentes partes homogéneas de uma parcela.

A AP inclui sistemas de **aquisição, controlo e gestão de informação** relativa à variabilidade das características do solo, plantas, meio ambiente, doenças, etc., no interior de uma parcela e a **aplicação diferenciada** dos fatores de produção.

A implementação da AP está dependente de tecnologias tais como GPS, SIG, deteção remota, geoestatística, mas inclui também os aspetos agronómicos não relacionados com estas tecnologias.



AGRICULTURA CONVENCIONAL

- Não consideração da variabilidade espacial;
- Área total considerada homogénea;
- Recomendação é feita a partir de dados médios;
- Aplicação dos fatores de produção realizada em toda a área, com mesma dosagem.

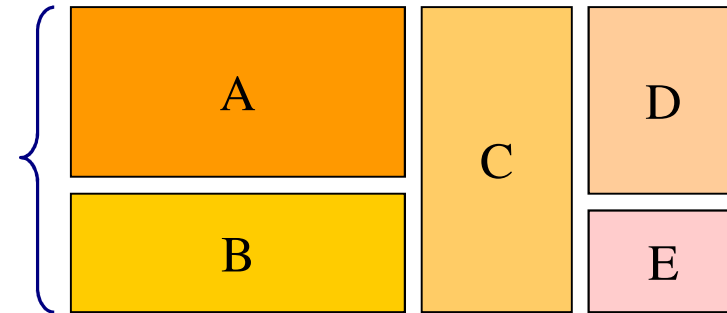
vs

AGRICULTURA DE PRECISÃO

- Consideração da variabilidade espacial;
- Área total considerada heterogénea;
- Recomendação é específica para cada “célula”;
- Aplicação dos fatores de produção é realizada localizadamente e a taxas variáveis;

Evolução da agricultura convencional para a agricultura de precisão tendo em consideração a mecanização

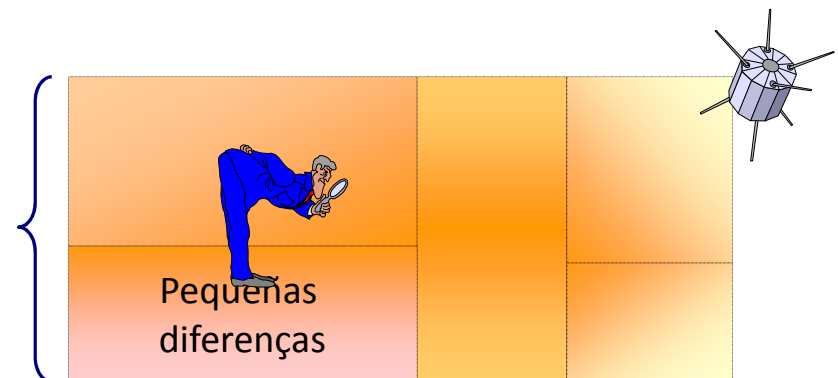
Agricultura convencional
Antes da mecanização
parcelas pequenas (diferenciação)



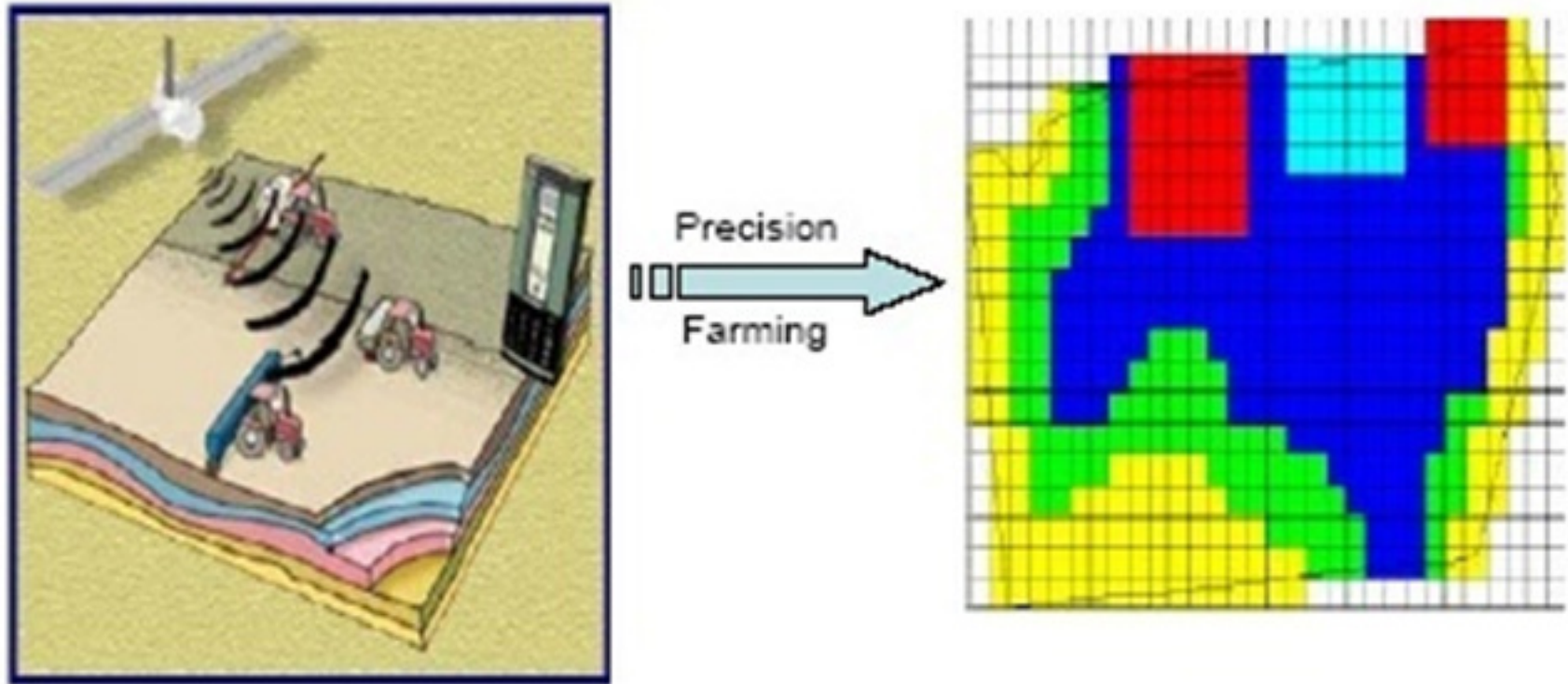
Agricultura convencional
Com mecanização intensiva
grandes parcelas homogêneas



Agricultura de precisão
Com mecanização intensiva
grandes parcelas heterogêneas



A AP torna um parcela de 1000 m² em 1000 parcelas de 1m²



Com a AP em vez de se considerar a parcela como um todo consideram-se áreas homogéneas dentro dela; áreas representadas na figura com cores diferentes.

Principais fatores de variabilidade na AP

Água

Tempo

Topografia

Nutrientes

Infestantes

Pragas e doenças

Genéticos

Quantidade de sementes

Outros



Estes fatores só devem ser considerados se:

- a sua **variabilidade for significativa**
- forem **espacialmente mensuráveis**
- a sua **variabilidade poder ser explicada e estabelecidas as relações espaciais**
- **apresentarem respostas espaciais às práticas culturais**
- **se obtiverem resultados positivos às práticas implementadas** (aumento da produção, redução do impacto ambiental, etc.)

Efeito da variabilidade nas características das culturas

A análise do **efeito da variabilidade do meio nas culturas** permite constatar que:

- **a cultura é o melhor sensor do ambiente onde está inserida. Os sensores, ao medirem o que a cultura está “a sentir”, podem fornecer informações sobre a forma como direcionar a aplicação, a taxas variáveis, dos fatores de produção;**
- **a análise do estado das culturas pode ser feita através das suas características da refletância espectral;**
- **o mapeamento da variabilidade espacial do stress da cultura torna possível o tratamento dos fatores que interferem com esse stress**, nomeadamente, as doenças, as deficiências de nutrientes e água no solo, etc.;
- **na maioria das situações a dificuldade do mapeamento da variabilidade espacial do stress da cultura prende-se com a identificação do fator responsável pelo stress**, uma vez que todos eles induzem a cloroses foliares com pequenas condições de distinção, via característica espectral;
- **o mapeamento permite identificar as áreas com stress devendo os técnicos identificar a causa do stress.**

Objectivos da AP

Intervenções correctas, momento adequado, lugar preciso.

Intervenções corretas. Exemplos: **aplicar a quantidade de N adequada**, depositar a quantidade de semente necessária, aplicar a quantidade de pesticida correcta, etc.;

Momento adequado. Possibilidade de **fazer variar a quantidade dos fatores a aplicar sempre que necessário** e não só no início da operação; ex. a aplicação do N de cobertura na altura certa.

Lugar preciso. Fazer **variar as quantidades dos fatores em função das características das parcelas** (variação intra e entre parcelas).

Para além destes objectivos deve **permitir ainda**:

- **a redução dos custos de produção**;
- **a proteção do meio ambiente**;
- **a melhoria da competitividade dos produtos** (qualidade e quantidade).

Benefícios da AP

Melhor estimativa das reais necessidades das culturas

Maior rigor na previsão das produções

Aumento dos outputs e/ou redução dos inputs

Melhoria no planeamento e gestão do tempo das atividades

Facilita a criação de históricos das atividades e seus resultados

Facilita as decisões dos agricultores e a escolha dos meios necessários e sua traçabilidade.

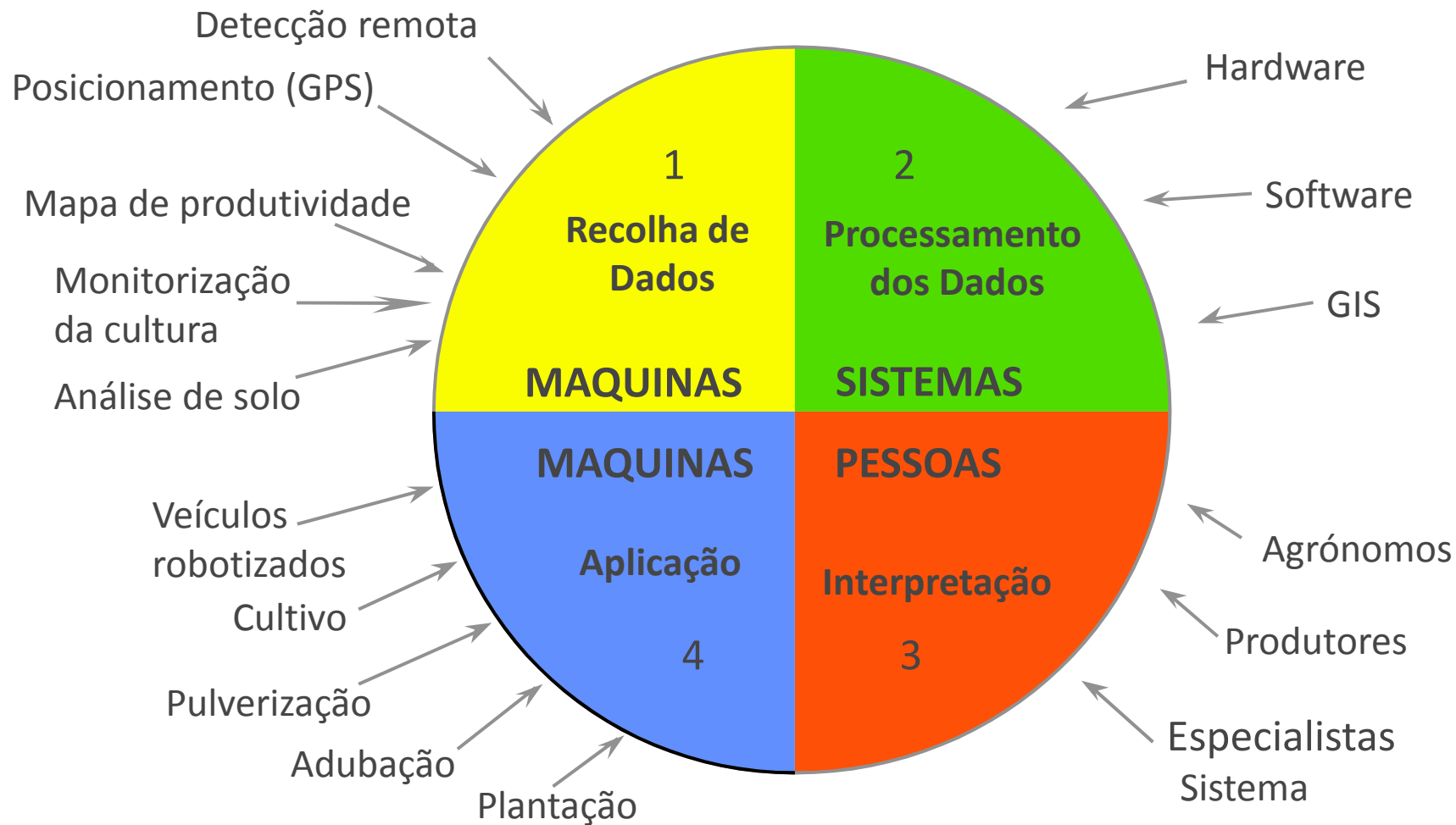
Diferentes fases da AP

O processo da AP inclui as seguintes fases:

- recolha e processamento da informação (sua conversão em formato digital);
- análise dos dados digitalizados;
- tomada de decisão em função da análise dos dados;
- execução das operações, de acordo com as variações no tempo e espaço.

RECOLHER → ANALISAR → DECIDIR → EXECUTAR

Fases da Agricultura de Precisão



Tecnologias utilizadas na AP

Sistemas de posicionamento global (**GPS**)

Sistemas de informação geográfica (**SIG**)

Tecnologias de aplicação variada dos inputs (**VRT**)

Monitores de produção (mapas de produção)

Sensores remotos e de proximidade

Sistemas de apoio à condução

Computadores e software

As **tecnologias** utilizadas em AP incluem **hardware e software** que permitem a recolha de informação e o controlo das ferramentas de gestão das culturas.

Os **conhecimentos** utilizados em AP referem-se à **integração da informação nas ferramentas de gestão (*)** que permitem maximizar o uso das tecnologias.

Tecnologias da AP

**Monitores
de
produção**

**Deteção
remota e de
proximidade**

**Sistemas de
apoio à
condução**

**Equipamentos
para aplicação
variada de
fatores (VRT)**

Sistemas de posicionamento global (GPS)

Sistemas de informação geográfica (SIG)

**Exemplo de uma parcela de vinha na
Região Demarcada do Douro
(Bateiras - Tinta Roriz - 1.13 ha)**

Departamento de Agronomia



UNIVERSIDADE DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO

Metodologia

A escolha das **quatro parcelas** foi efetuada para se ter sempre a **mesma casta (Aragonês - Tinta Roriz)**, implantada em **diferentes formas de instalação**, vinhas em patamares de um e dois bardos e “ao alto”, a **diferentes altitudes e exposições**.

Esta “diversidade” teve como objetivo fomentar diferentes condições de desenvolvimento vegetativo nas plantas.

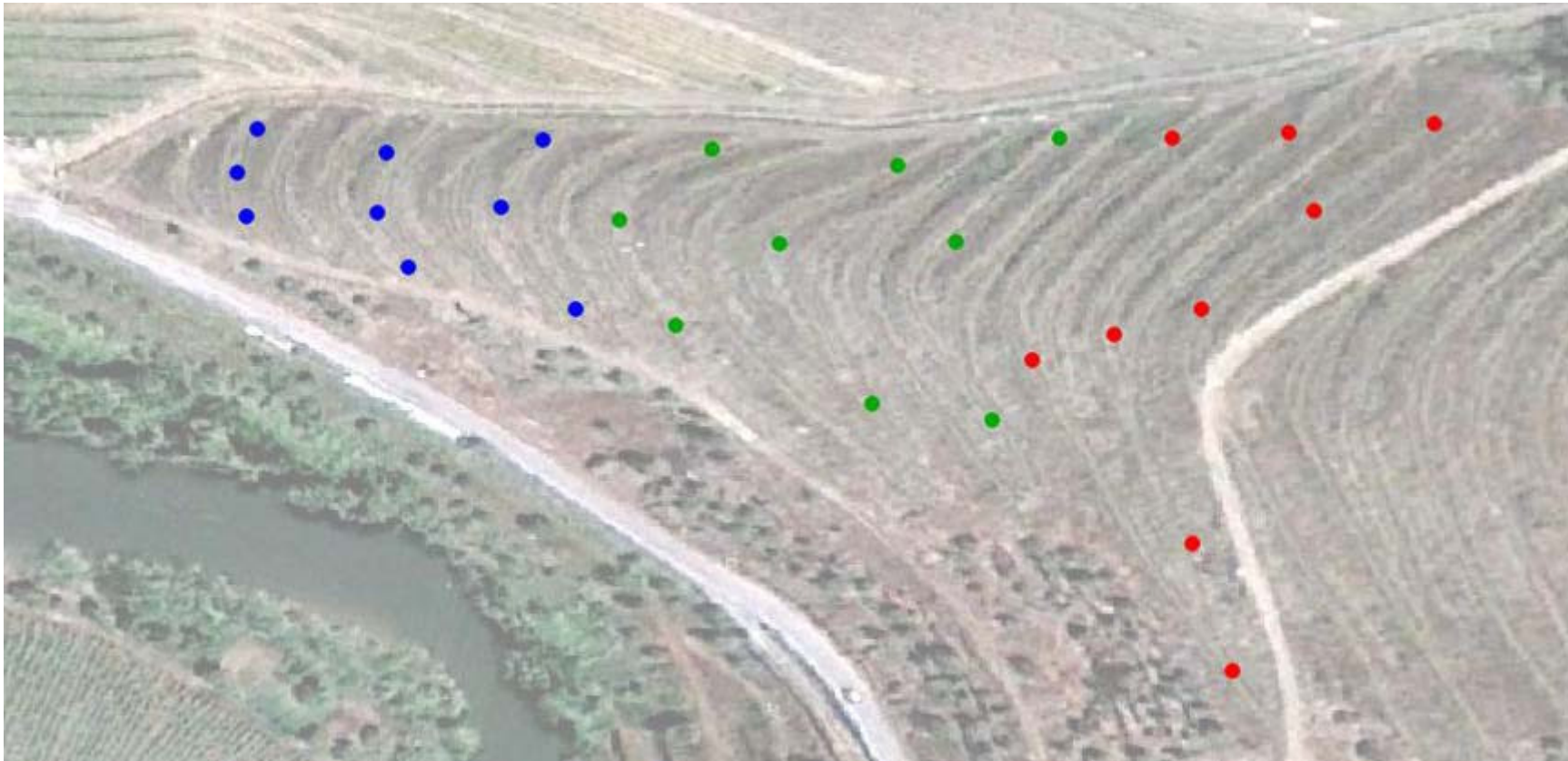
As parcelas foram “divididas” em **nove estações** distribuídas uniformemente em toda a sua área; **nas vinhas em patamares as estações correspondem a patamares e, nas vinhas ao alto, cada estação inclui 3 - 4 linhas**, conforme o seu comprimento.

Em **cada uma das estações**, **escolheram-se três pontos georeferenciados**, distribuídos uniformemente, junto dos quais se efetuaram todas as medições.

Os dados relativos ao meio ambiente foram determinados em todos os pontos georeferenciados (9 x 3), os relativos à composição das folhas e ao solo foram determinados para as nove estações **(9 x 1)** e, para os dados da produção, as nove estações foram agrupadas em três grupos **(3 x 3)**.

Em cada parcela obtêm-se três lotes de vinhos diferentes.

Representação dos pontos georeferenciados



Equipamento utilizado:

- Sistema de Posicionamento Global - GPS Trimble GeoExplorer CE;
 - Medidor de clorofila SPAD-502;
 - Espectroradiómetro CID Leaf Probe 700 LP;
 - Termómetro de infravermelhos HI-99551;
 - Termohigrómetro Hygropalm Rotronic 0;
 - Anemómetro Lambrecht, modelo 1416 K50;
 - Computadores;
 - Equipamento variado (balanças, etc.).
-
- Equipamentos do laboratório de solos para análises de solo e plantas - UTAD
 - Equipamentos do laboratório de análises de vinho - CEVD

Dados recolhidos:

Caraterização do meio:

- temperatura e humidade do ar e temperatura das plantas e solo.

Caracterização das plantas:

- folhas - atividade fotossintética (SPAD), peso seco, área, concentração de macronutrientes (azoto, fósforo e potássio) e micronutrientes (cálcio, magnésio, boro, ferro, cobre, zinco e manganés) e refletância.
- caule - determinação da massa da lenha resultante da poda.

Caracterização do solo:

- textura do solo, pH em H₂O e KCl, matéria orgânica (MO), fósforo assimilável (P₂O₅), potássio assimilável (K₂O), cálcio (Ca), magnésio (Mg), potássio (K), sódio (Na), boro extraído em água quente (B), acidez de troca (AT), soma das bases totais (SBT), capacidade de troca catiónica efetiva (CTCe), grau de saturação em bases efetiva (GSBe).

Dados recolhidos (cont):

Caracterização da produção (bagos, mosto e vinho):

- bagos frescos - peso, álcool provável, teor de açúcar, acidez total, pH.
- bagos congelados - teor de açúcar, pH, acidez total, fenóis totais, antocianas totais.
- mostos - álcool provável, acidez total, pH
- vinhos - teor alcoólico, massa volúmica, extrato seco não redutor, açúcares redutores, extrato seco total (extrato seco não redutor + açúcares redutores), pH, acidez volátil, acidez fixa, acidez total (acidez total + acidez fixa), fenóis totais (DO280), intensidade da cor, tonalidade, cinzas, alcalinidade das cinzas, fosfatos inorgânicos das cinzas (PO_4), antocianas.

Dados recolhidos (cont):

Provas efetuadas aos vinhos:

- intensidade da cor, aroma, corpo, adstringência, aroma a frutos vermelhos, aroma floral, acidez total.

A escala de avaliação das características varia entre **0 e 5** e a nota final entre **0 e 20**. Esta nota, que é tanto mais alta, quanto melhor for a apreciação efetuada, será o principal elemento de referência para identificação das condições vitícolas e vinícolas que melhor potenciam a obtenção de vinhos de qualidade.

Caracterização do meio (dados de referência):

Plantas:

Concentração dos macronutrientes nas folhas (**Quelhas dos Santos**):

- azoto - 21.5 g kg^{-1}
- fósforo - 1.7 g kg^{-1}
- potássio - 10.2 g kg^{-1}

Comparando os dados determinados com os de referência é possível apreciar o estado nutricional das plantas.

Solo:

Quadro 1- Classificação do solo em função do teor de MO.

% of Mo		Classificação
Solos ligeiros	Solos médios e pesados	
< 0.5	< 1.0	Muito baixo
0.6 – 1.5	1.1 – 2.0	Baixo
1.6 – 5.0	2.1 – 7.0	Médio
5.1 – 10.0	7.1 – 15.0	Alto
> 10	> 15	Muito alto

Fonte: Quelhas dos Santos

Departamento de Agronomia

Caracterização do meio (dados de referência):

Solo:

Quadro 2- Classificação do solo em função do teor de P_2O_5 assimilável (mg/kg).

P_2O_5 (mg/kg)	Classificação
< 20	Muito pobre
20 - 40	Pobre
40 - 80	Suficiente
80 - 120	Rico
> 120	Muito rico

Fonte: João Coutinho

Quadro 3- Classificação do solo em função do teor de K_2O assimilável (mg/kg).

K_2O (mg/kg)	Classificação
< 60	Muito pobre
60 - 120	Pobre
120 - 200	Suficiente
200 - 300	Rico
> 300	Muito rico

Fonte: João Coutinho

Departamento de Agronomia

Caracterização do meio (dados de referência):

Solo:

Quadro 4- Classificação do solo em função do teor de **Ca** assimilável (cmol+/kg).

Ca (cmol+/kg)	Classificação
< 10	Muito pobre
10 - 20	Pobre
20 - 200	Suficiente
200 - 300	Rico
> 300	Muito rico

Fonte: João Coutinho

Quadro 5- Classificação do solo em função do teor de **Mg** assimilável (cmol+/kg).

Mg (cmol+/kg)	Classificação
< 0.75	Muito pobre
0.75 - 1.5	Pobre
1.5 - 3.0	Suficiente
3.0 - 4.5	Rico
> 4.5	Muito rico

Fonte: João Coutinho

Departamento de Agronomia

Caracterização do meio (dados de referência):

Solo:

Quadro 6- Classificação do solo em função do teor de **Bo** assimilável (mg/kg).

B (mg/kg)	Classificação
< 0.4	Baixo
0.4 – 1.0	Medio
> 1.0	Alto

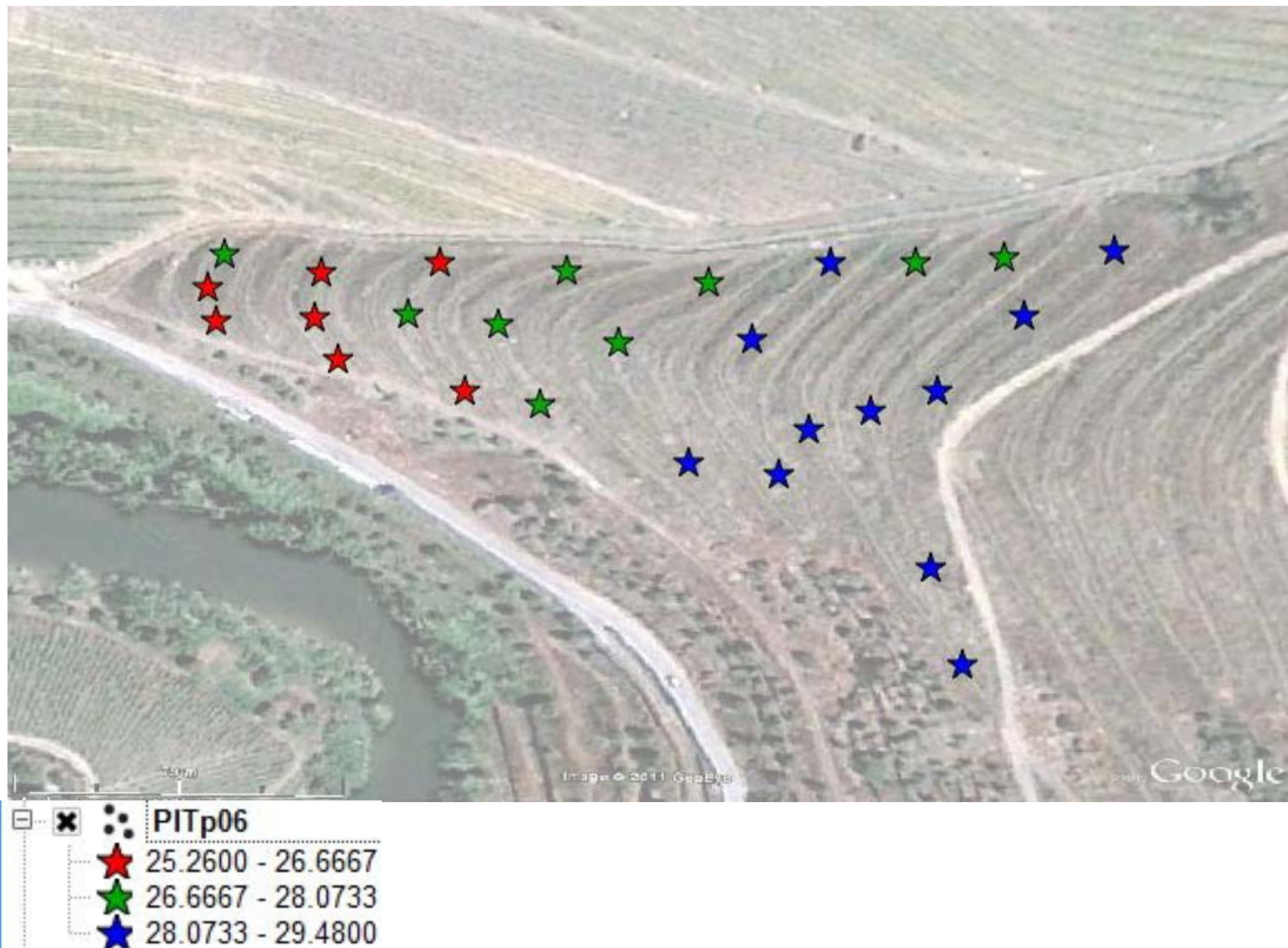
Fonte: Quelhas dos Santos

Departamento de Agronomia

Dados relativos ao meio ambiente e folhas (extrato da base de dados - 2006)

PatPt	X_DD	Y_DD	CItp06	CIHm06	SItP06	PITp06	FIAr210606	FIPS210606	FIPA210606	SPAD210606
Pt1P1	-7.550756	41.174793	31.4	31.8	30.2	27.0	241.54	2.00	82.71	45.55
Pt1P2	-7.550793	41.174717	31.7	31.3	31.7	26.3	215.27	1.89	87.60	50.05
Pt1P3	-7.550776	41.174641	31.8	31.5	32.3	25.5	299.05	2.15	72.05	48.80
Pt2P1	-7.550534	41.174751	32.0	31.1	31.7	26.5	291.40	2.35	80.76	46.90
Pt2P2	-7.550551	41.174648	32.3	30.5	30.4	25.3	262.70	2.05	77.94	47.80
Pt2P3	-7.550497	41.174554	32.0	32.5	30.3	25.8	276.15	2.02	73.16	46.65
Pt3P1	-7.550336	41.174657	31.9	32.3	31.7	27.5	247.26	1.81	73.27	43.65
Pt3P2	-7.550266	41.174774	31.8	31.2	33.5	26.4	237.47	1.64	69.25	43.85
Pt3P3	-7.550209	41.174481	31.4	33.0	32.2	26.2	226.84	1.69	74.48	43.50
Pt4P1	-7.549975	41.174758	31.5	32.7	30.1	27.8	335.80	2.22	66.02	46.15
Pt4P2	-7.550132	41.174635	31.2	32.9	35.1	27.4	255.94	1.82	71.09	44.45
Pt4P3	-7.550037	41.174452	31.4	32.8	30.5	27.2	208.90	1.54	73.76	45.95
Pt5P1	-7.549652	41.174729	31.8	32.4	31.7	27.3	238.89	1.70	71.05	43.20
Pt5P2	-7.549858	41.174594	31.9	31.6	32.7	27.8	271.44	1.99	73.31	44.55
Pt5P3	-7.549697	41.174319	32.0	32.5	32.3	28.1	250.03	1.68	67.38	42.45
Pt6P1	-7.549373	41.174775	31.9	31.3	31.3	28.6	255.89	2.11	82.64	46.35
Pt6P2	-7.549553	41.174599	31.7	33.2	33.6	28.9	269.95	2.11	77.99	45.75
Pt6P3	-7.549491	41.174291	32.0	32.5	33.2	28.1	279.20	2.10	75.13	48.20
Pt7P1	-7.549179	41.174777	32.5	31.4	32.1	27.8	350.82	2.80	79.81	47.50
Pt7P2	-7.549422	41.174394	32.4	31.7	36.0	28.7	296.89	2.30	77.43	42.90
Pt7P3	-7.549075	41.173858	32.4	30.8	31.5	28.6	308.19	2.64	85.54	46.45
Pt8P1	-7.548978	41.174786	32.9	30.6	30.9	27.3	249.26	1.86	74.79	48.00
Pt8P2	-7.549281	41.174437	32.6	29.8	31.9	28.5	225.13	1.73	76.90	46.85
Pt8P3	-7.549146	41.174078	32.5	32.1	33.7	29.5	266.11	1.98	74.46	47.40
Pt9P1	-7.548728	41.174800	32.4	30.1	30.6	28.6	246.96	1.88	76.13	49.45
Pt9P2	-7.548934	41.174652	32.9	29.0	32.9	29.3	298.91	2.27	75.98	47.10
Pt9P3	-7.549129	41.174481	33.1	28.9	32.9	28.7	277.61	2.20	79.42	45.05
Pt1P1	-7.551217	41.174729	31.4	31.8	30.2	27.0	241.54	2.00	82.71	45.55
Pt9P1	-7.548558	41.174860	32.4	30.1	30.6	28.6	246.96	1.88	76.13	49.45
Pt9P3	-7.548911	41.173618	33.1	28.9	32.9	28.7	277.61	2.20	79.42	45.05

Distribuição das temperaturas das plantas



Departamento de Agronomia

Dados relativos à composição das plantas (extrato da base de dados)

PatPt	X_DD	Y_DD	FIN240706	FIP240706	FIK240706	FICa240706	FIMg240706	FIB240706	FIFe240706	FICu240706	FIZn240706	FIMn240706
Pt1P1	-7.550756	41.174793	21.87	1.36	5.60	18.56	4.08	22.32	338.00	7.20	16.00	116.00
Pt1P2	-7.550793	41.174717	21.87	1.36	5.60	18.56	4.08	22.32	338.00	7.20	16.00	116.00
Pt1P3	-7.550776	41.174641	21.87	1.36	5.60	18.56	4.08	22.32	338.00	7.20	16.00	116.00
Pt2P1	-7.550534	41.174751	22.92	1.45	4.55	15.30	3.06	21.88	286.00	5.40	15.00	117.00
Pt2P2	-7.550551	41.174648	22.92	1.45	4.55	15.30	3.06	21.88	286.00	5.40	15.00	117.00
Pt2P3	-7.550497	41.174554	22.92	1.45	4.55	15.30	3.06	21.88	286.00	5.40	15.00	117.00
Pt3P1	-7.550336	41.174657	21.07	1.48	6.30	16.83	3.57	24.07	240.00	7.50	18.00	156.00
Pt3P2	-7.550266	41.174774	21.07	1.48	6.30	16.83	3.57	24.07	240.00	7.50	18.00	156.00
Pt3P3	-7.550209	41.174481	21.07	1.48	6.30	16.83	3.57	24.07	240.00	7.50	18.00	156.00
Pt4P1	-7.549975	41.174758	22.34	1.50	5.95	20.25	2.60	22.10	295.00	6.10	15.00	132.00
Pt4P2	-7.550132	41.174635	22.34	1.50	5.95	20.25	2.60	22.10	295.00	6.10	15.00	132.00
Pt4P3	-7.550037	41.174452	22.34	1.50	5.95	20.25	2.60	22.10	295.00	6.10	15.00	132.00
Pt5P1	-7.549652	41.174729	22.21	1.62	5.60	16.58	4.08	28.89	284.00	8.40	15.00	108.00
Pt5P2	-7.549858	41.174594	22.21	1.62	5.60	16.58	4.08	28.89	284.00	8.40	15.00	108.00
Pt5P3	-7.549697	41.174319	22.21	1.62	5.60	16.58	4.08	28.89	284.00	8.40	15.00	108.00
Pt6P1	-7.549373	41.174775	23.64	1.44	9.45	20.86	4.59	32.39	273.00	3.80	17.00	161.00
Pt6P2	-7.549553	41.174599	23.64	1.44	9.45	20.86	4.59	32.39	273.00	3.80	17.00	161.00
Pt6P3	-7.549491	41.174291	23.64	1.44	9.45	20.86	4.59	32.39	273.00	3.80	17.00	161.00
Pt7P1	-7.549179	41.174777	22.36	1.44	3.50	18.11	3.57	28.89	242.00	4.20	20.00	143.00
Pt7P2	-7.549422	41.174394	22.36	1.44	3.50	18.11	3.57	28.89	242.00	4.20	20.00	143.00
Pt7P3	-7.549075	41.173858	22.36	1.44	3.50	18.11	3.57	28.89	242.00	4.20	20.00	143.00
Pt8P1	-7.548978	41.174786	23.64	1.47	4.55	17.54	3.57	29.10	272.00	6.30	19.00	204.00
Pt8P2	-7.549281	41.174437	23.64	1.47	4.55	17.54	3.57	29.10	272.00	6.30	19.00	204.00
Pt8P3	-7.549146	41.174078	23.64	1.47	4.55	17.54	3.57	29.10	272.00	6.30	19.00	204.00
Pt9P1	-7.548728	41.174800	23.22	1.44	2.80	9.13	2.55	19.47	218.00	2.30	16.00	114.00
Pt9P2	-7.548934	41.174652	23.22	1.44	2.80	9.13	2.55	19.47	218.00	2.30	16.00	114.00
Pt9P3	-7.549129	41.174481	23.22	1.44	2.80	9.13	2.55	19.47	218.00	2.30	16.00	114.00

Distribuição do K (FK240706) nas folhas das plantas



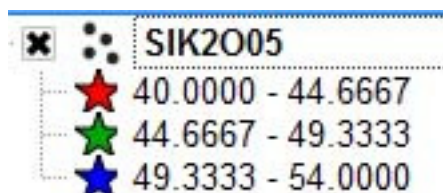
Valor de referência - 10.2 g kg⁻¹

Departamento de Agronomia

Dados relativos ao solo (extrato da base de dados)

PatPt	X_DD	Y_DD	SI20pHH05	SI20MO05	SI20P ₂ O ₅ 05	SI20K ₂ O05	SI20Ca05	SI20Mg05	SI20K05	SI20Na05
Pt1P1	-7.550756	41.174793	5.70	0.83	34.00	54.00	8.24	2.13	0.09	0.12
Pt1P2	-7.550793	41.174717	5.70	0.83	34.00	54.00	8.24	2.13	0.09	0.12
Pt1P3	-7.550776	41.174641	5.70	0.83	34.00	54.00	8.24	2.13	0.09	0.12
Pt2P1	-7.550534	41.174751	5.90	0.50	94.00	42.00	8.96	2.00	0.10	0.15
Pt2P2	-7.550551	41.174648	5.90	0.50	94.00	42.00	8.96	2.00	0.10	0.15
Pt2P3	-7.550497	41.174554	5.90	0.50	94.00	42.00	8.96	2.00	0.10	0.15
Pt3P1	-7.550336	41.174657	5.50	0.62	145.00	48.00	7.94	1.87	0.12	0.15
Pt3P2	-7.550266	41.174774	5.50	0.62	145.00	48.00	7.94	1.87	0.12	0.15
Pt3P3	-7.550209	41.174481	5.50	0.62	145.00	48.00	7.94	1.87	0.12	0.15
Pt4P1	-7.549975	41.174758	5.80	0.74	47.00	42.00	7.82	2.27	0.11	0.10
Pt4P2	-7.550132	41.174635	5.80	0.74	47.00	42.00	7.82	2.27	0.11	0.10
Pt4P3	-7.550037	41.174452	5.80	0.74	47.00	42.00	7.82	2.27	0.11	0.10
Pt5P1	-7.549652	41.174729	5.30	0.88	159.00	46.00	7.06	2.13	0.11	0.09
Pt5P2	-7.549858	41.174594	5.30	0.88	159.00	46.00	7.06	2.13	0.11	0.09
Pt5P3	-7.549697	41.174319	5.30	0.88	159.00	46.00	7.06	2.13	0.11	0.09
Pt6P1	-7.549373	41.174775	6.10	0.72	25.00	40.00	8.62	3.13	0.09	0.11
Pt6P2	-7.549553	41.174599	6.10	0.72	25.00	40.00	8.62	3.13	0.09	0.11
Pt6P3	-7.549491	41.174291	6.10	0.72	25.00	40.00	8.62	3.13	0.09	0.11
Pt7P1	-7.549179	41.174777	6.50	0.79	59.00	44.00	9.76	2.00	0.10	0.08
Pt7P2	-7.549422	41.174394	6.50	0.79	59.00	44.00	9.76	2.00	0.10	0.08
Pt7P3	-7.549075	41.173858	6.50	0.79	59.00	44.00	9.76	2.00	0.10	0.08
Pt8P1	-7.548978	41.174786	5.20	0.67	208.00	52.00	6.06	1.87	0.11	0.08
Pt8P2	-7.549281	41.174437	5.20	0.67	208.00	52.00	6.06	1.87	0.11	0.08
Pt8P3	-7.549146	41.174078	5.20	0.67	208.00	52.00	6.06	1.87	0.11	0.08
Pt9P1	-7.548728	41.174800	5.60	0.60	109.00	48.00	6.53	1.73	0.10	0.01
Pt9P2	-7.548934	41.174652	5.60	0.60	109.00	48.00	6.53	1.73	0.10	0.01
Pt9P3	-7.549129	41.174481	5.60	0.60	109.00	48.00	6.53	1.73	0.10	0.01

Distribuição do K₂O (s_{ik}2005) no solo



Valor de referência (120 - 200 g kg⁻¹)

Quantidades de fertilizantes aplicados em função das análises dos solos

Kg de adubo / ha						
Calcáreo	Nitromagnésio 20.5	Super 18	Cloreto de Potássio	Sufato de Magnésio	Boro	Bórax
0	250	750	350	0	0.5	5

g de adubo / planta (compasso 2 x 1 m)						
Calcáreo	Nitromagnésio 20.5	Super 18	Cloreto de Potássio	Sufato de Magnésio	Boro	Bórax
0	50.00	150.00	70.00	0.00	0.1	1

Como não foi possível identificar uma tendência na variabilidade e considerando que os valores são bastante baixos optou-se pela aplicação em toda a parcela.

Departamento de Agronomia

Dados relativos às provas de vinhos (extrato da base de dados)

PatPt	X_DD	Y_DD	PrInCor06	PrAroma06	PrCorpo06	PrAd0906	PrFrVer06	PrFlor06	PrAcid06	PrNFin06	(1)
Pt1P1	-7.550756	41.174793	3.50	3.00	3.17	3.17	2.50	0.00	2.67	12.50	
Pt1P2	-7.550793	41.174717	3.50	3.00	3.17	3.17	2.50	0.00	2.67	12.50	
Pt1P3	-7.550776	41.174641	3.50	3.00	3.17	3.17	2.50	0.00	2.67	12.50	
Pt2P1	-7.550534	41.174751	3.50	3.00	3.17	3.17	2.50	0.00	2.67	12.50	
Pt2P2	-7.550551	41.174648	3.50	3.00	3.17	3.17	2.50	0.00	2.67	12.50	
Pt2P3	-7.550497	41.174554	3.50	3.00	3.17	3.17	2.50	0.00	2.67	12.50	
Pt3P1	-7.550336	41.174657	3.50	3.00	3.17	3.17	2.50	0.00	2.67	12.50	
Pt3P2	-7.550266	41.174774	3.50	3.00	3.17	3.17	2.50	0.00	2.67	12.50	
Pt3P3	-7.550209	41.174481	3.50	3.00	3.17	3.17	2.50	0.00	2.67	12.50	
Pt4P1	-7.549975	41.174758	3.50	3.00	3.00	3.00	2.00	0.33	2.67	12.17	
Pt4P2	-7.550132	41.174635	3.50	3.00	3.00	3.00	2.00	0.33	2.67	12.17	
Pt4P3	-7.550037	41.174452	3.50	3.00	3.00	3.00	2.00	0.33	2.67	12.17	
Pt5P1	-7.549652	41.174729	3.50	3.00	3.00	3.00	2.00	0.33	2.67	12.17	
Pt5P2	-7.549858	41.174594	3.50	3.00	3.00	3.00	2.00	0.33	2.67	12.17	
Pt5P3	-7.549697	41.174319	3.50	3.00	3.00	3.00	2.00	0.33	2.67	12.17	
Pt6P1	-7.549373	41.174775	3.50	3.00	3.00	3.00	2.00	0.33	2.67	12.17	
Pt6P2	-7.549553	41.174599	3.50	3.00	3.00	3.00	2.00	0.33	2.67	12.17	
Pt6P3	-7.549491	41.174291	3.50	3.00	3.00	3.00	2.00	0.33	2.67	12.17	
Pt7P1	-7.549179	41.174777	3.50	2.67	2.67	3.33	1.67	0.00	2.67	11.67	
Pt7P2	-7.549422	41.174394	3.50	2.67	2.67	3.33	1.67	0.00	2.67	11.67	
Pt7P3	-7.549075	41.173858	3.50	2.67	2.67	3.33	1.67	0.00	2.67	11.67	
Pt8P1	-7.548978	41.174786	3.50	2.67	2.67	3.33	1.67	0.00	2.67	11.67	
Pt8P2	-7.549281	41.174437	3.50	2.67	2.67	3.33	1.67	0.00	2.67	11.67	
Pt8P3	-7.549146	41.174078	3.50	2.67	2.67	3.33	1.67	0.00	2.67	11.67	
Pt9P1	-7.548728	41.174800	3.50	2.67	2.67	3.33	1.67	0.00	2.67	11.67	
Pt9P2	-7.548934	41.174652	3.50	2.67	2.67	3.33	1.67	0.00	2.67	11.67	
Pt9P3	-7.549129	41.174481	3.50	2.67	2.67	3.33	1.67	0.00	2.67	11.67	

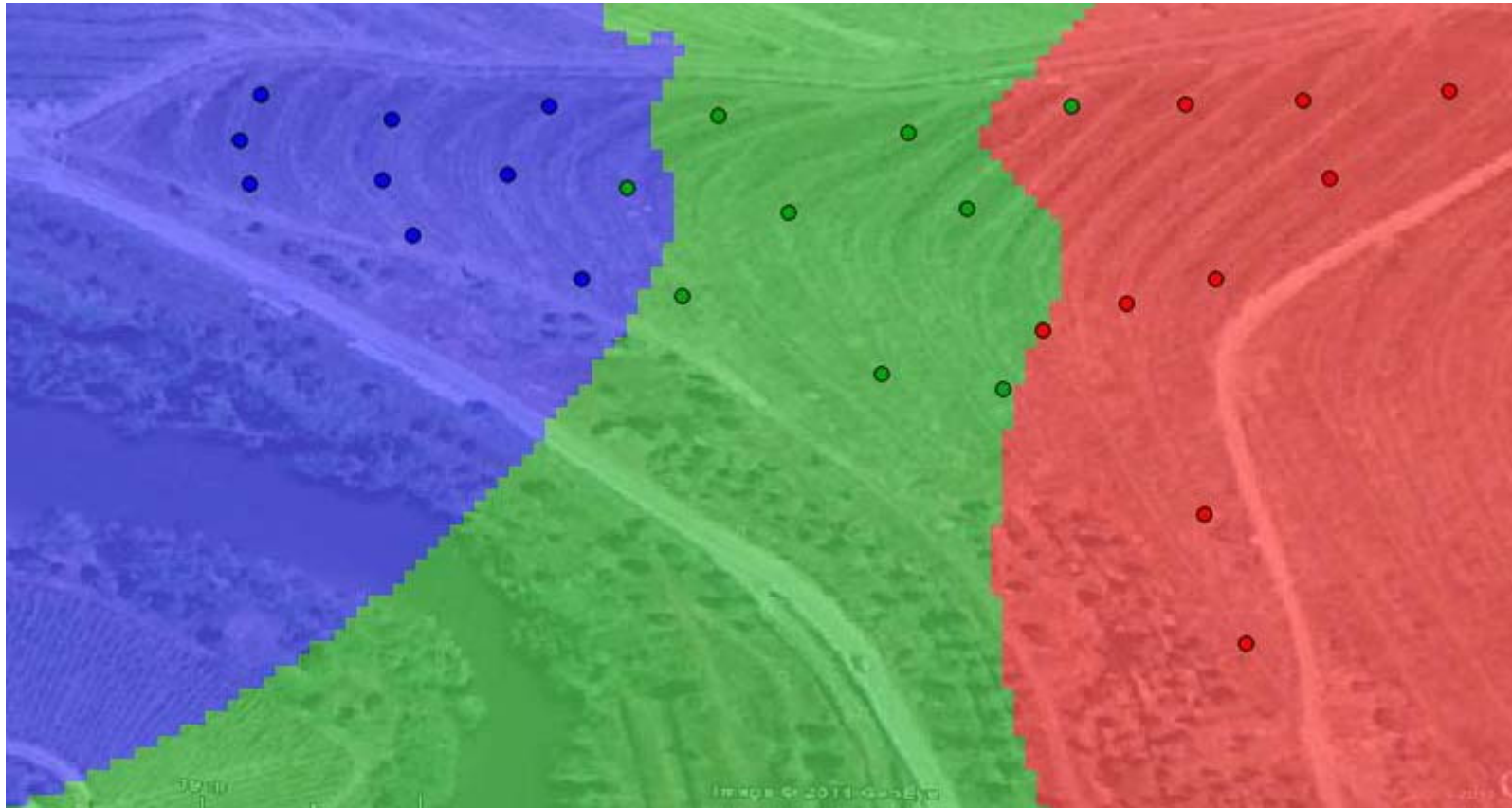
Interpretação qualitativa em função das notas atribuídas

Classificação	Medíocre	Regular -	Regular	Regular +	Bom	Muito bom
Notas	< 10	≥ 10 e < 11	≥ 11 e < 12	≥ 12 e < 13	≥ 13 e < 15	≥ 15
Índices	0	1	2	3	4	5

Interpretação qualitativa da análise sensorial atribuída pelo painel de provadores (1)

BaG1	Boa intensidade de cor, qualidade de aroma fraca, medianamente encorpado, adstringência média, com nota final Regular+ (12.50)
BaG2	Boa intensidade de cor, qualidade de aroma fraca, pouco encorpado, pouca adstringência, com nota final Regular+ (12.17)
BaG3	Boa intensidade de cor, qualidade de aroma fraca, pouco encorpado, adstringência média, com nota final Regular (11.67)

Representação do mapa de variabilidade



Notas finais atribuídas aos vinhos:
Vermelho < 11.67 ; Verde (11.67 - 12.17); Azul > 12.17

Departamento de Agronomia

Correlações entre as notas finais e os vários fatores (médias) determinados nesse ano (1)

PrNFin06 Correlations

	CITp06	CIHm06	SITp06	PITp06	FIAr210606	FIPS210606	FIPA210606	SPAD210606	FIN210606	FIP210606	FIK210606	FCa210606	FMg210606	FB210606
Pearson														
Correl.	-0.730	0.488	-0.261	-0.788	-0.305	-0.349	-0.128	-0.125	-0.792	-0.377	-0.496	0.133	-0.573	-0.625
Sig. (2-tailed)	0.000	0.010	0.188	0.000	0.122	0.075	0.525	0.535	0.000	0.053	0.009	0.509	0.002	0.000
N	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27

FFe210606	FCu210606	FZn210606	FMn210606	FIAr240706	FIPS240706	FIPA240706	SPAD240706	FIN240706	FIP240706	FIK240706	FCa240706	FMg240706	FB240706	FFe240706
0.786	-0.381	0.658	-0.378	-0.294	-0.337	-0.100	-0.102	-0.551	-0.078	0.494	0.303	0.243	-0.251	0.563
0.000	0.050	0.000	0.052	0.137	0.085	0.621	0.614	0.003	0.699	0.009	0.124	0.221	0.206	0.002
27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27

FCu240706	FZn240706	FMn240706	R445	R531	R570	R680	R705	R750	R800	R900	R970	PRI24	NDVI024	WI24
0.552	-0.516	-0.349	0.011	0.067	-0.252	-0.065	-0.252	-0.252	-0.252	-0.252	0.038	0.102	0.057	-0.016
0.003	0.006	0.075	0.957	0.740	0.205	0.746	0.205	0.205	0.205	0.205	0.849	0.612	0.778	0.938
27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27

WINDVI0124	NDVI0224	WINDVI0224	SIPI24	ChINDI24	PIPd160107	DirNorte	ProPla06	MAP06	MpH06	MAT06	VAIcool06	VAcRe06	VExScT06	VpH06
-0.028	0.056	-0.019	-0.014	0.099	0.375	-0.372	-0.889	0.863	0.797	-0.386	0.991	-0.801	0.989	0.966
0.889	0.780	0.926	0.943	0.623	0.054	0.056	0.000	0.000	0.000	0.047	0.000	0.000	0.000	0.000
27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27

VAcVI06	VAcFx06	VAcTt06	VDO28006	VCor06	VTon06	VCinza06	VAlc06	VPO406	VAnt06	VSO2L06	VSO2T06	VAcTa06	PrInCor06	PrAroma06
-0.502	-0.960	-0.929	0.801	0.944	0.995	0.525	0.839	0.598	0.764	-0.436	0.966	-0.144	.(a)	0.919
0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.000	0.001	0.000	0.023	0.000	0.474	.	0.000
27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27

PrCorpo06	PrAd0906	PrFrVer06	PrFlor06	PrAcid06	PrNFin06
0.998	-0.584	0.972	0.117	.(a)	1.000
0.000	0.001	0.000	0.560	.	
27	27	27	27	27	27

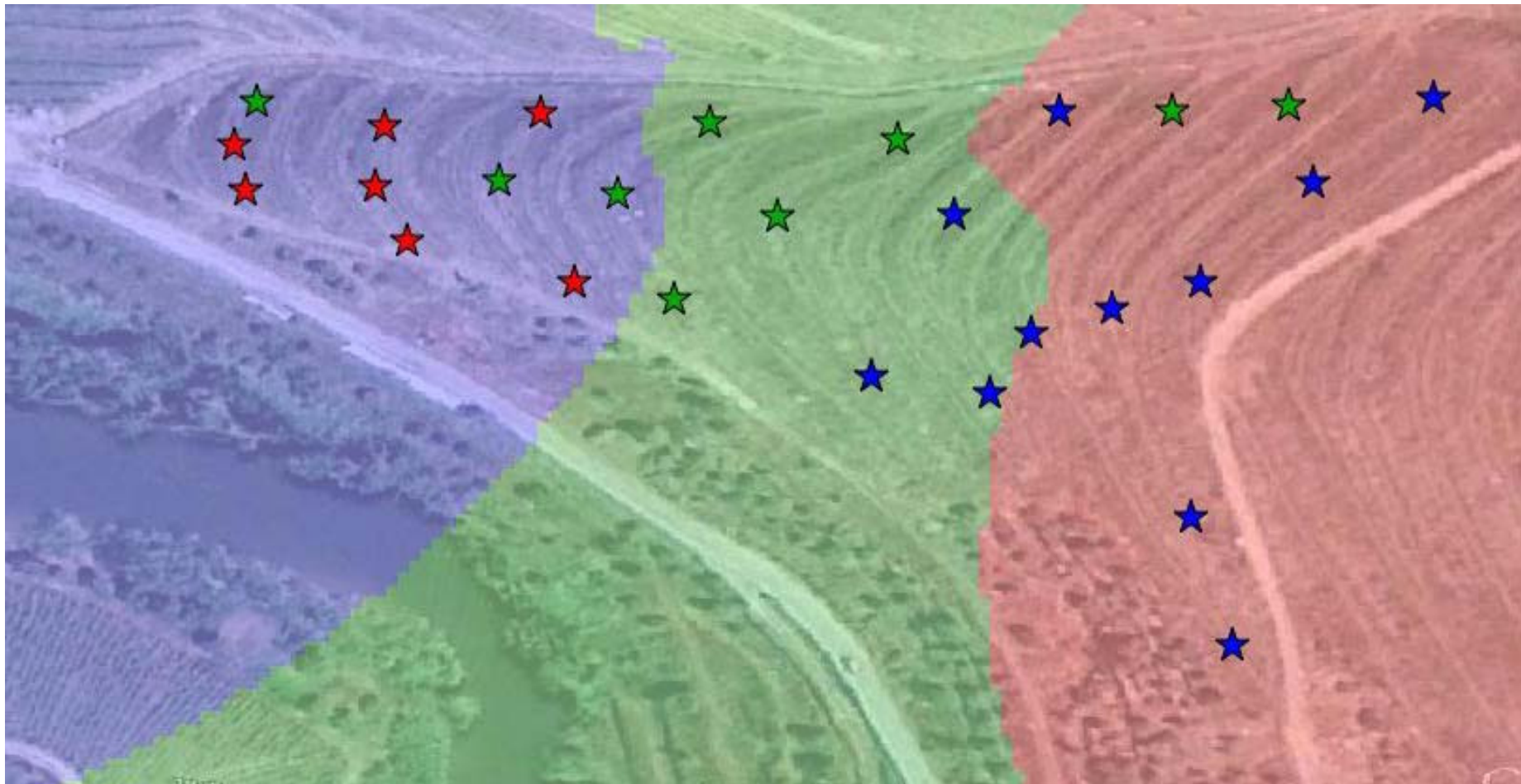
** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

a Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

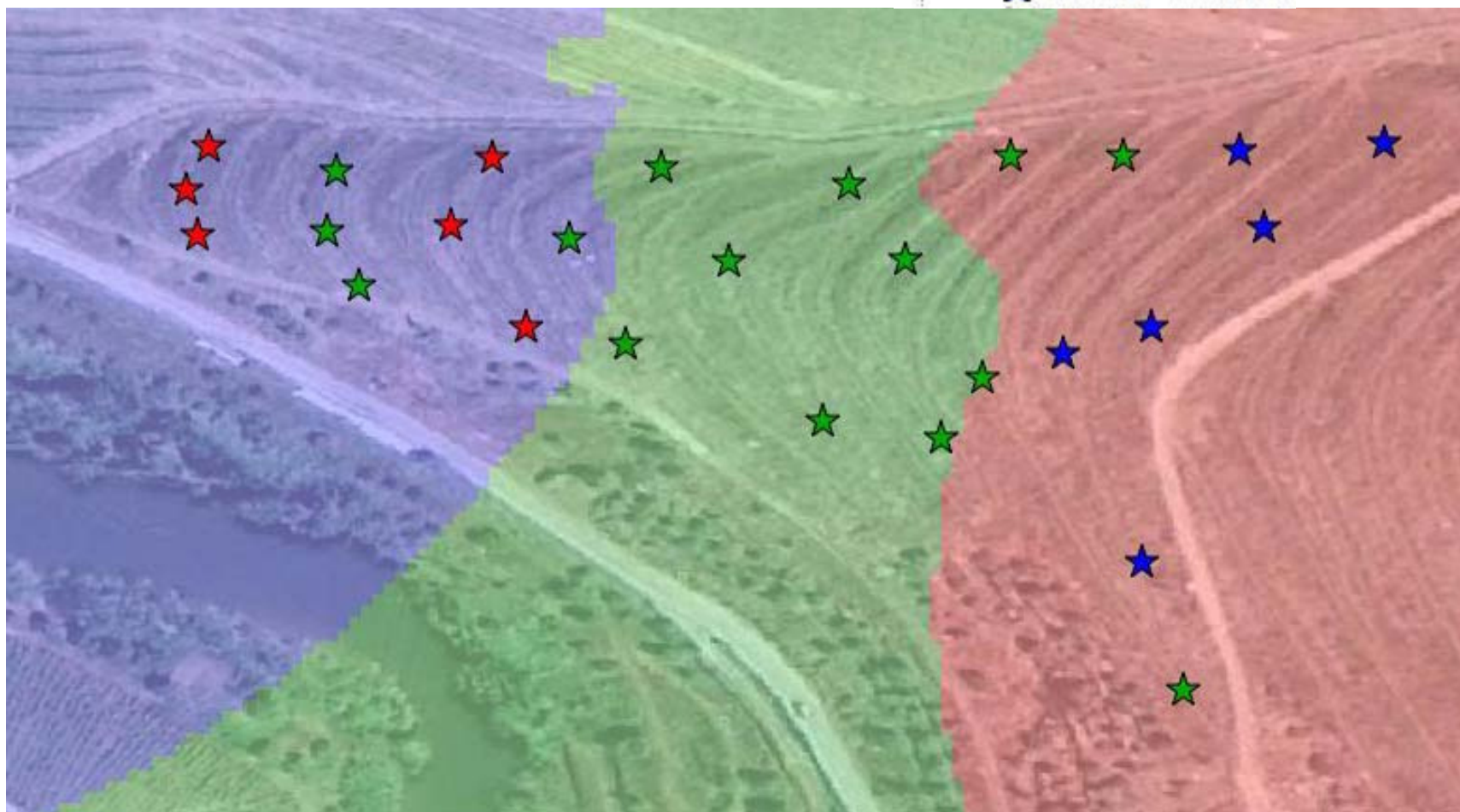
Análise dos resultados:

- PrFin06 vs PITp06.



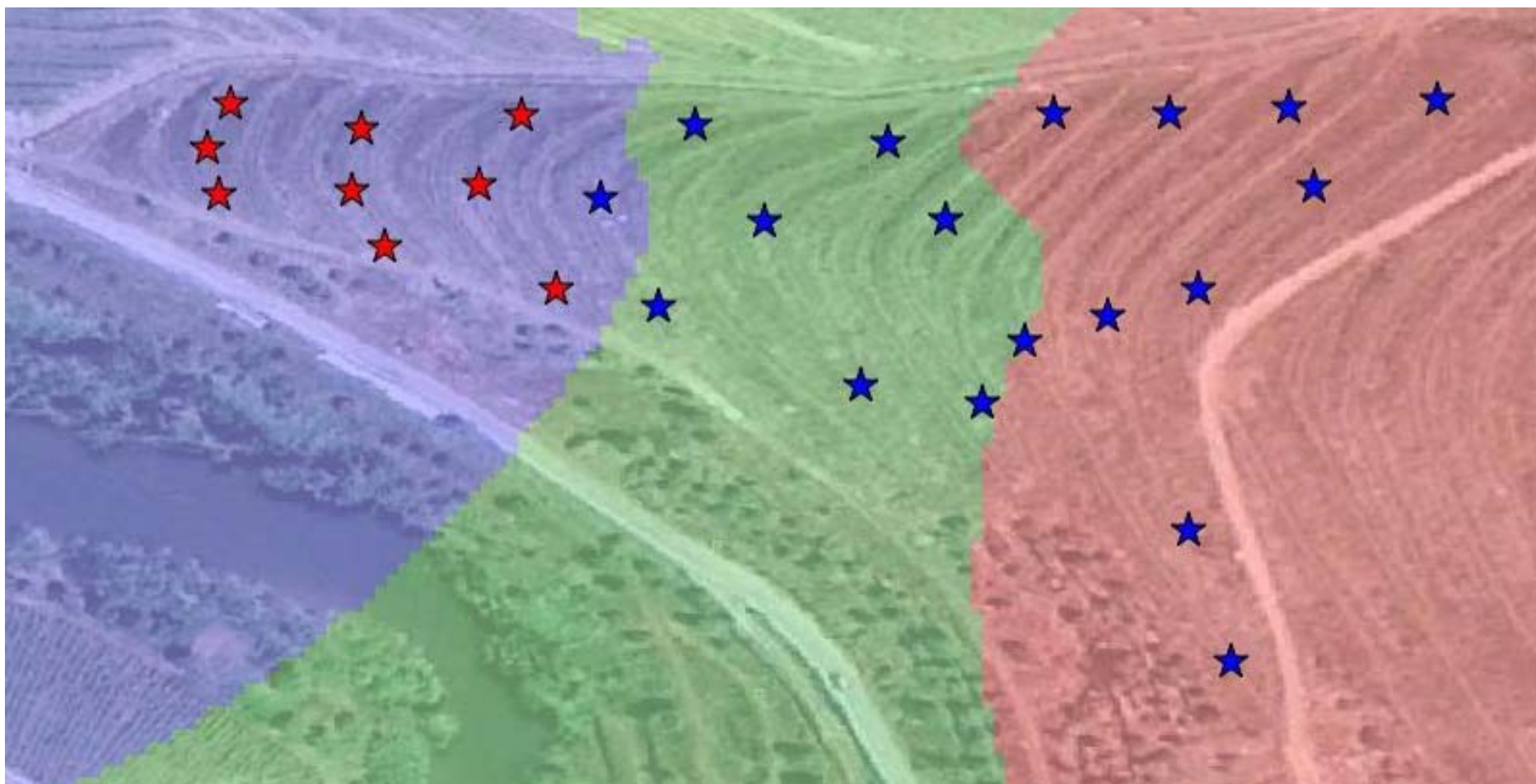
Resultados:

- PrFin06 vs FIN210606



Resultados:

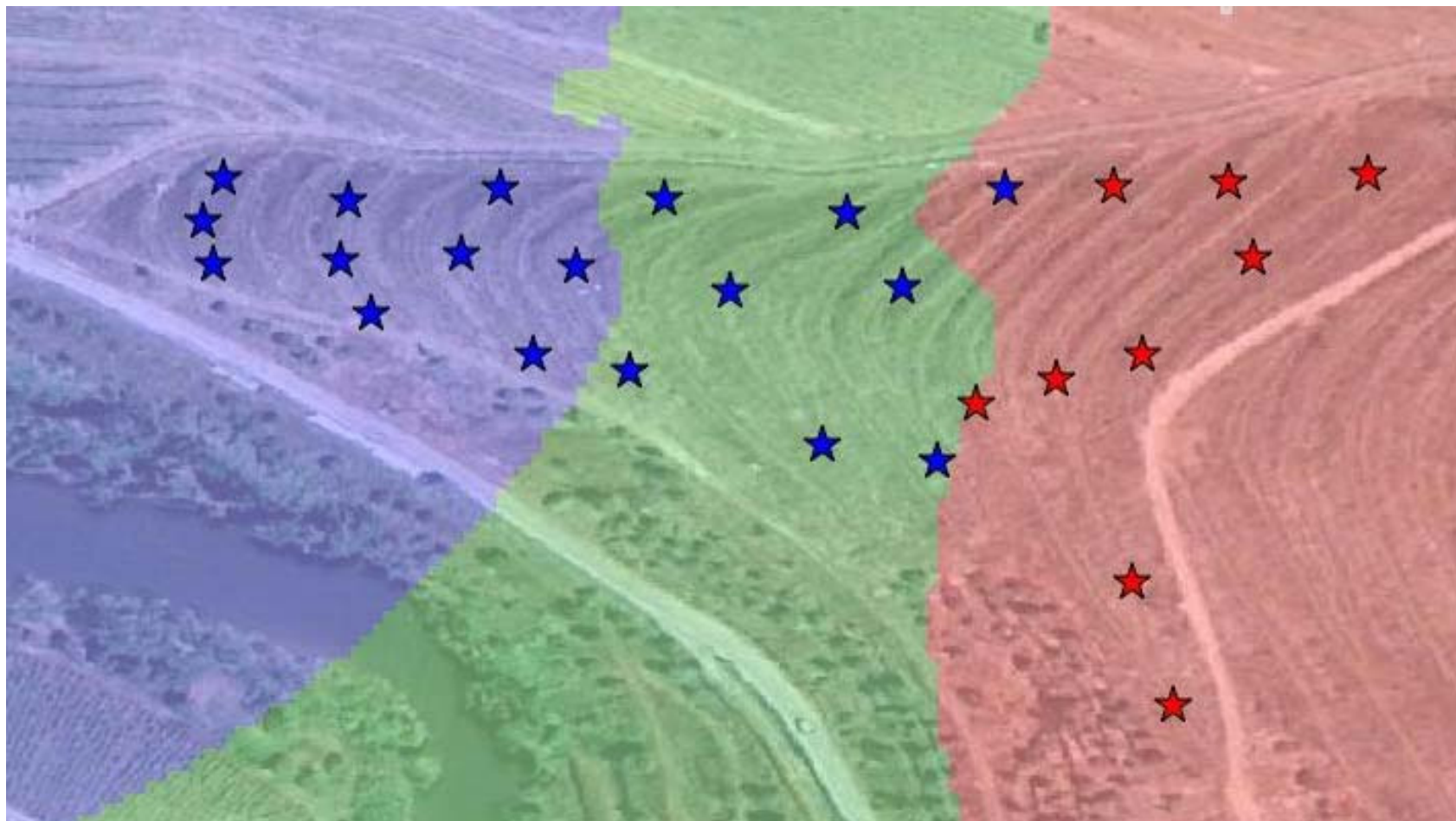
- PrFin06 vs ProPla06.



Resultados:

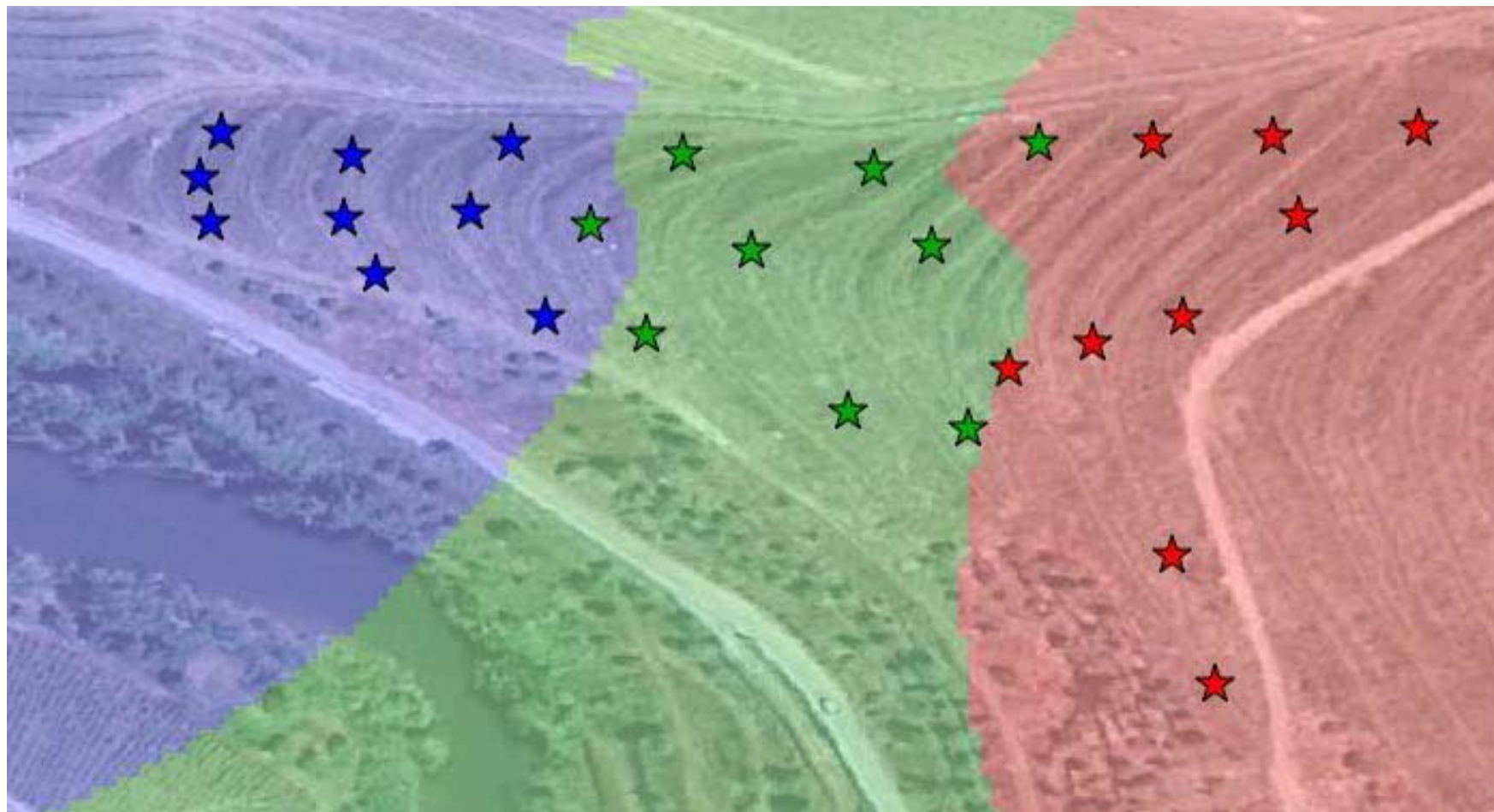
- PrFin06 vs VAlcool06

			VAlcool06	VAlcool06
			13.1000 - 13.5167	0.9914231
			13.5167 - 13.9333	1.283E-23
			13.9333 - 14.3500	27



Resultados:

- PrFin06 vs PrCorpo06.



Conclusões:

É fundamental **identificar as características do meio e das técnicas de produção e vinificação que potenciam a diferenciação dos vinhos** para se proceder, caso seja necessário e/ou possível, às correções necessárias para melhorar a sua qualidade. A **vinificação em separado de 2 - 3 lotes de uvas** será, numa primeira fase, uma boa estratégia para obter vinhos diferenciados.

A **criação de um “histórico”** relativo às condições que conduziram à diferenciação dos vinhos é determinante para alterar as situações em que o viticultor pode intervir (adubações do solo, carga das plantas, etc.), para se “aproximar” das condições de obtenção de “matéria prima” de maior qualidade que permita a vinificação de melhores vinhos.

A vindima deverá ser diferenciada tendo em consideração a informação dos anos anteriores.

Nota final:

O aperfeiçoamento das técnicas de vinificação, embora possam ultrapassar alguma falta de qualidade das uvas, é potenciado quando estas apresentam as características necessárias à obtenção de bons vinhos (sem boas uvas não há bons vinhos).

O B R I G A D O

Ficheiro disponível em:

http://home.utad.pt/~fsantos/pub-fas/APE140523_workshop.pdf

Departamento de Agronomia

[Bateiras](#)

Tabela 63- Quantidades de fertilizantes aplicados em função das análises dos solos

Kg de adubo / ha							
	Calcáreo	Nitromagnésio 20.5	Super 18	Cloreto de Potássio	Sufato de Magnésio	Boro - Bórax	
Amendoal		200	600	350		0.5	5
Bateiras		250	750	350		0.5	5
Bico dos Casais		250	1250	250	100	1.5	15
Cardanhas	6000	250		250		1.0	10
Total	6000	950	2600	1200	100	3.5	35

g de adubo / planta (compasso 2 x 1 m)							
	Calcáreo	Nitromagnésio 20.5	Super 18	Cloreto de Potássio	Sufato de Magnésio	Boro - Bórax	
Amendoal		40.00	120.00	70.00	0.00	0.1	1
Bateiras		50.00	150.00	70.00	0.00	0.1	1
Bico dos Casais		50.00	250.00	50.00	20.00	0.3	3
Cardanhas	1200.00	50.00	0.00	50.00	0.00	0.2	2

kg de adubo necessários (4 plantas x 3 pontos x 9 estações)							
	Calcáreo	Nitromagnésio 20.5	Super 18	Cloreto de Potássio	Sufato de Magnésio	Boro - Bórax	
Amendoal		4.32	12.96	7.56		0.011	0.108
Bateiras		5.40	16.20	7.56		0.011	0.108
Bico dos Casais		5.40	27.00	5.40	2.16	0.032	0.324
Cardanhas	129.60	5.40		5.40		0.022	0.216
Total	129.60	20.52	56.16	25.92	2.16	0.076	0.756