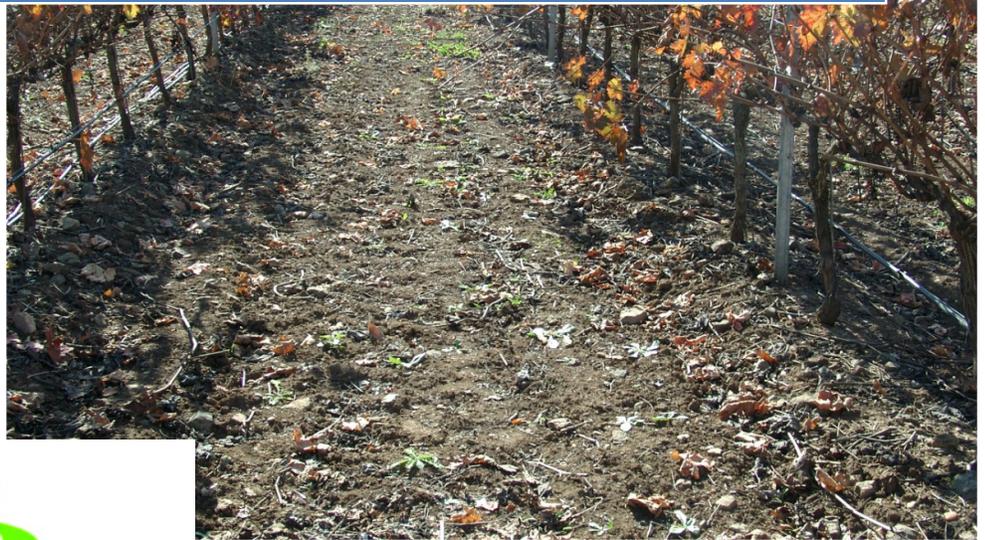


2009

“Benchmarking” na Rega e Boas
Praticas de Gestão da Rega da
Vinha



**Centro Operativo
e de Tecnologia de Regadio**

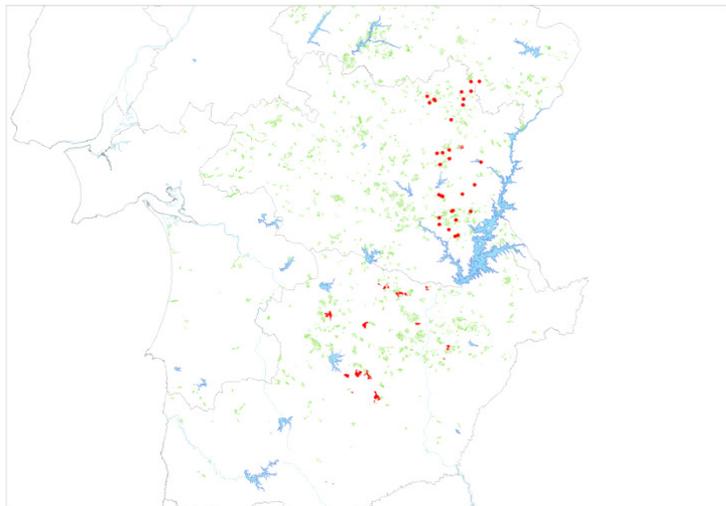


**Associação Técnica dos
Viticultores do Alentejo**

Caracterização e análise das parcelas englobadas no estudo.....	4
Caracterização do sistema de Rega e Bombagem	4
Caracterização dos solos.....	5
Qualidade da água de rega - <i>Indicador Ambiental</i>	7
Registo da produção e da qualidade do produto final. - <i>Indicador de eficiência na produção.</i>	8
Estado de fertilidade das plantas e a sua relação com a produção.....	10
Volumes e datas de água aplicados e sua influência na produção – <i>Indicador de rendimento.</i>	11
Monitorização da água no solo com sonda “ <i>Diviner</i> ” e o MOGRA.....	13
Indicadores financeiros.....	20
Análise e Comparação dos Indicadores	23
Relação da produção com a água disponível e factores de qualidade	23
Relação entre o peso dos bagos/ volume de mosto de 100 bagos á vindima e a produção, água disponível e os diferentes parâmetros de qualidade.....	26
Melhores técnicas de gestão da rega da vinha.....	26

Tendo por base estatísticas existentes que indicam a vinha como uma das culturas mais expandidas no Alentejo, a qual, conjuntamente com o olival ocupam mais de 50 % área actualmente regada no Baixo Alentejo, propôs-se a comparação, na área da Vitivinicultura a performance das diferentes estratégias usadas por diferentes agricultores, considerados entre os melhores, avaliadas através de uma série de indicadores de desempenho apropriados, com o objectivo de tentar identificar as - Melhores Técnicas de Gestão da Rega da Vinha – MTGRV - que permitam, de uma forma sustentada, aumentar o rendimento do agricultor e proteger o ambiente e assim, divulgá-las por todos os viticultores.

Trabalhou-se com a casta Aragonês num conjunto de 49 explorações agrícolas, escolhidas com a ajuda da Associação Técnica dos Viticultores do Alentejo (ATEVA, localizadas no distrito de Beja e Évora assim repartidas: 15 na Região da Vidigueira, 10 na do Redondo, 10 na de Reguengos de Monsaraz e 12 na de Borba, codificados como B, RD, RG e BB respectivamente (Fig1).



Para cada uma das parcelas englobadas no estudo foi feita uma breve descrição, do bloco de rega monitorizado, solos, sistemas de rega e bombagem e fontes de água.

- Pequenos Regadios Individuais de o Alentejo - PRIA
- Explorações incluídas no Projecto

Fig. 1-Explorações vitícola regadas inventariado nos distritos de Beja e Évora

Após a caracterização e o início da campanha de rega, procedeu-se à recolha de dados em colaboração com a ATEVA, a qual englobou a seguinte informação:

- ✘ Registo das datas e volumes de água aplicados;
- ✘ Registo das técnicas culturais usadas - adubos, fitofármacos, mobilizações, operações na planta – nomeadamente tempos de aplicação e/ou operação, equipamento usado, datas e doses).
- ✘ Monitorização da água no solo no bloco seleccionado com sonda capacitativa “Diviner 200” e com o programa “MOGRA”.
- ✘ Registo dos estados fenológicos, das produções alcançadas, peso e volume de mosto de 100 bagos ao pintor e á vindima, do pH, °AP, acidez total, antocianas ,índice de polifenóis, intensidade e tonalidade dos mostos.

A informação foi recolhida e guardada de acordo com padrões de segurança e sigilo, os dados poderão ser usados em pesquisas apenas de forma impessoal, ou seja, "não se saberá a quem pertence aquela informação". Adoptou-se, como política, o compromisso de não divulgar informações pessoais cadastrais das empresas vitivinícolas participantes. Todas as informações obtidas terão como única finalidade introduzir melhorias nas operações ou processos da gestão da rega na vinha.

Caracterização e análise das parcelas englobadas no estudo

Caracterização do sistema de Rega e Bombagem

Com a modernização da agricultura, e particularmente na rega, tem-se vindo a assistir à introdução de novas tecnologias que proporcionam aos sistemas de rega um elevado grau de automatização e controlo.

Contudo, mesmo em sistemas bastante desenvolvidos e automatizados, a adequada utilização da água e dos fertilizantes impõe que se conheça com rigor a forma como o sistema está a funcionar. Esta é uma situação muitas vezes descurada pelo regante, pois parte do princípio que a elevada sofisticação do sistema garante, à partida que o volume de água aplicado se distribui equitativamente por todas as plantas (elevada uniformidade) e com o mínimo de perdas.

A avaliação dos sistemas de rega baseia-se, essencialmente, na medição de caudais e pressões em diversos pontos (débito dos emissores e pressões nos laterais fig2 e 3), de forma a conhecer a uniformidade da distribuição da água e a determinar as dotações reais aplicadas. Estas medições foram posteriormente comparadas com os dados de projecto e transformadas em indicadores que caracterizam, em termos globais, a eficácia do sistema (Fig.4).

Durante as avaliações realizadas, foram encontrados problemas nos laterais de rega, que podem ser responsáveis pela variação de caudal medido, em relação aos valores de projecto. Os principais factores detectados foram entupimentos, de origem mineral (calcário) e orgânica (matéria orgânica). Em alguns foram detectadas roturas nos laterais. Constatou-se ainda uma clara evidência na falta de manutenção dos sistemas de rega (Fig. 5).



Fig.2-Avaliação dos caudais dos emissores



Fig. 3- Medição da pressão num lateral de rega

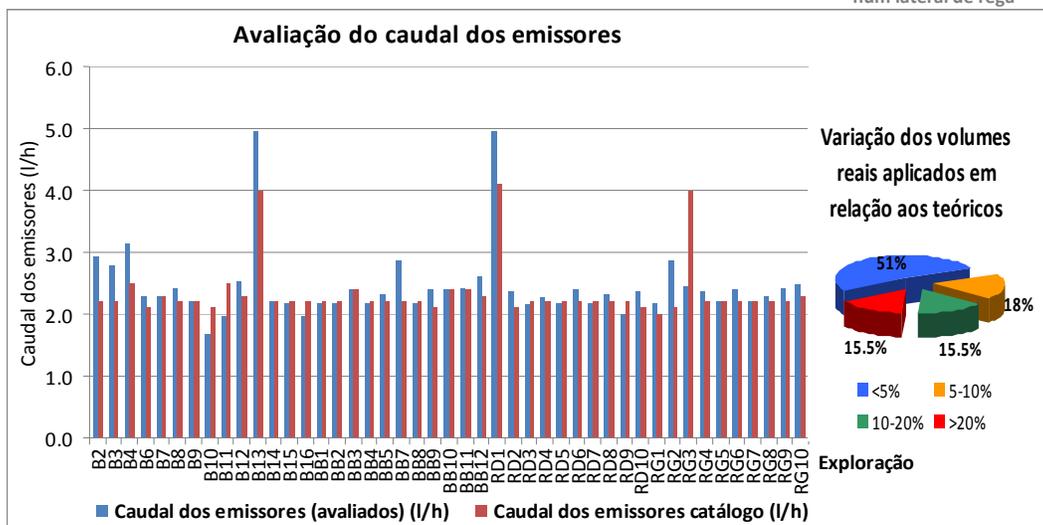


Fig. 4- Volume dos emissores de catalogo e avaliados variação dos volumes.

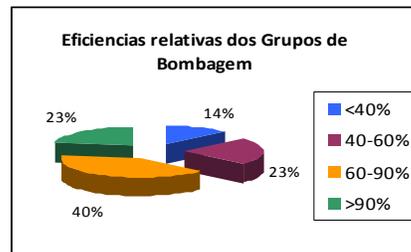


Fig. 5- Má uniformidade por parte do sistema de rega na distribuição da água.

Explorações	Bomba			Motor	Eficiência Actual (%)	Eficiência Relativa (%)
	Caudal (m³/h)	H (m.c.a)	P (Kw)	P (Kw)		
B2	77.8	59.0	12.5	27.0	46.2	70.0
B3	54.0	52.0	7.6	15.0	51.0	77.2
B4	12.3	95.0	3.2	6.2	51.6	78.2
B6	36.0	69.7	6.8	12.3	55.8	84.5
B7	95.0	84.0	21.7	46.1	47.1	71.4
B8	85.0	42.0	9.7	16.3	59.8	90.6
B10 (1)	200.0	59.7	32.5	49.3	66.0	100.0
B11	20.0	62.0	3.4	7.1	47.3	71.7
B12	102.0	77.0	21.4	35.0	61.0	92.5
B13	29.5	66.0	5.3	8.9	59.7	90.4
B14	70.0	40.0	7.6	16.7	45.6	69.1
B16	75.0	60.0	12.3	35.6	34.4	52.1
BB4	20.0	50.0	2.7	7.4	37.0	56.1
BB12	38.0	50.0	5.2	13.9	37.2	56.4
RG3	16.0	20.0	0.9	14.7	5.9	9.0
RG4	20.0	50.0	2.7	18.3	14.9	22.5
RG7	22.0	50.0	3.0	8.9	33.5	50.7
RG8	90.0	70.0	17.2	(1)	66.6	100.0
RG9	27.0	40.0	2.9	6.6	44.6	67.6
RG10	28.0	42.0	3.2	6.4	49.7	75.3
RD3	15.9	23.0	1.0	4.0	25.0	37.9
RD4	8.5	38.0	0.9	2.3	38.3	58.0

(1) Possui Variador de Velocidade

Fig. 6- Avaliação das estações de Bombagem



Para o conjunto de estações de bombagem analisadas a eficiência relativa média é de 67,3 %, ou seja, há cerca de 33 % de potencialidades para melhorar. Esta melhoria da eficiência relativa poderia repercutir-se na redução dos custos de energia afectos à rega (Fig.6).

Caracterização dos solos

No sentido de caracterizar fisicamente os solos das zonas abrangidas pelo projecto foram abertos perfis, em sete explorações agrícolas (Fig. 7).

Em todas as explorações agrícolas foram recolhidas amostras de solo, segundo um critério geométrico em camadas de 20 cm, por meio de um martelo pneumático (fig. 8).

Em relação aos perfis abertos, foram os mesmos descritos e amostrados segundo a metodologia utilizada no Departamento de Ciências do Ambiente do Instituto Superior de Agronomia.

Este trabalho foi coordenado pelo Prof. Carlos Arruda Pacheco do ISA.

As amostras de terra recolhidas, depois de preparadas, foram analisadas, no que à física do solo diz respeito, no Laboratório de Solos do COTR.

As análises realizadas foram:

- ✘ Quantificação, dos elementos grosseiros por crivagem e dos lotes granulométricos segundo a escala de Atterberg, pelo método do sedimentógrafo.
- ✘ Massa volúmica aparente estimada “in situ”.
- ✘ Constantes de humidade a 0,33 kPa e 1500 kPa, pelo método da placa de porcelana de Richards, determinadas na terra fina, em laboratório.



Fig. 7- Aspecto da Abertura de um perfil com retroscavadora.



Fig. 8- Aspecto do equipamento para recolha de amostras de solo.

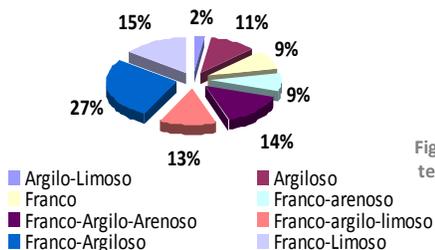


Fig. 9- Distribuição das classes texturais das 47 explorações.

Exploração	Características dos solos						
	Areia (%)	Limo (%)	Argila (%)	Classe Textural	CC (mm/m)	Pep (mm/m)	C.U. (mm/m)
B2	51.2	25.4	23.3	Franco-Limoso	142.6	68.8	73.8
B3	48.2	16.6	35.2	Franco-Argilo-Arenoso	243.6	159.4	84.2
B4	69.0	14.0	17.0	Franco-arenoso	134.5	76.3	58.2
B5	64.8	17.4	17.8	Franco-Arenoso	204.2	112.8	91.4
B6	23.4	26.9	49.5	Argiloso	396.5	267.6	128.9
B7	59.5	12.6	28.0	Franco-Argiloso	160.3	101.6	58.7
B8	56.0	17.8	26.3	Argiloso	135.4	83.4	52.0
B9	60.8	13.5	25.7	Franco-Argiloso	217.8	135.3	82.5
B10	32.5	19.4	48.1	Argiloso	311.7	211.5	100.2
B11	32.5	19.4	48.1	Franco	166.6	103.4	63.3
B12	47.1	23.3	29.6	Franco-Argiloso	211.8	113.4	98.4
B13	60.8	15.3	23.9	Franco-Argilo-Arenoso	135.5	81.7	53.8
B14	44.4	21.0	34.6	Franco-Argiloso	195.6	134.9	60.7
B15	26.9	26.4	46.7	Argiloso	358.9	207.4	151.5
B16	37.2	37.5	25.3	Franco-Argiloso	157.2	78.4	78.8
RG1	64.7	16.4	18.9	Franco-arenoso	195.4	114.7	80.7
RG2	42.4	22.8	34.9	Franco-argiloso	257.4	156.6	100.8
RG3	34.3	33.2	32.5	Franco-argilo-limoso	256.7	142.1	114.6
RG4	40.8	37.2	22.0	Franco-limoso	181.5	89.4	92.1
RG5	63.2	17.8	19.1	Franco	188.4	104.1	84.4
RG6	64.3	14.8	20.9	Franco-argilo-arenoso	199.5	120.2	79.3
RG7	41.1	36.9	21.9	Franco-limoso	160.6	83.6	77.0
RG8	52.3	17.4	30.3	Franco-argiloso	289.3	187.1	102.2
RG9	46.6	19.1	34.3	Franco-argiloso	233.5	144.3	89.2
RG10	53.3	15.9	30.8	Franco-argiloso	247.6	153.4	94.2
BB1	27.8	24.4	47.8	Argilo-Limoso	326.0	208.5	118.0
BB2	39.2	34.0	26.7	Franco-argilo-limoso	175.6	91.9	83.7
BB3	58.6	26.9	14.6	Franco	107.4	51.1	56.3
BB4	44.7	29.3	26.0	Franco-limoso	176.9	105.4	71.2
BB5	38.7	31.9	29.3	Franco-argilo-limoso	325.0	214.8	110.2
BB7	50.9	28.6	20.4	Franco	170.0	85.7	89.6
BB8	31.5	43.9	24.6	Franco-limoso	185.5	92.2	93.3
BB9	17.1	48.6	34.2	Franco-argilo-limoso	432.8	288.9	143.8
BB10	37.0	29.7	33.3	Franco-Argilo-Limoso	220.8	124.5	96.3
BB11	35.8	26.5	37.8	Franco-argilo-limoso	319.4	221.6	97.8
BB12	31.0	42.4	26.7	Franco-argiloso	179.6	106.3	73.3
RD1	64.6	14.4	21.0	Franco-argilo-arenoso	206.3	124.7	81.7
RD2	59.6	14.5	25.9	Franco-argilo-arenoso	238.1	147.5	90.7
RD3	62.5	15.7	21.8	Franco-argilo-arenoso	232.3	141.5	90.8
RD4	50.5	31.9	17.7	Franco-limoso	199.0	99.5	99.5
RD5	70.4	13.3	16.3	Franco-arenoso	157.3	92.5	64.8
RD6	53.3	18.3	28.4	Franco-argiloso	261.7	171.6	90.1
RD7	44.3	27.8	27.9	Franco-argiloso	315.2	201.2	114.0
RD8	36.4	19.8	43.8	Argiloso	276.6	191.2	85.4
RD9	62.9	15.7	21.4	Franco-argilo-arenoso	205.4	119.6	85.7
RD10	40.8	35.6	23.6	Franco-argiloso	187.9	107.4	80.5

Fig. 10-. Principais características físicas dos solos.

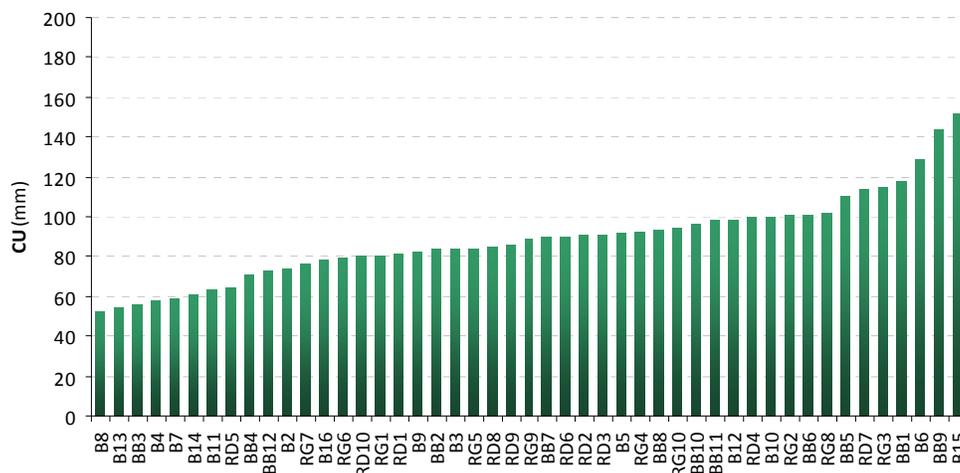


Fig. 11- Água Utilizável (mm/m).

Qualidade da água de rega - Indicador Ambiental

Foram recolhidas amostras de água, nas diversas fontes, de acordo com a metodologia descrita por Oliveira (1993),

Com o objectivo de conhecer a qualidade das águas utilizadas para rega e a sua eventual influência:

✘ Na produção final, que pudesse, de alguma maneira, mascarar o efeito da rega na produção

✘ O grau de restrição de uso da água de rega quanto a problemas

✘ De salinidade, relacionados com a quantidade total de sólidos dissolvidos que afectam a água disponível para as culturas,

✘ De infiltração que dificultam a rega;

✘ Potenciais perigos de entupimentos dos emissores, já que esta é uma das principais causas do funcionamento deficiente da rega localizada, e está relacionado com a qualidade da água de rega nas suas múltiplas componentes físicas, químicas e biológicas.

✘ De corrosão dos equipamentos de rega

Em laboratório foram analisados os seguintes parâmetros: Condutividade eléctrica, pH, Catiões e aniões solúveis (cálcio, magnésio, sódio, potássio, cloreto, sulfato, carbonato, bicarbonato, azoto nítrico e amoniacal, fosfato) Razão de adsorção de sódio (SAR).

Com base nos resultados das análises, as águas foram classificadas segundo a directriz da FAO (Ayers & Westcott, 1994), o Decreto-Lei n.º 236/98 e o Laboratório do USSL.

Codigo	Entupimento dos Emissores ¹	Corrosão dos Equipamentos ²	Origem da Água
B1	Perigo	Sem perigo	Furo
B2	Perigo	Sem perigo	Furo
B3	Perigo	Sem perigo	Charca
B4	Perigo	Sem perigo	Charca
B5	Perigo	Sem perigo	Furo
B6	Perigo	Sem perigo	Barragem
B7	Perigo	Sem perigo	Furo
B8	Perigo	Sem perigo	Charca
B9	Perigo	Sem perigo	Furo
B10	Sem perigo	Sem perigo	Charca
B11	Sem perigo	Sem perigo	Barragem
B12	Sem perigo	Sem perigo	Barragem
B13	Sem perigo	Sem perigo	Barragem
BB2	Sem perigo	Sem perigo	Furo
BB3	Sem perigo	Sem perigo	Furo
BB4	Sem perigo	Sem perigo	Charca
BB7	Sem perigo	Sem perigo	Furo
BB8	Sem perigo	Sem perigo	Barragem
BB9	Sem perigo	Sem perigo	Furo
BB10	Sem perigo	Sem perigo	Charca
BB12	Sem perigo	Sem perigo	Barragem
RG1	Sem perigo	Sem perigo	Furo
RG4	Sem perigo	Sem perigo	Furo
RG5	Sem perigo	Sem perigo	Charca
RG6	Sem perigo	Sem perigo	Charca
RG7	Sem perigo	Sem perigo	Charca
RG8	Sem perigo	Sem perigo	Charca
RG10	Sem perigo	Sem perigo	Charca
RD1	Sem perigo	Sem perigo	Furo
RD2	Sem perigo	Sem perigo	Charca
RD3	Sem perigo	Sem perigo	Poço
RD4	Sem perigo	Sem perigo	Furo
RD5	Sem perigo	Sem perigo	Charca
RD9	Sem perigo	Sem perigo	Charca
RD10	Sem perigo	Sem perigo	Barragem

(1) Segundo Índice Langelier
(2) Segundo Índice Ryznar

Sem perigo de entupimento e água não corrosiva
Perigo de entupimento e água potencialmente corrosiva

Fig. 12- Classificação das águas em função dos potenciais perigos sobre os equipamentos de rega.



Fig. 13- Classificação das águas em função dos potenciais problemas na rega.

Concluiu-se que a qualidade da água não afecta potencialmente a produção, podendo, em alguns casos, afectar os equipamentos nomeadamente ao nível da corrosão e entupimento dos emissores (Fig 12 e 13).

Registo da produção e da qualidade do produto final. - Indicador de eficiência na produção.

No final da campanha foram registados os valores da produção e determinados os principais parâmetros estabelecidos como actualmente caracterizadores da qualidade, o pH, grau alcoólico provável e acidez total das uvas. Refira-se que, na generalidade dos casos, a uva é paga em função da produção e grau alcoólico. Para complementar esta informação, tanto mais que se caminha no sentido de, futuramente a uva poder vir a ser paga em função de outros critérios, foram ainda analisadas as antocianinas totais, índice de polifenóis totais, intensidade e tonalidade dos vinhos peso de 100 bagos ao pintor e vindima e volume de mostos dos mesmos (Fig 14).

Produção e componentes de rendimento											
Exploração	Produção (t/ha)	Grau alcoólico (°AP)	pH	Acidez (g/dm ³)	Antocianinas Totais (mg/l)	Índice de polifenóis totais *	Intensidade	Tonalidade	Peso bagos pintor (g)	Peso bagos vindima (g)	Volume mosto (ml)
B2	6.9	12.2	4.0	3.7	1213.2	51.4	16.7	0.6	211.5	232.2	145
B3	7.5	14.0	3.8	3.1	1243.0	51.4	18.1	0.6	180.0	205.8	126
B4	8.0	12.8	-	-	1197.4	38.9	14.8	0.6	165.2	134.1	84
B6	13.2	13.5	-	-	923.7	26.7	9.4	0.5	213.8	220.9	156
B7	7.2	11.6	-	-	1039.9	36.9	13.1	0.7	201.5	208.9	129
B8	9.0	12.5	3.1	4.3	1094.3	33.4	13.5	0.6	126.2	196.3	130
B9	4.0	13.2	3.6	4.3	1475.0	48.6	19.2	0.6	242.6	241.8	144
B10	6.2	14.0	3.9	3.6	1024.0	43.2	17.5	0.6	188.0	161.4	114
B11	6.5	12.4 Be	3.9	4.7	868.0	29.7	10.9	0.6	152.6	165.9	114
B12	9.3	12.1 Be	3.5	4.2	1116.7	35.9	14.6	0.6	180.1	191.2	124
B13	14.0	12.3	3.7	3.8	460.5	52.8	5.8	0.7	-	-	-
B14	4.0	13.0	3.9	4.5	924.1	36.4	12.6	0.7	128.4	151.1	89
B15	17.0	11.5	-	-	925.0	33.3	11.8	0.6	170.1	196.7	140
B16	7.5	13.7	3.6	6.0	753.9	36.3	13.0	0.6	77.6	129.8	78
BB1	12.9	12.9	-	4.8	1271.5	35.6	14.3	0.6	180.7	220.7	143
BB2	11.0	12.4	-	4.3	1050.9	33.1	12.7	0.6	163.4	184.4	124
BB3	7.5	13.7	3.6	5.6	1378.1	40.6	17.5	0.6	140.1	180.4	112
BB4	6.8	13.0	3.6	4.7	-	17.23(FTIR)	-	-	-	-	-
BB5	7.2	12.0	3.3	6.2	-	-	-	-	203.8	159.4	108
BB7	5.0	13.1	3.9	4.8	893.4	35.1	13.3	0.6	-	-	-
BB8	8.0	12.5	3.6	3.8	773.3	53.4	10.7	0.5	164.1	164.0	98
BB9	10.7	13.8	3.7	3.6	776.3	24.7	9.8	0.6	156.9	188.6	134
BB10	6.5	12.9	3.6	4.7	853.1	34.0	11.6	0.6	-	-	-
BB11	7.0	12.7	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-
BB12	9.0	13.4	3.6	4.3	1115.8	41.1	16.3	0.6	159.0	195.9	128
RG1	11.0	14.4	3.9	3.6	810.1	29.9	11.6	0.6	206.8	157.7	97
RG2	8.0	13.2	3.6	3.8	932.0	32.5	12.8	0.6	168.0	190.4	126
RG3	8.0	14.2	4.1	3.7	862.7	36.4	13.0	0.6	138.9	155.2	107
RG4	9.4	11.1	3.7	3.9	989.9	38.3	13.6	0.6	167.6	215.8	140
RG5	15.3	14.2	4.1	4.2	976.8	33.5	12.1	0.7	171.6	202.4	141
RG6	14.5	13.5	4.0	3.1	999.1	38.0	13.6	0.6	206.8	221.3	156
RG7	7.8	13.5	3.2	4.5	-	-	-	-	-	-	-
RG8	6.7	11.7	3.7	-	440.8	19.2	6.4	0.7	161.6	247.5	165
RG9	10.8	11.4	4.0	3.1	892.5	39.3	13.6	0.7	166.0	192.9	118
RG10	12.0	13.4	3.7	3.9	1093.9	41.7	14.5	0.6	167.6	216.6	138
RD1	6.6	12.4	-	-	958.3	38.7	13.4	0.6	186.0	203.7	126
RD2	11.7	12.1	-	-	914.5	31.7	11.2	0.6	156.1	194.4	134
RD3	8.0	14.0	-	-	1189.9	45.7	18.2	0.7	156.4	169.6	102
RD4	8.1	12.0	-	-	901.3	33.5	12.2	0.6	180.5	169.5	104
RD5	11.0	11.9	-	-	847.8	32.7	12.3	0.7	129.1	168.5	102
RD6	12.5	9.7	-	-	774.6	29.8	11.3	0.7	172.1	193.5	130
RD7	4.3	12.8	-	-	1167.5	37.1	15.8	0.5	135.1	160.5	102
RD8	8.5	10.8	-	-	753.9	33.3	10.9	0.7	150.2	165.0	108
RD9	15.0	10.5	-	-	583.3	27.4	8.8	0.8	171.4	143.3	80
RD10	10.0	12.4	-	-	630.3	30.2	9.4	0.6	130.9	166.0	106

*(índice de folin 700nm)

Fig. 14- Produção e componentes de rendimento (factores de qualidade)

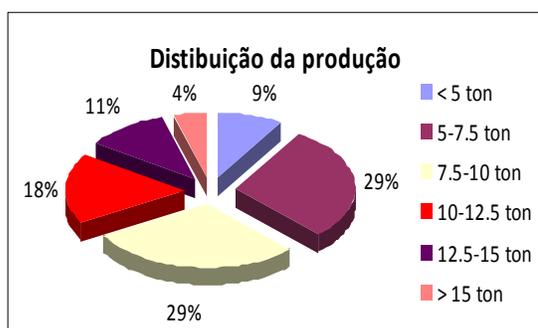


Fig. 15. Distribuição da produção

Como indicador de eficiência na produção temos a produção por unidade de área, que variou entre cerca de 4,00 e as 17,00 t/ha. Pode concluir-se que cerca de 58 % das explorações agrícolas produziram entre 5 – 10 t/ha, 15 % produziram entre 10 e 17 t/ha e 9 % abaixo de 5 t/há (Fig. 15).

Estado de fertilidade das plantas e a sua relação com a produção.

Com o objectivo de conhecer o estado nutritivo das vinhas, e a sua eventual influência no desenvolvimento da planta ao nível da quantidade e qualidade do produto final, que pudessem mascarar os efeitos da rega, foram recolhidas amostras de folhas (de acordo com a metodologia descrita pelo ex. L.A.R.Q.S) (Fig17). Pois O excesso ou defeito da concentração de: azoto, fósforo, potássio, magnésio, boro e ferro, leva normalmente a desequilíbrios de vigor, produção e composição dos mostos.

Em relação ao estado de fertilidade das vinhas, foram apenas analisados os nutrientes mais importantes do ponto de vista da vitícola (Fig. 16). Os valores análise dos nutrientes, dada a disparidade destes que a análise foliar revelou, quando confrontados com os parâmetros qualitativos e quantitativos referentes às vinhas, não se vislumbrou que houvesse uma relação directa, apenas se conseguiu observar que:

- ✘ As plantas com maiores teores de azoto tinham menor pH e maior acidez nas uvas;
- ✘ As plantas com maiores teores de fósforo apresentavam uvas com mais antocianias;
- ✘ As plantas com maiores teores de potássio apresentavam uvas com menor intensidade dos vinhos;
- ✘ As videiras com maiores teores de ferro apresentavam uvas com menos antocianias e menor intensidade nos vinhos.

Nutriente	Parametros de qualidade							
	Produção	%Ap	Acidez	pH	Antocianias	Polifenóis	Intensidade	Tonalidade
N	sr	-	+	sr	sr	sr	sr	sr
P	sr	sr	sr	sr	+	sr	sr	sr
K	sr	sr	sr	sr	sr	sr	-	sr
Mg	sr	sr	sr	sr	sr	sr	+	sr
Zn	sr	sr	sr	sr	sr	+	sr	sr
Fe	sr	sr	sr	sr	-	sr	-	sr
B	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr

+ Aumento - Diminuição sr Sem relação

Fig. 16- Comparação da análise foliar e a produção

Exploração	Análises Foliare											
	% na M.S. (100 - 105) ^o C					ppm na M.S. (100 - 105) ^o C						
	Azoto N	Fósforo P	Potássio K	Cálcio Ca	Magnésio Mg	Enxofre S	Sódio Na	Ferro Fe	Manganês Mn	Zinco Zn	Cobre Cu	Boro B
B2	0.47	0.1	0.43	1.33	1.22	0.04	249	29	66	70	69	30
B3	0.46	0.35	0.3	1.21	2.13	0.06	496	61	121	33	8	26
B4	0.55	0.13	1.06	1.08	1.64	0.06	1252	43	484	37	8	20
B6	0.53	0.12	0.75	2.23	0.76	0.03	246	22	48	32	34	26
B7	0.78	0.51	4.76	1.65	0.55	0.06	520	36	52	23	11	32
B8	0.87	0.23	0.96	1.61	1.32	0.06	340	29	57	16	28	27
B9	0.53	0.46	1.3	1.86	1.38	0.05	201	22	43	25	6	36
B10	0.49	0.08	0.73	1.28	1.9	0.07	478	25	524	60	122	34
B11	0.55	0.11	4.24	1.17	1.24	0.06	976	58	2455	64	79	33
B12	0.53	0.08	0.67	1.48	1.41	0.05	393	33	328	31	7	36
B13	0.54	0.08	4.66	1.36	0.49	0.04	468	51	985	66	7	36
B14	0.69	0.13	2.16	1.3	1.17	0.08	855	29	1121	57	7	30
B15	0.63	0.26	1.91	1.87	0.92	0.04	181	25	52	33	86	26
B16	0.48	0.11	1.17	1.4	1.58	0.06	294	38	1737	41	108	24
RG1	0.63	0.11	0.36	1.4	1.67	0.06	714	37	37	30	8	23
RG2	0.5	0.14	2.6	2	1.11	0.04	298	28	252	32	6	24
RG3	0.55	0.1	0.34	1.27	1.38	0.05	492	29	59	38	31	26
RG4	0.49	0.22	2.9	1.84	0.71	0.06	290	31	40	43	6	28
RG5	1.66	0.36	7.42	3.78	1.06	0.08	634	56	36	28	92	48
RG6	0.41	0.17	3.47	1.65	0.59	0.04	716	29	41	33	52	29
RG7	0.55	0.06	3.66	1.25	1.25	0.06	309	57	115	72	40	27
RG8	0.75	0.1	1.53	1.63	0.73	0.04	254	31	25	23	8	30
RG9	0.4	0.16	1.62	1.31	0.81	0.03	3700	35	424	40	6	23
RG10	0.46	0.16	1.55	1.49	1.01	0.05	349	25	51	23	7	27
BB1	0.53	0.14	2.06	1.82	1.45	0.05	304	31	202	56	118	25
BB2	0.73	0.2	2.84	1.38	1.52	0.07	461	37	362	76	84	26
BB3	0.6	0.07	2	0.95	1.53	0.06	600	33	921	48	161	23
BB4	0.45	0.07	0.26	1.51	1.86	0.04	1017	29	475	43	41	25
BB5	0.76	0.2	0.9	2.48	1.63	0.07	426	29	381	37	50	38
BB7	0.67	0.08	3.11	1.48	1	0.05	646	41	111	28	7	28
BB8	0.47	0.11	0.35	1.34	1.74	0.07	725	41	281	45	77	29
BB9	0.56	0.45	0.43	2.03	2.04	0.09	285	25	22	48	24	30
BB10	0.64	0.12	2.23	1.12	1.49	0.04	410	42	169	68	8	32
BB11	0.44	0.24	1.42	1.51	0.99	0.06	245	24	277	36	80	29
BB12	0.45	0.05	0.41	0.95	1.32	0.04	366	35	366	35	75	24
RD1	0.44	0.19	1.31	1.71	0.94	0.05	948	23	323	36	66	20
RD2	0.45	0.15	2.39	2.32	0.49	0.05	352	29	103	26	29	31
RD3	0.45	0.2	0.66	1.4	1.08	0.05	808	28	68	31	49	25
RD4	0.78	0.2	0.65	1.92	1.67	0.06	441	48	45	25	13	42
RD5	0.52	0.2	2.13	1.52	1.04	0.04	486	27	241	29	10	21
RD6	0.62	0.1	1.29	1.19	1.6	0.05	636	30	351	36	38	23
RD7	0.51	0.17	0.34	1	1.76	0.05	574	32	76	27	73	24
RD8	0.58	0.1	1.98	1.2	1.11	0.06	299	44	644	32	30	28
RD9	0.45	0.07	2.33	1.1	1.73	0.04	410	55	1366	53	58	26
RD10	0.69	0.05	0.77	1.16	1.32	0.05	307	45	1688	39	8	25

Fig. 17- Resultado das análises foliares.

Volumes e datas de água aplicados e sua influência na produção – Indicador de rendimento.

Relativamente à distribuição das regas ao longo do ciclo vegetativo, verificar-se que os diferentes agricultores usam estratégias de rega diferentes. Assim podem considerar-se três tipos principais de estratégias utilizadas pelos diferentes agricultores:

- ✘ 1ª Estratégia engloba os que regaram de uma forma regular logo após a floração até ao meio da fase Pintor-maturação;
- ✘ 2ª Estratégia engloba os que iniciaram as regas na fase intermédia entre Floração-Pintor e prolongaram-na até ao meio da fase Pintor-maturação;
- ✘ 3ª Estratégia engloba os que iniciaram as regas só perto do início do Pintor

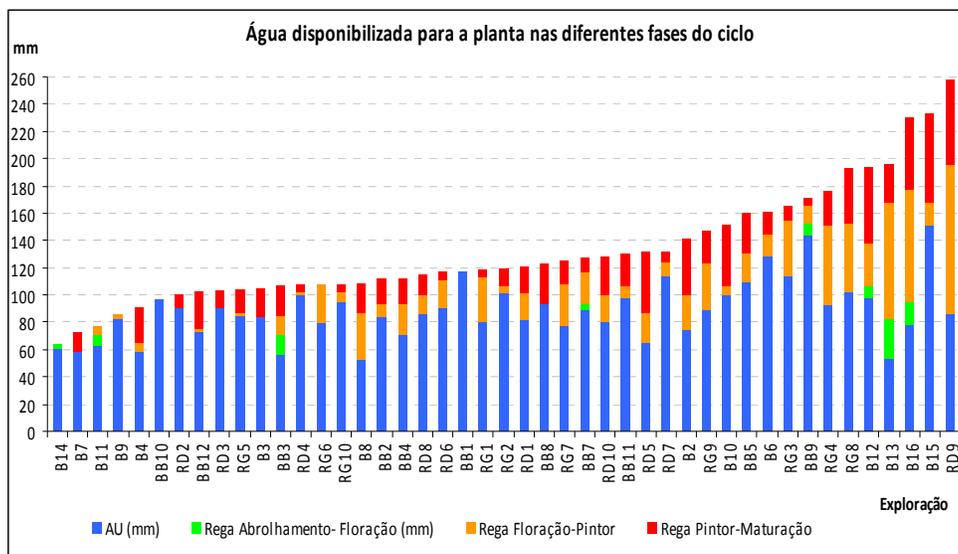


Fig. 18- Água disponibilizada para a planta durante o ciclo e por fase.

Facilmente se pode concluir da grande variabilidade de volume de água de rega aplicadas por unidade de área em cada exploração agrícola, ou seja, o volume de água aplicado na mesma casta, na mesma campanha de rega variou entre aproximadamente 11,8 mm e 163,7 mm/ano. Este foi o parâmetro utilizado para definir o indicador de rendimento (Fig 18 e 19).

Pode-se perceber que a estratégia de rega entre as diversas explorações não só variou em quantidade, mas também no número de regas e na data, constatando-se que existem explorações que distribuem a água uniformemente ao longo da campanha, enquanto outras a concentram em diversas fases do ciclo, e ainda, que a escolha da altura do ciclo em que a mesma é concentrada não coincide. (Fig 18 e 19).

Verifica-se ainda, que a rega é essencialmente repartida em 50 % em cada uma das fases do ciclo Floração-Pintor e Pintor-Maturação. Na primeira fase do ciclo não tem expressão. Conjugando os volumes de água aplicados com as capacidades utilizáveis dos solos, verifica-se que o volume de água disponível para a planta é, mesmo assim, bastante variável, não só ao longo da campanha como das diversas fases do ciclo. (Fig 18).

Monitorização da água no solo com sonda “Diviner” e o MOGRA

Tendo em vista perceber a estratégia de rega assumida por cada exploração agrícola, foi feito, periodicamente, o controlo da humidade do solo, recorrendo a uma sonda “Diviner” e o confronto entre as necessidades (teóricas) de rega, determinadas de acordo com a metodologia da FAO (Allen *et al.* 1998), por aplicação da metodologia desenvolvida pelo Centro – **MOGRA**. Cruzámos estes dados, com a finalidade de perceber, como é que a distribuição dessa água ao longo do ciclo pode influenciar o resultado final e detectar eventuais desvios da gestão optimizada da rega penalizadores para a produção final, ou seja, detecção de eventuais períodos de stress a que as diferentes vinhas possam ter estado sujeitas, e assim, tentar perceber a estratégia de rega usada por cada exploração agrícola.

Para isto, foram instalados, em cada exploração agrícola aderente ao projecto, dois tubos de acesso à sonda capacitiva – “Diviner”. Os tubos de PVC foram colocados entre duas cepas de estado fisiológico idêntico, sendo que o 1º foi colocado á distância de 4 a 5 cepas do início da linha e o 2º a sensivelmente 20 m de distância do 1º .



Fig. 20 Monitorização da água do solo com sonda “Diviner”

Embora tendo-se consciência que o sistema radical da vinha poderá explorar profundidades bastante superiores, os perfis hídricos foram registados até uma profundidade máxima de 1 m, já que é dentro desta espessura que a cultura extrai a maior quantidade de água, para assegurar o seu normal desenvolvimento, principalmente na situação da vinha estar a ser regada.

A monitorização iniciou-se no meio de Abril, terminando no final de Novembro, altura em que, após as chuvadas que ocorreram, o solo se encontrava à máxima

capacidade de armazenamento. Dada a grande variabilidade dos solos englobados, a ausência de curvas de calibração da sonda para cada solo, mais que valores absolutos, interessou essencialmente os valores relativos da humidade do solo em relação à capacidade de campo.

Quanto ao MOGRA este é um sistema de apoio à decisão na gestão da rega, através da web. Não é mais do que um modelo de cálculo integrado no Sistema Agrometeorológico para a Gestão da Rega no Alentejo – SAGRA.

O SAGRA é um serviço que visa a recolha, armazenamento, tratamento e disponibilização de informação agrometeorológica. Este sistema é composto por um conjunto de estações agrometeorológicas localizadas nas principais zonas de regadio do Alentejo que efectuam uma monitorização climática contínua de cada região e possibilitam a determinação da evapotranspiração das diferentes culturas nessas mesmas regiões. Com base na informação agrometeorológica do SAGRA , levando em consideração informação específica introduzida para cada situação em particular (localização, solo, cultura,

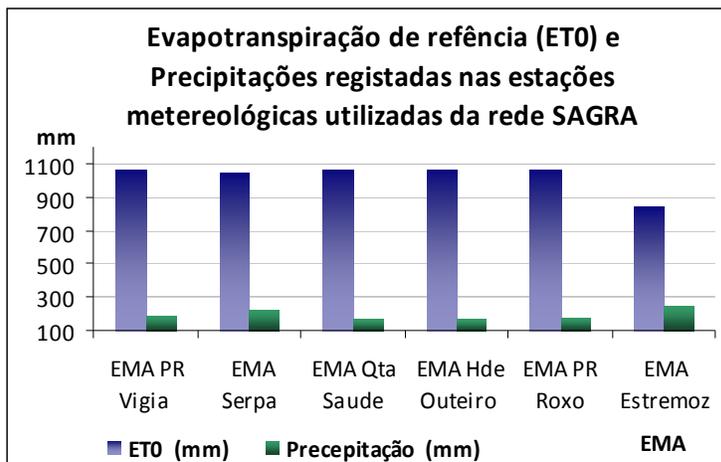


Fig. 21-Evapotranspiração de referência (ET0) e precipitações registadas nas estações meteorológicas (EMA’S) de rede SAGRA no ano agrícola 2007.

tecnologia de rega e início do ciclo) o MOGRA, disponibiliza, on-line e em tempo real, um calendário de rega para a situação real. Sumariamente, conclui-se que as variações climáticas entre as diferentes regiões, durante a campanha de rega, não justificam as diferentes estratégias de rega adoptadas (Fig. 21)

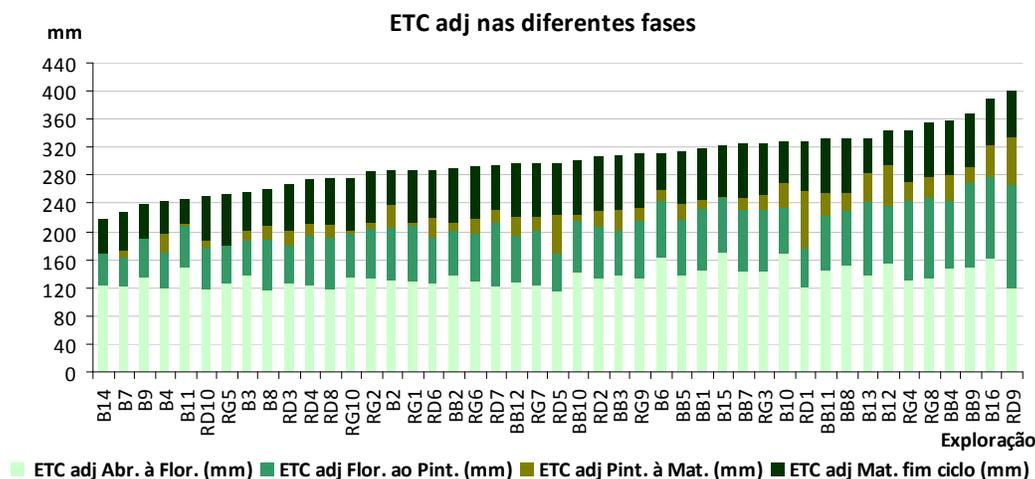


Fig. 22-Evapotranspiração cultural ajustada, nas diferentes fases do ciclo da vinha.

Os consumos reais (ETCadj) variaram entre aproximadamente 225 mm e 400 mm. Verifica-se ainda que as maiores diferenças no consumo correspondem às fases entre a floração e o pintor e a maturação e o fim do ciclo (Fig 22)

Como era de esperar em todos os casos, no início do ciclo, o solo independentemente da sua capacidade de armazenamento, encontra-se á capacidade de campo, resultado das chuvas de Outono-Inverno. Sob o efeito da capacidade de armazenamento do solo, da gestão da rega, das operações efectuadas e clima obtemos então o balanços hídrico, em que pós análise dos dados da sonda “Diviner”, e dos dados do MOGRA foi possível identificar 7 estratégias de rega distintas, que originaram produtos diferenciados.

Embora seja difícil comparar os valores de armazenamento da água com os da depleção da água no solo, já que uns são expressos em percentagem e outros em mm, será possível observar que as tendências são, na generalidade dos casos, similares.

Estratégia nº1 – Em casos como B13 e RD8 o volume de água disponível ao longo do ciclo e dentro da mesma fase é muito variável, verificando-se que o registo da sonda *Diviner* e a linha da depleção, anda como que, aos “altos e baixos”, resultado de precipitações e/ou regas com grandes volumes, onde se eleva o teor de para valores altos, para rapidamente começar a diminuir fruto da evaporação, percolação profunda (B13),baixa capacidade de armazenamento de água no solo (B13) e veloz extracção da cultura. Existem muitas vezes situações durante o ciclo da vinha em que o teor em água no solo é muito superior às necessidades hídricas da cultura., repetindo-se sucessivamente esta situação ao longo da campanha. No caso de B13 em que o solo tem cerca de 60% de Areia e são realizadas regas de 24 horas com gotejadores de 4.96 l/h a 1.20m, grande parte dessa água é perdida por percolação profunda (Fig 23).

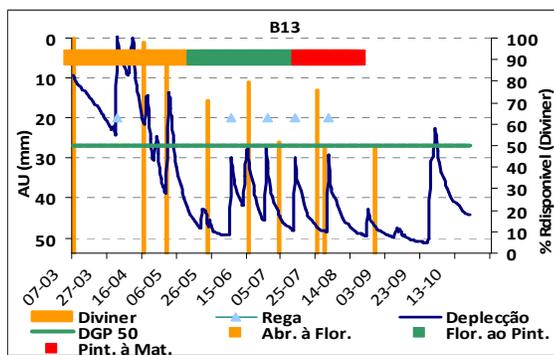


Fig. 23- Monitorização da parcela B13

Estratégia nº 2 – Foi identificada em BB11, BB12 e RD3, nestes casos até á floração o teor de humidade mantém-se elevado, para na seguinte fase, floração-pintor, o teor de humidade baixar bastante devido à rápida extracção da água facilmente utilizável, mas mantendo-se perto duns 50% da reserva de água disponível, em BB12 e BB11 é realizada uma rega no fecho do cacho. As regas concentram-se sobretudo na fase pintor – maturação onde o teor de água no solo sobe bastante quer por regas frequentes quer por regas com grandes volumes (Fig 24)

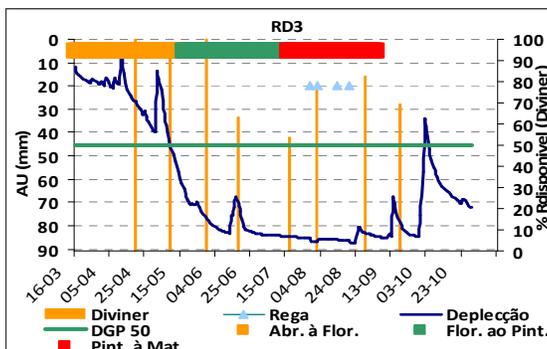


Fig. 25 Monitorização da parcela RD3

Estratégia nº 3 – Identificada em B2, B10, BB9, B15,

RG6, RD1, RD2, RD4, RD5, RD9 e RD10. Nestas parcelas o volume de água disponível no solo decresce progressivamente, mas apresentando valores relativamente altos (bastante acima dos 50% da reserva de água disponível), as regas, exceptuando B2, B12, BB9 e RG6, concentram-se na fase pintor–maturação, onde o teor de água no solo apresenta valores bem acima dos 50% da reserva de água disponível. Em B2 e BB9 as regas

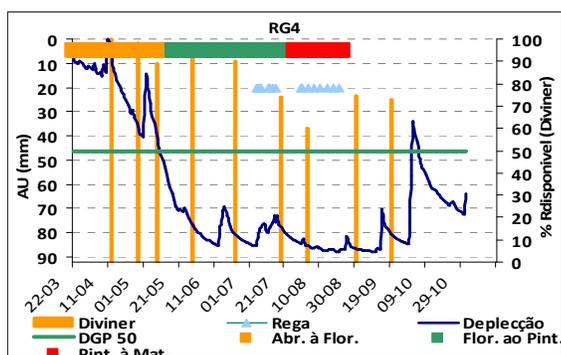


Fig. 24 Monitorização da parcela RG4

distribuem-se ao longo das fases, incidindo os maiores volumes de rega em BB2 na fase pintor maturação, em BB9 a rega foi mais temporã devido a retanchas, mantendo-se os volumes de água de rega constantes ao longo da campanha, em RG6 inicia-se a rega no fecho dos cachos. Apesar destas diferenças o comportamento da água no solo é similar, sendo a aplicação de água na sua maioria, maior que as necessidades da planta. (Fig. 25).

Estratégia nº4 – Identificada em B6, B7, B8, RG2, RG10 e RD6. Tal como na estratégia anterior o volume de água disponível no solo vai decrescendo progressivamente, sempre com valores relativamente altos (bastante acima dos 50% da reserva de água disponível) até meio da fase floração-pintor, para cair rapidamente. Quando se iniciam as regas, no fim da fase floração-pintor (fecho dos cachos) os valores de humidade do solo estão abaixo dos 50% da reserva disponível, encontrando-se alguns casos em défice hídrico, as regas,

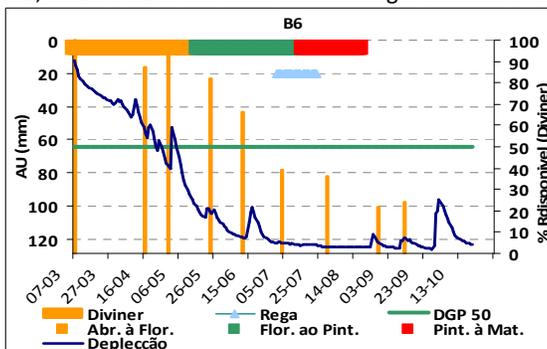


Fig. 26 Monitorização da parcela B6

que se vão sucedendo de maneira regular nunca conseguem que o teor de humidade se acerque dos 50% da reserva de água disponível, entrando algumas explorações em défice hídrico severo (Fig 26).

Estratégia nº 5-Um facto curioso foi a ocorrência desta estratégia ter sido identificada em duas parcelas do mesmo produtor BB4 e BB5, pois nos dois casos aquando da floração foram detectados valores de água no solo um pouco abaixo dos recomendados para este estado fenológico, são efectuadas regas para elevar o teor de humidade, verificando-se valores altos na alimpa. As restantes regas, que se prologam até ao fim da maturação, promoveram a descida gradual do teor de água no solo até valores na ordem dos 50% da reserva disponível registados ao inicio do pintor para se manterem assim até á vindima (Fig 27),

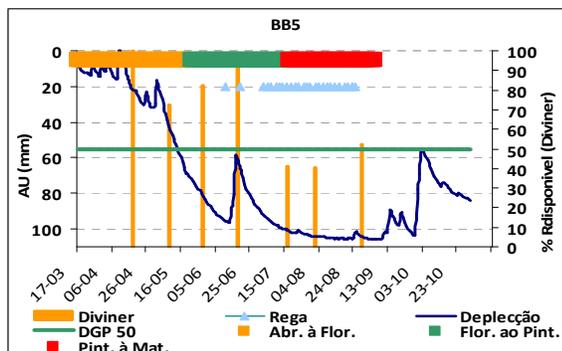


Fig. 27-Monitorização da parcela BB5

Estratégia nº6- Identificada em B4, B11, B14 e RG7, nestes três casos, regou-se pouco, em todas as fases foram registados teores de humidade no solo inferiores ás necessidades da cultura, B11 e B14 entraram em défice hídrico á floração e mais tarde em défice hídrico severo. Em B4 e RG7 verificou-se défice hídrico a partir da metade da fase floração-pintor (Fig 28).

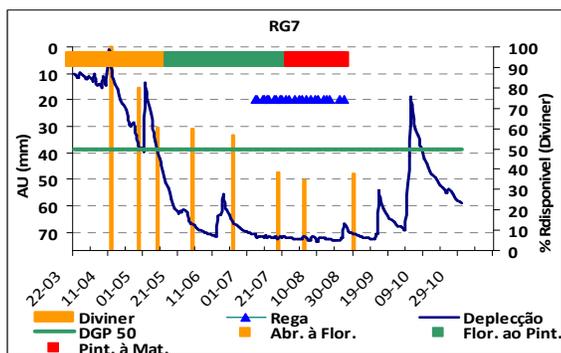


Fig. 28 Monitorização da parcela RG7

Estratégia nº7 – Tal como nas restantes onde no inicio do ciclo existe um alto teor de água no solo, este é deixado decrescer progressivamente até perto dos 50% da reserva de água disponível até ao inicio da fase pintor-maturação para continuar assim até á vindima. Esta estratégia foi conseguida quer atendendo á rega, quer ao solo, clima e necessidades da cultura, Esta situação verifica-se em B3, B9,B12, BB1, BB2, BB3, BB7, BB10, RG3, RG1, RG3, RG5, RG8, RG9 e RD7. De referir que no caso de BB1, BB2, BB3 e RG8 esta situação verificou-se devido a apoio técnico recorrendo a instrumentos de monitorização no solo e m B2

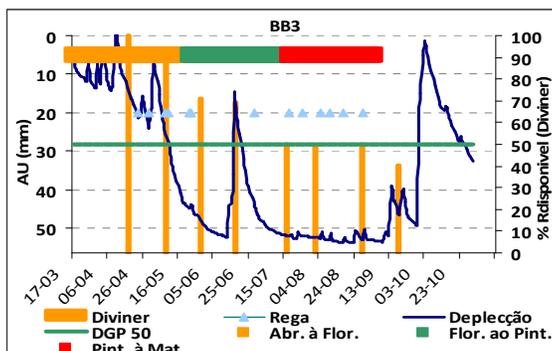


Fig. 29 Monitorização da parcela BB3

a instrumentos de monitorização no solo e na planta. Em RG8 iniciou-se a rega demasiado cedo, mas corrigiu-se esta situação. Em BB10 esta situação verificou-se por obra, simples e pura do acaso, visto que não foi feita qualquer rega por avaria do sistema de rega (Fig. 29).

Verificam-se que a maioria das diferentes estratégias não estão associadas às características físicas do solo, o viticultor têm mais atenção á fisiologia da videira e climatologia na decisão da oportunidade de regar. Obtêm-se assim produtos finais diferenciados, quando a cultura é imposta a regimes hídricos diferentes.



Verifica-se assim que, embora existam claramente estratégias de rega diferentes, a estratégia nº 1 não têm sentido não obedecendo a pressupostos bem definidos. (Fig 30)

Fig. 30- Efeito da estratégia 1 em B13 -a água nesta parcela perde-se por percolação profunda, efeito de regas exageradas.

As estratégias, 3 e 4 parecem ter um pressuposto, ao que nos parece válido na busca de um determinado objectivo, ambas parecem favorecer o aumento da produção e do ³AP, no caso da estratégia nº 3 esta é conseguida como que obrigando a planta a “trabalhar” á taxa máxima ao longo do ciclo fomentando o crescimento vegetativo (Fig. 31).



Fig. 31- Efeito da estratégia nº 3 em B15,-bagos excessivamente grandes

Na estratégia nº 4 na fase floração pintor onde o teor de água no solo é elevado (principalmente na fase alimpa) é promovido o crescimento vegetativo originando muitos bagos pois no fecho dos cachos a estimativa de produção é muito alta, o AP atinge valores comparativamente altos á custa da dissecação do bago devido ao stress hídrico imposto na fase pintor-maturação diminuindo o peso dos bagos e por conseguinte a produção, mas mantendo-se em valores relativamente altos (Fig. 32, 34 e 35).

Fig. 32- Efeito da estratégia nº3 em B2,-vinha com excesso de vigor



Fig. 33-. Efeito da estratégia nº 4 em B6-vinha com vigor



Fig. 34- Efeito do défice hídrico severo sofrido na fase pintor-maturação adoptando a estratégia nº 4, aliada a acariose



Fig. 35- Efeito da estratégia nº 4 em B8-sintomas de stress hídrico forte na fase pintor -maturação

A estratégia nº 5 parece-nos uma estratégia de recurso por parte do viticultor pois estas parcelas não são mobilizadas á vários anos estando a zona dos rodados bastante compactada conjunta com os altos valores de limo do solo foi difícil a infiltração da água, encontrando-se o teor de água no solo um pouco mais baixo na fase da floração, que as restantes explorações (excepto as explorações ligadas á estratégia nº6), o viticultor apercebendo-se da quebra de vigor inicia então a rega. Através de inquérito ao viticultor apercebemo-nos que a intenção deste era a de promover o aumento da produção e do ^ºAP através da estratégia nº 3, mas devido á fraca a capacidade de infiltração da água pelas condições já referidas não foi conseguida.

A estratégia nº 6 parece apontar para uma metodologia encarada por muitos como valida “regar pouco, para pouca produção e muita qualidade” claramente o preso posto da pouca produção foi conseguida mas como podemos ver na fig. exceptuando o ^ºAP os restantes factores de qualidade não são interessantes, resultado do défice hídrico severo que prejudicou a síntese de compostos. Em nenhuma exploração as regas estão associadas ás características físicas do solo, pois em todas as explorações a água que o solo é capaz de disponibilizar á planta é pouca. Em RG7 e B11 existe uma elevada proporção de limo na terra fina, que na presença de água desagrega os agregados, formando uma película impermeável à superfície do solo, impossibilitando o movimento da água para as camadas mais profundas, para agravar a situação em B11 onde as regas têm a duração de 1 hora e o solo é conduzido em sistema “mulch”, com adição de palhas não decompostas na linha formando uma camada bastante espessa, com uma relação C/N bastante elevada, o que impede a decomposição das palhas e consequentemente a infiltração da água no solo, existem perdas de água por escorrimento superficial e evaporação (Fig 35, 36 e 37). Posto isto a estratégia nº 6 parece desastrosa suscitando fracos resultados quantitativos e qualitativos, resultado da má gestão da rega.



Fig. 36- Efeito da estratégia n6 em B11- vinha com fraco vigor e com sintomas de défice hídrico severo.



Fig. 37- Efeito da estratégia nº 6 e da condução do solo em B11- fraca infiltração da água originando perdas por escoamento superficial e evaporação



Fig. 38 - Efeito da estratégia nº 6 e da condução do solo em B11 escoamento superficial.

As estratégias nº 2 e nº 7 foram aquelas que melhores resultados qualitativos tiveram, obtendo igualmente resultados quantitativos interessantes, apesar das diferenças da evolução do teor em água no solo ao longo do ciclo. Na estratégia nº 2 parece conseguir-se, devido á restrição hídrica moderada a forte após a alimpa limitando o crescimento vegetativo e assim a produção em termos quantitativos, as regas que se efectuam já na fase pintor-maturação, tendo-se já limitado o crescimento vegetativo, têm o objectivo de disponibilizar água á planta para a síntese de compostos que melhorem a qualidade da produção. Na estratégia nº 7 parece existir uma evolução mais harmoniosa do teor de humidade do solo, limitando-se o crescimento vegetativo de maneira gradual a partir da alimpa, regando-se de modo a promover a descida progressiva do teor de água no solo de maneira a que não existam quebras muito acentuadas ao longo do ciclo e promova a síntese de compostos que melhorem a qualidade dos vinhos (Fig. 38 e 39).



Fig. 39- Efeito da estratégia nº 2 em BB12- parede vegetativa equilibrada



Fig. 40- Efeito da estratégia nº 7 em BB2-plantas com vigor normal e equilibrada

Ao que nos parece e segundo pesquisas e investigações realizadas as estratégias nºs, 3 e 4 promovem a produção e ^aAP, ao que nos parece válidas na procura de vinhos de base na garrafeira de uma adega. No entanto parece que as estratégias nº 2 e nº7, com resultados muito parecidos tentam que exista um equilíbrio mais harmonioso entre a produção e os factores de qualidade, sendo estratégias a considerar na procura de produtos de qualidade sustentável.

	Produção (t/ha)	^a AP	pH	Acidez (g/dm3)	Antocianas Totais (mg/l)	Índice de polifenóis totais	Intensidade	Tonalidade
Estratégia1	11.23	11.55	3.71	3.82	607.20	43.05	8.38	0.70
Estratégia2	8.00	13.37	3.55	4.28	1152.85	43.40	17.25	0.62
Estratégia3	10.79	12.44	3.75	3.67	888.88	33.97	12.36	0.63
Estratégia4	10.31	12.32	3.45	4.01	976.40	33.50	12.41	0.61
Estratégia5	7.00	12.50	3.44	5.41		30.00		
Estratégia6	6.58	13.10	3.68	4.57	996.50	35.00	12.77	0.65
Estratégia7	8.55	13.10	3.80	4.20	1030.86	37.50	13.85	0.61

Fig. 41- Média dos parâmetros quantitativos e qualitativos das explorações englobadas dentro das várias estratégias de rega. - Indicadores financeiros

Indicadores financeiros

O valor pago ao agricultor foi calculado com base no tipo de uva (DOC/ Regional), no ^aAP, na relação grau/kilo, na majoração que têm em função do ^aAP. Os valores considerados foram baseados nos preços e políticas praticadas pelas Adeegas Cooperativas das zonas vitivinícolas, já que para as adegas particulares este valor não foi possível de obter (Fig 43).

Exploração	Produção (t/ha)	^a AP	Majoração	Valor Grau /kg (€) DOC	Kg DOC	Valor da produção DOC (€)	Kg Regional	Valor Grau /kg (€) Regional	Valor da produção Regional (€)
B2	6.9	12.21	Até 14 ^a AP	-	-	-	6940	0.041	3514.5
B3	7.5	14	Até 14 ^a AP	0.055	7350	5680.1	150	0.041	87.1
B4	8.0	12.8	Até 14 ^a AP	0.055	7350	5193.2	650	0.041	345.1
B6	13.2	13.5	Até 14 ^a AP	0.055	7350	5477.2	5818	0.041	3257.5
B7	7.2	11.61	Até 14 ^a AP	-	-	-	7233	0.041	3482.8
B8	9.0	12.5	Até 14 ^a AP	-	-	-	9000	0.041	4665.9
B9	4.0	13.2	Até 14 ^a AP	-	-	-	4000	0.041	2189.9
B10	6.2	14	Até 14 ^a AP	-	-	-	6197	0.041	3598.3
B11	6.5	14	Até 14 ^a AP	-	-	-	6500	0.041	3774.2
B12	9.3	13	Até 14 ^a AP	-	-	-	9267	0.041	4996.5
B13	14.0	12.3	Até 14 ^a AP	-	-	-	14000	0.041	7141.9
B14	4.0	13	Até 14 ^a AP	0.055	4000	2870.4	-	-	-
B15	17.0	11.5	Até 14 ^a AP	-	-	-	17000	0.041	8108.3
B16	7.5	13.7	Até 14 ^a AP	0.055	7350	5558.4	150	0.041	85.2
BB1	12.9	12.9	Até 14 ^a AP	0.035	12923	5834.7	-	-	-
BB2	11.0	12.4	Até 14 ^a AP	0.035	11004	4775.7	-	-	-
BB3	7.5	13.7	Até 14 ^a AP	0.035	7500	3596.3	-	-	-
BB4	6.8	13	Até 14 ^a AP	0.035	6800	3094.0	-	-	-
BB5	7.2	12	Até 14 ^a AP	0.035	7200	3024.0	-	-	-
BB7	5.0	13.1	Até 14 ^a AP	-	-	-	5000	0.027	1768.5
BB8	8.0	12.5	Até 14 ^a AP	-	-	-	8000	0.027	2700.0
BB9	10.7	13.8	Até 14 ^a AP	-	-	-	10710	0.027	3990.5
BB10	6.5	12.9	Até 14 ^a AP	0.035	6500	2934.8	-	-	-
BB11	7.0	12.7	Até 14 ^a AP	0.035	7000	3111.5	-	-	-
BB12	9.0	13.5	Até 14 ^a AP	-	-	-	9000	0.027	3280.5
RG1	11.0	14.4	Até 14.5 ^a AP	0.040	7350	4267.5	3650	0.016	838.9
RG2	8.0	13.1	Até 14.5 ^a AP	0.040	7350	3882.2	650	0.016	135.9
RG3	8.0	14.1	Até 14.5 ^a AP	0.040	7350	4178.6	650	0.016	146.3
RG4	9.4	11.1	Até 14.5 ^a AP	0.040	7350	3289.5	2030	0.016	359.6
RG5	15.3	14.2	Até 14.5 ^a AP	0.040	15295	8757.1	-	-	-
RG6	14.5	13.5	Até 14.5 ^a AP	0.040	7350	4000.8	7150	0.016	1540.5
RG7	7.8	13.5	Até 14.5 ^a AP	0.040	6670	3630.6	-	-	-
RG8	6.7	11.7	Até 14.5 ^a AP	0.040	6670	3146.5	-	-	-
RG9	10.8	11.4	Até 14.5 ^a AP	0.040	10750	4941.2	-	-	-
RG10	12.0	13.4	Até 14.5 ^a AP	0.040	7350	3971.1	4650	0.016	994.5
RD1	6.6	12.4	Até 14 ^a AP	0.037	6580	2994.4	-	-	-
RD2	11.7	12.1	Até 14 ^a AP	0.037	7350	3263.9	4380	0.030	1589.9
RD3	8.0	14	Até 14 ^a AP	0.037	7350	3776.4	650	0.030	273.0
RD4	8.1	12	Até 14 ^a AP	0.037	7350	3236.9	750	0.030	270.0
RD5	11.0	11.9	Até 14 ^a AP	0.037	7350	3210.0	3650	0.030	1303.1
RD6	12.5	9.7	Até 14 ^a AP	0.037	7350	2616.5	5111	0.030	1487.3
RD7	4.3	12.8	Até 14 ^a AP	-	-	-	4330	0.030	1662.7
RD8	8.5	10.8	Até 14 ^a AP	-	-	-	8461	0.030	2741.4
RD9	15.0	10.5	Até 14 ^a AP	-	-	-	15000	0.030	4725.0
RD10	10.0	12.4	Até 14 ^a AP	-	-	-	10000	0.030	3720.0

Fig. 42-Registo dos rendimentos em kg e € da uva DOC e Regional

Um facto de realçar é a produção de uva Regional por ha ser superior á de uva DOC mas o valor acumulado desta é maior, assim sendo, no panorama actual é mais rentável produzir DOC do que Regional, para mais quando em vinhas certificadas DOC quando ultrapassado o *planfond* de produção, o excesso passa a ser comercializado como Regional (Fig. 44).

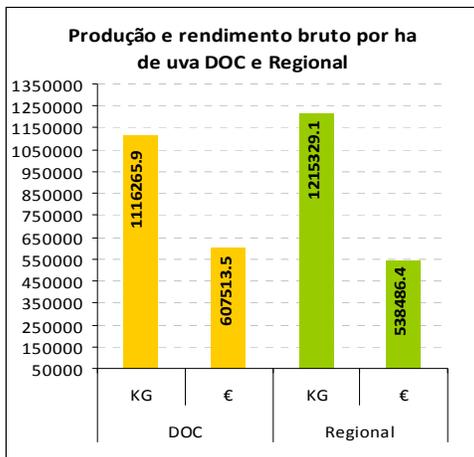


Fig. 43-Produção e rendimento da produção DOC e Regional

custo da água aplicada por hectare (€/ha) – é produto do custo unitário da água pelo volume de água aplicado (dotação de rega) por hectare. No valor deste indicador apenas foi tida em conta o custo da energia necessária usada na rega, já que a totalidade das parcelas englobadas é regada com água próprias, cujos investimentos foram realizados há muito, tendo sido a quase totalidade subsidiados com fundos comunitários. Como tal, e tendo em conta o objectivo deste projecto, a diferenciação entre explorações agrícolas, no que a este indicador diz respeito, é essencialmente influenciada pelo custo da energia. À semelhança do que acontece com os outros indicadores, também aqui se verifica a grande disparidade do custo da energia por hectare na rega das diferentes parcelas, a qual variou entre os 0,012 e os 0,10 €/m3 (Fig 42).

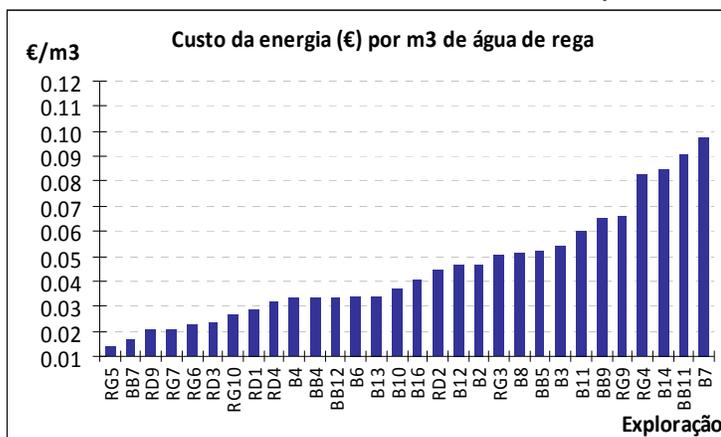


Fig. 44 Custo da energia (€) por m3 de água de rega.

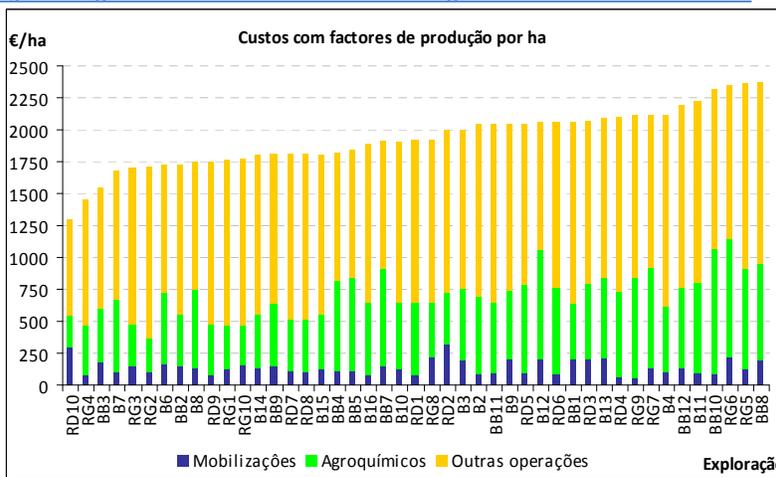
Custos variáveis totais por unidade de área – obtidos pela soma dos custos afectos às mobilizações e mondas, fitofármacos e fertilizantes e outras operações. Verifica-se que, ao contrário dos outros indicadores, os custos variáveis por hectare os custos variáveis por hectare apresentam uma ligeira variação crescente caso a caso variando entre os cerca de 1295 e os 2376 €/há (Fig 46)

Como facilmente observamos, as operações mais dispendiosas são as manuais, seguidas pelo custo dos agroquímicos, assim conclui-se que o viticultor moderno poderá poupar dinheiro mecanizando cada vez mais as operações a realizar, sendo as mobilizações de solo as que menos despesas acarretam, por serem as que menos vezes se efectuam (Fig 46)

Fig. 46-Custos com factores de produção

Operações efectuadas na parcela	
Tratamentos Fitofarmacêuticos	
Doenças e Pragas	
Esca	Podridão cinzenta
Escoriose	Aranhiços
Oídio	Traça
Míldio	Cicadela
Mobilizações, Adubações e Controle de infestantes	
Fresagem	Chisel
Gradagem	Pré-Poda
Vibrocultor	Destroçamento de vides
Destoçador	Limpeza de vides
Escarificação	Calagem
Despampanagem	Inc. Matéria Organica
Monda Química	Adubação
Outras Operações	
Atilha	Movimento Arames
Poda	Monda de cachos
Poda Verde+Desladroamento	Monda manual
Vindima Manual	Vindima Mecanica

Fig. 45- Factores de produção



Rendimento bruto por unidade de área – determinada pelo produto da produção por unidade de área pelo preço da uva., o qual variou entre os cerca de 1660 e os 8730 €/há (Fig. 47).

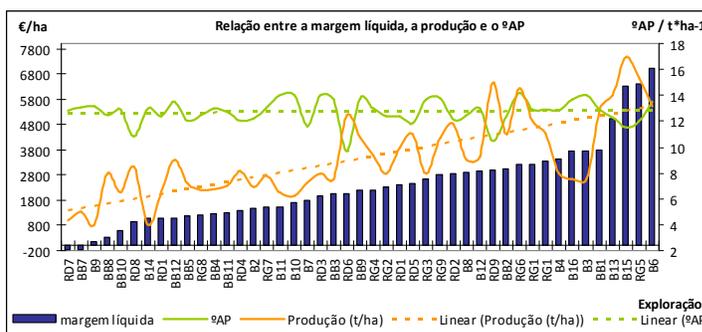


Fig. 47- Relação entre o rendimento bruto a produção e o %AP

Margem líquida por unidade de área – obtida pela diferença entre o rendimento bruto e os custos variáveis. Verifica-se que, pelo facto dos custos de produção serem relativamente similares entre todas as explorações agrícolas, a margem líquida final é fortemente influenciada pela produção. Pode ainda verificar-se que houve duas explorações com margens líquidas negativas, variando, as restantes, entre os 140 e os 7011 €/há (Fig 48).

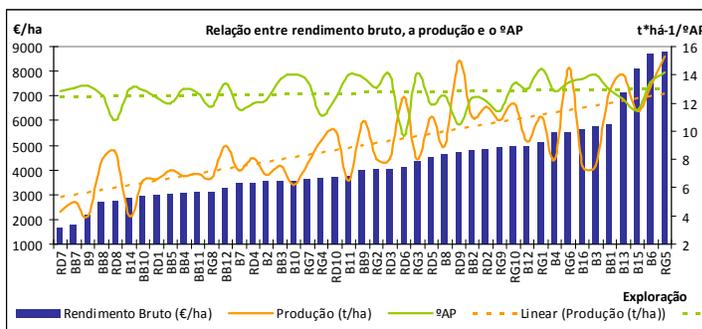


Fig. 48- Relação entre a margem líquida a produção e o %AP

É claramente visível que, o aumento do rendimento bruto e da margem líquida, acompanha o aumento da produção, o que não é difícil de aceitar, já que, como se viu anteriormente, os variáveis dos factores de produção usados são similares em todas as explorações englobadas no projecto. No que ao grau alcoólico diz respeito, não há relações directas, já que a variação do preço pago pela uva é mínima em função dos parâmetros de qualidade vigentes (Fig 47 e 48).

De qualquer modo, parece poder concluir-se que há um conjunto de explorações agrícolas que, face à estratégia usada no consumo dos diversos factores de produção, conseguiram ter margens líquidas mais elevadas dentro da amostra e assegurar um parâmetro qualidade (grau alcoólico) elevado. Face a estas relações, parece poder concluir-se que o rendimento do agricultor depende mais da quantidade de uva que produz, do que com o %AP – um dos parâmetros de qualidade em que se baseia também o pagamento da uva.

Relação entre o Rendimento bruto e o volume aplicado - A relação entre o rendimento bruto e o volume de água aplicado, não é muito elucidativa já que, sendo o rendimento bruto essencialmente influenciado pela produção. Parece, contudo, possível observar-se uma ligeira tendência para se obterem,

rendimentos brutos mais altos quando o volume de água de rega aumenta (Fig 49).

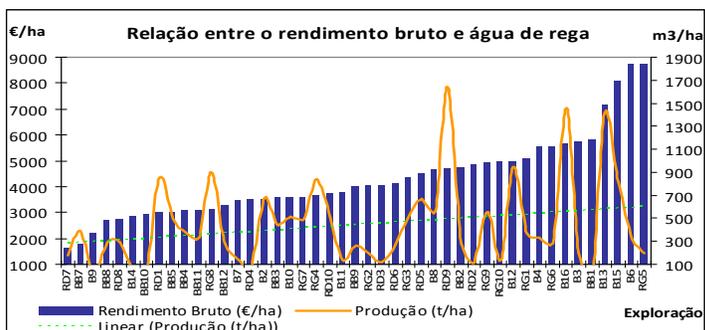


Fig. 49- Relação entre o rendimento bruto e o volume aplicado

Análise e Comparação dos Indicadores

Relação da produção com a água disponível e factores de qualidade

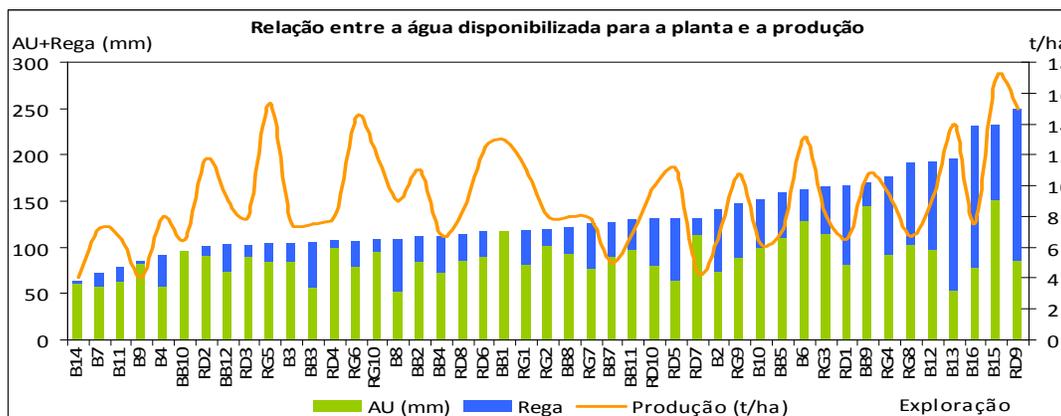


Fig. 50- Relação entre a água disponibilizada nas diferentes fases do ciclo e a produção

Como facilmente se pode concluir da, no que à produção e ao volume de água aplicado pela rega diz respeito, não parece haver uma estratégia comum. Por outro lado, analisando as relações entre este dois indicadores parece existir uma ligeira tendência do aumento da produção em função do aumento da água disponibilizada á planta, mesmo tendo em conta que algumas explorações agrícolas – B2, B11, BB1, BB2, BB8, BB9, BB11, BB12, RG5 e RG6 – fizeram monda de cachos, no sentido de controlarem a produção. Em termos de produção por unidade de área, esta variou entre cerca de 4,0 e as 17,0 t/ha (Fig. 50).

Facilmente se perceber que a maioria das estratégias de rega seguidas pelos diferentes agricultores, parecem não ter em conta a capacidade utilizável dos solos, como por exemplo, nas explorações RG5 e B15, onde, solos com capacidade utilizável da ordem dos 85 e 160 mm receberam respectivamente um volume de água de cerca de 20 e 80 mm para uma produção relativamente alta, da ordem das 15 e 17 t/ha. (Fig 50)

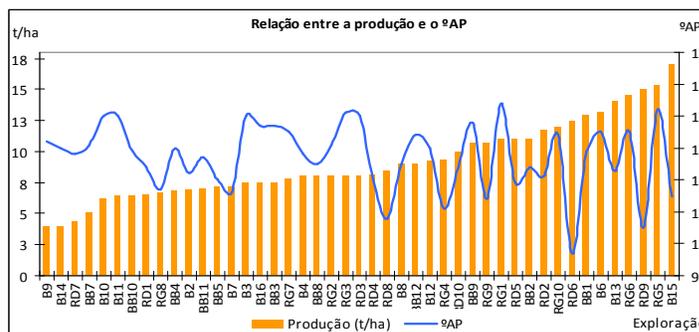


Fig. 51- Relação da produção e o %AP

A mesma análise pode ser apreciada em sentido contrário, podendo parecer tirar-se a conclusão que as estratégias acontecem e não estão baseadas em algo de sustentável.

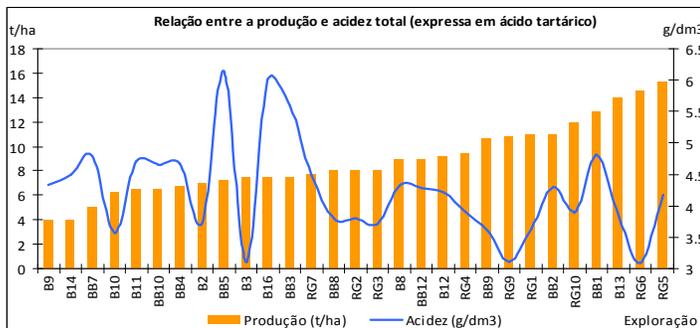


Fig. 52- Relação da produção e a acidez total

No que respeita ao grau alcoólico, os valores registados situaram-se em todos os casos, acima de 12,5 e abaixo dos 14,5. Os dados apontam uma tendência para as maiores produções parecerem acusar

um grau alcoólico relativamente mais baixo, embora, por exemplo, a exploração RG5, com uma produção da ordem das 15 t/ha tenha apresentado um grau alcoólico similar ao da exploração B10, que teve uma produção de cerca de 6 t/há. (Fig. 51

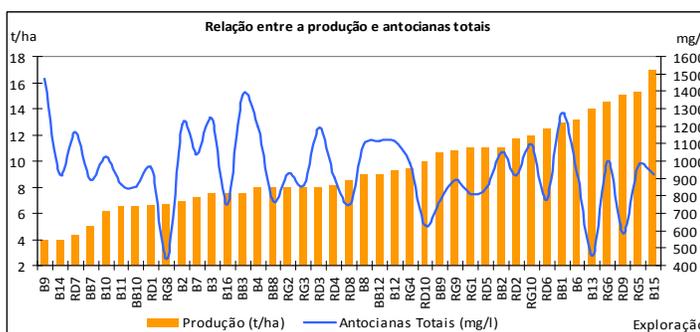


Fig. 53- Relação entre a produção e as antocianinas totais

Em termos de acidez total, os valores registados situaram-se em todos os casos, acima de 3,5 sendo o valor máximo 6 g/dm³ e tal como no caso do grau alcoólico a variação de produção obtida teve um efeito directo sobre este parâmetro de qualidade, já que a tendência é para a diminuição da acidez quando a produção aumenta (Fig 52), o mesmo verificou-se

em relação às antocianinas totais e intensidade, que variaram entre 440.8 e 1475 mg/l e 5.8 e 19.21 respectivamente, onde acontece a diminuição destes dois parâmetros quando a produção aumenta. (Fig. 53 e 54)

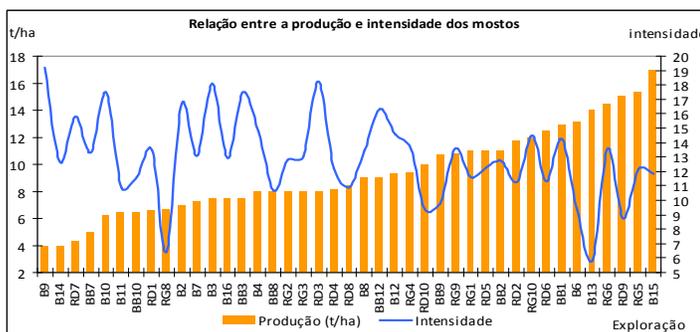


Fig. 54- Relação entre a produção e a intensidade dos vinhos

Quanto ao pH, os valores registados situaram-se, em todos os casos, entre os 3,5 e 4. Mas a variação da produção obtida não teve um efeito directo sobre este parâmetro de qualidade, tal como no que respeita aos polifenóis (índice de Folin) e tonalidade que variaram entre 19.2 e 53.4 e 0.50 e 0.78 respectivamente

Onde pareceu não existir relação nenhuma, quando confrontamos a produção com estes três parâmetros.

Assim sendo, e do resultado da análise sobre a amostra considerada, parece poder concluir-se que a qualidade do vinho é ligeiramente influenciada pela produção, embora mantendo-se a mesma dentro dos parâmetros considerados como bons. Sendo que o %AP, a acidez, as antocianinas e a intensidade diminuem em função do aumento da produção.

Relação da água disponível com os factores de qualidade

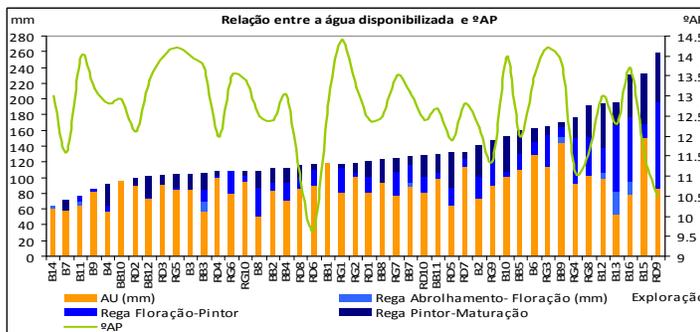


Fig. 56- Relação entre a água disponível e o ^oAP

Depois dos resultados da análise da influência da produção sobre a qualidade, e da produção vs volume de água aplicado através da rega, analisou-se a influência do volume de rega aplicado sobre os mesmos parâmetros, ou seja, grau alcoólico, pH, acidez, antocianas, polifenóis e intensidade e tonalidade

No que respeita ao grau alcoólico os valores mais elevados deste indicador parecem verificar-se com dotações de rega relativamente mais baixas. Contudo, esta relação não é directa, já que as dotações de rega mais baixas registadas, conduziram a alguns dos valores mais baixos do grau alcoólico, assim como as maiores dotações de rega aplicadas conduziram, mesmo assim, a valores entre os 13 e os 14^o. Estes casos poderão ser explicados por outros factores, no

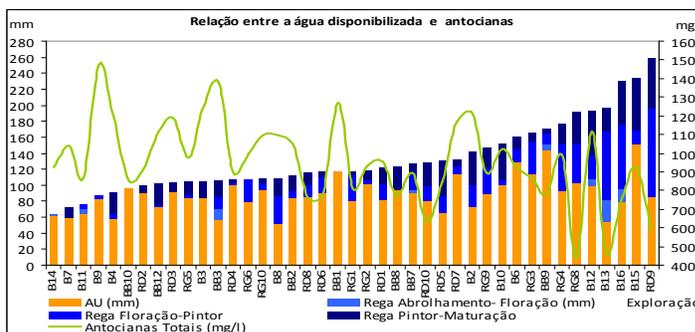


Fig. 55- Relação entre a água disponível e as antocianas

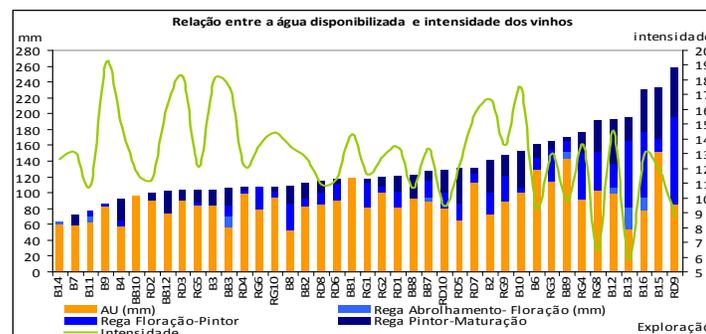


Fig. 57- Relação entre a água disponível e a intensidade dos vinhos

entanto, a tendência é para a diminuição do ^oAP com o aumento da água disponibilizada. Assim sendo, tal como na análise que se fez relativamente à produção, também aqui parece haver uma relação, tendo em consideração os valores limites da amostra tomada. (Fig. 55).

Existe uma ligeira tendência para que a quantidade de antocianas e a intensidade dos

vinhos diminuam com o aumento do volume de água disponível para a planta (Fig 56 e 57). Em relação á acidez à semelhança do que aconteceu com o pH, os polifenóis e a tonalidade, parece não haver um efeito directo do volume de água aplicado pela rega sobre estes parâmetros.

Consequentemente, e no que à premissa de base de onde se partiu diz respeito, a primeira conclusão que parece poder tirar-se é a de que não existe uma relação directa entre a produção, volume de água de rega e qualidade do vinho (grau alcoólico, pH e acidez, antocianas, polifenóis, intensidade e tonalidade). Contudo, existem indícios que o ^oAP, as antocianas e a intensidade parecem diminuir com o aumento volume de água disponível.

Relação entre o peso dos bagos/ volume de mosto de 100 bagos á vindima e a produção, água disponível e os diferentes parâmetros de qualidade

Conclui-se que o aumento da água disponível não teve relação com aumento do peso dos bagos, nem com o aumento do volume de mosto. Contudo, parece haver uma relação positiva entre o aumento da produção e o aumento do peso dos bagos e do volume de mosto. Assim, o aumento da produção justificado pelo aumento da água disponível, pode ser, em parte, justificado pelo número de bagos/cachos por hectare.

Parametros	Água disponível	Produção	°Ap	Acidez	pH	Antocianas	Polifenóis	Intensidade	Tonalidade
Peso dos Bagos	S.r.	+	-	-	S.r.	+	+	+	-
Volume de mosto	S.r.	+	-	-	S.r.	+	S.r.	S.r.	-
+ Aumento - Diminuição s.r. Sem Relação									

Fig. 58 Relação entre o peso dos bagos/ volume de mosto de 100 bagos á vindima e a produção, água disponível e os diferentes parâmetros de qualidade

Pode ainda verificar-se, que tanto o °AP, como a acidez e a tonalidade diminuem com o aumento do peso dos bagos e do volume destes. Surpreendente é o facto do aumento do peso dos bagos levar a níveis mais altos de antocianas, polifenóis e intensidade. Verificou-se assim que, quanto mais pesaram os bagos, mais substâncias corantes e maior a intensidade dos vinhos, o que pode ser um indício que o aumento do peso também favorece o aumento da película. Não foi encontrada relação entre o peso e volume dos bagos e o pH (Fig 58).

Melhores técnicas de gestão da rega da vinha

Como foi afirmado anteriormente, um dos objectivos que se pretende vir a alcançar com este estudo será a identificação das estratégias que estão por detrás dos participantes com melhores desempenhos uns relativamente a outros, de forma a definir o que se podem considerar como as “Melhores técnicas de gestão da rega da vinha”. Contudo este projecto representa a 1º fase de um estudo que se quer mais vasto. Apesar da dificuldade que se encontrou na identificação das explorações que mais se poderiam destacar, tendo por base a análise das condições que foi possível registar no campo, pensa-se que será possível estabelecer algumas linhas gerais que serão corrigidas em etapas seguintes.

Após breve análise pode-se dizer que se deverá prestar atenção a quatro factores principais, considerados fulcrais (Fig. 59).

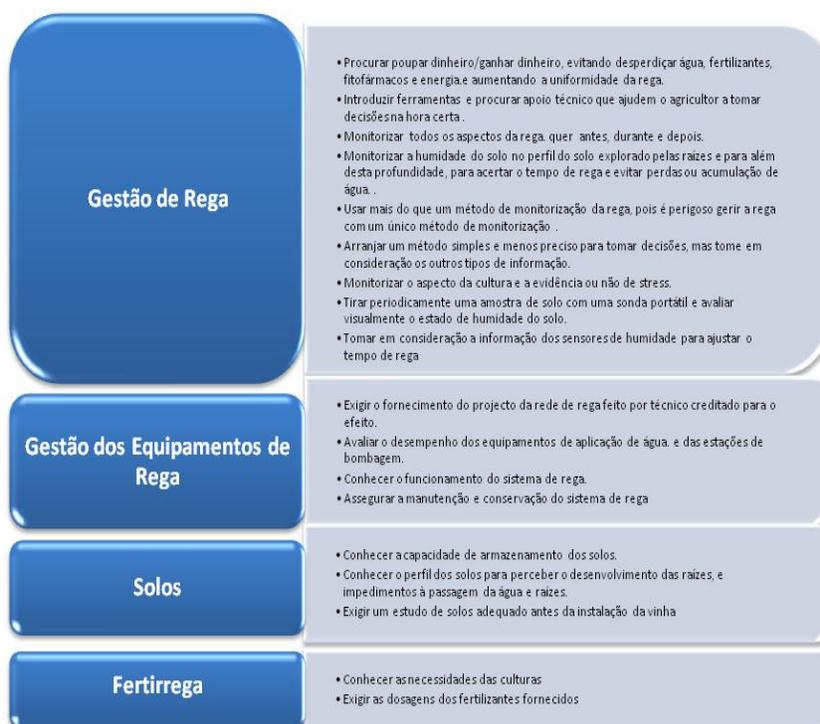


Fig. 59 Melhores técnicas de gestão da rega da vinha