



MESTRADO EM ENGENHARIA AGRONÓMICA

Condicionaismos nas práticas culturais utilizadas na
produção de nozes numa exploração da região de
Évora

Dissertação de Mestrado elaborada por:

Maria José Arranja Batista

Orientador:

António Fernando Bento Dias

Évora, 2013



MESTRADO EM ENGENHARIA AGRONÓMICA

Condicionalismos nas práticas culturais utilizadas na
produção de nozes numa exploração da região de
Évora

Dissertação de Mestrado elaborada por:

Maria José Arranja Batista

Orientador:

António Fernando Bento Dias

Évora, 2013

Condicionalismos nas práticas culturais utilizadas na produção de nozes numa exploração da região de Évora



Dissertação de Mestrado elaborada por:

Maria José Arranja Batista

Orientador:

António Fernando Bento Dias

Évora, 2013

Agradecimentos

Ao Professor Doutor António Fernando Bento Dias, orientador deste trabalho, pela disponibilidade concedida para a realização desta dissertação e pelo conhecimento transmitido durante a realização da mesma.

À Herdade dos Coelhoiros por me ter incentivado a realizar este trabalho e ao mesmo tempo disponibilizar todos os dados necessários.

À equipa da Herdade dos Coelhoiros pela ajuda, companheirismo e amizade, especialmente ao Filipe, por partilhar toda a informação de que necessitei e esclarecer as minhas dúvidas, à Teresa, Cidália e Luís por estarem sempre do meu lado quando eu mais precisava e a todos os restantes colaboradores.

Aos meus amigos que sempre estiveram presentes e me deram muita força.

Aos meus pais, que me incentivaram em tudo, desde sempre.

A todos os que de alguma maneira contribuíram para este trabalho, o meu sincero obrigada!

Resumo

Este trabalho visa a caracterização do pomar de nozes objecto de estudo, na região de Évora, através da descrição dos solos onde está implantado, da densidade de plantação e das variedades existentes.

Também se apresentará, uma descrição das práticas culturais utilizadas no pomar, tais como: mobilizações, podas, fertilizações e/ou correcções do solo, controlo de infestantes, tratamentos fitossanitários e sistemas de rega.

Posteriormente, identificaram-se as limitações das práticas culturais utilizadas.

Por fim, realizou-se a avaliação e apresentação de soluções alternativas para as práticas culturais com mais limitações, tendo por base o conhecimento existente.

Proceder-se-á à avaliação de algumas alterações preconizadas para as práticas culturais actualmente utilizadas de modo a melhorar a sustentabilidade da cultura.

Palavras-chave

Pomar – nozes – nucicultura - práticas culturais - Évora

Constraints in cultural practices used on the production of walnuts in Évora region

Abstract

The objective of this study is the characterization of the walnut orchard in Évora region, by describing the soil where it is implemented, tree density and existing varieties. It will be also presented a description of the management practices used in the orchard, such as demonstrations, pruning, fertilization and / or soil corrections, weed control, pesticide treatments and irrigation systems. Later, were identified the limitations of the cultural practices. Finally, was made the evaluation and presentation of alternative solutions for the cultural practices with more limitations, based on existing knowledge. It will be presented an evaluation of some recommended changes to cultural practices currently used to improve the sustainability of the walnut orchard.

Índice

Agradecimentos	3
Resumo	4
Abstract	5
Introdução	13
2. Revisão bibliográfica	14
2.1. A cultura da noqueira no mundo e em Portugal.....	14
2.2. Necessidades edafo-climáticas da cultura de noqueiras.....	20
2.2.1. Clima.....	20
2.2.2. Solo.....	21
2.3. Caracterização morfológica e fenológica das noqueiras.....	22
2.4. Aspectos relacionados com as características das variedades de noqueiras.....	28
2.5. Práticas culturais – Soluções preconizadas bem como equipamentos adequados a cada solução.....	29
2.5.1. Intervenções no solo.....	30
2.5.2. Controlo de infestantes.....	31
2.5.2.1. Controlo de infestantes em pomares com menos de um ano de plantação.....	31
2.5.2.2. Controlo de infestantes em pomares com 2 anos de plantação.....	32
2.5.2.3. Controlo de infestantes em pomares com 3 anos de plantação.....	32
2.5.2.4. Controlo de infestantes em pomares com 4 anos de plantação.....	32
2.5.3. Podas.....	33
2.5.4. Fertilizações e correcções ao solo.....	34
2.5.5. Rega.....	37
2.5.6. Pragas e doenças das noqueiras e tratamentos fitossanitários.....	39

2.5.6.1. Bichado.....	39
2.5.6.2. Broca.....	41
2.5.6.3. Bacteriose.....	42
2.5.6.4. Antracnose.....	45
2.5.7. Colheita.....	47
3. Descrição da nucicultura na Herdade dos Coelhoiros.....	48
3.1. Localização dos pomares de nogueiras.....	48
3.2. Hidrografia, relevo e altimetria.....	49
3.3. Condições climáticas.....	49
3.4. Classificação dos solos.....	51
3.5. Caracterização dos pomares.....	52
3.5.1. Descrição pomares: variedades, densidades, hectares.....	52
3.5.2. Práticas culturais efectuadas.....	55
3.5.2.1. Mobilizações.....	55
3.5.2.2. Controlo de infestantes.....	56
3.5.2.3. Poda de inverno.....	56
3.5.2.4. Esladroamento.....	60
3.5.2.5. Fertilizações e correcções.....	60
3.5.2.6. Rega.....	60
3.5.2.7. Sanidade do pomar.....	64
3.5.2.8. Colheita.....	65
3.5.2.8.1. Destaque dos frutos.....	65
3.5.2.8.2. Encordoar frutos destacados no centro da entrelinha.....	67
3.5.2.8.3. Recolha dos frutos do solo.....	69

4. Implementação de melhorias nas práticas culturais limitantes.....	70
4.1. Novas soluções de poda.....	71
4.2. Resolução das limitações de rega.....	71
4.3. Novas soluções de colheita.....	72
5. Considerações finais	75
6. Referências bibliográficas.....	77
Anexos.....	82
Anexo I.....	83
Anexo II.....	84
Anexo III.....	85
Anexo IV.....	86
Anexo V.....	87
Anexo VI.....	88
Anexo VII.....	89
Anexo VIII.....	90
Anexo IX.....	91
Anexo X.....	92
Anexo XI.....	93
Anexo XII.....	94
Anexo XIII.....	95
Anexo XIV.....	95
Anexo XV.....	96
Anexo XVI.....	96
Anexo XVII.....	97
Anexo XVIII.....	98
Anexo XIX.....	99

Índice de quadros

Quadro I - Área e produção mundial de noz em 2003 e 2004.....	15
Quadro II - Produção de noz na Europa de 1995 a 2005.....	16
Quadro III - Distribuição regional da área e das explorações com nogueiras.....	17
Quadro IV - Repartição regional da área e do número de explorações com nogueiras, por classes de área.....	18
Quadro V - Evolução da área e da produção de noz, por região agrária e no Continente, entre 1999 e 2005.....	19
Quadro VI - Estados fenológicos chave na floração da nogueira.....	24
Quadro VII - Necessidades das plantas, em água de rega.....	38
Quadro VIII - Pragas e doenças das nogueiras e tratamentos fitossanitários.....	39
Quadro IX - Susceptibilidade de algumas variedades de nogueiras à bacteriose....	44
Quadro X - Identificação administrativa da Herdade de Coelheiros.....	48
Quadro XI - Ficha técnica dos pomares de nogueiras.....	53
Quadro XII - Esquema ilustrativo do ciclo de poda mecânica.....	59
Quadro XIII - Capacidades de trabalho dos equipamentos de colheita.....	72

Índice de figuras

Figura 1 - Gomo de Inverno.....	23
Figura 2 - Gomo a abrir.....	23
Figura 3 - Flor masculina.....	23
Figura 4 - Flor feminina.....	23
Figura 5 - Estados fenológicos masculinos da noqueira.....	25
Figura 6 - Estados fenológicos masculinos da noqueira.....	25
Figura 7 - Estado fenológico Cf2.....	25
Figura 8 - Estado fenológico Df	25
Figura 9 - Estado fenológico Df2.....	26
Figura 10 - Estado fenológico Ef1.....	26
Figura 11 - Estado fenológico Ff2.....	26
Figura 12 - Estado fenológico Gf.....	26
Figura 13 - Estado fenológico J.....	26
Figura 14 – Noz - variedade Hartley.....	27
Figura 15 – Noz - variedade Serr.....	27
Figura 16 - Protocolo da colheita de folíolos da noqueira para análise foliar.....	36
Figura 17 – Armadilha tipo “delta” com feromona sexual.....	40

Figura 18 - Lepidóptero da <i>Zeuzera pyrina</i> (fase adulta)	41
Figura 19 - Frutos com manchas de bacteriose. À esquerda manchas distribuídas pelos frutos; à direita, aspecto de manchas no ápice.....	42
Figura 20 - Mancha de bacteriose em folhas.....	43
Figura 21 - Ramo do ano com mancha de bacteriose.....	43
Figura 22 - Bacteriose nos amentilhos.....	43
Figura 23 - Manchas de antracnose: à esquerda, em folhas e à direita, em ramos...	45
Figura 24 - Manchas de antracnose em frutos. À esquerda, pequenas manchas e à direita fruto totalmente deformado.....	46
Figura 25 – Localização da Herdade de Coelheiros – Sociedade Agrícola, S. A...	48
Figura 26 – Localização do pomar de nozeiras da HCSA.....	49
Figura 27 – Pomar com infestantes na entrelinha.....	56
Figura 28 – Poda mecânica em 2009.....	57
Figura 29 – Aspecto de uma nozeira após poda mecânica em 2010.....	57
Figura 30 – Esquema de cortes em poda mecânica.....	58
Figura 31 – Poda mecânica num olival.....	58
Figura 32 – Poda mecânica num pomar de citrinos.....	59
Figura 33 – Aspecto do pomar com vista da rega localizada.....	60
Figura 34 – Aspecto de um microaspersor.....	61

Figura 35 – Pulverizador de jacto transportado semi-rebocado.....	65
Figura 36 – Vibrador automotriz a destacar frutos das árvores.....	66
Figura 37 – Pinça descentrada fixa no tronco da árvore.....	66
Figura 38 – Aspecto do ventilador montado no sistema de engate de três pontos do tractor.....	67
Figura 39 – Ventilador em trabalho.....	68
Figura 40 – Aspecto da vassoura automotriz.....	68
Figura 41 – Aspecto da entrelinha após duas passagens da vassoura.....	69
Figura 42 – Cadeia de máquinas de recolha das nozes do solo.....	69
Figura 43 – Troca de semi-reboques de armazenamento temporário.....	70
Figura 44 – Conjunto de tractor com vassoura e ventilador.....	74

Introdução

Num momento de grandes investimentos para promover a modernização da agricultura portuguesa, torna-se essencial tomar boas decisões, de forma a apostar em culturas capazes de proporcionar aos agricultores bons retornos financeiros. De entre as culturas capazes de tal retorno destacadas, desta feita, as nogueiras para produção de fruto, a noz, que juntamente com as restantes culturas de frutos secos, nomeadamente o castanheiro, a amendoeira e a aveleira, se encontram em franca expansão no nosso país e em todo o mundo.

A nucicultura deve ser vista como um negócio, onde todas as etapas que compreendem questões técnicas, económicas e ecológicas, devem ser ponderadas antes da decisão de plantar e/ou manter a cultura, porque os custos são elevados, os mercados exigentes em qualidade e muito competitivos. Devem-se acautelar todos os riscos, efectuando cálculos e análises antes da plantação e/ou manutenção do pomar.

No cultivo de qualquer espécie fruteira o seu êxito deve estar fundamentado em vários factores, sendo estes:

- condições adequadas de clima e solo para a cultura;
- plantação de espécies/variedades adaptadas;
- uso de técnicas apropriadas para a condução do solo e da planta;
- recursos humanos com formação adequada;
- capacidade financeira para a execução do projecto;
- condições de transformação, armazenamento e transporte, se necessário;
- existência de mercado para o consumo “in natura” ou de indústria.

Um pomar de nogueiras no Alentejo, desde que tenha um bom planeamento da sua manutenção, pode ser mais uma alternativa aos sistemas de exploração agrícolas tradicionais.

2. Revisão bibliográfica

2.1. Importância da cultura da noqueira no mundo e em Portugal

A noqueira teve a sua origem nas montanhas dos Cárpatos, um conjunto montanhoso europeu imponente de 1500 km que atravessa a Ucrânia, a República Checa, a Hungria, a Eslováquia, a Roménia, a Polónia e a Sérvia. Em tempos remotos, esta espécie também foi encontrada espontaneamente na China e nos Himalaias. Nos dias de hoje é cultivada em todas as zonas de clima temperado do mundo.

Os dados da Organização para a Alimentação e Agricultura das Nações Unidas - FAO (Quadro I e Quadro II) indicam uma produção mundial de noz em 2004 estimada em 1,5 milhões de toneladas, correspondendo a uma superfície de 627 mil hectares. A produção distribui-se essencialmente por três dos Continentes: a Ásia com 52% do volume total de produção, a Europa com 23% do volume total de produção e a América com 23% do volume total de produção. A China é o maior produtor do mundo, com um volume anual de cerca de 400 mil toneladas, o que representa aproximadamente 28% da produção mundial. Seguem-se-lhe os Estados Unidos da América e o Irão, com 20% e 10%, da produção mundial, respectivamente.

Conforme se pode observar pelo Quadro I, em 2004, a Ucrânia liderava a produção de noz na Europa, com um volume de cerca de 91 mil toneladas, o que corresponde a 6% da produção mundial.

A União Europeia (UE-25), apresenta uma produção de 147 mil toneladas, com um peso de 10% na produção mundial, destacando-se como principais países produtores: a França (26.294 t), a Espanha (25.700 t), a Grécia (21.000 t), a Áustria (17.735 t) e a Itália (15.000 t).

A Ásia domina a produção mundial, enquanto os Estados Unidos da América dominam o comércio internacional, exportando metade da sua produção, cerca de 50% sob a forma de noz com casca e os restantes 50% na forma de miolo.

Quadro I - Área e produção mundial de noz em 2003 e 2004

Continente/ País	Área (ha)				Produção (t)			
	2003	Peso (%)	2004	Peso (%)	2003	Peso (%)	2004	Peso (%)
Mundo	618121	100	627213	100	1472315	100	1476439	100
Europa	131532	21	135687	22	342910	23	338178	23
UE (25)	n.d.	---	67888	11	n.d.	---	147096	10
UE (15)	53901	9	n.d.	---	109863	7	n.d.	---
Portugal	3099	1	3155	1	4545	0	4565	0
Áustria	6000	1	6000	1	20338	1	17735	1
Espanha	5515	1	7703	1	9418	1	25700	2
França	15591	3	15964	3	23352	2	26294	2
Grécia	15000	2	15000	2	19672	1	21000	1
Itália	3900	1	3900	1	15000	1	15000	1
Roménia	2013	0	1856	0	50819	3	15608	1
Sérvia e Montenegro	13200	2	13200	2	25586	2	22800	2
Ucrânia	13900	2	14300	2	78952	5	90700	6
África	9600	2	9600	2	28500	2	28500	2
Egipto	5000	1	5000	1	27000	2	27000	2
Ásia	367068	59	369914	59	761701	52	769951	52
China	180000	29	185000	29	393529	27	415000	28
Índia	30500	5	30500	5	31000	2	34000	2
Irão	65000	11	65000	10	150000	10	150000	10
Paquistão	1346	0	1400	0	13954	1	14000	1
Turquia	68141	11	68141	11	130000	9	126000	9
América N. e Central	95698	15	97317	16	314740	21	313840	21
EUA	86198	14	87817	14	295740	20	294840	20
México	9500	2	9500	2	19000	1	19000	1
América Sul	14223	2	14695	2	24379	2	25885	2
Chile	8900	1	9230	1	13500	1	14500	1

Fonte: FAO (última actualização em 2006; n.d. = não determinado)

Quadro II - Produção de noz na Europa de 1995 a 2005

Países	Quantidade (t/ano)											
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Média 2001/05
Alemanha	233	170	140	177	250	296	235	169	---	---	---	202
Áustria	13385	12657	10312	14077	14798	17082	15751	13914	20338	17735	17031	16954
Bélgica	500	500	500	500	500	500	---	---	---	---	---	---
Bulgária	7000	6000	10040	5670	---	---	588	2229	6029	4502	2640	3198
Chipre	180	200	210	230	270	300	250	300	340	250	270	282
Croácia	4000	6000	3000	5000	5000	4908	3255	2783	3487	---	7893	4355
Eslováquia	5880	6550	4780	7410	4	4	108	63	122	1	2	59
Eslovénia	40	70	1387	2159	1693	2940	2259	2437	3132	3661	2688	2835
Espanha	8110	10059	9503	7713	9960	---	11903	10647	9418	---	---	10656
França	21765	22271	23973	25328	28997	28615	28480	33155	23323	26418	33186	28912
Grécia	17100	19600	20600	20000	22450	20100	21500	21600	21400	21000	21500	21400
Hungria	6600	7000	6000	6183	7395	7800	6492	3495	3958	4117	3336	4280
Itália	10586	11600	12800	12000	---	---	---	---	---	---	---	---
Luxemburgo	105	125	45	105	125	120	150	150	138	140	140	144
Polónia	---	---	---	6900	---	---	---	7964	8478	8188	5836	7617
Portugal	2864	3369	3501	3121	4598	3922	4447	4599	4545	4565	4167	4465
R. Checa	---	---	---	---	6199	6465	5445	---	---	---	---	5445
Roménia	22800	35700	32900	32493	33099	31503	33942	37523	50819	15608	38169	35212
Turquia	---	---	---	---	---	---	116000	120000	130000	126000	150000	128400

Fonte: Eurostat, 2007

A União Europeia consome mais de 75% das exportações americanas de noz com casca. A China e a Índia intervêm também no mercado mundial, mas sobretudo com o miolo de noz. Na Europa, a França é o principal exportador de noz e fornece essencialmente os outros Estados Membros.

Na Europa os três países maiores consumidores de noz são a Grécia, a Espanha e a Alemanha. O grande consumo na Grécia e em Espanha tem a ver com a tradição do uso de noz no sector da pastelaria e pelo elevado grau de desenvolvimento, desta mesma actividade.

Os dados do Recenseamento Geral da Agricultura de 1999 (INE, 1999) indicam que existiam em Portugal (Continente) 5124 explorações com nogueiras, no total de 2741 hectares. A dimensão média dos pomares de nogueiras, por exploração era de 0,5 hectares (Quadro III).

Quadro III - Distribuição regional da área e das explorações com nogueiras

Regiões Agrárias	Número de explorações	Superfície (ha)	Área média por exploração (ha)
Entre Douro e Minho	441	211	0,5
Trás-os-Montes	1897	1113	0,6
Beira Litoral	1013	327	0,3
Beira Interior	182	91	0,5
Ribatejo e Oeste	898	557	0,6
Alentejo	415	375	0,9
Algarve	277	66	0,2
Continente	5124	2741	0,5

Fonte: INE, 1999

Se continuarmos a analisar o Quadro III, quanto aos dados da análise regional, baseados no mesmo recenseamento, pode-se verificar que a região de Trás-os-Montes tinha 1897 explorações, numa área de 1113 hectares e com uma dimensão média aproximada de 0,6 hectares por exploração. Em relação ao Continente, a região de Trás-os-Montes representa 37% das explorações e 41% da área de nogueiras.

Conforme se pode verificar no Quadro IV, a produção nacional de noz encontra-se fortemente pulverizada, devido ao elevado número de pequenas explorações. Em qualquer das regiões do país, cerca de 80% das explorações com nogueiras tem menos de 1 hectare. Nas regiões de Trás-os-Montes e da Beira Litoral essas explorações ocupavam 37% e 54% da área regional, respectivamente, enquanto no Alentejo e no Ribatejo e Oeste equivalem, apenas, a 10% e 21%, respectivamente. Embora o número de explorações com mais de 10 ha de nogueiras seja reduzido (cerca de 20%), é

importante realçar que no Alentejo e no Ribatejo e Oeste representam 48% e 24% da área de nogueiras em cada uma das regiões, respectivamente.

Quadro IV - Repartição regional da área e do número de explorações com nogueiras, por classes de área

Região Agrária	Classes de áreas												Área/ Expl. (ha)
	(ha)												
	< 1		1 a < 2		2 a < 4		4 a < 10		≥ 10		Total		
Área (ha)	N.º Expl.	Área (ha)	N.º Expl.	Área (ha)	N.º Expl.	Área (ha)	N.º Expl.	Área (ha)	N.º Expl.	Área (ha)	N.º Expl.	Área/ Expl. (ha)	
Entre Douro e Minho	59	369	52	41	60	23	40	8	--	--	211	441	0,5
Trás-os-Montes	409	1.577	247	197	194	78	203	41	60	4	1.113	1.897	0,6
Beira Litoral	176	938	61	48	51	20	38	7	--	--	327	1.013	0,3
Beira Interior	28	151	21	18	23	10	20	3	--	--	91	182	0,5
Ribatejo e Oeste	118	768	73	57	106	41	127	24	134	9	557	899	0,6
Alentejo	39	345	33	27	65	25	58	11	181	7	375	415	0,9
Algarve	30	264	9	7	7	3	10	--	10	--	66	277	0,2
Continente	860	4.412	496	395	506	200	495	94	384	20	2.741	5.124	0,5

Fonte: INE, 1999

Em Portugal continental entre 1986 e 1998, verificou-se um aumento nas plantações de nogueira, tendo passado de 1400 hectares para 2143 hectares. O maior investimento nas plantações aconteceu no ano de 1999, atingindo-se os 3063 hectares.

De referir ainda que é a partir de meados dos anos 80, que a maioria dos pomares estremes foi instalada, mas ainda subsistem árvores dispersas, normalmente muito antigas, com produções bastante irregulares, tanto ao nível de volume, como de qualidade.

No quinquénio 1994/98, o valor médio da área e da produção de noz no continente era de 2112 hectares e 3157 toneladas, respectivamente. Enquanto, no quinquénio seguinte, (1999/03), a média dos valores atingiu 3103 hectares e 4422 toneladas.

Em 2005 a área afectada à nucicultura era de 3167 hectares, originando uma produção de 4167 toneladas e uma produtividade média de cerca de 1,3 t/ha (Quadro V). A região com maior expressão na produção de noz é Trás-os-Montes. Ficando a seguir, por ordem de importância, a Beira Litoral, o Alentejo e o Ribatejo e Oeste. Há um facto que se deve evidenciar, tanto no Alentejo, como na Beira Litoral, embora tenham menor área de superfície plantada, são as regiões onde os pomares alcançam melhores produtividades, aproximadamente de 2,3 t/ha (média do quinquénio 2001/05) e que correspondem ao dobro do valor médio conseguido em Trás-os-Montes e no Ribatejo e Oeste.

Quadro V - Evolução da área e da produção de noz, por região agrícola e no Continente, entre 1999 e 2005

Região	Parâmetros/ Anos	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005 (*)	Média 2001-05
Entre Douro e Mínho	Área (ha)	211	211	210	213	213	213	213	212
	Rend. (kg/ha)	1098	1098	1095	1249	1296	1502	1427	1315
	Produção (t)	232	232	230	266	276	320	304	279
Trás-os- Montes	Área (ha)	1343	1345	1348	1362	1393	1415	1416	1387
	Rend. (kg/ha)	1139	1039	1039	1172	1120	1052	819	1039
	Produção (t)	1529	1397	1401	1596	1560	1488	1160	1441
Beira Litoral	Área (ha)	406	406	406	406	406	406	406	406
	Rend. (kg/ha)	2219	2222	2222	2222	2170	2389	2389	2278
	Produção (t)	902	902	902	902	881	970	970	925
Beira Interior	Área (ha)	91	93	93	93	93	93	93	93
	Rend. (kg/ha)	1300	1290	1344	1344	1344	1237	989	1252
	Produção (t)	119	120	125	125	125	115	92	116
Ribatejo e Oeste	Área (ha)	559	566	575	564	574	574	584	574
	Rend. (kg/ha)	1280	1138	1082	1117	1127	1092	1043	1092
	Produção (t)	715	644	622	630	647	627	609	627
Alentejo	Área (ha)	376	391	397	399	385	383	384	390
	Rend. (kg/ha)	2522	1213	2557	2326	2322	2358	2357	2384
	Produção (t)	948	474	1015	928	894	903	905	929
Algarve	Área (ha)	76	76	76	76	81	71	71	75
	Rend. (kg/ha)	2000	2000	2000	2000	2000	2000	1789	1960
	Produção (t)	152	152	152	152	162	142	127	147
Continente	Área (ha)	3063	3088	3105	3113	3145	3155	3167	3137
	Rend. (kg/ha)	1501	1270	1432	1477	1445	1447	1316	1423
	Produção (t)	4598	3922	4447	4599	4545	4565	4167	4465

Fonte: INE, 2006 (*): dados provisórios

Segundo o Recenseamento Geral da Agricultura de 2011 (INE, 2011), a área da cultura de nogueiras, em Portugal, é de 2698 hectares, tendo-se produzido em 2010 cerca de 3350 toneladas e em 2011 de cerca de 3730 toneladas. Perante estes dados, pode-se verificar que a área de cultivo de nogueiras está a diminuir, porque em 2005 era de 3167 hectares (Quadro V), mas que o rendimento das produções está a aumentar.

No Alentejo e em Trás-os-Montes estão os pomares onde se verificam as melhores produtividades, uma vez que é nestas regiões que a maioria dos pomares está bem implantada e com técnicas de condução adequadas. Nas outras regiões de Portugal, onde existe produção de nozes, por vezes com áreas de pomar elevadas, a produtividade média é baixa, por serem compostas por pomares muito envelhecidos e não reconvertidos ou por pomares ainda muito jovens.

2.2. Necessidades edafo-climáticas da cultura de nogueiras

2.2.1. Clima

O principal objectivo de cultivar nogueiras é a obtenção de frutos. Trata-se de uma espécie que durante o período vegetativo é exigente em calor. As cultivares mais exigentes são as californianas, por serem originárias de pontos do globo, onde a temperatura média anual ultrapassa os 16°C e a média mensal nunca é inferior a 10°C (Germain *et al.*, 1999). Mas esta espécie tolera temperaturas negativas, que podem ir até aos -30°C (Pou, 2001).

As nogueiras, em cada um dos seus períodos fenológicos, tais como dormência, rebentação, floração, frutificação, vegetação e maturação dos frutos, precisam de diferentes valores de temperatura.

As plantas de clima temperado, necessitam de um período de baixas temperaturas no inverno para que exista uma superação efectiva da dormência, com temperaturas inferiores ou iguais a 7,2°C. Presentemente, já é conhecido que as temperaturas até 11°C também são efectivas e que o mais relevante são os frios contínuos no período de repouso vegetativo, sendo as temperaturas acima de 21°C prejudiciais neste período. As horas de frio acumuladas são anuladas pelas temperaturas acima de 21°C. As necessidades de frio hibernal para a saída do repouso vegetativo de diferentes espécies fruteiras, difere de variedade para variedade. Segundo Pou (2001), para algumas variedades francesas são necessárias 1500 horas no repouso vegetativo, enquanto para as variedades californianas são necessárias cerca de 400 horas.

No início da primavera, podem surgir geadas tardias e no outono geadas precoces, muito prejudiciais para esta espécie. Segundo Germain *et al.* (1999), estas geadas podem levar à desidratação das extremidades dos ramos, comprometendo a produção do ano seguinte, uma vez que a formação das nozes se verifica em muitas variedades nos lançamentos originários dos gomos terminais.

Para uma dada região pode-se estimar a quantidade de frio, pelo registo das temperaturas (termografia) durante o período de inverno, devendo esta operação ocorrer durante vários anos.

Existem outros métodos, baseados em fórmulas, mais ou menos precisos. O grau de precisão diminui com a simplicidade do cálculo.

A título indicativo passam-se a citar algumas formas que se podem utilizar para calcular o número de horas de frio para as fruteiras: Fórmula de Crossa-Raynaud, Fórmula de Mota, Modelo de Richardson ou Modelo de Utah e Estimativa de Weinberger (www.cpact.embrapa.br).

2.2.2. Solo

Antes de qualquer plantação devem ser conhecidas as características do solo, através do estudo do perfil cultural e das análises físico-químicas do solo, sendo conveniente solicitar apoio técnico para o efeito.

As nogueiras têm uma grande capacidade de adaptação aos mais variados tipos de solos. As principais condicionantes ao seu cultivo, estão ligadas às propriedades físicas do solo. Este deve ter uma drenagem rápida e eficiente e ao mesmo tempo uma boa retenção de água (Pou, 2001).

Em termos de características químicas, os melhores solos para o cultivo das nogueiras são os argilo-calcários e os sílico-argilosos, com pH situado entre 6,5 e 7,5 (Lorente, 1990).

Em resumo, as nogueiras devem estar em solos profundos, permeáveis, soltos e de boa fertilidade. O porta enxertos "*J.nigra*" é o mais exigente em matéria de fertilidade.

As árvores de fruto quando instaladas em solos anteriormente ocupados pela mesma espécie ou por espécies similares, podem ter um crescimento deficiente (www.cpact.embrapa.br). Normalmente, os sintomas são os seguintes: um sistema radicular fraco, com raízes, frequentemente, descoloridas, poucas ramificações laterais e uma fraca rede de pêlos radiculares, acompanhado de um reduzido sistema aéreo. Ao

conjunto destes sintomas, desde há mais de 250 anos, dá-se o nome de *doença do solo*, *problemas de replantação* ou *doença específica de replantação*.

Os efeitos alelopáticos (www.cpact.embrapa.br), dentro da mesma espécie, surgem pela libertação de substâncias, através do sistema radicular, no solo. Por exemplo, as raízes de pessegueiro libertam *amigdalina* as raízes de ameixeira *prunasina* e as raízes de nogueira *jiglone*. Quando se volta a plantar a mesma espécie no mesmo local, estas substâncias inibem o desenvolvimento normal das plantas. A exposição do terreno constitui um aspecto importante, principalmente em solos com maior declive. É sempre de evitar a plantação em zonas muito acidentadas, com declives superiores a 20%. A disposição das plantas no pomar deve ter em consideração o melhor aproveitamento da luz solar, porque as plantas que receberem uma maior quantidade de luz solar, vão também ser as mais produtivas.

As nogueiras são árvores que estão bem adaptadas ao clima mediterrânico, mas necessitam de ser irrigadas em climas demasiado áridos. Revelam intolerância ao encharcamento e à salinidade dos solos (Amaral, 2005).

2.3. Caracterização morfológica e fenológica das nogueiras

A nogueira (*Juglans* sp.) pertence à família *Juglandaceae*, género *Juglans*. As espécies cultivadas são a *Juglans regia* (european nogueira), *Juglans cinerea* (butternut), *Juglans nigra* (noz preta), *Juglans californica* (california walnut).

Trata-se de uma árvore vigorosa podendo alcançar até 30 m de altura e o tronco pode atingir 3 a 4 m de diâmetro. A copa arredondada, ampla, estendida, de forma esférica comprimida com tronco direito, de madeira acinzentada e espessa, tendo os ramos novos lisos e de cor avermelhada escura, apresentando os ramos mais velhos tonalidade acinzentada (Robledo, 1981). É caracterizada por possuir um sistema radicular muito desenvolvido, composto por uma raiz principal e um sistema secundário de raízes abundantes e robustas. As raízes tendem a estender-se notavelmente, quer no sentido horizontal quer no vertical.

As nogueiras têm folhas compostas de 5 a 17 folíolos, de forma lanceolada, de verde opaco, com 3 a 6 centímetros de largura e 6 a 12 centímetros de comprimento, podendo os bordos apresentarem-se lisos ou serrados. Quanto aos gomos, estes são de tamanho variável, ovais arredondados e cobertos por duas escamas no exterior que os envolvem

quase completamente. Os gomos terminais são erectos, os laterais batentes e todos colocados sobre uma larga cicatriz foliar (Figura 1 e 2).



Fonte: Regato *et al*, 2003

Figura 1 - Gomo de Inverno



Fonte: Regato *et al*, 2003

Figura 2 - Gomo a abrir

Sendo uma planta monóica, produz flores masculinas (Figura 3) e femininas (Figura 4), que se encontram separadas na mesma planta. Nos ramos com 1 ano aparecem as flores masculinas agrupadas em inflorescências, os amentilhos pendentes (Peixe, 1991 *cit. in* Correia, 2009), de comprimento entre 6 - 8 cm, quase sempre solitários, de cor verde pardo e inseridos na parte superior dos ramos nascidos no ano anterior e ao longo de um eixo filiforme, que geralmente possui 3 a 5 eixos florais.



Fonte: Regato *et al*, 2003

Figura 3 - Flor masculina



Fonte: Regato *et al*, 2003

Figura 4 - Flor feminina

As flores femininas apresentam-se solitárias ou em grupos de 1 - 5, em espigas terminais em cima dos ramos novos do ano e elevadas por um pedúnculo curto e grosso. O ovário é verde, dilatado e possui dois estigmas de grandes proporções (Peixe, 1991 *cit. in* Correia, 2009). A polinização cruzada é indispensável nas noqueiras, uma vez que os órgãos masculinos e femininos não amadurecem ao mesmo tempo, tornando-se essencial a existência de variedades polinizadores num pomar.

No quadro VI indicam-se os estados fenológicos correspondentes à floração da noqueira.

Quadro VI – Estados fenológicos chave na floração da nogueira

Estados fenológicos masculinos		Estados fenológicos femininos	
Designação	Descrição	Designação	Descrição
Em	Completa abertura dos glomérulos e o início da separação das anteras (Figura 5);	Cf₂	O gomo abre-se rapidamente: as escamas, as brácteas e os folíolos separam-se e começam a soltar-se as primeiras folhas (Figura 7);
Em₂	Fim da separação das anteras e o início do seu amarelecimento (Figura 5);	Df	Com o gomo completamente aberto, as primeiras folhas desprendem-se e separam-se (Figura 8);
Fm	Total amarelecimento e início da deiscência das anteras, a partir da base do amentilho (Figura 5) ;	Df₂	Início da vegetação: alguns dias depois, as primeiras folhas estão completamente abertas, deixando aparecer as flores femininas (Figura 9);
Gm₂	As anteras secam-se completamente (Figura 6) ;	Ef₁	Aparecimento dos estigmas, que começam a separar-se e passam de vermelho a verde amarelado (Figura 10);
Hm	O amentilho seco, desprende-se e cai (Figura 6).	Ff₂	Abertura e receptividade dos estigmas, que curvam totalmente e adquirem uma coloração verde pálida: plena floração feminina (Figura 11);
		Gf	Os estigmas estriam-se de castanho e secam a partir da sua extremidade, acabando por, finalmente, enegrecer (Figura 12);
		J	Engrossamento do fruto (Figura 13).

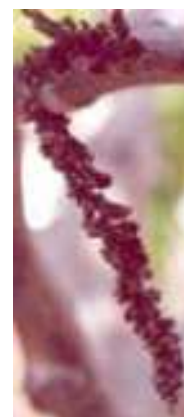
Fonte: adaptado de Velarde, 1991



Fonte: Regato *et al.*, 2003

Legenda: à esquerda – estado Em; ao centro – estado Em₂; à direita – estado Fm

Figura 5 – Estados fenológicos masculinos da noqueira



Fonte: Regato *et al.*, 2003

Legenda: à esquerda – estado Gm₂; à direita – estado Hm

Figura 6 - Estados fenológicos masculinos da noqueira



Regato *et al.*, 2003

Figura 7 - Estado fenológico Cf₂



Fonte: Regato *et al.*, 2003

Figura 8- Estado fenológico Df



Fonte: Regato *et al.*, 2003
Figura 9 - Estado fenológico Df₂



Fonte: Regato *et al.*, 2003
Figura 10 - Estado fenológico Ef₁



Fonte: Regato *et al.*, 2003
Figura 11 - Estado fenológico Ff₂



Fonte: Regato *et al.*, 2003
Figura 12 - Estado fenológico Gf



Fonte: Regato *et al.*, 2003
Figura 13 - Estado fenológico J

Ao contrário do que acontece com a maioria das espécies fruteiras, a noqueira é uma planta com flores unissexuais. A polinização é exclusivamente anemófila, ou seja, por acção do vento. A época de floração compreende o período ao longo do qual as flores estão activas. Dentro deste intervalo está o período de plena floração, em que a percentagem de flores abertas é maior. O início da floração e a duração do período ao longo do qual esta ocorre, é influenciado quer pela variedade quer por factores ambientais. De ano para ano, podem verificar-se desvios no período de plena floração, situação que já foi constatada por diversos autores.

Os amentilhos da noqueira libertam o pólen a partir do estado fenológico "**Fm**", durante dois ou três dias até ao estado "**Fm2**". A polinização das flores femininas, é possível logo que se dá o início da divergência dos estigmas, mas atinge o estado óptimo de receptividade, no momento em que os estigmas já estão bem desenvolvidos, mas não estão ainda completamente divergentes, com uma coloração verde amarelada e extremidade alaranjada, ou seja no estado fenológico "**Ff1**". A taxa de fecundação vai diminuindo à medida que os estigmas com coloração verde amarelado pálido se dobram (estado fenológico "**Ff2**"), porque a epiderme do estigma deixa de produzir as substâncias oleosas que facilitam a penetração do tubo polínico.

Segundo Bergougnoux e Grosperre (1981) e Germain *et al.* (1972), a polinização torna-se nula ou inexistente quando o estigma se estria de castanho. Conforme as

observações realizadas por estes autores, o período receptivo de cada flor, ocorre durante os estados fenológicos “Ff” a “Ff2” e num período entre 4 - 6 dias. No entanto outros autores consideram períodos diferentes:

- 3 - 5 dias (Forde e Griggs, 1972);
- 1 a 8 dias (Nedev e Stefanova, 1979 *cit. in* Nyeki e Soltesz, 1996).

A duração da floração feminina está dependente da variedade e é pouco influenciada pelas condições climatéricas existentes ao longo desse período. Tem uma duração em média de 15 a 20 dias, dando-se a plena floração ao longo de 8 - 10 dias. Nalgumas cultivares há uma percentagem de flores mais tardias, que depois de fecundadas, dão origem a frutos de pequeno calibre (Bergougnoux e GrosPierre, 1981).

Ao longo de 8 a 14 dias, decorre a emissão do pólen pelos amentilhos, mas a duração da plena floração masculina é mais reduzida, entre 5 a 6 dias e tanto mais rápida, quanto mais elevada for a temperatura (Bergougnoux e GrosPierre, 1981).

A dicogamia (desfazamento entre a maturação dos gâmetas) é tanto maior ou menor consoante forem as condições climatéricas. Uma primavera quente acelera a evolução dos amentilhos, enquanto tem uma influência menos marcada na floração feminina. Pelo contrário, primaveras com temperaturas baixas, na época do arranque da vegetação, atrasam a floração masculina e não influenciam a feminina. Outro factor com consequências na dicogamia, é a idade das plantas. Em árvores adultas, a floração é geralmente mais prolongada do que nas árvores mais jovens.

O fruto é uma noz, um drupáceo, em que o mesocarpo é carnoso e o endocarpo duro, enrugado em duas válvulas e no interior incompletamente dividido em duas ou quatro células. O miolo tem dois ou quatro lóbulos e muitos espaços ocos, variando de variedade para variedade. Nas figuras 14 e 15, mostra-se o aspecto interior de nozes da variedade Hartley e da variedade Serr.



Fonte: Regato *et al*, 2003

Figura 14 - Noz - variedade Hartley



Fonte: Regato *et al*, 2003

Figura 15 - Noz – variedade Serr

2.4. Aspectos relacionados com as características das variedades de nozeiras

Na Europa as variedades cultivadas têm frutos pertencentes à espécie "*Juglans regia*". As variedades distinguem-se pela sua rebentação e frutificação. Se estas duas características forem temporãs, são as variedades precoces e as restantes variedades classificam-se como tardias. Dentro de cada grupo, ainda se subdividem em variedades de nozes de casca mole e de casca dura e por fim em subclasses, as nozes de sobremesa ou as nozes mais ricas em gordura, utilizadas para outros fins (Correia, 2009).

Esta espécie é principalmente cultivada pelos seus frutos (nozes), mas aparecem referências à utilização de outras partes da planta, tais como: cosméticos, aromatização de licores, tintas, medicina tradicional e mobiliário (Amaral, 2005).

Quanto à oportunidade de floração existem três espécies:

- **Variedades protândricas:** variedades em que a floração masculina é precoce em relação à floração feminina;

- **Variedades homógamas:** variedades em que a floração masculina e a floração feminina acontecem em simultâneo;

- **Variedades protogínicas:** variedades em que a floração feminina é precoce em relação à floração masculina.

Na escolha das variedades deve ter-se em atenção as características da variedade quer em termos agronómicos, quer no tipo de fruto que produz. Assim, em termos agronómicos devem ter-se em consideração os seguintes aspectos:

- utilizar variedades com rebentação e floração adaptados ao clima da região, salvaguardando que a floração da variedade ocorra fora do período de possíveis geadas tardias;

- utilizar variedades com características de dicogamia o mais atenuada possível (esta acentua-se em função das condições climáticas – primaveras quentes aceleram a evolução dos amentilhos, e pouco influenciam a floração feminina, enquanto as temperaturas baixas retardam a floração masculina e nem influenciam a feminina – e da idade das plantas, nas árvores adultas a floração é normalmente mais longa, em termos temporais, do que em árvores jovens);

- sempre que os pomares tenham variedades protândricas, estes também devem ser compostos por variedades polinizadoras que complementem as características da variedade base;

- no planeamento da plantação do pomar, devem escolher-se as variedades de colheita precoce, o que favorece o processo de comercialização;
- optar por variedades produtivas levando mais rapidamente à rentabilização do investimento;
- escolher variedades resistentes a pragas e doenças, sempre que possível.

Relativamente aos frutos, deve procurar-se que:

- a noz tenha uma forma redonda, com o índice médio de arredondamento compreendido entre 0,7 e 0,9. Este índice relaciona a espessura, a largura e a altura dos frutos através da seguinte expressão $\frac{\text{espessura} + \text{largura}}{2 \times \text{altura}}$;
- o calibre dos frutos deve ser igual ou superior a 30 mm;
- o rendimento dos frutos em miolo de noz deverá ser igual ou superior a 40%;
- a casca, composta por duas válvulas, deverá ser pouco rugosa, sem cantos interiores e média resistência à ruptura;
- a cor da casca deve ser tão *branca* quanto possível, e a do miolo *castanho claro*.

Os pomares em Portugal e particularmente no Alentejo, apresentam cultivares californianas, francesas e portuguesas. Entre as variedades francesas mais conhecidas estão a Franquette e a Lara. Nas variedades californianas melhor adaptadas ao clima mediterrânico, estão a Serr, a Chandler, a Hartley, a Amigo, a Cisco e a Pedro. De referir ainda que das variedades portuguesas utilizam-se a Rego e a Arco.

2.5. Práticas culturais – Soluções preconizadas bem como equipamentos adequados a cada solução

Um dos desafios, senão mesmo o maior, da moderna agricultura, é sem qualquer dúvida, a possibilidade de equacionar produção com sustentabilidade económica. É aqui que surge a *Agricultura de Conservação*, com a qual se pretendem criar sistemas de produção que não provoquem desequilíbrios ecológicos dos ecossistemas e mesmo situações economicamente insustentáveis (Freixial *et al*, 2011).. Neste sentido, o produtor deve avaliar a capacidade de acolhimento das produções dentro dos ecossistemas que as venham a acolher.

2.5.1. Intervenções no solo

A utilização de cobertos vegetais semeados ou espontâneos é um dos métodos enquadrados no âmbito da *Agricultura de Conservação*. Estas técnicas de cobertura do solo podem ser aplicadas em qualquer cultura permanente nas quais se integram os pomares de nogueiras. A flora silvestre torna-se uma garantia para a conservação e enriquecimento orgânico dos solos, bem como um complemento na protecção fitossanitária natural, de inquestionável valor.

O manejo do solo em *Agricultura de Conservação*, baseia-se nos seguintes princípios: o solo é um dos principais alicerces para a produção de alimentos, que são a base da alimentação humana e animal, quer no presente quer no futuro. Torna-se fundamental preservar o solo com as suas características originais, recuperando e melhorando a sua fertilidade ao nível das suas características físicas (menor erosão, manutenção e/ou melhoria da estrutura), químicas (aumento dos teores da matéria orgânica) e biológicas (manutenção e incremento de condições favoráveis para os organismos do solo).

Ao passo que a *Agricultura Convencional*, consome grandes quantidades de combustíveis fósseis, tem contribuído para o aumento do chamado efeito de estufa, também induzido pelas mobilizações, que aceleram o processo da decomposição da matéria orgânica, emitindo no processo grandes quantidades de CO₂ para a atmosfera.

As mobilizações destroem a porosidade criada no perfil do solo pelas raízes e pela fauna, reduzindo e anulando a estabilidade dos agregados do solo e levando à destruição da estrutura do mesmo. O solo fica nu e exposto durante longos períodos a processos de erosão. Consequentemente intensifica os processos de poluição dos recursos hídricos, a diminuição da fertilidade e o aumento dos custos de produção, resultando num cenário demasiado preocupante para as gerações vindouras.

A excepção ao anteriormente referido ocorre na preparação do solo para a implantação de um pomar de nogueiras.

A cultura das nogueiras exige solos francos, profundos e férteis, bem drenados, com perfis homogéneos, de modo a proporcionar condições, quer a nível químico, quer a nível físico para um bom desenvolvimento da cultura (Bergougnoux e GrosPierre, 1981).

Sendo assim recomenda-se uma surriba, que ao revirar a leiva consegue uma homogeneização do perfil ideal, com enterramento de todo o género de fertilizantes necessários ao equilíbrio químico e orgânico do substrato. Este facto, não acessível em qualquer dos outros sistemas, permite também superiores porosidades e percolações, o que conduz a que optimizemos uma fácil instalação e desenvolvimento radicular. Assim a surriba, seria realizada no período de verão, entre Julho e Setembro, sem que antes houvesse incorporação de correctivos químicos (fósforo e potássio). A seguir às primeiras chuvas no outono, efectuar-se-ia uma gradagem cruzada para uniformização/regularização do terreno. Posteriormente, beneficiaríamos organicamente o terreno com a incorporação de matéria orgânica com uma última passagem de chisel. Por fim, o terreno é marcado para a plantação das jovens plantas e procede-se à abertura das covas (Correia, 2009).

2.5.2. Controlo de infestantes

As infestantes no pomar deverão ser controladas na linha através de aplicação de herbicidas (controlo químico) desde a sua fase juvenil até à adulta, prolongando-se até à sua vida útil, pois as infestantes competem com a cultura em nutrientes e água, pelo que o seu controlo é exigível para a sua sustentabilidade fisiológica, produtiva e económica. A utilização de herbicidas no pomar varia em função da idade da instalação da cultura, do estado fenológico da cultura, das espécies, do estado de desenvolvimento das infestantes e da textura do solo.

Nas entrelinhas aplicam-se os princípios da *Agricultura de Conservação* referidas no ponto anterior. As infestantes da entrelinha devem ser cortadas quando se achar necessário de forma a minimizar a competição com a cultura. A utilização de máquinas de destroçar montadas em tractor permitem cortar a erva e restos de poda de pequena dimensão deixando ficar esses fragmentos na superfície do solo. Este tipo de material limita a erosão, enriquece o solo, facilita a retenção/infiltração da água das chuvas e a circulação das máquinas.

2.5.2.1. Controlo de infestantes em pomares com menos de um ano de plantação

Antes da emergência das infestantes anuais usar as seguintes substâncias activas:

- isoxabena - para o combate a infestantes só de folha larga;

- pendimetalina - para o combate a infestantes de folha larga e gramíneas. Não usar no caso de plantas jovens com gomos a menos de 25 cm de altura.

Depois da emergência das infestantes usar as seguintes substâncias activas:

- glufosinato de amónio - para o combate a gramíneas e infestantes de folha larga (anuais e vivazes);

- icloxidime, fluazifope-P-butilo, quizalofope-P-etilo - para o combate só de gramíneas.

2.5.2.2. Controlo de infestantes em pomares com 2 anos de plantação

Antes da emergência das infestantes, até à fase de plântula usar a seguinte substância activa:

- linurão - para o combate a infestantes anuais.

Depois da emergência das infestantes usar a seguinte substância activa:

- glufosinato de amónio - para o combate a gramíneas e infestantes de folha larga (anuais e vivazes).

2.5.2.3. Controlo de infestantes em pomares com mais de 3 anos de plantação

Antes da emergência das infestantes, até à fase de plântula usar as seguintes substâncias activas:

- oxilfluorfena - para o combate a infestantes anuais;

- glifosato - para o combate a infestantes anuais e vivazes e infestantes em crescimento activo. Não atingir as partes verdes da cultura, daí a operação de esladroa ser muito importante.

2.5.2.4. Controlo de infestantes em pomares com mais de 4 anos de plantação

Antes da emergência das infestantes até à fase de plântula usar a seguinte substância activa:

- terbutilazina - para o combate a gramíneas e infestantes de folha larga (anuais). Não aplicar em solos permeáveis.

Depois da emergência das infestantes, para o combate a gramíneas e infestantes de folha larga, podem utilizar-se as seguintes substâncias activas ou combinações de substâncias activas:

- linurão + glifosato + terbutilazina;

- linurão + glifosato;
- amitrol;
- amitrol + linurão;
- amitrol + tiocianato de Amónio;
- amitrol + terbutilazina + tiocianato de amónio;
- glifosato + terbutilazina.

2.5.3. Podas

A operação cultural denominada poda, tem como grande objectivo, controlar o tamanho e a forma das árvores, mantendo o vigor e a produção nos ramos frutíferos, substituir os ramos velhos menos produtivos por outros mais novos, eliminando os ramos secos ou mal inseridos, com o intuito de provocar a entrada de luz a todas as partes da árvore.

Para satisfazer todos estes itens há que considerar três tipos de poda:

- poda de formação;
- poda de frutificação;
- poda de rejuvenescimento.

A **poda de formação** visa adequar a árvore de uma determinada forma, considerando o seu desenvolvimento equilibrado e uma boa penetração da luz. As nogueiras podem ser conduzidas, quer em vaso, quer em eixo vertical. Há variedades que requerem uma determinada forma de condução, enquanto outras se adaptam a qualquer forma de condução. Na condução em vaso, o compasso, não deve ser inferior a 8 m x 7 m, podendo ser ligeiramente inferior na condução em eixo vertical.

As podas de formação começam logo a ser feitas após a plantação e são essencialmente importantes nos primeiros três anos, podendo ir até ao 5.º ano, idade com que a árvore fica completamente formada, podendo assim entrar em frutificação.

A **poda de frutificação ou de produção**, feita a seguir à poda de formação, visa controlar o desenvolvimento das guias, para que a árvore não se estenda em demasia. Deve procurar-se aclarar o centro da árvore, suprimindo os rebentos entrecruzados que impedem um correcto arejamento e entrada de luz. Consoante a variedade, a poda de frutificação pode apresentar algumas particularidades. Em presença de variedades com excesso de produção, os rebentos laterais devem cortar-se nos primeiros anos para se

potenciar o vigor às pernadas principais. A poda de frutificação deve ser feita todos os anos.

A **poda de rejuvenescimento** tem como objectivo a eliminação de ramos envelhecidos e o fortalecimento de árvores debilitadas.

As intervenções de poda devem ser feitas durante o repouso do período vegetativo, que decorre de Dezembro a Fevereiro.

2.5.4. Fertilizações e correcções ao solo

Tal como em todas as culturas, também na fruticultura a fertilização é muito importante. O azoto beneficia o desenvolvimento da árvore, sendo essencial na formação de todos os seus tecidos, fundamentalmente nos 5 primeiros anos. Um fornecimento correcto de azoto, estimula o aumento de ramos frutíferos, o comprimento dos ramos do ano (> 20 cm) e induz nas folhas uma coloração verde escura, retardando a sua senescência (Lorente, 1990). Mas o azoto em excesso, favorece a síntese de hidratos de carbono, podendo provocar o aparecimento de bacteriose e atrasar o amadurecimento dos frutos (Miranda, 1974). As necessidades da noqueira neste elemento, são mais elevadas durante a época de crescimento activo, que ocorre de meados de Abril a meados de Julho. A aplicação do azoto deve ser fraccionada, aplicando-se $1/3$ da quantidade em finais de Abril e $2/3$ em meados de Maio (Germain, 1999).

Na nutrição da noqueira o potássio é o segundo elemento mais importante, uma vez que influencia o calibre e a qualidade da noz, ao contribuir para a síntese de hidratos de carbono. Este macroelemento induz uma maior resistência a doenças, pragas, secas e geadas (Lorente, 1990).

A noqueira é uma espécie pouco exigente em fósforo, embora este nutriente tenha uma influência positiva na precocidade, na fecundação e na frutificação (Lorente, 1990).

Na cultura da noqueira, os macronutrientes secundários também são de grande importância. A carência de cálcio retarda o desenvolvimento das noqueiras e fomenta deformações na casca dos frutos (Miranda, 1974). Deve ter-se especial atenção a este elemento em solos de reacção ácida ou próxima da neutralidade. Em solos ricos em potássio, devido ao antagonismo iónico, pode aparecer carência em magnésio (Germain, 1999).

Podem ocorrer carências de micronutrientes, uma vez que estes são indispensáveis para o bom desenvolvimento da cultura da noqueira, porque intervêm em funções essenciais e entram na composição de compostos vitais como as proteínas, ácidos nucleicos, actuando ao nível da manutenção da pressão osmótica e do pH da célula (Germain, 1999). As carências que podem surgir são as de ferro, as de zinco e as de boro.

Na preparação da plantação são recomendadas pela COFRAL (Cooperativa de Fruticultura do Alentejo) como fertilização de fundo 400 unidades de P_2O_5 e 500 unidades de K_2O , a aplicar antes da surribe e uma correcção calcária se necessária. Quanto à correcção orgânica, deve-se aplicar matéria orgânica sob a forma granulada ou peletizada e em quantidades de 2500 a 3000 quilogramas por hectare. A matéria orgânica deverá ser distribuída a lanço e incorporada no solo nas últimas mobilizações (última passagem do chisel). A aplicação de matéria orgânica, quer sob a forma granulada quer na forma peletizada, tem duas vantagens: é mais fácil de aplicar e não tem sementes de infestantes de difícil controlo.

Assim no primeiro e segundo ano, as jovens plantas têm disponível no solo os elementos nutritivos necessários ao seu desenvolvimento. Apenas se fornecerá às plantas um pequeno suplemento de azoto, por pé, quando se verifica um fraco desenvolvimento vegetativo.

Dado tratar-se de uma cultura regada, verifica-se normalmente um maior vigor, pelo que se devem evitar exageros no fornecimento do azoto, de maneira a se poder abreviar o início da frutificação. A partir do terceiro e até ao sexto ano e seguintes dever-se-á aplicar o azoto ao solo nas seguintes proporções:

- 3º Ano – 80 unidades;
- 4º Ano -100 unidades;
- 5º Ano – 120 unidades;
- 6º Ano e seguintes - 150 unidades.

Em terrenos com fertilidade média a boa e tendo sido efectuada a fertilização de fundo adequada, raramente é necessário adubação fosfo-potássica à superfície, porque estes dois elementos têm fraca mobilidade em profundidade. Mas, não se dispensam a realização de análises de solo e análises foliares de cinco em cinco anos, para avaliar a evolução dos teores dos elementos fundamentais à cultura e proceder em conformidade com os resultados analíticos e a extracção da cultura. O fornecimento em termos de compensação, poderá ser efectuada via fertirrigação ou então em casos de maior

correção, distribuída em redor dos troncos numa área equivalente à projecção da copa no terreno.

Depois do quinto-sexto ano, os nutrientes em défice serão aplicados por espalhamento em toda a área do pomar.

Relativamente à análise foliar, ela está recomendada de cinco em cinco anos, tal como já foi dito, salvo se ocorrerem sintomas na planta muito particulares.

A colheita de folhas para a análise foliar (Figura 16), deve ser efectuada 6 a 8 semanas após a floração, em 10 árvores sãs e com comportamento idêntico ao longo dos anos. A recolha é feita sobre a segunda e a terceira folha (indicadas com os números II e III na Figura 16), contadas a partir da base dos ramos não frutíferos do ano, distribuídas pelos quatro quadrantes da copa das árvores. Colhem-se o terceiro e quarto folíolo (indicados com os números 3 e 4 na Figura 16), contados a partir da base das folhas (indicadas com os números II e III na Figura 16). A amostra deve ser composta por 100 folíolos.



Fonte: Germain, 1999

Figura 16 - Protocolo da colheita dos folíolos da noqueira para análise foliar

A análise foliar é um bom meio de controlo da utilização dos nutrientes em função das condições ambientais da cultura. É importante para a avaliação das carências ou toxicidade dos nutrientes, tendo em conta que existe ao nível da folha, um valor mínimo, abaixo do qual as árvores respondem com uma diminuição do crescimento, do rendimento e da qualidade dos frutos produzidos. Por outro lado, embora mais raramente, há também um valor máximo, acima do qual os sintomas de toxicidade do elemento considerado podem surgir na planta. No caso da noqueira, apenas se tem

verificado este fenómeno com o manganés, mas em condições muito particulares (Germain, 1999).

Podem fazer-se interpretações da análise foliar a partir dos valores “standard” de referência. Estes valores dizem respeito a um pomar de nogueiras onde se tenham efectuado uma fertilização que permitiu assegurar uma produção óptima. Encontram-se já registados valores de referência de alguns nutrientes para a interpretação dos resultados analíticos, encontrando-se disponíveis em programas de fertilização para a cultura.

2.5.5. Rega

Em regiões de clima mediterrânico como o Alentejo, a fruticultura depende consideravelmente da existência de água para rega.

A utilização da rega permitirá satisfazer as necessidades da cultura nas fases do ciclo vegetativo em que o meio ambiente não consegue satisfazê-las.

Em culturas permanentes, o sistema de rega gota a gota é aquele que melhor se adequa, visto que consiste no princípio de aplicação frequente de água, a um volume de solo limitado, o que permite uma maior eficiência na gestão da água. A água é aplicada em pontos localizados na superfície do terreno, sob a copa das árvores. Mantêm-se o solo a valores próximos da capacidade de campo (CC), o que propícia condições mais adequadas ao desenvolvimento e à produção.

O sistema de rega gota a gota, obriga a uma instalação permanente, não podendo ser deslocada de uma área para outra e os gotejadores são distribuídos sob a árvore, ou sobre a linha de plantas, o que origina as seguintes vantagens:

- necessitar de reduzida mão-de-obra;
- evitar problemas sanitários;
- redução de consumo em água;
- eficiência de aplicação elevada.

No entanto tem algumas desvantagens:

- “exigir” o uso de água de boa qualidade;
- exigir uma filtragem eficiente da água utilizada.

Normalmente usam-se emissores auto-compensantes a debitar 4 litros/hora que são colocados de metro a metro em toda a linha da cultura, ou então emissores auto-compensantes de débito de 8 litros por/hora, sendo colocados dois por cada árvore.

A frequência da rega e o volume de água a fornecer são estabelecidos com base nos dados meteorológicos e em observações da evolução da reserva de água no solo, monitorizados por sondas de detecção de humidade.

A cultura necessita de rega num período de cerca de 120 dias, normalmente desde os finais de Maio até finais de Setembro. De referir que poderá ser necessário iniciar a rega mais cedo, consoante tenha sido a frequência e a quantidade de pluviosidade que se verificou ao longo do ano.

As necessidades hídricas estão estimadas entre 30-40 litros/planta/dia, no estado de desenvolvimento inicial, aumentando proporcionalmente em função do seu desenvolvimento e no decorrer do ciclo vegetativo.

No quadro VII mostram-se as necessidades das plantas em água de rega (mm ou l/m²), com base nos dados do COTR para o ano agrícola de 2010/11 e para as estações meteorológicas de Beja, Ferreira do Alentejo e Estremoz.

Quadro VII – Necessidades das plantas, em água de rega

Estação meteorológica	Data	Duração ciclo (dias)	ETc (mm)	Pe (mm)	NA (mm)
Beja	15-03-2011	214	1105,8	219,7	886
	01-04-2011		1093,1	270,8	822
	15-04-2011		1047,3	345,6	702
Ferreira do Alentejo	01-03-2011	214	1024,4	191,8	833
	01-04-2011		1009,6	238,4	771
	15-04-2011		967	292,2	675
Estremoz	15-03-2011	214	975,1	220,6	755
	01-04-2011		957,4	245,7	712
	15-04-2011		911,8	318,1	594

Fonte: www.cotr.pt/documentos/folhetoNA2011.pdf, 2011

Os valores apresentados tomaram em consideração a cultura e datas mais representativas da zona de influência de cada estação meteorológica, e mostram o balanço entre a evapotranspiração da cultura e a precipitação efectiva (Pe) ocorrida

durante o ciclo cultural, possibilitando assim conhecer, aproximadamente, as necessidades em água de rega, ou seja, a dotação total de rega para satisfazer a parte das necessidades em água da cultura não satisfeitas pela precipitação. Não foi considerada a água disponível no perfil do solo.

No ano considerado para o estudo, em valores médios, verificou-se que a evapotranspiração da cultura de referência (ET_o) acumulada durante o período foi em média para a região Alentejo de 1009 mm. A precipitação ocorrida em média foi de 719 mm, resultado de uma primavera chuvosa.

2.5.6. Pragas e doenças das nozeiras e tratamentos fitossanitários

No quadro VIII apresentam-se as pragas e as doenças mais comuns na cultura das nozeiras.

Quadro VIII – Pragas e doenças mais comuns na cultura das nozeiras

Cultura das nozeiras – Problemas fitossanitários			
Pragas		Doenças	
Bichado (<i>Cydia pomonella</i>)	Broca (<i>Zeuzera pyrina</i>)	Bacteriose (<i>Xanthomonas campestris pv juglandis</i>)	Antracnose (<i>Gnomonia leptostyla</i>)

2.5.6.1. Bichado

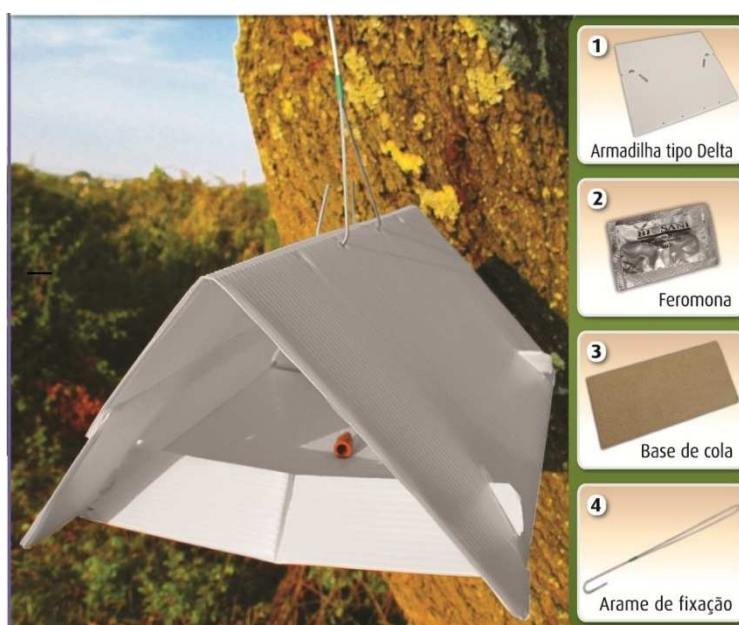
Na cultura da nozeira o bichado é considerado o principal fitófago (Wang, 2001), podendo os prejuízos alcançar os 20 a 30% da produção total (Assunção, 1998).

Trata-se de um microlépidoptero nocturno que durante o Outono-Inverno se encontra sob a forma de larva, a qual se aloja debaixo das zonas rugosas do tronco. Na primavera (Maio-Junho) as larvas evoluem originando os insectos adultos, podendo as fêmeas colocar 50-80 ovos em 2 a 3 semanas. Após 18 dias as larvas eclodem e penetram no fruto. Em 3 a 4 semanas a larva alcança a sua maturidade e deixa o fruto, para se instalar no tronco, dando origem a uma 2.^a geração e repetindo-se o processo.

Os prejuízos nos frutos provocados pelas galerias formadas pelas larvas, podem provocar a sua queda prematura e originar perdas de 40-50%.

O seu combate tem-se baseado essencialmente na luta química, utilizando insecticidas de largo espectro de acção (principalmente organofosforados, piretróides e inibidores de síntese de quitina). Este tipo de produtos causam graves desequilíbrios ecológicos, potencializando o desenvolvimento de resistência, assim como a poluição do meio (Luz, 2000).

O sucesso do controlo requer que a aplicação do insecticida se realize quando a larva eclode para penetrar no fruto. Tal obriga a uma monitorização da praga, a qual se faz utilizando armadilhas tipo “delta” com feromona sexual (Figura 17) bem como as informações das Estações de Aviso. Normalmente, realizam-se tratamentos em meados de Junho até que a casca da noz esteja lenhificada.



Fonte: www.proteccaointegrada.biosani.com

Figura 17 - Armadilha tipo “delta” com feromona sexual

Em alternativa á luta química poder-se-á optar por luta biotécnica (DRAP Norte, 2011).

Existem duas opções:

- confusão sexual;
- atracção e morte.

A **confusão sexual** consiste na colocação nos pomares, na primavera, de difusores de feromona sexual, à razão de 500 a 1000 difusores por hectare. Estes difusores libertam uma feromona semelhante à hormona que as fêmeas emitem para atrair os machos. Estes são confundidos, voando de um difusor para outro e acabam por não encontrar as fêmeas para acasalar. Assim, estas produzem ovos estéreis, obtendo-se uma acentuada

diminuição da população de bichado. Funciona muito bem em pomares com baixas populações de bichado.

A **atração e morte** consiste na colocação de armadilhas com iscos, impregnados de feromona do bichado e de um insecticida ou de um material pegajoso. Estes iscos atraem e capturam os machos em quantidade, dificultando e impedindo o acasalamento e diminuindo assim a postura de ovos viáveis.

O mercado ainda tem disponíveis os insecticidas biológicos para controlo do bichado à base de azadiractina, spinosade, *Bacillus thuringiensis* e de vírus da granulose. Estes produtos são de origem natural, não tóxicos para o homem nem para outros animais.

2.5.6.2. Broca

A broca dos ramos (*Zeuzera pyrina*, Lepidoptera: Cossidae) é uma espécie xilófaga que ataca várias fruteiras, nomeadamente nogueiras, macieiras, pereiras e oliveiras. Na Figura 18 pode-se ver na fase adulta.



Fonte: www.bayercropscience.pt

Figura 18 - Lepidóptero da *Zeuzera pyrina* (fase adulta)

A luta química contra esta praga não é eficaz, uma vez que a larva se desenvolve no interior dos ramos e troncos das árvores. Os prejuízos consistem na morte dos rebentos do ano e até mesmo de ramos inteiros. Em viveiros ou em jovens plantações os prejuízos podem ser particularmente importantes (Liotta & Giuffrida, 1965; Castellari, 1986).

A luta química e a luta biológica têm sido problemáticas e muitas vezes ineficazes para controlar esta praga, pelo que o uso de feromonas sintéticas aplicadas segundo o método da captura em massa ou da confusão sexual, parece ser uma possibilidade para o seu controlo (Pasqualini *et al.*, 1996, Pasqualini & Natale, 1999). Uma vantagem do método

da confusão sexual é a sua compatibilidade com os meios de luta biológicos num programa de Produção Integrada ou mesmo de Agricultura Biológica.

O método da confusão sexual já foi experimentado em nogueiras, no combate ao bichado em Itália por Angeli *et al.* (1999) mas, no combate à broca dos ramos, foi experimentado pela primeira vez na Escola Superior Agrária de Beja (Patanita, 2004), sendo uma utilização pioneira a nível mundial, facto confirmado por Frescata (2004). O método da confusão sexual consiste principalmente em interferir com os gradientes de atractividade, graças à implantação no pomar de fontes artificiais de feromonas suficientemente numerosas. Os machos recebendo o atractivo de todas as direcções, não são capazes de localizar as fêmeas, pelo que a taxa de reprodução diminuirá e a população ficará a níveis abaixo do NEA (nível económico ataque).

Um adequado acompanhamento da curva de voo, complementado com uma luta química (por exemplo a substância activa – diflubenzurão), segundo o NEA (nível económico ataque) e à base de produtos menos agressivos para o meio ambiente, homem e fauna auxiliar, poderão proporcionar uma boa estratégia.

2.5.6.3. Bacteriose

A bacteriose é a principal doença da nogueira (DRAP Norte, 2008), afecta os frutos (Figura 19), as folhas (Figura 20), os ramos novos (Figura 21), as flores (Figura 22) e os gomos em abrolhamento, podendo reduzir a colheita a níveis drásticos. Manifesta-se em condições de precipitações abundantes (condições húmidas) e temperaturas suaves a elevadas (acima dos 15° C).



Fonte: DRAP Norte, 2008

Figura 19 - Frutos com manchas de bacteriose. À esquerda manchas distribuídas pelos frutos; à direita, aspecto de manchas no ápice



Fonte: DRAP Norte, 2008

Figura 20 - Mancha de bacteriose em folhas



Fonte: DRAP Norte, 2008

Figura 21 - Ramo do ano com
mancha de bacteriose



Fonte: DRAP Norte, 2008

Figura 22 - Bacteriose nos amentilhos

A doença existe em todos os pomares e afecta todas as variedades, apesar de umas serem mais susceptíveis que outras, podendo ser mais grave nas cultivares de floração precoce.

Os períodos fenológicos mais propícios às infecções são os compreendidos entre a floração e a fecundação (de Maio a Junho). Os frutos afectados, apresentam umas manchas escuras que podem alcançar alguns centímetros quadrados de superfície e têm um aspecto gretado. Nas folhas, apresenta-se sob a forma de manchas negras que se situam nos rebentos, dando à folha uma forma de colher. Os rebentos atacados apresentam uns cancos gretados, onde hibernam as bactérias, podendo secar os rebentos. Estes cancos são uma fonte de inoculo para novas infecções. A doença espalha-se através da chuva, insectos, vento e pólen infectado. A incubação da doença dura 12 a 20 dias dependendo das condições ambientais.

No Quadro IX pode-se observar a susceptibilidade de algumas variedades de nogueiras em relação à bacteriose.

Quadro IX – Susceptibilidade de algumas variedades de nozeiras à bacteriose

Pouco sensíveis	Medianamente sensíveis	Sensíveis	Muito sensíveis
Adams 10	Rego	Mayette	Chico
Waterloo	Arco	Lara	Amigo
Tehama	Franquette	Serr	Ashley
Corne	Parisienne	Pedro	Gustine
	Grandjean	Payene	Marchetti
	Marbot	Trinta	
		Eureka	
		Hartley	

Fonte: adaptado de Bergougnoux, 1981

A adopção de medidas preventivas é a solução para diminuir a incidência da doença. Sugerem-se as seguintes medidas:

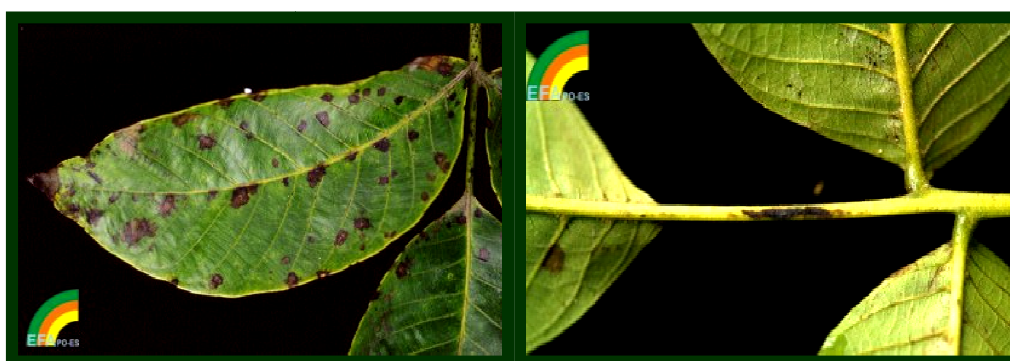
- promover o arejamento da copa, através de podas cuidadas, de modo a facilitar a circulação de ar e a reduzir o período de tempo em que a folhagem está humedecida, sobretudo em árvores mais jovens, que se encontram em formação;
- seleccionar variedades medianamente sensíveis à doença;
- se possível não regar durante a floração. Se o inverno decorrer muito seco, efectuar uma rega antes da floração, pois beneficia a rebentação das árvores;
- não aplicar em excesso adubos azotados, que promovem grande vigor vegetativo à planta;
- corrigir eventualmente a acidez do solo, porque o ataque da bacteriose é favorecido quando a cultura está instalada em solos ácidos;
- eliminar os ramos afectados com necroses provocadas pela bacteriose.

Actualmente, o único meio directo de combate à bactéria da nozeira são as aplicações de produtos à base de cobre, apesar da sua eficácia ser limitada. O cobre embora não elimine a bactéria, tem um efeito bacteriostático, reduzindo a sua actividade biológica. A protecção é sempre preventiva devendo os tratamentos ser aplicados antes das chuvas. Normalmente, os tratamentos devem começar um pouco antes do estado fenológico Cf (gomos inchados), e terminarem no estado Gf (estigmas das flores

femininas secas). Sempre que o tempo se mantém chuvoso, os tratamentos devem ser renovados a intervalos de 7 a 10 dias, se a vegetação tiver evoluído sensivelmente ou se o último tratamento tiver sido lavado. O tratamento efectuado com um cobre à base de sulfato ou de hidróxido de cobre é lavado pela precipitação de 25 a 30 mm, enquanto que, se for utilizado um óxido de cobre, só é lavado a partir de uma precipitação de 50 mm. A floração é o período fenológico de maior sensibilidade e susceptibilidade da noqueira, daí que sejam preferidos produtos à base de sulfato de cobre, por a sua acção ser mais persistente. Já o hidróxido de cobre é apropriado em situações de quedas pluviométricas intensas, situação que se verifica mais no período de verão. Em pomares em produção, os tratamentos limitam as necroses nos frutos, que é uma das causas que estão na origem de grandes perdas produtivas. O cobre ajuda na melhoria do estado fitossanitário geral do pomar e possibilita a manutenção de ramos e folhas sãos, sendo da maior importância, nomeadamente em pomares jovens.

2.5.6.4. Antracnose

A antracnose da noqueira é uma doença que afecta folhas, ramos (Figura 23) e frutos (Figura 24). Nas folhas aparecem pequenas manchas poligonais, que no início são amarelas, vão aumentando de tamanho e ficam de cor cinzento-acastanhado e com a zona periférica (halo) castanho-escuro. Se o ataque for grande as folhas amarelecem e caem precocemente.

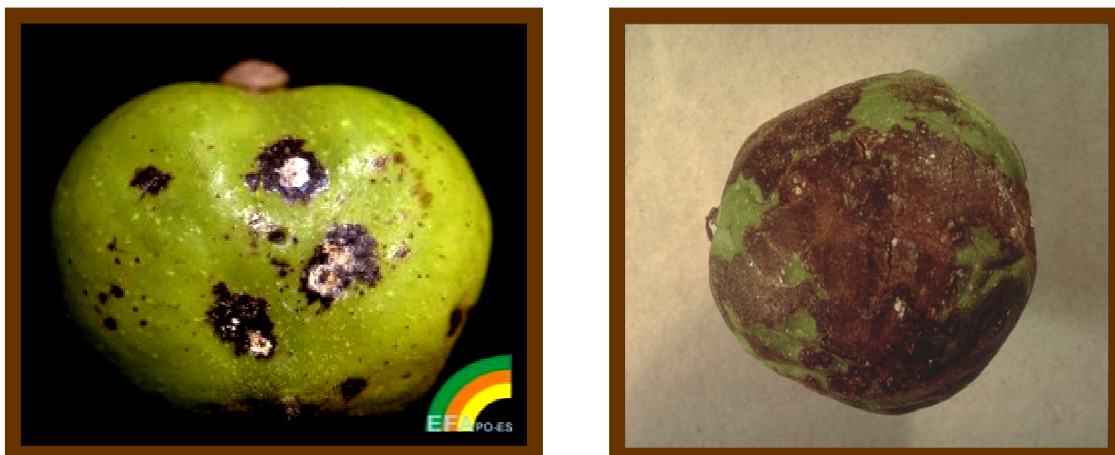


Fonte: www.efa-dip.org

Figuras 23 - Manchas de antracnose: à esquerda, em folhas e à direita, em ramos

Os ramos apresentam manchas alongadas e ligeiramente fendilhadas, ao passo que nos frutos aparecem pequenas manchas de cor castanho-escuras, que são mais claras no

centro e estão confinadas apenas à casca. Se os ataques forem muito fortes as manchas, nos frutos, são maiores e irregulares, secas e quebradiças.



Fonte: www.efa-dip.org

Figura 24 - Manchas de antracnose em frutos. À esquerda, pequenas manchas e à direita fruto totalmente deformado

Durante o inverno persiste nos pomares nas folhas caídas e mortas sob a forma de picnídios, que estão nas peritecas que se formaram durante o outono. Na primavera sob a forma de ascóporos são transportados pelo vento e pela chuva assegurando as infecções nos órgãos jovens. No verão ocorrem as contaminações secundárias, sob a forma de conídeos que são disseminados das manchas primárias pelo vento e salpicos. As contaminações ocorrem a partir de temperaturas na ordem dos 15° C, sendo a temperatura óptima do patogénio de 21° C.

A adopção de medidas preventivas é a solução para diminuir a incidência da doença. Sugerem-se as seguintes medidas:

- destruir as folhas caídas e mortas, o que conseqüentemente limita o inóculo favorecendo a destruição dos picnídios;
- evitar molhar as folhas durante a rega;
- evitar a plantação de variedades sensíveis em zona de risco elevado;
- na planificação da plantação de um pomar, escolher densidades de plantação adequadas para promover uma boa circulação do ar.

A luta química é o único meio de combate à antracnose da nogueira através de aplicações de fungicidas à base de cobre (hidróxido de cobre ou sulfato de cobre), no fim da primavera - início do verão, antes e depois da libertação dos ascósporos.

2.5.7. Colheita

Esta prática cultural decorre normalmente no final de Setembro - início de Outubro, período que pode coincidir com as primeiras chuvas outonais. Deste modo é conveniente que seja realizada de forma rápida. Actualmente a colheita manual por varejo não é uma solução dado que a utilização de mão-de-obra é elevada, podendo representar 40-45% dos encargos totais variáveis (Correia, 2009), em relação aos custos totais da cultura.

De referir ainda, que o varejo é bastante prejudicial para as árvores porque além da morosidade é muito lesivo para as árvores, pelo que se deve proceder à mecanização da colheita.

Existem soluções para mecanizar a colheita das nozes, que se baseiam na vibração das árvores. Existem, quer vibradores automotrizes, quer vibradores montados em tractor que permitem colher os frutos das árvores com uma eficiência de 90 a 95% e com uma capacidade de trabalho que pode variar entre as 60 e as 80 árvores por hora (Correia, 2009).

A montagem de um sistema de recolha de frutos, designado por “apara-frutos”, na estrutura de suporte do vibrador permite mecanizar totalmente o processo com a utilização de um único equipamento.

Mas há outras soluções mecanizadas alternativas para a recolha dos frutos. Neste caso os frutos são derrubados por vibração para o solo, sendo depois recolhidos. Para tal é necessário utilizar os seguintes equipamentos:

- máquinas para encordoar os frutos (vassoura mecânica e ventilador);
- máquina para recolher os frutos do solo.

Após a recolha dos frutos, é necessário dispor de um tractor e semi-reboque para efectuar o transporte das nozes até à unidade de transformação.

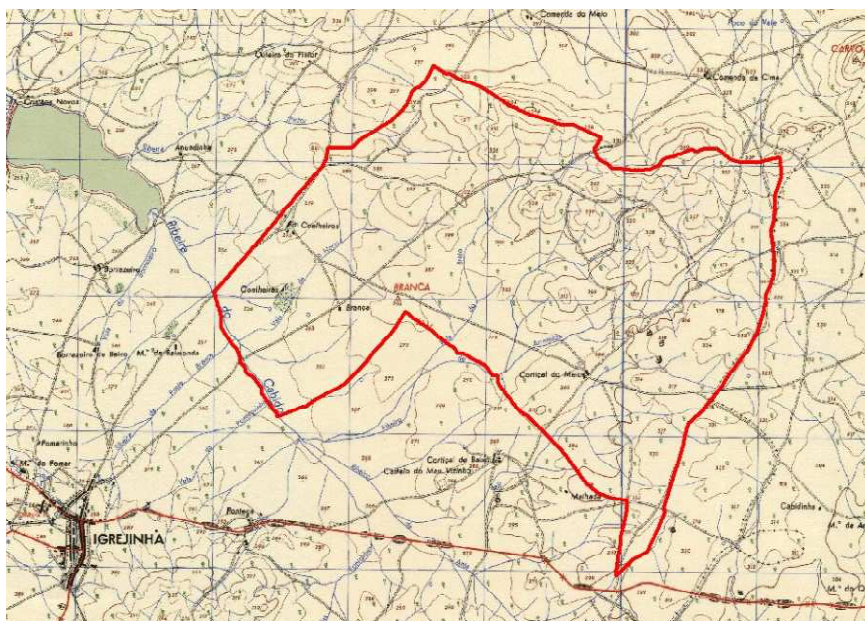
As nozes após o transporte terão que ser imediatamente descascadas (extracção do cascarrão) e lavadas, em equipamentos industriais. De seguida vão para secadores e por fim sofrem uma escolha manual em mesa de escolha com tapete rolante após a qual são

encaminhadas para o equipamento de calibração. Finalmente são pesadas e ensacadas ou ficam a granel.

3. Descrição da nucicultura na Herdade dos Coelheiros

3.1. Localização dos pomares de nogueiras

A Herdade de Coelheiros – Sociedade Agrícola, S.A. (HCSA), está situada na freguesia de Igrejinha (Figura 25), concelho de Arraiolos, distrito de Évora ($38^{\circ}43'30.98''$ N; $7^{\circ}52'13.53''$ W).



Fonte: Carta Militar N.º 438

Figura 25 – Localização da Herdade de Coelheiros – Sociedade Agrícola, S.A.

A exploração é composta por 3 prédios rústicos (Quadro X) com um total de 768,70 hectares.

Quadro X - Identificação administrativa da Herdade de Coelheiros

Designação do prédio rústico	N.º da matricial	Área (ha)	Distrito	Concelho	Freguesia
Herdade de Coelheiros e Branca de Almeida	5-D	334,32	Évora	Arraiolos	Igrejinha
Herdade de Codeçal e Codeçalinho	3-G	142,53	Évora	Arraiolos	Igrejinha
Herdade de Codeçal e Codeçalinho	4-G	291,85	Évora	Arraiolos	Igrejinha

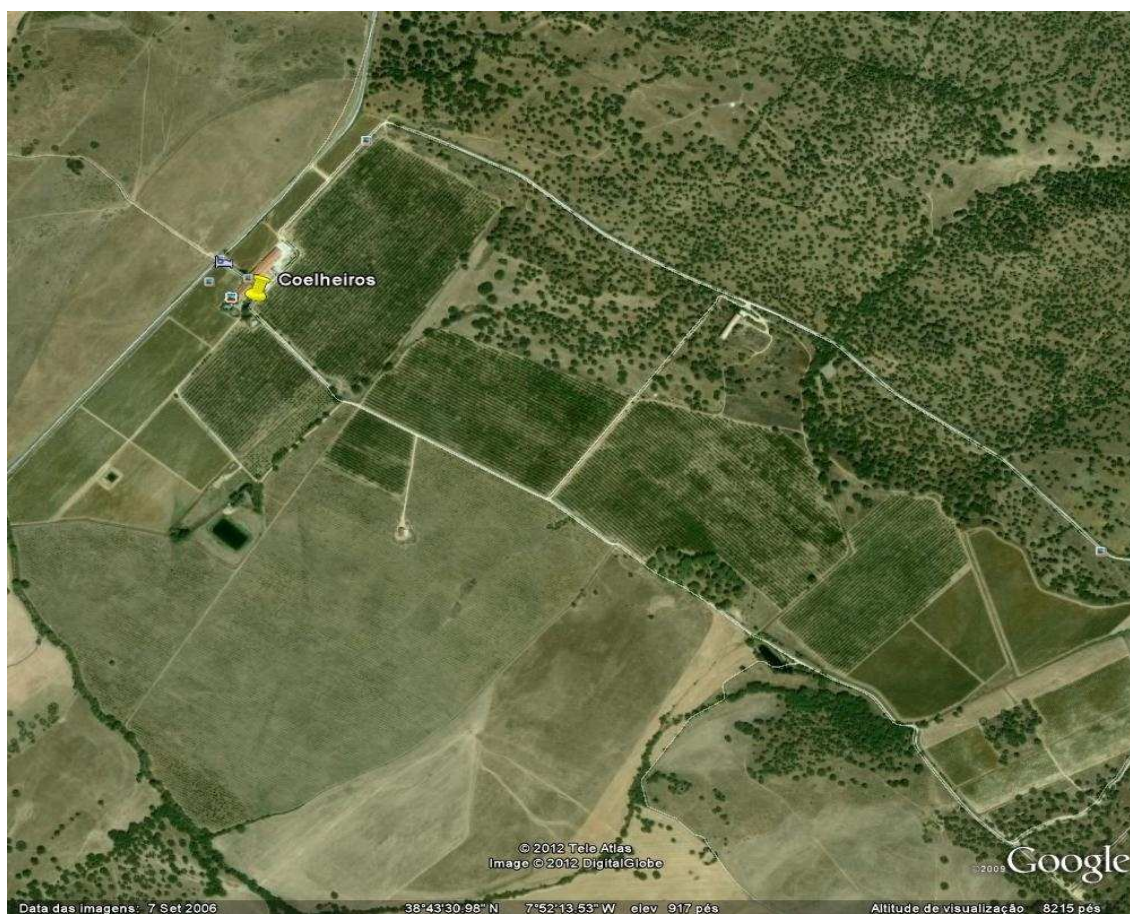


Figura 26 – Localização do pomar de nozeiras da HCSA

O pomar de nozeiras da Herdade de Coelheiros – Sociedade Agrícola, S.A. (HCSA) está instalado na Herdade de Coelheiros e na Herdade Branca de Almeida, ocupando a área de 71,40 hectares (Figura 26).

3.2. Hidrografia, relevo e altimetria

A exploração localiza-se numa zona onde o relevo é plano a ligeiramente ondulado, sendo a sua cota mínima de 260 m e a máxima de 342 m. Os declives são sempre inferiores a 20 % e a exposição dominante é de Noroeste e Sudoeste.

3.3. Condições climáticas

O clima da propriedade identifica-se, no essencial, com as características da região: clima mediterrânico, por vezes com influência atlântica, com precipitação distribuída ao longo do ano de forma desigual, com o pico no Inverno. Os meses de Verão são quentes e secos.

De acordo com Daveau *et al.* (1985), a zona em estudo é caracterizada por invernos *moderados* e verões *quentes*, como se pode constatar pelos dados seguintes (INAG, 2004):

- a temperatura mínima média do mês mais frio está no intervalo entre os 4 e os 6°C, verificando-se durante 2 a 10/15 dias por ano temperaturas negativas;

- a temperatura máxima média do mês mais quente está compreendida entre 29 e 32°C, registando-se entre 100 a 120 dias por ano temperaturas máximas superiores a 25°C.

Para esta caracterização climatológica, foram considerados os parâmetros temperatura do ar, precipitação, humidade, insolação, evaporação, regime de ventos, nevoeiro e nebulosidade, orvalho, geada, granizo e queda de neve, registados na Estação Meteorológica de Évora, enquanto o parâmetro precipitação é o registado na Estação Meteorológica da Barragem do Divor.

A temperatura média anual é de 15,6°C, em que a temperatura média do mês mais frio (Janeiro) é de 9,3°C e a do mês mais quente (Agosto) é de 23,0°C. Estes valores em conjunto com a amplitude térmica média (7,4°C) traduzem o carácter do clima local.

As temperaturas médias, quer as mínimas quer as máximas são, respectivamente, 6,1°C em Janeiro e 29,9°C em Julho. O valor mínimo absoluto é -5,0°C, em Fevereiro e o valor máximo absoluto é 40,6°C, em Julho.

Por ano, o número de dias com temperatura mínima inferior a 0,0°C é de 1,8 e com temperatura máxima superior a 25,0°C é de 105,8 dias.

A maior concentração de precipitação ocorre em Janeiro com um valor médio de 94,4 mm, enquanto a menor concentração ocorre em Agosto com um valor médio de 3,0 mm.

Assim, o clima da região é um clima seco, acentuando-se mais este fenómeno nos meses compreendidos entre Junho e Setembro.

A humidade relativa média do ar, observada na estação climatológica considerada, regista o seu mínimo diurno durante a tarde, porque estes valores variam na razão inversa da temperatura, enquanto que o arrefecimento nocturno provoca um acréscimo do valor deste parâmetro. Os valores médios anuais variam entre 56% e 83% às 18 horas e 6 horas, respectivamente.

O valor mínimo mensal de insolação é de 147,0 horas, enquanto que o valor máximo mensal de insolação é de 379,6 horas e o valor total anual é de 2869,5 horas.

Quanto à evaporação, verifica-se que os valores mais elevados acontecem nos períodos com temperaturas mais elevadas. Os valores de evaporação mínima mensal, máxima mensal e total anual são, 68,1 mm em Janeiro, 317,2 mm em Agosto e 1994,8 mm, respectivamente.

Ocorrem nevoeiros durante todo o ano, com menor incidência nos meses de Verão. O número de dias de nevoeiro por ano é, em média, 50,6.

Em aproximadamente 30% dos dias do ano, o céu encontra-se encoberto. Os meses mais nebulosos estão compreendidos entre Outubro e Abril. As situações de céu praticamente limpo, ocorrem em cerca de 33,0% dos dias do ano.

No que diz respeito ao orvalho verifica-se que o valor mínimo mensal, máximo mensal e total anual são, respectivamente, 0,1 (Janeiro), 6,4 (Novembro) e 35,3.

A estação climatológica regista poucos períodos de geada. A sua ocorrência é da ordem dos 7 dias por ano.

Anualmente, a queda de granizo ocorre em 1,8 dias, divididos por 9 meses. No que respeita à queda de neve, esta verifica-se durante 0,1 dias ao longo do ano, ocorrendo somente em Janeiro.

Os ventos dominantes, são do quadrante Noroeste (27,9%), seguindo-se em importância o quadrante Sudoeste (14,5%).

3.4. Classificação dos solos

A Herdade de Coelheiros localiza-se numa zona de predominância de Solos Mediterrânicos (Carta de Solos de Portugal N.º 36-C), mas tem os seguintes tipos de solos:

- Solos Mediterrâneos Pardos de dioritos ou quartzodioritos ou rochas microfaneríticas ou cristalofílicas afins (Pm);
- Solos Mediterrâneos Pardos de quartzodioritos (Pmg);
- Solos Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos de dioritos ou quartzodioritos ou rochas microfaneríticas afins (Vm);
- Solos Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos de rochas cristalofílicas básicas (Pv);
- Solos Hidromórficos de aluviões ou coluviais, de textura mediana (Ca);
- Aluviossilos Modernos de textura mediana (A).

O pomar está instalado numa mancha onde predomina o solo Pm. Os solos Pm pertencem ao grupo dos Solos Mediterrâneos Pardos de Materiais Não Calcários que se subdividem em três subgrupos, consoante representam o conceito central do grupo ou estabelecem transições para os Barros ou para os Solos Hidromórficos (Cardoso, 1965). Neste caso, interessam-nos os Solos Mediterrâneos Pardos Para-Barros de dioritos ou quartzodioritos ou rochas microfaneríticas ou cristalofílicas afins (Pm), dos quais se passa a descrever o seu perfil no Anexo I.

Influências estranhas, nomeadamente de possíveis veios de pórfiros, podem aligeirar a textura do horizonte A destes solos até à de franco-arenosa, o que pode fazê-los confundir, apenas superficialmente, com os Pmg.

O aligeiramento da textura da camada superficial e a presença nela de elementos grosseiros podem facilitar um acesso de água ao horizonte B muito superior ao normal, o qual imprime ao perfil ligeiros sintomas de hidromorfismo (Cardoso, 1965). Estes sintomas ocorrem nalgumas zonas mais baixas do pomar, provocando encharcamento.

3.5. Caracterização dos pomares

3.5.1. Descrição dos pomares: variedades, densidades, hectares

O pomar de nozeiras é constituído por seis parcelas (Quadro X): Monte, Meio, Velho, Pivot/Chandler Novo, Galinheiro e Chandler Velho. A sua plantação foi efectuada entre 1985 e 1999. Todas as plantas foram adquiridas em viveiros franceses de várias variedades, mas já enxertadas sobre porta-enxerto *Juglans nigra L.*

As variedades existentes (Quadro XI) são as seguintes: Pedro, Lara, Franquette, Chandler, Hartley, Serr e Fernette. De referir que a última variedade apenas serve para auxiliar na polinização, uma vez que a nozeira é uma espécie monóica. A Franquette é a outra variedade polinizadora enquanto as restantes são variedades exclusivamente produtivas.

Em termos de importância varietal, as áreas ocupadas são as seguintes:

- Pedro - 21,62 ha;
- Lara - 17,48 ha;
- Franquette 14,36 ha;
- Chandler - 12,45 ha;
- Hartley - 2,83 ha;
- Serr 2,66 ha.

Quadro XI- Ficha técnica dos pomares de nogueiras

Pomar do Monte							
Variedades	Área (ha)	N.º árvores	Variedade dominante	Ano plantação	Compasso (m)	Ordenamento	Tipo condução
Franquette	6,85	1425	Pedro	1987	8 m x 6 m	Alinhado	Vaso
Lara	3,15	984		1987	8 m x 4 m		
Pedro	7,20	2248		1989	8 m x 4 m		
Hartley	1,37	286		1989	8 m x 6 m		
Serr	0,36	69		1987	8 m x 6 m		
Total	18,93	5012					
Pomar do Meio							
Franquette	4,26	886	Lara	1989	8 m x 6 m	Alinhado	Vaso
Lara	6,15	1919		1989	8 m x 4 m		
Pedro	1,90	591		1989	8 m x 4 m		
Serr	0,73	152		1989	8 m x 6 m		
Total	13,04	3548					
Pomar Velho							
Franquette	1,55	484	Pedro	1987	8 m x 6 m	Alinhado	Vaso
Lara	5,78	1200		1987	8 m x 4 m		
Pedro	11,00	2287		1985/1987	8 m x 4 m		
Hartley	1,46	303		1985/1987	8 m x 6 m		
Serr	1,57	327		1985	8 m x 6 m		
Total	21,36	4601					
Pomar Pivot/Chandler Novo							
Chandler	10,00	4000	Chandler	1999	7 m x 3,5 m	Alinhado	Eixo vertical
Total	10,00	4000					
Pomar Galinheiro							
Franquette	1,70	356	Lara	1989	8 m x 6 m	Alinhado	Vaso
Lara	2,40	751		1989	8 m x 4 m		
Pedro	1,52	475		1989	8 m x 4 m		
Total	5,62	1582					
Pomar Chandler Velho							
Chandler	2,45	1000	Chandler	1999	7 m x 3,5 m	Alinhado	Eixo vertical
Total	2,45	1000					

Descrição das características das cultivares de nogueiras do pomar da Herdade dos Coelheiros:

- **Franquette**: variedade francesa de porte erecto, com boas produções em zonas frias. Plantas de bom vigor, a frutificação é apical, resultando numa menor produtividade, mas regular. A qualidade da noz é boa e com maturação tardia. Frutos alongados, de forma elíptica, de calibre médio, com miolo de boa qualidade e saboroso. As variedades que a polinizam são a Meylannaise e a Ronde de Montignac. Cultivar pouco sensível à antracnose e à bacteriose (Germain *et al.*, 1999);

- **Lara**: variedade francesa, própria de regiões quentes. O abrolhamento é precoce, estando mais sujeita aos danos provocados pelas geadas. Plantas de vigor médio, com frutificação nos ramos laterais. A qualidade da noz é boa, com maturação precoce e alta produtividade. O fruto é de grande calibre e de forma redonda, com casca grossa e miolo de sabor suave. A Lara é bem polinizada, em plena floração, pela Franquette e sobretudo pela Fernette. Cultivar bastante sensível à antracnose e medianamente à bacteriose (Germain *et al.*, 1999);

- **Fernette**: variedade francesa de polinização, resultante do cruzamento entre Franquette e Lara, que foi realizado pelo INRA (Unité de recherches sur les espèces fruitières et la vigne) em 1978. Plantas de vigor médio, com frutificação nos ramos laterais. O abrolhamento é precoce, estando mais sujeita aos danos provocados pelas geadas. Plantas de vigor médio, com frutificação nos ramos laterais. A qualidade da noz é boa, com maturação precoce e alta produtividade. O fruto é de bom calibre e de forma ligeiramente alongada, com casca fina e miolo de cor clara e sabor agradável. A Fernette é a polinizadora por excelência da cultivar Lara. Cultivar pouco sensível à antracnose (Germain *et al.*, 1999);

- **Chandler**: variedade obtida através de um programa de melhoramento genético, no Estado da Califórnia – EUA, em 1963. Plantas de vigor médio, com frutificação lateral e floração posterior a 15 de Abril. A noz é de grande calibre, de casca muito fina e o miolo é muito claro e saboroso. A variedade Fernette é a sua polinizadora, mas a mais utilizada é a Franquette. De maturação precoce, princípios de Outubro. Cultivar sensível à bacteriose, principalmente ao nível dos frutos. Actualmente, é uma das variedades mais plantadas (Germain *et al.*, 1999);

- **Hartley**: variedade americana, com a particularidade do fruto ser cónico, tornando-a muito fácil de identificar. Frutificação localizada nos gomos terminais e subterminais, alcançando elevadas produções a partir dos 12 anos. Entra rapidamente em frutificação. Planta de porte vigoroso, com uma floração do tipo médio, posterior a

meados de Abril. O fruto é pontiagudo, com a base larga e plana e ápice bem marcado e de bom calibre. A casca é de cor clara. O miolo é de cor amarelo claro e de bom sabor. Esta variedade é polinizada pelas variedades, Franquette e Fernette. Cultivar sensível à bacteriose, principalmente ao nível dos ramos (Germain *et al.*, 1999) (Regato *et al.*, 2003);

- **Pedro**: variedade americana. Planta de vigor médio e abrolhamento semi-tardio. A produtividade é boa, com frutificação lateral. Esta variedade tem como polinizadoras as cultivares Franquette, Mayette e Hartley. O fruto é de grande calibre, com forma oblonga a ovóide e o ápice é ligeiramente marcado, com a base suavemente arredondada. A casca é de coloração clara, ligeiramente rugosa e semi-dura. O miolo é de cor amarela clara, muito delicado e de muito bom sabor. O seu rendimento é de cerca de 50%. Cultivar sensível à bacteriose (Regato *et al.*, 2003);

- **Serr**: variedade americana, muito vigorosa, com abrolhamento precoce, tornando-a muito sensível às geadas, mas muito produtiva. Apesar de ser uma variedade protândrica consegue assegurar a sua própria polinização. Maturação bastante precoce. Como consequência da sua boa produtividade, o fruto ovóide de base plana e ápice apenas perceptível, é de calibre médio. A casca é semi-dura, rugosa e apresenta cor clara. O miolo é de bom sabor, delicado e de coloração amarelo pálido. O rendimento pode ir até aos 55-61%. Das variedades americanas é a mais resistente aos golpes de sol (Germain *et al.*, 1999).

Os compassos variam entre os 7 m x 3,5 m, 8 m x 4 m e os 8 m x 6 m. O primeiro coincide com as parcelas da variedade Chandler, no segundo encontram-se as variedades Lara e Pedro enquanto o compasso mais largo tem as variedades Franquette, Hartley e Serr. As árvores de todos os pomares estão alinhadas (ordenamento) e a sua poda de formação levou à forma de condução em vaso, excepto na variedade Chandler que é em eixo vertical.

3.5.2. Práticas culturais efectuadas

3.5.2.1. Mobilizações

Os solos dos pomares não são mobilizados, para facilitar a transitabilidade dentro destes e também para permitir as várias operações que compõem a colheita, uma vez que os frutos são vibrados directamente para o chão.

3.5.2.2. Controlo de infestantes

O controlo de infestantes é determinado pela sua localização: na linha ou na entrelinha (Figura 27).



Figura 27 – Pomar com infestantes na entrelinha

Na linha, as infestantes são controladas através da aplicação de herbicidas (Anexo II), nem sempre com sucesso, porque o herbicida nem sempre é aplicado na época mais propícia (conforme o estado de desenvolvimento das infestantes e tipo de infestantes existentes). Se as infestantes já tiverem um grande desenvolvimento, estas acabam por morrer, mas fica-se com uma grande massa de infestantes secas, que vai dificultar a colheita. Normalmente, aplica-se herbicida duas vezes por ano, tendo em 2011 sido aplicado apenas uma única vez.

Na entrelinha, o controlo de infestantes, efectua-se por corte com máquina de destroçar erva acoplada num tractor. Também neste caso, nem sempre se fica com a entrelinha completamente limpa, porque nem sempre o número de cortes é o mais adequado, de modo a deixar a entrelinha limpa para facilitar o processo de colheita.

3.5.2.3. Poda de inverno

Até 2008, a poda das noqueiras era efectuada manualmente à custa de muitas horas de mão-de-obra, utilizando motosserras e tesouras mecânicas extensíveis. Era uma

operação muito dispendiosa e morosa, que muitas vezes levava a que não fosse realizada na época mais correcta. A poda das nogueiras realiza-se durante o repouso vegetativo, que ocorre entre Dezembro e Março, sensivelmente.

A partir do inverno de 2008, a Herdade dos Coelhoiros passou a fazer a poda de inverno mecanicamente (Figura 28 e Figura 29), tornando esta operação menos dispendiosa e efectuada na época mais propícia. Esta poda sempre foi complementada com o auxílio das tesouras e motosserras de forma a retirar ramos mal inseridos.



Figura 28 – Poda mecânica em 2009

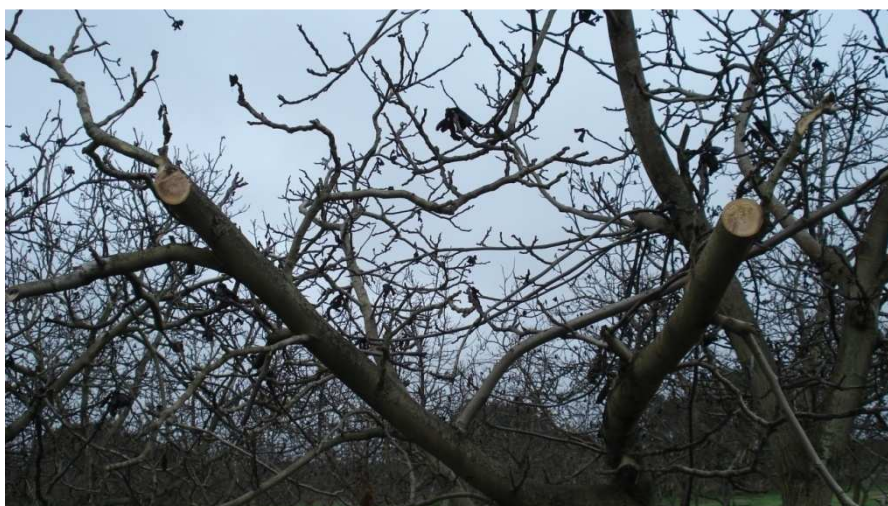


Figura 29 – Aspecto de uma nogueira após poda mecânica em 2010

A poda mecânica consiste na execução de cortes na copa das árvores utilizando uma máquina de podar de discos (Dias *et al*, 1998). A posição em que se coloca a estrutura

que suporta os discos define o tipo de corte que se irá efectuar. De acordo com Dias *et al* (1998) os cortes que se podem realizar são os seguintes (Figura 30):

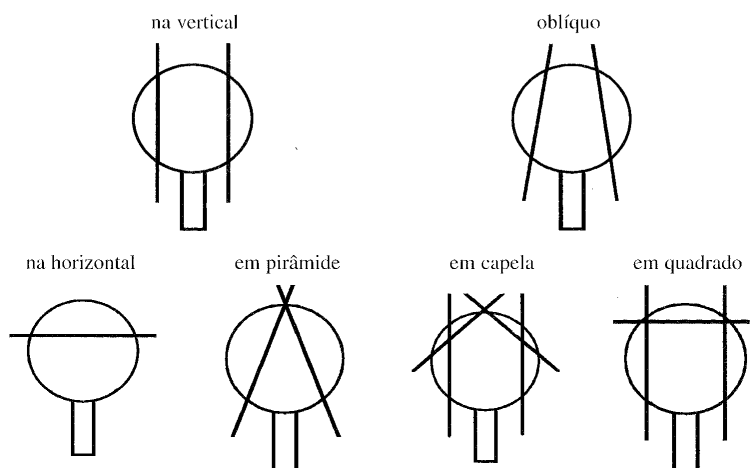


Figura 30 – Esquema de cortes em poda mecânica

A execução de forma indiscriminada de cortes na copa das árvores eliminará quer madeira, quer ramos frutíferos. A maior intensidade de poda mecânica terá maiores repercussões na produção obtida no ano da sua realização do que num de menor intensidade de poda.

Este tipo de solução de poda é utilizado em olivais (Figura 31), pomares de citrinos (Figura 32) e também em pomares de noqueiras (Dias *et al*, 1998).



Fonte: António Dias

Figura 31 – Poda mecânica num olival

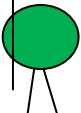
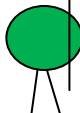
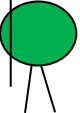
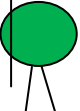



Fonte: António Dias

Figura 32 – Poda mecânica num pomar de citrinos

No caso das noqueiras está definido um ciclo de poda que se baseia na realização de cortes verticais nas faces das linhas de árvores. O ciclo tem a duração de quatro anos, sendo as intervenções realizadas conforme se mostra no quadro XII.

Quadro XII – Esquema ilustrativo do ciclo de poda mecânica

Linhas	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Impares		Sem podar		Sem podar	
Pares	Sem podar		Sem podar		Sem podar

Conforme se pode verificar no quadro XII, em cada um dos anos apenas se efectuam intervenções de poda em cerca de 25% das faces das copas das árvores do pomar. Deste modo reduz-se a penalização imposta pela poda mecânica na produção no ano de poda e promove-se a emissão de novos lançamentos nas faces cortadas, os quais irão servir para fomentar a produção nos 3 anos seguintes, visto que no ano 5 se reiniciará o ciclo. Este ciclo de poda, conforme foi referido anteriormente, iniciou-se em 2008, continuou em 2009 e 2010, mas em 2011 o ciclo não chegou a ser completado visto não ter sido efectuada qualquer poda de inverno.

3.5.2.4. Esladroamento

O esladroamento consiste em retirar manualmente os ramos que se desenvolvem nos troncos das árvores, no final do inverno princípio da primavera.

Esta operação realiza-se porque se faz herbicida na linha de plantação e não se pode correr o risco das árvores serem afectadas pela aplicação do produto.

3.5.2.5. Fertilizações e correcções

Desde 2005, que não se fazem análises foliares, nem ao solo. Também não se têm aplicado fertilizantes, correctivos ou matéria orgânica.

3.5.2.6. Rega

O pomar dispõe de um sistema de rega localizada por microaspersão (Figura 33), com um microaspersor por árvore (Figura 34).

O sistema está dividido em 35 sectores de rega, os quais correspondem a 35 turnos de rega. O abastecimento de água é garantido por duas bombas com filtragem independente a partir de duas charcas, que por sua vez são abastecidas por uma barragem. A estação de bombagem 1 dispõe de uma electrobomba Efacec NJM 50-200 de 15 kW de potência e de um filtro de malha de 3". A estação de bombagem 2 dispõe de uma electrobomba Caprari Mec A3/50 de 18 kW e de dois filtros de malha de 3". As estações de bombagem nunca funcionam em simultâneo.



Figura 33 – Aspecto do pomar com vista da rega localizada



Figura 34 – Aspecto de um microaspersor

O sistema de rega do pomar de nozeiras da Herdade dos Coelhoiros foi submetido a uma auditoria efectuada pelo Centro Operativo e de Tecnologia de Regadio (COTR), em Junho de 2011. Esta auditoria consistiu na identificação do tipo de sistema de rega, em diversas medições de campo, na análise e avaliação da capacidade do sistema e na proposta de soluções para melhorar o sistema de rega, porque após análise técnica interna, se considerou a possibilidade do sistema de rega não estar a ser eficiente.

Os técnicos do COTR efectuaram as seguintes monitorizações do sistema de rega (Anexos XI e XII):

- medição de caudais e pressões numa amostra de quatro sectores de rega: sectores 6 e 9 na bombagem 1 e sectores 5 e 7 na bombagem 2;

- medição das pressões de funcionamento e débitos dos microaspersores (selecionados por amostragem) em cada sector, procurando abranger os locais mais e menos favoráveis em termos de pressão;

- medição do caudal de saída na bombagem, de cada sector, com um caudalímetro ultrasónico portátil, verificando-se as pressões e consumos dos grupos.

Verificou-se que as pressões nos blocos se encontram uniformes, com variação de pressão inferior a 20%, excepto no sector 9 onde a variação de pressão era superior. As pressões estão dentro da gama de funcionamento aconselhada pelo fabricante (1,5-2,5 bar) – (Anexo XVII).

Contudo, e apesar do débito dos microaspersores depender da pressão uma vez que não são auto compensantes, verificou-se que a pressão não é o principal factor que afecta o débito dos microaspersores e consequentemente as dotações de rega e uniformidade.

Verificou-se a existência de diversos tipos de bicos (diferentes cores e débitos) assim como entupimentos ou desgaste dos microaspersores que comprometem a uniformidade de rega. Mediram-se débitos dos microaspersores que variaram entre 70 Lh⁻¹ a 132 Lh⁻¹, sendo a média de 97 Lh⁻¹.

A falta de informação sobre o projeto de rega apenas permitiu fazer mais algumas avaliações.

Na **bombagem 1**:

- verificou-se uma perda de carga na filtragem superior a 0,8 bar, o que segundo os técnicos do COTR é um pouco elevada. Tal poderia ser consequência de alguma sujidade acumulada no filtro, ou à utilização de um filtro pequeno face aos caudais dos sectores;

- verificou-se ainda que para um caudal ligeiramente superior esta estação de bombagem tem o dobro da capacidade de filtragem;

- os manómetros instalados encontram-se avariados, pelo que deverão ser substituídos por novos ou por tomadas manométricas para leitura da pressão com um manómetro com agulha;

- o contador volumétrico da instalação também se encontra avariado;

- o consumo da bomba é de 8,5 kW o que representa, aproximadamente, um custo de bombagem de 0,85 €/h, ou 0,028 €/m³, considerando um preço médio do kWh de 0,1 €.

Na bombagem 2:

- verificou-se uma perda de carga na filtragem de 0,2 bar, o que segundo os técnicos do COTR é aceitável;

- os manómetros instalados encontram-se avariados, pelo que deverão ser substituídos por novos ou por tomadas manométricas para leitura da pressão com um manómetro com agulha;

- o contador volumétrico da instalação também se encontra avariado;

- o consumo da bomba é de 14,5 kW o que representa, aproximadamente, um custo de bombagem de 1,45 €/h, ou 0,042 €/m³, considerando um preço médio do kWh de 0,1 €.

Apesar da baixa uniformidade verifica-se que o débito por árvore varia entre 70 Lh⁻¹ e 132 Lh⁻¹, com uma média de 97 Lh⁻¹, conforme descrito anteriormente. A reparação de microaspersores obstruídos ou danificados, assim como a uniformização dos bicos usados, irá melhorar grandemente a uniformidade de rega.

Face às medições efectuadas, considerando um débito médio por árvore de 97 Lh⁻¹, para o compasso de 8 x 6 m, (o mais frequente), este débito corresponde a uma dotação de rega de 2 mmh⁻¹.

Existindo 35 sectores de rega no total, o que corresponde a 35 turnos de rega, por dia e considerando a totalidade das 24 horas, a capacidade de rega máxima é de 41 minutosdia⁻¹xsector. Este tempo de rega corresponde a uma dotação máxima diária de 66 Lárvore⁻¹, ou seja 1,4 mmdia⁻¹.

De acordo com dados do SAGRA (Serviço Agrometeorológico para a Gestão da Rega no Alentejo) do COTR, para a estação meteorológica do Divor, a evapotranspiração de referência (ET₀) média do mês de Julho no período 2004-2010 é de 6,5 mmdia⁻¹. Para um coeficiente cultural K_c=1,1 (cobertura/ensombramento de 50% do solo) as necessidades hídricas do pomar de nogueiras no mês de ponta, em plena produção, conforto hídrico e sem limitações nutritivas ou fisiológicas, estima-se em 6,5 mmdia⁻¹ ou seja 312 Lárvore⁻¹xdia. Há que acrescentar perdas de água, evaporativas ou outras.

Perante a capacidade de dotação média de 66 Lárvore⁻¹xdia verifica-se que no período de ponta o sistema tem apenas capacidade para satisfazer 21% das necessidades hídricas totais. No entanto, e apesar deste facto, a contribuição que a reserva do solo fornece poderá ser significativa o que atenua o efeito da falta de capacidade do sistema, principalmente se a rega for conduzida de forma para que a humidade no solo seja elevada desde o início da campanha de rega.

3.5.2.7. Sanidade do pomar

Os principais problemas fitossanitários são:

- bacteriose;
- antracnose;
- bichado.

Ao analisar-se os Anexos II, III, IV e V, verifica-se que nos últimos anos (a partir de 2009), o número de tratamentos fitossanitários têm vindo a diminuir. Em 2009, efectuaram-se três aplicações de insecticida enquanto, que em 2010 e em 2011 só se fez uma aplicação.

A aplicação de fungicidas também se reduziu de 6 aplicações em 2009 para 4 aplicações em 2010 e em 2011.

De referir ainda que desde 2007 não se procedeu à monitorização do bichado com as armadilhas tipo “delta”, o que levou ao desconhecimento do NEA – nível económico ataque da praga em cada um dos anos.

A aplicação dos fitofármacos é efectuada por tractor com pulverizador de jacto transportado semi-rebocado (idêntico ao da Figura 35) com capacidade para 2000 litros de calda. O pulverizador não tem deflectores o que faz com que a calda nem sempre atinja a parte superior da copa das árvores. Desta forma não se consegue proteger todos os frutos de doenças e pragas.



Fonte: www.hardi.es

Figura 35 – Pulverizador de jacto transportado semi-rebocado

3.5.2.8. Colheita

A operação colheita é muito complexa, por ser composta por um conjunto de operações e necessitar de vários equipamentos, sobretudo se estes equipamentos já tiverem grande desgaste. Se um dos equipamentos avariar, pára a engrenagem toda, ou seja, pára a colheita, porque ela funciona como um todo. Se um dos “elos” falha, a cadeia deixa de funcionar. A colheita deverá decorrer a bom ritmo, principalmente por se realizar numa época do ano onde, por vezes, ocorrem as primeiras chuvas. Sempre que chove os frutos perdem valor comercial, porque a sua parte exterior escurece. Por isso, torna-se muito importante, registar os tempos das várias operações (Anexos XIII, XIV, XV e XVI) que constituem a colheita, para se possível detectar-se onde poderão estar a ocorrer estrangulamentos, e posteriormente, se possível arranjar soluções.

O processo de colheita das nozes contempla a realização das seguintes tarefas:

- destacar os frutos das árvores para o solo;
- encordoar os frutos destacados das árvores no centro da entrelinha;
- recolher os frutos do solo.

3.5.2.8.1. Destaque dos frutos

Na Herdade dos Coelhoiros – Sociedade Agrícola, S.A. utiliza-se um vibrador automotriz para destacar os frutos das árvores (Figura 36). No entanto, o solo deve estar limpo de infestantes, para facilitar a posterior recolha dos frutos.



Figura 36 – Vibrador automotriz a destacar frutos das árvores

Trata-se de um vibrador que dispõe de uma pinça montada na parte dianteira descentrada para o lado direito. A estrutura que suporta a pinça é telescópica (Figura 37) permitindo que o operador do vibrador mantenha um trajecto em linha recta ao longo do pomar. Apenas é necessário imobilizar o veículo de modo a que a pinça fique alinhada com o tronco das árvores. O braço telescópico estende para colocar a pinça junto do tronco. Após a vibração, o operador abre a pinça e encolhe o braço telescópico, podendo no instante seguinte avançar até à próxima árvore.



Figura 37 – Pinça descentrada fixa no tronco da árvore

Este tipo de vibrador não necessita que se façam as manobras de marcha à frente e marcha atrás que é vulgar nos vibradores montados na frente, quer em tractor, quer nouro tipo de vibrador automotriz.

Conforme se pode verificar na figura 37, à frente de cada roda a máquina dispõe de uma vassoura accionada hidraulicamente. Esta vassoura permite varrer a superfície do solo, retirando frutos que eventualmente tenham caído no alinhamento do trajecto efectuado pelo vibrador automotriz, de modo a evitar o esmagamento desses frutos.

3.5.2.8.2. Encordoar frutos destacados no centro da entrelinha

O encordoamento na superfície do solo dos frutos destacados requer que se retirem os frutos que ficaram depositados no solo na linha das árvores. Nesta exploração utiliza-se um ventilador montado no sistema de engate de três pontos de um tractor (Figura 38). É uma máquina que requer transmissão de movimento a partir da tomada de força do tractor de modo a accionar o ventilador. O fluxo de ar é dirigido para o solo através de um orifício cuja extremidade pode ser regulável (Figura 39).



Figura 38 – Aspeto do ventilador montado no sistema de engate de três pontos do tractor



Figura 39 – Ventilador em trabalho

Após o trabalho do ventilador procede-se ao encordoamento no centro da entrelinha, utilizando uma vassoura automotriz (Figura 40). A vassoura vai-se deslocando junto à linha de árvores retirando os frutos debaixo da copa das árvores, formando um cordão do seu lado direito, conforme mostra a figura 40. De referir que por vezes aparecem árvores onde a inserção das pernasas no tronco está próximo do solo dificultando o trabalho da vassoura.



Figura 40 – Aspecto da vassoura automotriz

A altura da vassoura automotriz permite passar por baixo da copa das árvores sem embater nos seus ramos.

Atendendo à largura de trabalho da vassoura automotriz e à largura da entrelinha é necessário efectuar duas ou três passagens da vassoura por cada entrelinha até formar o cordão de frutos (Figura 41).



Figura 41 - Aspeto da entrelinha após duas passagens da vassoura

3.5.2.8.3. Recolha dos frutos do solo

Na recolha dos frutos do solo utiliza-se uma máquina semi-rebocada (recolhedora) por tractor, que recolhe as nozes do solo, elimina algumas impurezas e de seguida descarrega-as num reservatório para armazenamento temporário (Figura 42).



Figura 42 – Cadeia de máquinas de recolha das nozes do solo

Este reservatório é um pequeno semi-reboque de fundo móvel que dispõe de uma lança para ligar a um tractor e transportar os frutos para a unidade de processamento quando estiver cheio, sendo necessário trocar o semi-reboque cheio por um semi-reboque vazio (Figura 43).



Figura 43 – Troca de semi-reboques de armazenamento temporário

Normalmente, o semi-reboque de fundo móvel transporta um homem que também vai retirando impurezas (pedras, paus e folhas) que lá vão caindo junto com as nozes, para depois não dificultar na laboração das nozes durante a transformação.

Na exploração existem três semi-reboques de fundo móvel de modo a que um esteja acoplado à recolhedora, a encher, outro esteja a descarregar na unidade transformadora e o terceiro vazio, pronto a utilizar.

4. Implementação de melhorias nas práticas culturais limitantes

As produções têm vindo a decrescer desde 2010 (Anexo X) e até este ano não se consegue tirar nenhuma ilação porque há anos em que a produção decresce e noutros aumenta. Não existe uma manutenção ou crescimento do volume das produções consistente. Em 2011 (Anexo X), praticamente não houve produção e o fruto que se colheu tinha muito má qualidade. Poderá dizer-se que é da falta de fertilizações? Da falta de matéria orgânica? Dos escassos tratamentos fitossanitários? A rega é insuficiente? Não há dados suficientes para se poder fazer este tipo de afirmações. É

necessário obter dados, para posteriormente serem avaliados e por fim propor alternativas.

4.1. Novas soluções de poda

Até 2007 a poda de inverno era realizada por tesouras com cabos extensíveis e motosserras, tornando-se muito difícil de realizar, lenta e com muitas horas de mão-de-obra. A partir de 2008 a poda de inverno passou a ser mecanizada, conforme foi referido no ponto 3.5.2.3. Como o primeiro ciclo de quatro anos de poda não foi concluído, tal como mencionado no referido ponto, não é possível tirar conclusões sobre o benefício para a cultura. Em termos de execução da operação de poda já se verificam duas melhorias:

- necessidade de menos horas de mão de obra e conseqüente redução dos custos de poda;

- operação efectuada atempadamente, num curto espaço de tempo, e no período desejado, uma vez que a poda deve ser realizada durante o repouso vegetativo da planta. Se esta operação for efectuada fora deste período, corre-se o risco de a planta já estar a entrar num novo ciclo biológico e aí há a probabilidade de afectar as plantas.

4.2. Resolução das limitações no sistema de rega

De acordo com a auditoria do COTR, o sistema de rega apresenta uma distribuição de pressão nos blocos aceitável. Contudo existe falta de uniformidade devido a problemas nos emissores, nomeadamente, bicos avariados, entupimentos e microaspersores danificados.

Deveria proceder-se à reparação dos emissores danificados e obstruídos, sempre que necessário, assim como à uniformização dos bicos.

Relativamente à capacidade do sistema, a auditoria sugere duas medidas:

- mantendo a microaspersão, procurar dividir a rega em dois sistemas independentes, cada um com 12 a 13 sectores de rega, abastecidos por cada uma das bombagens. Esta situação permitiria regar com as duas estações de bombagem simultaneamente, duplicando-se a capacidade do sistema. Passaríamos de 35 sectores para 18 sectores, o que permitia duplicar a dotação média de 66 Lárvore⁻¹xdia para 132

Lárvore⁻¹xdia. Ponderar a colocação de uma nova bombagem e filtragem para reduzir ainda mais o número de turnos de rega e aumentar a capacidade do sistema de rega;

-substituir a microaspersão por um sistema de rega gota-a-gota cuja capacidade se aproxime das necessidades de rega, total ou faseadamente.

Os dados técnicos das bombas e microaspersores, para estas duas soluções encontram-se nos Anexos XVIII e XIX.

4.3. Novas soluções de colheita

O número de horas de mão-de-obra necessária para cada operação encontra-se descrito no Anexos VI, VII, VIII e IX. Através destes quatro quadros pode-se constatar que as duas operações que mais necessitam de mão-de-obra são a colheita e a rega.

Dado que a colheita das nozes se efectua utilizando uma cadeia de máquinas, procedeu-se à monitorização dos tempos de trabalho de cada uma das máquinas que fazem parte da cadeia. A partir dos tempos de trabalho registados (Anexos XIII, XIV, XV e XVI) calcularam-se as capacidades de trabalho de cada uma das máquinas (Quadro XIII).

Quadro XIII – Capacidades de trabalho dos equipamentos de colheita

Equipamentos	Vibrador (Árvoreh ⁻¹)	Ventilador (Árvoreh ⁻¹)	Vassoura (Árvoreh ⁻¹)	Recolhedora (Árvoreh ⁻¹)
Capacidade Trabalho	306,80	614,10	425,20	147,90

Analisando os valores do Quadro XIII, verifica-se que das diversas operações necessárias para efectuar a colheita a que tem valores mais baixos é a recolha das nozes do solo.

A capacidade de trabalho da máquina recolhedora está condicionada pela unidade de transformação, que não permite uma maior velocidade de recolha de frutos, por esta estar subdimensionada para a dimensão da exploração. Este problema aumentará exponencialmente se as produções aumentarem, como é desejável.

A capacidade de trabalho da recolhedora indicada no quadro XIII obteve--se sem avarias, nem constrangimentos no transporte das nozes para a unidade transformação.

Por vezes verifica-se que a disponibilidade dos semi-reboques de fundo móvel, nem sempre é a desejável, chegando ao extremo da recolhedora ter de parar por falta de semi-reboques para o transporte das nozes. Esta situação também é consequência da inadequada resposta da unidade de transformação. A solução passará pelo redimensionamento da unidade de transformação das nozes para a velocidade a que decorre a colheita e para a produção existente. Para isso será necessário ter todos os equipamentos a funcionar em pleno e com o número de colaboradores adequado às necessidades.

Como medida para resolver a limitação que os semi-reboques de fundo móvel impõem à máquina recolhedora é conveniente aumentar o número de semi-reboques existentes na exploração. O tempo de substituição de um semi-reboque cheio por um vazio na recolhedora é em média de 1,56 minutos (Anexo VI) e nunca se contabilizou o tempo de transporte das nozes das várias parcelas dos pomares, mas é pouco importante porque a distância, entre o campo e a unidade transformadora, é pequena. O tempo de descarga de um semi-reboque na unidade transformadora, também nunca foi contabilizado. Contudo esta medição seria importante, porque é nesta fase que por vezes toda a engrenagem da colheita pára.

Relativamente aos restantes equipamentos verifica-se que têm valores de capacidade de trabalho muito superiores aos da máquina recolhedora, pelo que se pode concluir que não condicionam o trabalho desta.

No entanto a sequência de tarefas do sistema de colheita utilizado poderá ser optimizada, ao reduzir-se o número de passagens de máquinas no pomar. Tal consistirá na montagem da vassoura e do ventilador no mesmo equipamento, como mostra a figura 44. A vassoura deverá ter uma largura de trabalho superior à da existente na exploração. A montagem da vassoura na frente do tractor permitirá efectuar a montagem do ventilador existente na exploração no sistema de engate de três pontos do tractor, reduzindo o número de passagens de máquina por entrelinha.

Deste modo a tarefa de encordoar as nozes será realizada apenas com duas passagens de máquina por entrelinha.



Fonte: www.weissmcnair.com

Figura 44 – Conjunto de tractor com vassoura e ventilador

Como os tractores da exploração não têm cabina, não se coloca o problema da altura do conjunto sob a copa das árvores. Coloca-se esta solução, porque a vassoura existente na exploração está obsoleta e todos os anos requer gastos em reparações para a tornar funcional.

A opção por uma máquina de varrer montada em tractor, além de reduzir o tempo de encordoamento, permitirá reduzir os custos fixos com a operação de colheita visto que o custo de aquisição de uma máquina para montar em tractor será inferior à aquisição de uma máquina automotriz. Além disso, o número de horas de trabalho anual da vassoura, que actualmente é de cerca de 35 horas, poderá reduzir-se em 30% com a aquisição de uma vassoura com maior largura de trabalho, o que reduzirá o nível de utilização anual para cerca de 25 horas por ano. A opção pelo tractor possibilitará utilizar um equipamento de uso geral na exploração que tem um custo horário inferior já que o número de horas de trabalho anual é muito superior ao da vassoura.

O objectivo da colheita é a recolha das nozes no menor curto espaço de tempo, devido ao risco da chuva, para isso é necessário aumentar os ritmos de trabalho, uma vez que

para se colher os frutos de um hectare de pomar são necessárias 1,7 horas e são precisos 1,3 semi-reboques para os transportar. Mas a melhoria na colheita está dependente do redimensionamento e funcionalidade da unidade de transformação.

5. Considerações finais

Dentro dos factores nos quais podemos intervir, destaca-se, por ordem cronológica de realização das práticas culturais ao longo do ciclo cultural das nogueiras:

- regressar à poda mecânica, uma vez que esta foi interrompida em 2011. O ciclo de poda de 4 anos deveria continuar a ser repetido, consoante for necessário;

- ter maior atenção com a preparação do solo com vista a facilitar a colheita das nozes, (época de aplicação dos herbicidas na linha e corte das infestantes na entrelinha);

- deverão realizar-se análises ao solo e também foliares, para que se possa programar, correcta e atempadamente, uma calendarização de aplicação de fertilizantes, correctivos e matéria orgânica, se necessário;

- voltar a fazer a monitorização das pragas, permitindo a intervenção quando a praga atinge o NEA – nível económico ataque;

- o pulverizador de jacto transportado semi-rebocado utilizado nos tratamentos fitossanitários tem pouca projecção, levando a que as caldas não cheguem ao topo da copa das árvores. É necessário que este seja substituído ou devidamente reparado e lhe sejam colocados deflectores;

- os tratamentos fitossanitários têm de ser efectuados atempadamente e nas doses correctas. Nunca descurar, mesmo em anos com invernos de pouca precipitação, porque o sistema de rega implementado nos pomares promove a evapotranspiração, deixando as árvores num “microclima” de grande humidade sob a sua copa, que se traduz em ataques de bacteriose;

- remodelação da rega existente ou substituição da mesma, faseadamente;

- planejar a colheita a nível de recursos humanos e de equipamentos, em função das alturas certas de intervenção, e não em função da vindima (operação muito importante dentro da Herdade dos Coelheiros e que normalmente enquanto a vindima não termina não se inicia a colheita das nozes), que ocorre imediatamente antes. E sempre que seja necessário, que estas duas operações de colheita possam ocorrer em simultâneo;

- antecipar tanto quanto possível e a maturação dos frutos o permita, a colheita, tentando que esta seja realizada nos períodos de menor probabilidade de chuva na região.

6. Referências bibliográficas

Artigos científicos:

Amaral, J.A. (2005) - Contribuição para a caracterização química das folhas e sementes de avelã (*Corylus avellana* L.) e de noz (*Juglans regia* L.). Dissertação de Doutoramento, Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto, Porto.

Angeli, G., Rama, F.; Forti, D.; Montá, L. & Bellinazzo, S. (1999) - Control of *Cydia pomonella* in walnuts by mating disruption. IOBC/WPRS Bull., p. 22.

Assunção, A. (1998) - Ficha técnica n.º 66: Pragas da noz – bichado da noz. DRAEDM, Divisão de Viticultura e Fruticultura.

Assunção, A. (2011) – Ficha Técnica N.º 79: Bacteriose da noz. DRAP Norte.

Bergougnoux, F.; Grosperre, P. (1981) - Le noyer. CTIFL.

Cardoso, José V. J. de Carvalho (1965) – Os solos de Portugal. Sua classificação, caracterização e génese, 1 – A sul do Tejo. Secretaria de Estado da Agricultura, Lisboa. Carta de Solos de Portugal n.º 36-C. Secretaria de Estado da Agricultura.

Carta Militar do território de Portugal n.º 438. Secretaria de Estado da Agricultura.

Castellari, P. L. (1986) - *Zeuzera pyrina* L. (Lepidoptera, Cossidae): indagini biologiche e prove in campo sulla attrattività di miscele di componenti del feromone sensuale. Boll Ist Ent “G. Grandi”, 40, p. 239-270.

COFRAR, Cooperativa de Fruticultura do Alentejo, crl. diversa documentação, Beja.

Correia, J. M. (2009) - Trabalho de fruticultura: cultura da noz. Universidade de Évora, Évora.

Daveau, S. *et al.* (1985) - Mapas climáticos de Portugal, memórias do C. E. G., nº 7. Lisboa.

Dias, A. B.; Santos, L.; Peça, J. O.; Pinheiro, A. C.; Reynolds de Souza, D.; Morais, N.; Pereira, A. G. (1998) – Aplicação da poda mecânica na olivicultura moderna. Revista das Ciências Agrárias, Vol. XXI, n.º 1 a 4, I Simpósio Nacional de Olivicultura, Jan. a Dez., p. 149-156.

Forde, H. I.; Griggs, W. H (1972)- Pollination and Blooming Habits of Walnuts. Agricultural Extension, University of California.

Freixial, R. M. C.; Barros, J. F. C. (2011) – Agricultura de conservação. Universidade de Évora, Évora.

Frescata, C. (2004) - Protecção Contra Pragas sem Luta Química. Publicações Europa-América, Lisboa, p. 169.

Germain, E.; Jalinat, J.; Marchau, M. (1972) – Biologie florale du noyer (*Juglans regia* L.). Bull. Tech. Inf. 282.

Germain, E.; Prunet, J.; Garcin, A. (1999) - Le noyer: monografie. CTIFL.

Liotta, G.; Ginfrida, I. (1965) - Osservazioni biologiche sulla *Zeuzera pyrina* L. In Sicilia (Lep. Cossidae). Boll Ist Ent. Agr., 6, p. 29-60.

Lorente, F.L. (1990) - El nogal. Produccion de fruto y de madeira. Publicaciones de Extension Agrária.

Luz, L. (2000) - O método da confusão sexual no combate ao bichado em pomóideas na região Oeste. Actas do 5.º Encontro Rocha em Flor, p. 38-46.

Nyéki, J.; Soltész, M. (1996) – Floral biology of temperate zone. Fruit trees and small fruits. Akadémiai Kiadó, Budapest.

Pasqualini, E.; Civolani, S.; Vergnani, S.; Calzolari, G. (1996) - I ferommoni nella difesa da *Zeuzera pyrina* e *Cossus cossus*. *L'inf. Agr.*, 18, p. 69-75.

Patanita, M. I. (2004) – Luta biotécnica contra as principais pragas da noqueira. Escola Superior Agrária de Beja.

Pou, M. M. (2001) - El nogal. Ediciones Mundi Prensa.

Recenseamento Geral Agrícola (1999). Instituto Nacional de Estatística, Lisboa.

(2006) – Instituto Nacional de Estatística, Lisboa.

Recenseamento Geral Agrícola (2011). Instituto Nacional de Estatística, Lisboa.

Regato, M.; Silva, O.; Sousa, R.; Guerreiro, I. (2003) – Fertilização do pomar de noqueiras. Escola Superior Agrária de Beja, Beja.

Regato, M.; Silva, O.; Sousa, R.; Guerreiro, I.; Regato, J. (2003) – Adaptabilidade da noqueira à região de Beja, Escola Superior Agrária de Beja, Beja.

Robledo, J. D.; (1981) – Atlas de las frutas e hortalizas. Ministério da Agricultura, Valencia.

Velarde, F. (1991) - Tratado de arboricultura frutal. Vols. I e III.

Wang, S.; Ikediala, J.; Tang, J.; Hansen, J.; Mitsham, E.; Mao, R.; Swason, B. (2001) - Radio frequency treatments to control codling moth in inshell walnuts. *Postharvest biology and technology*, 22, p. 29-38.

Sites:

(2004) - Plano de ordenamento da albufeira do Divor. Instituto da Água. Disponível em: https://www.inag.pt/inag2004/port/a_intervencao/planeamento/poa/Divor/Ecaracterizacao-sintese.pdf (consultado entre Junho de 2012 e Abril de 2013).

(2012) - Folheto necessidades em água das culturas na região Alentejo campanha de rega de 2010/2011. Disponível em: <https://www.cotr.pt/sagra.asp> (consultado entre Junho de 2012 e Abril de 2013).

(2012) - Folheto necessidades em água das culturas na região Alentejo campanha de rega de 2010/2011. Disponível em: <https://www.cotr.pt/documentos/folhetoNA2011.pdf>, 2011 (consultado entre Junho de 2012 e Abril de 2013).

Fachinello, J. C.; Nachtigal, J.; Kersten – Fruticultura: fundamentos e práticas. Disponível em: <https://www.cpact.embrapa.br> (consultado entre Junho de 2012 e Abril de 2013).

Folheto com microaspersores e bicos para rega. Disponível em: <https://www.plastro.com> (consultado entre Junho de 2012 e Abril de 2013).

Folheto de bombas Caprari. Disponível em: <https://www.caprari.com.pt> (consultado entre Junho de 2012 e Abril de 2013).

Ministério da Agricultura do Desenvolvimento Rural e das Pescas (2007) – Noz; Disponível em: <http://www.gppaa.minagricultura.pt/pbl/diagnosticos/subfileiras/Noz.p>
Miranda, D. J. L. (1974) – Nogueiras. Atlântida Editora, Coimbra.

Nogueira. Centro Hortofrutícula, Escola Superior Agrária de Beja, Beja. Disponível em: https://www.esab.ipbeja.pt/c_h/paginas/Culti_Nog_ch.htm (consultado entre Junho de 2012 e Abril de 2013).

Quadro com características de bombas de rega. Disponível em: <https://www.efafllu.pt>
(consultado entre Junho de 2012 e Abril de 2013).

Anexos

ANEXO I - Os Solos Mediterrâneos Pardos Para-Barros de dioritos ou quartzodioritos ou rochas microfaneríticas ou cristalofílicas afins (Pm)

Este tipo de solos caracteriza-se por possuírem o seguinte perfil (Cardoso, 1965):

Horizonte A1 -15 a 30 cm; pardo, pardo-pálido, cinzento-pardacento-claro ou pardo-acinzentado (s) e castanho, pardo-acinzentado-escuro ou cinzento-escuro (h); franco-argilo-arenoso, em muitos casos com alguns calhaus e pedras de rocha-mãe e/ou de pórfiros; estrutura granulosa muito fina a média moderada, friável; pH 6,0 a 7,0.

Transição nítida para:

Horizonte B -20 a 70 cm; pardo-acinzentado muito escuro ou castanho (h), passando por vezes, com a profundidade, a cinzento-escuro e oliváceo, cores da rocha-mãe; argiloso, às vezes franco-argiloso ou franco-argilo-arenoso, notando-se películas de argila na superfície dos agregados, cuja abundância diminui com a profundidade; estrutura prismática grosseira forte composta de anisoforme angulosa grosseira forte; muito aderente, muito plástico, muito ou extremamente firme, extremamente rijo; pH 6,5 a 7,5. Transição abrupta ou nítida para:

Horizonte C - Material originário proveniente da desagregação de dioritos ou quartzodioritos ou rochas microfaneríticas ou cristalofílicas afins.

ANEXO II - FICHA DE TRATAMENTOS POMAR 2008

Data	Pomar	ha	Calda (L)	Roundup Supra	Roundup	Kocide DF	Manzene	Dimilin WP 25	Equip.
				6 L	1,5 L	3/3,5 Kg	3,5/3 Kg	0,4 Kg	
07-Mar a	Pomar do Monte*	18,93	350			2,10			Tractor 02-57-HG Pulverizador 2000 1
	Pomar do Meio*	13,04	550			3,30			
	Pomar do Pivot	10,00	---			---			
	Pomar do Galinheiro	5,62	---			---			
	Pomar Velho**	21,36	2100			12,60			
	Pomar das Chandler Velho	2,45	---			---			
04-Mar a	Pomar do Monte	18,93	3.200		48,00				Tractor 02-58-HG Pulverizador 1500 1
	Pomar do Meio	13,04	1.900		28,50				
	Pomar do Pivot	10,00	2.000		30,00				
	Pomar do Galinheiro	5,62	1.050		15,75				
	Pomar Velho	21,36	2.850		42,75				
	Pomar das Chandler Velho	2,45	500		7,50				
03-Abr	Pomar do Monte	18,93	2.000			34,32			Tractor 02-57-HG Pulverizador 2000 1
	Pomar do Meio	13,04	4.250			25,50			
	Pomar do Pivot	10,00	4.200			25,20			
	Pomar do Galinheiro	5,62	2.100			12,60			
	Pomar Velho	21,36	9.200			55,20			
	Pomar das Chandler Velho	2,45	1.500			9,00			
28-Abr a	Pomar do Monte	18,93	8.000			56,00	56,00		Tractor 02-57-HG Pulverizador 2000 1
	Pomar do Meio	13,04	5.570			38,99	38,99		
	Pomar do Pivot	10,00	4.800			33,60	33,60		
	Pomar do Galinheiro	5,62	2.400			16,80	16,80		
	Pomar Velho	21,36	8.800			61,60	61,60		
	Pomar das Chandler Velho	2,45	1.400			9,80	9,80		
13-Mai a	Pomar do Monte	18,93	7900			47,40	47,40		Tractor 02-57-HG Pulverizador 2000 1
	Pomar do Meio	13,04	6.170			37,20	37,20		
	Pomar do Pivot	10,00	4900			29,40	29,40		
	Pomar do Galinheiro	5,62	2.100			12,60	12,60		
	Pomar Velho	21,36	8600			51,60	51,60		
	Pomar das Chandler Velho	2,45	1300			7,80	7,80		
02-Jun a	Pomar do Monte	18,93	8.400			50,40	50,40		Tractor 02-57-HG Pulverizador 2000 1
	Pomar do Meio	13,04	6.000			36,00	36,00		
	Pomar do Pivot	10,00	5.870			35,22	35,22		
	Pomar do Galinheiro	5,62	2.400			14,40	14,40		
	Pomar Velho	21,36	8.900			53,40	53,40		
	Pomar das Chandler Velho	2,45	1.370			8,22	8,22		
12-Jun a	Pomar do Monte	18,93	8.650	96,60					Tractor 02-58-HG Pulverizador 1500 1
	Pomar do Meio	13,04	6.300	58,09					
	Pomar do Pivot	10,00	5.200	70,38					
	Pomar do Galinheiro	5,62	2.800	31,28					
	Pomar Velho	21,36	10.500	117,30					
	Pomar das Chandler Velho	2,45	1.500	16,75					
14-Jul a	Pomar do Monte	18,93	9.000					7,20	Tractor 02-57-HG Pulverizador 2000 1
	Pomar do Meio	13,04	6.300					5,04	
	Pomar do Pivot	10,00	5.000					4,00	
	Pomar do Galinheiro	5,62	2.700					2,16	
	Pomar Velho	21,36	9.700					7,76	
	Pomar das Chandler Velho	2,45	1.300					1,04	
Total				390,40	172,50	780,25	600,43	27,20	

*Variedade Serr

**Variedade Serr + Lara

***Variedade Lara

ANEXO III - FICHA DE TRATAMENTOS POMAR 2009

Data	Pomar	ha	Calda (L)	Roundup Supra	Kados	Kocide DF	Mancozebe	Manzene	Decis	Dimilin WP 25	Roundup	Equip.
				15 L	3 Kg	3 Kg	3 Kg	3 Kg	0,5 L	0,4/0,25 Kg	15 L	
18-Fev a 27-Fev	Pomar do Monte	18,93	11200	75,00								Tractor 02-58-HG Pulverizador 1500 1
	Pomar do Meio	13,04	7800	58,50								
	Pomar do Pivot	10,00	6.000	45,00								
	Pomar do Galinheiro	5,62	4000	30,00								
	Pomar Velho	21,36	11800	91,50								
	Pomar das Chandler Velho	2,45	2000	15,00								
16-Mar	Pomar do Monte*	18,93	350			2,10	2,10					Tractor 02-57-HG Pulverizador 2000 1
	Pomar do Meio*	13,04	550			3,30	3,30					
	Pomar do Pivot	10,00	---			---						
	Pomar do Galinheiro	5,62	---			---						
	Pomar Velho*	21,36	2.100			12,60	12,60					
	Pomar das Chandler Velho	2,45	---			---						
02-Abr a 07-Abr	Pomar do Monte	18,93	6.000		36,00		36,00					Tractor 02-57-HG Pulverizador 2000 1
	Pomar do Meio	13,04	5.000		30,00		30,00					
	Pomar do Pivot	10,00	5.000		30,00		30,00					
	Pomar do Galinheiro	5,62	3.000		18,00		18,00					
	Pomar Velho	21,36	8.500		51,00		51,00					
	Pomar das Chandler Velho	2,45	1.500		9,00		9,00					
20-Abr a 24-Abr	Pomar do Monte	18,93	9.200			55,20	55,20			7,36		Tractor 43-91-HJ Pulverizador 2000 1
	Pomar do Meio	13,04	6.500			39,00	39,00			5,20		
	Pomar do Pivot	10,00	5.300		31,80	---	31,80			4,24		
	Pomar do Galinheiro	5,62	3.200			19,20	19,20			2,56		
	Pomar Velho	21,36	10.300		52,20	9,60	61,80			8,24		
	Pomar das Chandler Velho	2,45	1.500			9,00	9,00			1,20		
12-Mai a 18-Mai	Pomar do Monte	18,93	9500		57,00		37,00	15,00		4,20		Tractor 02-57-HG Pulverizador 2000 1
	Pomar do Meio	13,04	6.400		38,40		35,00	---		2,80		
	Pomar do Pivot	10,00	5200		31,20		28,50	---		2,30		
	Pomar do Galinheiro	5,62	3.100		18,60		17,00	---		1,40		
	Pomar Velho	21,36	10200		61,20		55,80	---		4,50		
	Pomar das Chandler Velho	2,45	1600		9,60		8,70	---		0,80		
26-Mai a 01-Jun	Pomar do Monte	18,93	9.500		57,00		57,00		9,50			Tractor 02-57-HG Pulverizador 2000 1
	Pomar do Meio	13,04	6.600		39,60		39,60		6,50			
	Pomar do Pivot	10,00	5.400		32,40		32,40		5,00			
	Pomar do Galinheiro	5,62	3.000		18,00		18,00		2,50			
	Pomar Velho	21,36	10.000		60,00		60,00		10,00			
	Pomar das Chandler Velho	2,45	1.500		9,00		9,00		1,50			
09-Jun a 15-Jun	Pomar do Monte	18,93	9.200		56,00		56,00					Tractor 02-57-HG Pulverizador 2000 1
	Pomar do Meio	13,04	6.000		37,00		37,00					
	Pomar do Pivot	10,00	4.000		24,50		24,50					
	Pomar do Galinheiro	5,62	3.000		18,00		18,00					
	Pomar Velho	21,36	0		0,00		0,00					
	Pomar das Chandler Velho	2,45	1.400		8,50		8,50					
18-Jun a 22-Jun	Pomar do Monte	18,93	9.500		57,00		57,00					Tractor 02-57-HG Pulverizador 2000 1
	Pomar do Meio	13,04	6.600		39,60		39,60					
	Pomar do Pivot	10,00	5.100		30,60		30,60					
	Pomar do Galinheiro	5,62	3.200		19,20		19,20					
	Pomar Velho	21,36	10.100		60,60		60,60					
	Pomar das Chandler Velho	2,45	1.500		9,00		9,00					
26-Jun a 08-Jul	Pomar do Monte	18,93	2.800	93,00								Tractor 02-57-HG Pulverizador 1500 1
	Pomar do Meio	13,04	3.100	25,50							43,50	
	Pomar do Pivot	10,00	100	---							52,00	
	Pomar do Galinheiro	5,62	1.300	33,00							---	
	Pomar Velho	21,36	1.700	---							106,00	
	Pomar das Chandler Velho	2,45	---	15,00							---	
Total				481,50	1.050,00	150,00	1.166,00	15,00	35,00	44,80	201,50	

*Variedade Serr

ANEXO IV - FICHA DE TRATAMENTOS POMAR 2010

Data	Pomar	ha	Calda (L)	Montana	Mancozebe	Copérnico	Dimilin	Kados	Mancozebe	Equip.
				6 /4,5 L	3 kg	3,5 kg	0,4 kg	1 kg	1 kg	
23-Mar a 30-Abr	Pomar do Monte	18,93	3900	65,00						Tractor 02-58-HG Pulverizador 1500 l
	Pomar do Meio	13,04	2900	48,00						
	Pomar do Pivot	10,00	2.300	38,00						
	Pomar do Galinheiro	5,62	1300	22,00						
	Pomar Velho	21,36	4500	75,00						
	Pomar das Chandler Velho	2,45	600	10,00						
19-Abr a 23-Abr	Pomar do Monte	18,93	6.000		36,00	42,00				Tractor 02-57-HG Pulverizador 2000 l
	Pomar do Meio	13,04	4.400		26,40	30,80				
	Pomar do Pivot	10,00	5.000		30,00	35,00				
	Pomar do Galinheiro	5,62	2200		13,20	15,40				
	Pomar Velho	21,36	8.800		52,80	61,60				
	Pomar das Chandler Velho	2,45	1600		9,60	11,20				
04-Mai a 10-Mai	Pomar do Monte	18,93	9.000		54,00	63,00				Tractor 02-57-HG Pulverizador 2000 l
	Pomar do Meio	13,04	6.300		37,80	44,10				
	Pomar do Pivot	10,00	4.900		29,40	34,30				
	Pomar do Galinheiro	5,62	2.600		15,60	18,20				
	Pomar Velho	21,36	9.800		58,80	68,60				
	Pomar das Chandler Velho	2,45	1.400		8,40	9,80				
01-Jun a 14-Jun	Pomar do Monte	18,93	9.200		55,70	65,00			19,00	Tractor 02-57-HG Pulverizador 2000 l
	Pomar do Meio	13,04	6.600		38,40	44,80				
	Pomar do Pivot	10,00	5.100		29,40	34,30				
	Pomar do Galinheiro	5,62	2.800		16,50	19,30				
	Pomar Velho	21,36	9.800		62,80	73,20			23,00	
	Pomar das Chandler Velho	2,45	1.500		7,20	8,40				
20-Jul a 23-Jul	Pomar do Monte	18,93	9200		55,20		7,36	18,93		Tractor 02-57-HG Pulverizador 2000 l
	Pomar do Meio	13,04	6.600		39,60		5,28	13,04		
	Pomar do Pivot	10,00	5200		31,20		4,16	10,00		
	Pomar do Galinheiro	5,62	2.800		16,80		2,24	5,62		
	Pomar Velho	21,36	9900		59,40		7,92	21,36		
	Pomar das Chandler Velho	2,45	1300		7,80		1,04	1,05		
27-Jul a 05-Ago	Pomar do Monte	18,93	5.000	82,00						Tractor 02-58-HG Pulverizador 1500 l
	Pomar do Meio	13,04	3.500	57,50						
	Pomar do Pivot	10,00	2.600	42,50						
	Pomar do Galinheiro	5,62	1.700	28,00						
	Pomar Velho	21,36	5.600	92,00						
	Pomar das Chandler Velho	2,45	1.100	18,00						
Total				578,00	792,00	679,00	28,00	70,00	42,00	

ANEXO V - FICHA DE TRATAMENTOS POMAR 2011

Data	Pomar	ha	Calda (L)	360 G	Copérnico	Dimilin	Pencozebe	Vitra 40 Micro	Decis Expert	Equip.
				6 L	2,45 kg	0,4 kg	2,8 /4 /2kg	4 kg	0,1 l	
03-Mar a 23-Mar	Pomar do Monte	18,93	4400	73,00						Tractor 02-58-HG Pulverizador 1500 l
	Pomar do Meio	13,04	3200	53,00						
	Pomar do Pivotal	10,00	2.400	40,00						
	Pomar do Galinheiro	5,62	1600	27,00						
	Pomar Velho	21,36	4800	80,00						
	Pomar das Chandler Velho	2,45	600	10,00						
01-Abr	Pomar do Monte*	18,93	500		3,00					Tractor 02-57-HG Pulverizador 2000 l
	Pomar do Meio*	13,04	1.300		8,00					
	Pomar do Pivotal	10,00	---		---					
	Pomar do Galinheiro	5,62	---		---					
	Pomar Velho*	21,36	2.200		14,00					
	Pomar das Chandler Velho	2,45	---		---					
26-Abr a 04-Mai	Pomar do Monte	18,93	8.480		46,22		52,58			Tractor 02-57-HG Pulverizador 2000 l
	Pomar do Meio	13,04	5.842		31,84		36,22			
	Pomar do Pivotal	10,00	4.480		24,42		27,77			
	Pomar do Galinheiro	5,62	2.517		13,71		15,61			
	Pomar Velho	21,36	9.584		52,83		61,02			
	Pomar das Chandler Velho	2,45	1.097		5,98		6,80			
16-Mai a 25-Mai	Pomar do Monte	18,93	9.700				77,60	77,60		Tractor 02-57-HG Pulverizador 2000 l
	Pomar do Meio	13,04	6.600				52,80	52,80		
	Pomar do Pivotal	10,00	5.100				40,80	40,80		
	Pomar do Galinheiro	5,62	3.000				24,00	24,00		
	Pomar Velho	21,36	10.000				80,00	80,00		
	Pomar das Chandler Velho	2,45	1.600				12,80	12,80		
10-Jun a 11-Jun	Pomar do Monte	18,93	9.300				37,20	93,00		Tractor 02-57-HG Pulverizador 2000 l
	Pomar do Meio	13,04	6.700				26,80	67,00		
	Pomar do Pivotal	10,00	5.500				22,00	55,00		
	Pomar do Galinheiro	5,62	2.450				9,80	24,50		
	Pomar Velho	21,36	10.000				40,00	100,00		
	Pomar das Chandler Velho	2,45	1.150				4,60	11,50		
04-Jul a 11-Jul	Pomar do Monte	18,93	9.500			7,60	38,00	95,00	1,90	Tractor 02-57-HG Pulverizador 2000 l
	Pomar do Meio	13,04	6.500			5,20	26,00	65,00	1,30	
	Pomar do Pivotal	10,00	5.000			4,00	20,00	50,00	1,00	
	Pomar do Galinheiro	5,62	2.900			2,32	11,60	29,00	0,58	
	Pomar Velho	21,36	10.600			8,48	42,40	106,00	2,12	
	Pomar das Chandler Velho	2,45	1.200			0,96	4,80	12,00	0,24	
Total				283,00	200,00	28,56	771,20	996,00	7,14	

* Só lara + serr

** Só em parte do Pomar do Meio

ANEXO VI
QUADRO DE POMARES: MÃO-OBRA/ ACTIVIDADE/OPERAÇÃO 2008

Operações	Actividades/Horas					
	P. Chandler Velho	P. Galinheiro	P. Meio	P. Monte	P. Pivot	P. Velho
Poda Inverno	26			11	97	21
Poda - Limpeza lenha	10,5	12		5,5	49	15
Poda - esladroa	6	13	16	17	10	28
Controlo sanitário	6	12,25	38,25	58,75	31,5	50
Rega	21	122,5	119	142	121	183,5
Monda química	5	6,5	14,5	13,5	15	30
Monda corte	7,5	18	29	48	26	57
Colheita	25	116,5	303	296	163,5	451,5
TOTAIS PARCIAIS	107	300,75	519,75	591,75	513	836
TOTAL 2008	2868,25					

ANEXO VII
QUADRO DE POMARES: MÃO-OBRA/ACTIVIDADE/OPERAÇÃO 2009

Operações	Actividades/Horas					
	P. Chandler Velho	P. Galinheiro	P. Meio	P. Monte	P. Pivot	P. Velho
Poda - Limpeza lenha	3,5	12	14	25,5	25	48,5
Poda - esladroa	7	18,5	17	31	43	70,5
Controlo sanitário	7,5	18,5	38	60,5	40	57,5
Rega	30,5	132	234	174,5	70	199,5
Monda química	3,5	6	14,5	14,5	11,5	25,5
Monda corte	1	11,5	14	30	28,5	28
Colheita	95	113,5	336,5	400,5	328,5	617,5
TOTAIS PARCIAIS	148	312	668	736,5	546,5	1047
TOTAL 2009	3458					

ANEXO VIII
QUADRO DE POMARES: MÃO-OBRA/ ACTIVIDADE/OPERAÇÃO 2010

Operações	Actividades/Horas					
	P. Chandler Velho	P. Galinheiro	P. Meio	P. Monte	P. Pivot	P. Velho
Poda - Limpeza lenha	4	7	30	36	24,5	43
Poda - esladroa	1,5	9,5	31	28,5	16	31,5
Controlo sanitário	7,5	10	29	43	26	43
Rega	50	119	209	141,25	64	233,25
Monda química	3,5	6	11,5	17	11	19
Monda corte	9	23,5	41	56	30,5	66
Colheita	18	103,5	274	331,5	193	313
TOTAIS PARCIAIS	93,5	278,5	625,5	653,25	365	748,75
TOTAL 2010	2764,5					

ANEXO IX
QUADRO DE POMARES: MÃO-OBRA/ACTIVIDADE/OPERAÇÃO 2011

Operações	Actividades/Horas					
	P. Chandler Velho	P. Galinheiro	P. Meio	P. Monte	P. Pivot	P. Velho
Poda - esladroa	2	11	24	15	20	29
Controlo sanitário	5,75	13	44,5	43,5	24	46,25
Rega	62	101,5	120	113	156	68
Monda química	1,5	2	4	10	4	7,5
Monda corte	6	14,5	27,5	32	16	29
Colheita	19	21	107	103	31	159
TOTAIS PARCIAIS	96,25	163	327	316,5	251	338,75
TOTAL HORAS 2011	1492,5					

ANEXO X – QUADRO DE COLHEITAS

Nozes		Quantidade Kg/Ano			
Variedades	Calibre	2008	2009	2010	2011
Lara	-30	1685	1020	1610	90
	30/32	2550	---	---	150
	32/34	6153,5	---	---	2170
	30/34	---	17372	11732	---
	> 34	2545	16110	7258	2350
	S/ Calibre	9715	0	4760	---
	Total	22648,5	34502	25360	4760
Pedro	-30	1890	881	1200	220
	30/32	2250	---	---	640
	32/34	1850	---	---	2550
	30/34	---	7235	6470	---
	> 34	330	2980	3010	1610
	S/ Calibre	18135	19487,7	3223	---
	Total	24455	30583,7	13903	5020
Chandler	-30	4340	3380	1030	52,5
	30/32	4085	---	---	82,5
	32/34	2275	---	---	157
	30/34	---	23350	6860	---
	> 34	280	6506	2945	115
	S/ Calibre	5200	0	775	---
	Total	16180	33236	11610	407
Serr	-30	0	420	260	30
	30/32	0	---	---	50
	32/34	0	---	---	100
	30/34	---	2085	1740	---
	> 34	0	431,5	195	70
	S/ Calibre	2480	163	0	---
	Total	2480	3099,5	2195	250
Hartley	-30	240	100	70	0
	30/32	420	---	---	0
	32/34	420	---	---	0
	30/34	---	1680	710	---
	> 34	65	1000	210	0
	S/ Calibre	0	0	0	---
	Total	1145	2780	990	0
Franquette	-30	9350	6560	5670	0
	30/32	4420	---	---	0
	32/34	955	---	---	0
	30/34	---	11665	3940	---
	> 34	260	470	0	0
	S/ Calibre	2200	0	0	---
	Total	17185	18695	9610	0
Total		84093,5	122896,2	63668	10437

ANEXO XI – QUADRO DE CAUDAIS E PRESSÕES MEDIDOS NOS BLOCOS DE REGA

Localização	Bombagem 1				Bombagem 2			
	Sector 6		Sector 9		Sector 5		Sector 7	
	Pressão (bar)	Débito (l/ha)/Cor do Bico	Pressão (bar)	Débito (l/ha)/Cor do Bico	Pressão (bar)	Débito (l/ha)/Cor do Bico	Pressão (bar)	Débito (l/ha)/Cor do Bico
Junto à electroválvula	1,5	87/Vermelho	2,1	99/Vermelho	1,4	75/Preto	1,5	111/Branco
Extremo bloco 1	1,5	132/Castanho	1,3	75/Vermelho	1,4	114/Roxo	1,2	120/Roxo
Extremo bloco 2	1,3	78/Vermelho	1,2	70/Vermelho	1,4	84/Vermelho	1,2	115/Azul
Extremo bloco 3	1,3	123/Castanho	1,9	120/Azul	1,3	81/Azul	1,2	81/Vermelho
Extremo bloco 4	1,5	111/Branco	2,1	99/Vermelho	1,3	81/Azul	1,4	90/Vermelho

ANEXO XII - QUADRO DE MEDIÇÕES NAS ESTAÇÕES

BOMBAGEM 1		
Parâmetros	Sector 6	Sector 9
Caudal do sector (m ³ /h)	30	24
Pressão à entrada do filtro (bar)	5,1	5,5
Pressão à saída do filtro (bar)	4,1	4,8
Potência consumida (kW)	8,5	8,0
BOMBAGEM 2		
Parâmetros	Sector 6	Sector 9
Caudal do sector (m ³ /h)	35	35
Pressão à entrada do filtro (bar)	7,0	7,0
Pressão à saída do filtro (bar)	6,8	6,8
Potência consumida (kW)	14,5	14,5

Todos os registos de tempo de trabalho apresentados nos Anexos XIII, XIV, XV e XVI foram realizados no Pomar do Meio, em linhas com 118 árvores e de compasso com 8 m x 6 m.

ANEXO XIII – QUADRO DE REGISTO DE TEMPOS ELEMENTARES DE TRABALHO DO VIBRADOR

Árvores	Tempo vibração/árvore (s/árv.)	Tempo de intervalo de vibração entre árvores (s)
1	9,72	6,86
2	3,79	4,94
3	4,35	6,11
4	5,21	4,03
5	5,36	5,38
6	6,22	4,83
7	3,80	5,42
8	4,21	5,33
9	9,66	5,84
10	3,85	4,22
11	3,94	6,37
12	5,42	6,01
13	5,61	4,87
14	3,78	4,65
15	6,67	5,54
16	4,53	4,02
17	3,75	6,21
18	5,45	4,49
19	5,34	3,96
20	6,74	4,51
Média tempo	5,37	5,18

ANEXO XIV – QUADRO DE REGISTO DE TEMPO DE VIRAGEM DOS EQUIPAMENTOS ENTRE LINHAS

Mudança de linha (viragem)	Vibradora (s)	Ventilador (s)	Vassoura (s)	Recolhedora (min)
1	34,79	3,01	32	1,54
2	46,86	3,22	28	1,02
3	35,74	3,05	30	1,36
4	59,01	3,12	35	2,31
5	33,51	4,06	33	1,30
Média tempo de viragem dos equipamentos entre linhas	41,98	3,29	31,60	1,51

**ANEXO XV – QUADRO DE REGISTO DE TEMPO QUE OS EQUIPAMENTOS
DEMORAM A PERCORRER POR LINHA**

Linhas	Vibradora (min)	Ventilador (min)	Vassoura (min)	Recolhedora (min)
1	21,02	11,03	16,59	48,30
2	22,54	11,54	15,48	45,33
3	21,33	12,01	16,57	41,51
4	24,57	11,36	16,37	41,47
5	22,43	11,42	15,52	43,56
Média tempo que os equipamentos demoram a percorrer/linha	22,38	11,47	16,12	44,03

**ANEXO XVI – QUADRO DE REGISTO DE TEMPO DE SUBSTITUIR UM
REBOQUE CHEIO POR UM VAZIO NA RECOLHEDORA**

Reboques fundo móvel	Tempo de substituição de 1 reboque cheio/1 reboque vazio (min.)
1	1,34
2	0,43
3	1,57
4	3,04
5	1,40
Média tempo de substituição de 1 reboque cheio/1 reboque vazio (min.)	1,56

ANEXO XVIII – DADOS TÉCNICOS DE BOMBA DE REGA CAPRARI MEC-A 3/50B



COMPANY WITH INTEGRATED
MANAGEMENT SYSTEM CERTIFIED BY DNV
= ISO 9001:2000 =
ISO 14001:2004

MEC-A 3/50B	
Características requeridas	Caudal 0 m ³ /h Altura de elevação 0 m Fluido Água, limpa Tipo de instalação Bomba simples Nº. de bombas 1
Dados de operação da bomba	Caudal Altura de elevação Potência absorvida Rendimento % Altura manométrica H(Q=0) 80 m Orifício de descarga DN50/ PN16
Características de motor	Frequência 50 Hz Tensão nominal 400 V Velocidade nominal 2950 1/min Número de pólos 2 Potência P2 18,5 kW Intensidade nominal 0 A Tipo de motor 3~ Classe de isolamento F Grau de proteção IP 55
Limites operacionais	Arranques por hora máx. 10 Temperatura máxima do líquido bombado 90 °C Máximo conteúdo de sólidos 20 g/m ³ Densidade máx. 998 kg/m ³ Viscosidade máxima 1 mm ² /s
Características gerais	Peso 218 kg
Materiais	
Saída da bomba	Ferro fundido
Corpo de aspiração	Ferro fundido
Suporte	Ferro fundido
Turbina	Ferro fundido
Veio	Aço tratado
Casquilho de veio	Aço cromado
Rolamento de esferas	Aço
Cordão prensado	Ferro fundido
Cordão prensado	Cordão grafitado

Características de funcionamento ISO 9906-A

Q [m ³ /h]	H [m]	P [kW]	Rend. [%]	NPSH [m]
35	79.2	12.7	59.6	2.78

Padrão mm

- A = 1169
- B = 115
- C = 885
- D = 179
- DNa = 65/PN16
- DNm = 50/PN16
- E = 150
- F = 585
- G = 329
- H = 430
- I = 390
- L = 16
- M = 38
- N = 80
- O = 240
- P = 480
- Q = 534

Notas:

Data 2011-06-16	Página 1	Oferta n°	Pos.N°
--------------------	-------------	-----------	--------

Versão do Pumpator3 - 01.12.2008 (Build 2)

ANEXO XIX – DATOS TÉCNICOS DE MICROASPERSORES



RONDO ofrece opciones de instalación flexible y numerosas características adicionales.

Características principales:

- Caudales de riego bajos a moderados, gotas finas que previenen escorrentía.
- Distribución uniforme del agua con espaciamentos de hasta 7.5x7.5m.
- Desmontaje simple para un fácil mantenimiento en el campo.
- Cuatro modelos de rotores para aplicaciones diferentes.
- Deflectores estáticos para conseguir distintas plantillas de humectación.
- Disponible con dispositivo anti-insectos para evitar obturaciones.

- Protegido contra la degradación U.V.
- Resistente a productos químicos y fertilizantes utilizados en agricultura.
- Cumple los requisitos de la norma ISO 7449.

Especificaciones:

- Caudales de emisión a 2.0 bar: 30 - 300 lph
- Presión de trabajo recomendada: 1.5 a 2.5 bar
- Puente simple o doble
- Instalación vertical o invertida
- 11 boquillas de caudales diferentes codificadas por colores.
- 4 opciones de conexiones:
 - Rosca 5 mm* para conectar directamente al tubo de 4x7 mm.
 - Entrada cónica hembra

- Rosca macho 3/8" y cónica hembra en el interior, adaptable a la línea de "Meteor".
- Boquilla "Ultra", entrada roscada 5mm* o cónica hembra, con prensa incorporada de 8mm para ensamblar directo a las estacas "Cantal" o metálicas.
- * Sirve en caudales hasta 200 lph.

Materiales:

- Boquilla: Acetal
- Puente: Delerín
- Rotor: Poliamida

Aplicaciones:

- Bajo la copa de los frutales
- Con estaca metálica para riego de vegetales
- En viveros, invertido suspendido arriba



Rondo

MINI & MIDI ASPERSORES

Hoja de Performance

Color y tamaño de la Boquilla	Presión (bar)	Caudal (lph)	Radio Efectivo de Humectación para Diferentes Rotores (m)				Deflectores		
			Negro*	Violeta*	Verde**	Azul**	2x30	90	180
Azul Claro	1.5	35	2.1	2.0	3.7	2.6	***	***	***
	2.0	30	3.1	2.2	3.7	2.6	***	***	***
	2.5	30	2.0	2.2	4.0	2.6	***	***	***
Negro	1.5	36	2.8	2.2	4.2	3.5	2.0	2.4	2.1
	2.0	40	2.7	2.3	4.3	3.4	2.1	2.5	2.3
0.85	2.5	43	2.7	2.5	4.4	3.4	2.2	2.6	2.4
	1.5	44	2.9	2.3	4.3	3.5	2.1	2.7	2.5
Azul	2.0	51	2.8	2.5	4.3	3.7	2.2	2.8	2.6
	1.0	2.5	56	2.9	2.7	4.4	3.7	2.3	2.9
Azul Oscuro	1.5	55	2.9	2.5	4.1	3.7	2.2	3.3	2.6
	2.0	64	3.1	2.7	4.9	3.7	2.3	3.5	2.7
1.1	2.5	72	3.1	2.8	4.4	3.7	2.4	3.6	2.7
	1.5	64	3.1	2.6	4.9	4.0	2.3	3.5	2.7
Verde	2.0	75	3.0	2.6	4.9	4.0	2.4	3.6	2.8
	2.5	83	3.1	2.6	5.0	3.9	2.5	3.7	2.8
Rojo	1.5	88	3.5	2.8	5.2	4.1	2.4	3.8	2.9
	2.0	102	3.7	2.8	5.3	4.3	2.5	4.0	3.0
1.4	2.5	115	3.8	3.1	5.3	4.3	2.6	4.1	3.1
	1.5	114	4.1	3.2	5.4	4.2	2.5	4.1	2.8
Blanco	2.0	132	4.6	3.6	5.4	4.3	2.6	4.3	2.8
	1.5	2.5	150	4.6	3.7	5.3	4.5	2.7	4.4
Violeta	1.5	149	4.5	3.6	5.5	4.5	2.7	4.8	2.9
	2.0	174	4.8	3.8	5.6	4.6	2.8	5.0	3.0
1.8	2.5	196	4.4	3.8	5.6	4.7	2.9	5.1	3.1
	1.5	177	4.8	3.6	5.6	4.8	2.9	5.4	3.1
2.0	2.0	205	4.9	4.0	5.7	4.8	3.0	5.6	3.1
	2.5	221	4.8	4.1	5.7	4.8	3.1	5.8	3.2
Marrón	1.5	220	4.6	4.2	5.6	4.6	3.2	5.9	3.2
	2.0	254	4.7	4.3	5.6	4.8	3.3	6.1	3.3
2.2	2.5	264	4.8	4.4	5.6	4.8	3.4	6.2	3.3
	1.5	257	4.6	4.3	5.3	4.6	3.5	6.0	3.5
Anaranjado	2.0	298	5.1	4.5	5.3	4.8	3.6	6.1	3.5
	2.5	306	5.1	4.5	5.3	4.8	3.7	6.2	3.6

* Posición plano vertical, 25 cm sobre la tierra, presión 2.0 bar
 ** Posición invertida, 200 cm sobre la tierra.

Modelos de Rotores

Rotor Código	Posición	Trajectorie
◆ Negro	Vertical	Convexo
◆ Violeta	Vertical	Plana
◆ Verde	Invertida	Convexo
◆ Azul	Invertida	Plana



Deflectores Estáticos



Modelos de Boquillas



No. Máximo de Emisores por Lateral*

Boquilla (lph)**	Diámetro de Lateral (mm)	Espaciamiento entre Emisores (m)							
		3	4	5	6	7	8		
Azul Claro***	16.0	21	19	17	16	15	15		
	17.8	25	21	21	20	19	18		
	20.0	32	29	27	25	24	23		
Negro	16.0	20	18	16	15	14	13		
	17.8	24	22	20	18	17	17		
	20.0	31	27	25	24	22	21		
Azul	16.0	16	14	13	12	11	11		
	17.8	20	18	16	15	14	13		
	20.0	26	22	21	19	18	17		
Azul Oscuro	16.0	13	12	11	10	10	9		
	17.8	16	15	13	12	12	11		
	20.0	21	19	17	16	15	14		
Verde	16.0	12	10	10	9	9	9		
	17.8	14	13	12	11	10	10		
	20.0	18	17	15	14	13	13		
Rojo	16.0	10	8	8	7	7	6		
	17.8	12	10	10	9	8	8		
	20.0	15	13	12	12	11	10		
Blanco	16.0	8	7	6	6	6	5		
	17.8	10	9	8	7	7	7		
	20.0	12	11	10	10	9	9		
Violeta	20.0	10	9	8	8	7	7		
	25.0	15	14	13	12	11	11		
	32.0	24	22	20	19	18	17		
Amarillo	20.0	9	8	7	7	6	6		
	25.0	14	13	12	11	10	10		
	32.0	22	20	18	17	16	15		
Marrón	20.0	8	7	6	6	5	5		
	25.0	12	11	10	10	9	9		
	32.0	19	17	16	15	14	13		
Anaranjado	20.0	7	6	6	5	5	5		
	25.0	11	10	9	9	8	8		
	32.0	17	15	14	13	12	12		

* Variación de descarga del ±5%
 ** Caudales de emisión a 2.0 bar
 *** Solo disponible con boquillas Ultra.

Los datos que aparecen en este folleto suministran sólo información general. Plastro se reserva el derecho de rediseñar y/o modificar sus productos y cambiar la información contenida en la presente publicación. A los fines de diseño, remítase y utilice los manuales más actualizados de Plastro para diseñadores.

PLASTRO
 IRRIGATION SYSTEMS
 www.plastro.com • export@plastro.com

En este documento, al igual que en todo documento de carácter general, pueden descubrirse errores y Plastro no asumirá ninguna responsabilidad por errores no intencionales que puedan producirse. Todos los derechos reservados. © Copyright 2004 Plastro Irrigation Systems Ltd. Este documento y la información contenida en el mismo son propiedad de Plastro, y no deben ser copiados, usados o confiados a menos que medie la expresa autorización de Plastro.

R0303337