

Amora

Tecnologias de Produção



DIVULGAÇÃO HEF

Abril, 2013

**Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária
Herdade Experimental da Fataca
Fataca, Odemira**

Coordenação:

- **Pedro Brás de Oliveira (INIAV, I. P., Oeiras)**

Composição e Grafismo:

- **Francisco Barreto (INIAV, I. P., Oeiras)**

Editor:

- **INIAV / EUBerry**
- **Versão digital**

Amora

Tecnologias de Produção

Folhas de Divulgação Herdade Experimental da Fataca

N.º 4 / 2013

Autor:

➤ Daniel Moreira Gonçalves

Coautor:

➤ Pedro Brás de Oliveira (INIAV, I. P.)

Índice

	<i>Pag.</i>
1. Introdução	03
1.1. Importância económica da cultura da amora em Portugal e no Mundo ..	04
1.2. Perspetivas e recente expansão da cultura da amora	07
1.3. Desafios e limitações à expansão da cultura da amora	09
2. Tipos Cultivado	11
2.1. Cultivares	14
2.2. Amoras selvagens e endémicas	24
3. Práticas Culturais	26
3.1. Exigências edafo-climáticas	26
3.2. Preparação do terreno, plantação e estabelecimento	26
3.3. Empalhamento	31
3.4. Compasso de plantação	32
3.5. Rega	33
3.6. Fertilização	34
3.7. Sistemas de suporte	35
3.7.1. Eixo horizontal	35
3.7.2. Eixo vertical	36
3.8. Poda e condução dos lançamentos	43
3.8.1. Cultivares eretas sem sistema de suporte	44
3.8.2. Cultivares conduzidas em sistema de suporte	45
4. As Tecnologias de Produção - Introdução	46
4.1. Produção de amora ao ar livre	47
4.2. Produção de amora em túnel	49
4.2.1. Produção precoce	50
4.2.2. Produção precoce pelo sistema de "long-canes"	50
4.2.3. Produção tardia pelo sistema de "long-cane"	52
4.2.4. Produção tardia através da poda dos ramos de fruto	53
4.2.5. Produção tardia com cultivares de amora remontantes	54
4.3. As tecnologias de produção mais usadas no mundo	56
5. O desenvolvimento de novas tecnologias para produção fora de época	61
6. Referências bibliográficas	65



Figura 1 – Frutos de amora selvagem, *Rubus ulmifolius*.

1. Introdução

As plantas de amora pertencem ao Género *Rubus* da família das Rosáceas e são nativas em grande parte da Euro Ásia e da América do Norte. Esta presença em diversos países do mundo, combinada com a sua aptidão de colonização de áreas perturbadas, fez da amora um fruto silvestre muito apreciado e uma fonte de alimento desde há milhares de anos, que vem sendo colhido da natureza desde então, tanto para consumo doméstico como comercial^{[23][43]}. Ao longo da maioria da sua história, este foi um fruto colhido da natureza (Figura 1). Só a partir de meados/fim do século XIX é que começou a seleção das plantas que apresentavam melhores características ou características distintivas que foram trazidas para cultura. Já a produção comercial de amoras para o mercado local em fresco, só se tornou mais comum no século XX. O desenvolvimento do híbrido de amora e framboesa 'Logan' em 1880 marcou o início e o desenvolvimento de toda uma nova indústria de

produção no noroeste Pacífico dos Estados Unidos, que depois se espalhou a outras regiões, com o simultâneo desenvolvimento de novas cultivares nas décadas de 30 e 50 a elas adaptadas. Mas, durante décadas, apenas o mercado de processamento da amora se desenvolveu, tendo o mercado em fresco pouco crescido no mesmo período. Contudo, o conhecimento adquirido com o desenvolvimento do mercado em fresco da framboesa entre as décadas de 70 e 90 mostrou que também a amora se poderia tornar uma importante cultura nesse mercado^[23]. Assim, a panóplia de características agronómicas partilhadas com a framboesa e o desenvolvimento de novas cultivares melhor adaptadas ao transporte para o mercado do retalho, conjugaram-se para fazer com que este fruto, que não era facilmente encontrado nas prateleiras das superfícies comerciais nos anos 90, se encontre hoje disponível durante todo o ano^{[23][43]}. Este desenvolvimento resultou assim, num aumento aparente em todo o mundo da produção e da área plantada, com tendência para continuar^[43], dado os produtores terem olhado para a amora como uma forma rentável de responder ao desejo dos consumidores por novos produtos, indo ao encontro dos seus anseios sobre os benefícios específicos que associam ao consumo em fresco deste tipo de frutos^[23]. Com o aumento da produção mundial e a instalação de novas áreas direcionadas para a produção de fruta para o mercado em fresco, a procura de informação técnica sobre a produção deste fruto e quais as técnicas e sistemas de produção disponíveis são também crescentes. A publicação desta folha tem pois como objetivo ser uma pequena ajuda nesse propósito.

1.1 Importância económica da cultura da amora em Portugal e no Mundo.

Segundo Strik *et al.* (2007)^[43] a área mundial afeta à produção de amoras foi estimada em 20 035 ha no ano de 2005, o que corresponde a um aumento de 45% em relação à estimativa de 1995. Já a produção cifrou-se nas 140 292 toneladas (Figura 2).

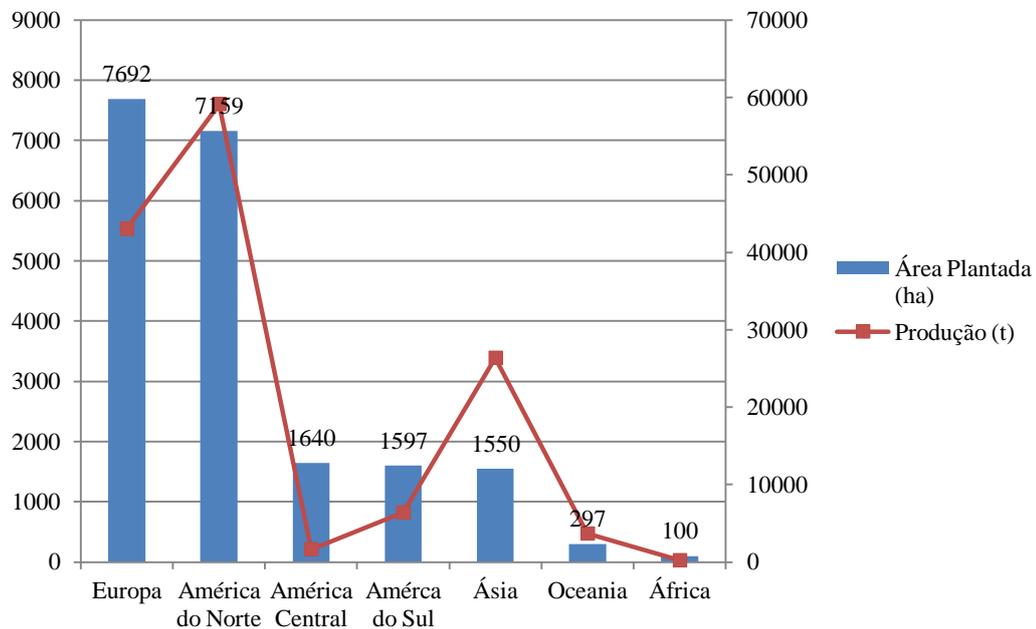


Figura 2 – Área e produção mundial de amora em 2005 por região (Adaptado de Strik *et al.*, 2007^[43]).

Em relação às regiões produtoras e à sua área estimada em 2005, a Europa possuía a maior área, com 7 692 ha, representando só a Sérvia 69% deste valor, que possuía assim a maior área do mundo e a quarta maior produção mundial. A América do Norte possuía 7 159 ha, representando os EUA 67% desta área, a segunda maior do mundo, sendo contudo a maior produção mundial. Seguia-se-lhe nesta região o México, com 32% da área plantada na América do norte, estando a produção maioritariamente direcionada para o mercado de exportação em fresco para os EUA.

Na América Central existiam 1 640 ha, sendo os dois principais países a Costa Rica e a Guatemala. Na América do Sul existiam 1 597 ha, contando o Equador com quase metade desta área, contudo o Chile com 450 ha reportou uma produção de 4 276 t, tendo a sua área aumentado 50% entre 1995 e 2005. Já na Ásia a China era responsável por toda a área reportada de amora cultivada, ou seja, 1 550 ha e na Oceania a maioria da produção de amora encontrava-se concentrada na Nova

Zelândia com 259 ha. Por fim, em África, o único país que referiu produção comercial deste fruto foi a África do Sul com 100 ha^[43] (Figura 3).

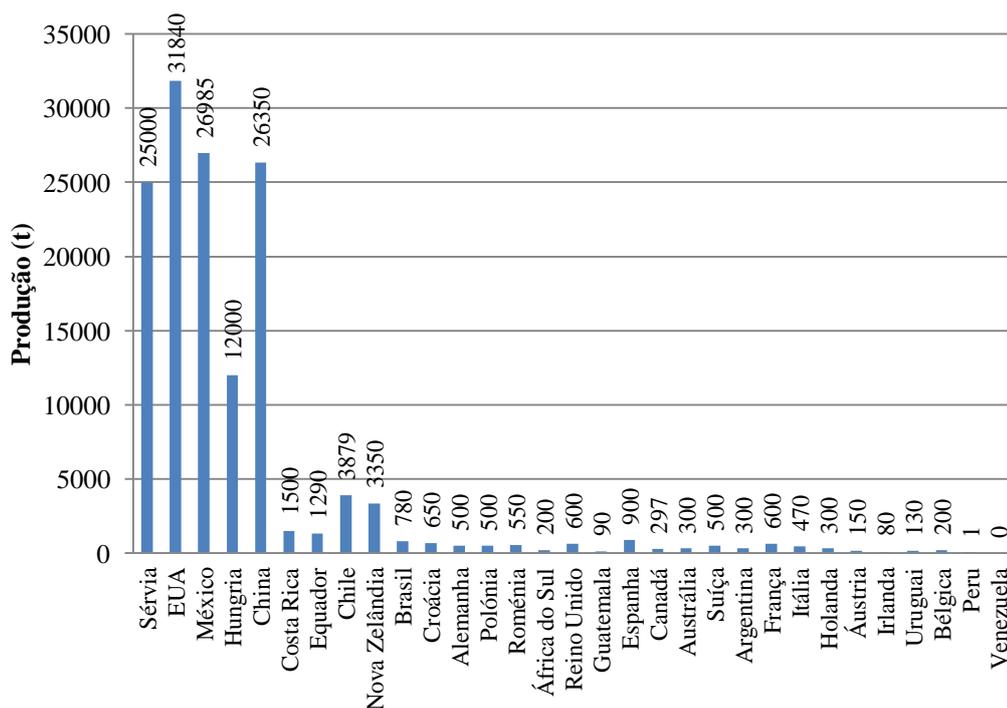


Figura 3 – Produção mundial de amora por país em 2005, apresentada por ordem decrescente de área plantada (Adaptado de Strik *et al.*, 2007^[43]).

Segundo as estatísticas agrícolas de 2011 a área afeta há produção nacional de amora em 2011 era de 19 ha, com uma produção de 263 toneladas nesse mesmo ano^[28]. Já segundo as informações do Sistema de Informação de Mercados Agrícolas, em 2012 foram exportadas 153,4 toneladas de amora com um valor de 1 200 000 €^[42]. A produção-comercialização nacional decorre entre os meses de maio e setembro, sendo a oferta mais forte nos meses de julho e agosto^[25].

1.2 Perspetivas e recente expansão da cultura da amora.

A amora, fruto raramente encontrado nas prateleiras das superfícies comerciais nos anos 90, levou, com o desenvolvimento de novas cultivares como a Chester Thornless ou a Navaho, a uma mudança de paradigma, passando o seu comércio a realizar-se para além do seu mercado tradicional local, também no mercado do retalho, dado estas cultivares apresentarem uma boa firmeza e vida de prateleira^[43].

Diversas razões podem ser apontadas para explicar esta tendência. Esta é uma cultura nova em muitas partes do mundo, sendo o seu sistema de produção muito semelhante ao da framboesa. Assim, quando a cultura da framboesa se desenvolve numa dada área, normalmente a amora segue-se-lhe. Para além disso, apresenta menores custos de produção do que a framboesa, dado o seu maior vigor, a sua maior tolerância a doenças, não sendo assim tão exigente em tratamentos fitossanitários, para além de não necessitar de ser replantada tão frequentemente.

O desenvolvimento de novas cultivares, melhor adaptadas à produção de fruta para o mercado em fresco, melhoradas ao nível de uma menor suscetibilidade e maior resistência ao transporte, com extensão do período produtivo, melhoria das características organolépticas, e inermes, podem explicar também este aumento. Por fim, tem também aumentado o interesse dos consumidores pelos benefícios que podem advir para a saúde com o consumo de amoras, dado os níveis elevados de antocianinas que estas apresentam em relação a uma série de outros pequenos frutos^{[8][23]}.

Recentemente, das várias regiões produtoras do mundo, a maior expansão na produção deste fruto tem ocorrido na América do Norte, especialmente na Califórnia e no México, com vista a satisfazer os mercados em fresco dos Estados Unidos da América e da Europa. Esta expansão tem sido impulsionada por uma série de fatores, como é exemplo a maior estabilidade do lado da oferta de produto ao longo da

maioria dos meses do ano, com cultivares mais adaptadas ao transporte para mercados localizados a maiores distâncias (Figura 4).



Figura 4 - Planta de 'Chester Thornless' em frutificação.

Enquanto o mercado em fresco da amora cresceu rapidamente na Califórnia durante os anos 90, este explodiu no México durante a primeira década de 2000. A própria região do Noroeste Pacífico dos Estados Unidos, inicialmente vocacionada para o mercado do processamento, observou uma expansão significativa do seu mercado em fresco durante o mesmo período. Já a produção Mexicana, que abrange os meses de outubro a junho, através de um sistema de produção próprio, estima-se que hoje em dia só com a cultivar Tupi, ocupe uma área entre 6 500 a 8 000 ha nos territórios centrais do

México. Esta produção constitui assim uma fonte de fornecimento confiável de fruta fora de época, quer para o mercado Americano quer Europeu^[23]. Com a expansão verificada neste mercado durante os meses de inverno e primavera nos EUA e na Europa e o aumento do interesse dos consumidores por este fruto, deu-se um aumento das vendas e da produção domésticas nestas regiões no seu calendário normal de produção^[43].

Nos EUA verificou-se um aumento da produção, particularmente a partir do ano de 2005, nomeadamente nos estados do Noroeste Pacífico e na Califórnia, para além de novas explorações instaladas noutros estados, direccionadas para a produção em fresco. No resto do mundo, nomeadamente na América do Sul com o Chile ou na Europa com a Sérvia, a maioria da sua produção tem sido direccionada para o mercado do processamento, contudo novas explorações estão a surgir em vários países, nomeadamente na Espanha, África do Sul e Austrália, o que leva a crer que a produção mundial de amoras continuará a aumentar no futuro^[23].

1.3 Desafios e limitações à expansão da cultura da amora.

Segundo Strik *et al.*, 2007^[43] são várias as razões apontadas por diferentes países ou regiões produtoras, em relação às preocupações ou limitações ao desenvolvimento futuro da cultura da amora no mundo. As mais referidas são o custo com a mão-de-obra e a sua escassez, a competição de outras regiões produtoras e o conseqüente abaixamento dos preços pagos ao produtor e sua variabilidade, assim como as exigências em termos de resíduos de pesticidas e implementação de sistemas de certificação. Os grandes desafios em relação à expansão desta cultura em Portugal, passam pela limitação existente em algumas regiões de solos adaptados à cultura, mão-de-obra disponível e os seus custos elevados, falta de organização, apoio técnico e estruturas de comercialização e a disponibilidade de melhores cultivares, com um

sabor mais apelativo com vista à comercialização no mercado em fresco. Contudo, e apesar das limitações anteriormente referidas, é expectável que a produção de amoras continue a crescer durante os próximos anos, nas várias regiões e países produtores.

2. Tipos Cultivado

A nível comercial, podemos dividir as amoras em três tipos principais: as prostradas, as eretas e as semi-eretas. Vários híbridos entre a amora e a framboesa também se desenvolveram, mas dado possuírem um hábito de crescimento prostrado, encontram-se geralmente incluídos no grupo das amoras prostradas^[18]. Embora neste tipo de classificação segundo o hábito de crescimento dos lançamentos, não exista uma distinção genética entre classes, mas sim um contínuo genético, este agrupamento apresenta-se bastante útil na organização das amoras^[8]. De uma forma geral as cultivares eretas e semi-eretas são cultivadas para o mercado em fresco, dado produzem frutos mais firmes e adequados ao transporte, com uma vida útil do fruto superior. Já os frutos das cultivares prostradas, são maioritariamente encaminhados para processamento, dado as cultivares disponíveis não produzirem frutos com as características necessárias para percorrerem longas distâncias^[43]. Nos EUA o termo “dewberry” é frequentemente utilizado para referir qualquer espécie ou cultivar de hábito prostrado^[32].

As amoras prostradas possuem um complexo “background” genético, que inclui as framboesas e as amoras do Leste da América do Norte. Contudo, a espécie predominante no seu “background” genético é a *R. ursinus*, originária da costa do pacífico da América do Norte. As amoras prostradas caracterizam-se por produzirem vigorosos lançamentos do ano que crescem junto ao solo, provenientes de uma única toija. Tendo em conta este aspeto, os lançamentos de segundo ano precisam de ser tutorados e atados a um sistema de suporte para produzirem adequadamente. Os frutos das amoras prostradas possuem excelente sabor e aroma, com uma perceção das sementes mais ténue do que muitas espécies europeias ou do Leste da América do Norte^[18]. As cultivares prostradas possuem ainda geralmente cachos mais pequenos do que as cultivares eretas, com inflorescências do tipo cimeira, em que a primeira flor a abrir é a central^[32]. Em climas temperados, as cultivares mais precoces deste tipo de amoras, amadurecem 2 a 3

semanas antes do que as cultivares mais precoces do tipo ereto^[8] (Figura 5).



Figura 5 – Amora do tipo prostrado, cultivar Karaka Black.

Os híbridos de amora e framboesa foram maioritariamente obtidos de forma involuntária. A maioria destes híbridos tem sido encontrada em parcelas ou na natureza, onde framboesas cresceram com *R. ursinus* dióicos. Não obstante a cor púrpura a vermelha dos frutos, estes híbridos são morfologicamente amoras, uma vez que o recetáculo dos frutos é destacado com eles, para além de possuírem um hábito de crescimento prostrado. Apesar da importância comercial dos híbridos 'Boysen' e 'Logan', principalmente para a indústria do processamento, a

área a eles afeta, particularmente de 'Logan' tem diminuído nos últimos 10 anos^[18].

As amoras eretas foram desenvolvidas a partir de espécies nativas da zona atlântica dos EUA. Estas espécies caracterizam-se por produzirem lançamentos vigorosos, com crescimento vertical de 1 a 4 m de altura. De uma forma geral, as novas cultivares que têm sido lançadas deste tipo de amoras são inermes^[18] (Figura 6). Neste tipo de amoras as flores exteriores dos cachos abrem primeiro, sendo por isso a inflorescência do tipo corimbosa^[32]. Em relação à época de maturação e como já foi referido anteriormente, neste tipo de amoras ela ocorre após as prostradas e 3 a 4 semanas antes das semi-eretas^[8].



Figura 6 – Plantação de amoras do tipo ereto inerme, cultivar Arapaho.

Em relação às amoras semi-eretas, estas foram desenvolvidas a partir de material genético semelhante às eretas. Caracterizam-se por serem inermes e produzirem vários lançamentos vigorosos, que crescem de 4 a 6 m de comprimento, inicialmente de forma vertical desde a toíça, arqueando de seguida em direção ao solo. Os seus frutos são

semelhantes em termos de qualidade aos das amoras eretas^[18]. As amoras semi-eretas caracterizam-se por possuírem um período produtivo longo, durante 5 a 6 semanas, com intervalos de colheita de 2 a 4 dias, que podem requerer até 900 horas de trabalho por hectare nessa operação^[47].

O desenvolvimento de gomos florais e fruta na primeira estação de crescimento é muito importante nos *Rubus*. Nos últimos anos o desenvolvimento de amoras remontantes têm ganho a atenção dos melhoradores^[8]. As cultivares de amora remontantes são um desenvolvimento recente da Universidade do Arkansas, sendo que estas florescem e frutificam tardiamente nos lançamentos do ano. As plantas remontantes são cortadas à rasa no Inverno simplificando a sua gestão^[18]. Em 2004 foram lançadas as cultivares Prim-Jan[®] e Prime-Jim[®], que por não produzirem frutos suficientemente rijos para suportarem o transporte a um nível comercialmente aceitável, foram recomendadas para um uso doméstico^[8]. Este tipo de amoras tornar-se-á cada vez mais importante, dado apresentar uma série de vantagens: como é exemplo a produção tardia e a possibilidade de a escalonar através da gestão dos lançamentos, a possibilidade de obter duas produções no mesmo ano (de lançamentos do ano e de segundo ano) e a redução dos custos com a poda e de potenciais problemas com danos provocados pelo frio e pelo fungo *Cercospora rubi* (G. Wint.), se se optar apenas pela produção proveniente de lançamentos do ano^[8].

2.1 Cultivares

A escolha das cultivares apropriadas a instalar é talvez a decisão mais importante que o produtor tem que tomar, e é certamente uma das mais difíceis de alterar uma vez feita a plantação. Neste ponto, para além da escolha da cultivar adequada às condições edafo-climáticas particulares de cada exploração, deve também ser tido em conta o tipo de destino e mercado a que a produção se destina, assim como a

disponibilidade de estruturas logísticas e de mão-de-obra na exploração^[12].

Atualmente vários programas de melhoramento de amoras encontram-se ativos em todo o mundo. Entre 1985 e 2005, cerca de 59 cultivares de amora foram lançadas para o mercado, quer por programas públicos quer privados de melhoramento. Muitas cultivares importantes surgiram neste período, como são exemplo a 'Chester Thornless', 'Loch Ness', 'Navaho', 'Tupi', entre outras. Contudo, cultivares mais antigas, obtidas num período anterior ao referido, continuam a ter relevância mundial, como é o caso das cultivares 'Marion' (1956), 'Thornless Evergreen' (1926), 'Boysenberry' (1935) e 'Brazos' (1959). Dos programas de melhoramento ainda ativos e fazendo referência apenas aos mais importantes, os dois maiores existentes nos EUA são os da Universidade do Arkansas, liderado pelo Professor John Clark e os do Serviço de Investigação Agrícola do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA-ARS) localizado em Corvallis no estado de Oregon, liderado pelo melhorador Chad Finn. Outros programas existentes nos EUA são por exemplo o programa privado da *Driscoll Strawberry Associates*, localizado em Watsonville na Califórnia. Já noutras localizações do globo, existem os programas de melhoramento da *Plant and Food Research* na Nova Zelândia e os da EMBRAPA no Brasil. Na Europa mantêm-se ativos os programas de melhoramento da Escócia do *The James Hutton Institute* e o *Polish Research Institute of Pomology and Floriculture* em Brzezna na Polónia, assim como o *Serbian Research Institute* em Caçak na Sérvia. Entretanto alguns programas públicos e privados foram descontinuados, não tendo surgido nos últimos anos novos programas de melhoramento públicos, o que mostra aquela que têm sido a tendência dos últimos anos ao nível dos vários programas de melhoramento em fruticultura^[9].

Em relação às cultivares, a 'Marion' é uma das mais importantes a nível mundial, dado ser a predominantemente cultivada para o mercado do processamento. Já no mercado em fresco, a 'Chester Thornless' foi provavelmente a mais importante cultivar nos anos 90. Contudo, desde

então, centenas de hectares têm sido cultivados das cultivares 'Navaho' na região Centro-Oeste dos EUA e das cultivares 'Tupi' e 'Brazos' no México, para além de várias outras cultivares protegidas em todo o mundo. As cultivares eretas ('Navaho', 'Apache', 'Hull thornless' e 'Triple Crown') têm sido produzidas principalmente para o mercado em fresco. Já a produção das cultivares prostradas ('Marion', 'Kotata', 'Waldo') tem sido direcionada para o mercado do processamento, contudo com algumas exceções, como é exemplo a cultivar 'Olallie', que foi uma importante cultivar no mercado em fresco da Califórnia até ao ano 2001 e mais recentemente a cultivar 'Siskiyou', que é produzida ao longo da costa do Pacífico dos EUA e que tem provado adaptar-se ao mercado do retalho^[16] (Figura 7).



Figura 7 – Produção de amoras da cultivar Olallie em substrato.

No passado, as amoras dos tipos ereto e semi-ereto tinham tido tipicamente uma melhor firmeza e resistência da película dos seus frutos, para além de uma cor mais preta do que a dos tipos prostrados, contudo, estes últimos, sempre apresentaram frutos de melhor sabor e mais agradáveis de comer, com pouca ou nenhuma perceção das sementes. Recentemente as cultivares prostradas 'Obsidian' e 'Metolius' têm revelado uma excelente qualidade dos seus frutos, firmes o suficiente para o mercado do retalho^[20]. A introdução de novas cultivares, como a ereta aculeada 'Tupi', impulsionaram a expansão do mercado da amora. Como já referido a cultivar semi-erecta 'Chester Thornless' é provavelmente a amora mais produzida para o mercado em fresco, embora a 'Tupi' a ultrapasse sem dúvida em termos de área plantada. Famosa pela sua produtividade, firmeza e retenção da cor preta durante o transporte, a 'Chester Thornless' começou a perder competitividade nos últimos anos devido ao seu sabor, comparativamente com as novas cultivares que têm surgido e que apresentam uma melhor qualidade dos seus frutos. Das cultivares eretas desenvolvidas pela Universidade do Arcansas e que podem ser expedidas com qualidade, a cultivar 'Cherokee' foi a referência até aos anos 90, sendo depois substituída pela cultivar inerme 'Navaho', que tem sido ultimamente complementada com as cultivares Ouachita e mais recente a 'Natchez'. Já o Serviço de Investigação Agrícola do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA-ARS) do estado de Oregon, tem disponibilizado uma série de novas cultivares ao longo dos últimos 15 anos, tanto direccionadas para o mercado em fresco como para o mercado do processamento. Tradicionalmente as cultivares prostradas da costa do pacífico dos EUA apresentam pouca firmeza dos seus frutos para o mercado do retalho, contudo, as cultivares Siskiyou e mais recentemente a cultivar Obsidian são exceções, que para além disso apresentam grande precocidade. Já as recentes cultivares prostradas 'Onyx' e 'Newberry', estão prontas para se tornarem importantes cultivares no mercado em fresco da costa do Pacífico dos EUA^[23].

A produtividade de cada cultivar varia consoante o tipo de solo, clima, fertilização e estação de crescimento, sendo que diferentes cultivares apresentam diferentes níveis de resistência a variações que ocorram dentro de cada uma destas dependências. Daí ser importante conhecer para cada cultivar, onde e sob que condições ela foi desenvolvida e a que tipo de testes foi submetida antes do seu lançamento para o mercado, assim como os testes realizados desde então. Daí que a realização de testes varietais em pequenas áreas, antes de se avançar para a plantação em grandes áreas ser da maior importância, de modo melhor avaliar a resposta das diferentes cultivares às características particulares de cada local^[2]. Na tabela 1 são apresentadas algumas das cultivares desenvolvidas pelos programas de melhoramento anteriormente descritos, algumas pela sua importância histórica e consequente representatividade em produções atuais, outras por representarem novos desenvolvimentos que têm assumido importância nos últimos anos.

Tabela 1 – Cultivares de amora dos tipos ereto, semi-ereto, prostrado e remontante.

Nome (Protegida (P)/Não Protegida (NP))	Obtentor / Ano	Tipo	Início época de colheita	SS (%)	Peso frutos (g)	Produtividade	Necessidades em horas de frio (<7°C)	Qualidade Pós colheita	Observações	Referências
Arapaho (P)	Arcansas, 1993	Ereto inerme	4 a 20 Junho (Arcansas) 14 Junho (Sudoeste Alentejano)	10	5 a 7	4500 a 6700 Kg/ha (Arcansas)	400 a 500	Bom potencial, menor do que a cultivar Navaho	Amadurece antes da Navaho e Apache. Fruto de boa qualidade, pequeno, cónico e firme. Pouca perceção das sementes. Suscetível ao “tip dieback”.	[6][33][13]
Navaho (P)	Arcansas, 1989		15 Junho a 20 Julho (Arcansas)	11 a 12	5	9000 a 11200 Kg/ha (Arcansas)	800 a 900	A melhor de entre todas as testadas por John Clark	Sabor excepcional, muito doce. Suscetível à ferrugem.	[6]
Apache (P)	Arcansas, 1999		20 Junho a 20 Julho (Arcansas)	11	7 a 10	7800 a 11200 Kg/ha (Arcansas)	500 a 800	Semelhante à Arapaho	Sabor entre a Arapaho e a Navaho. Suscetível à reversão da cor (precipitação parece agravar este problema).	[6]
Ouachita (P)	Arcansas, 2005		Entre a Arapaho e Navaho (média 12 Junho) (Arcansas)	10	6 a 7	Entre as mais produtivas das amoras inerme do Arcansas	Semelhantes à Arapaho	Muito bom, semelhante à Navaho	Sabor muito bom, próximo da Navaho.	[6][59]
Osage (P)	Arcansas, 2012		10 Junho (Arcansas)	11	6 a 7	Semelhante à Ouachita e Natchez	Requerimento semelhante à Ouachita ou menor	Semelhante Ouachita e Natchez	Fruto de forma arredondada, semelhante à Ouchita, muito firme, excelente sabor e cor brilhante.	[60]
Chickasaw (P)	Arcansas, 1999	Ereto aculeado	11 de Junho a 1 de Julho (Arcansas)	10	7 a 12	11200 a 13500 Kg/ha (Arcansas)	500 a 700	Entre Kiowa e Arapaho.		[6]
Choctaw (P)	Arcansas, 1989		30 Maio a 18 Junho (Arcansas) 2ª semana Junho (Sudoeste Alentejano)		4 a 6	6700 a 15700 Kg/ha (Arcansas)	300	Potencial muito fraco	Sabor muito bom, considerada a segunda melhor variedade do Arcansas aculeada	[6][33]
Cherokee (NP)	Arcansas, 1974		14 Junho a 15 de Julho (Arcansas)		4	6700 Kg/ha (Arcansas)	500	Potencial muito bom	Sabor muito bom, considerada por muitos a melhor variedade do Arcansas a este nível.	[6]

Kiowa (P)	Arcansas, 1996		12 Junho a 23 Julho (Arcansas)	10	9 a 14	7800 a 13500 Kg/ha (Arcansas)	200	Potencial razoável a bom. Pode exsudar.	O cuidado no seu manuseamento pós colheita é determinante na sua qualidade. Tamanho muito grande dos seus frutos pode ser o seu fator distintivo de valor acrescentado.	[6]
Tupi (NP)	EMBRAP A, 1988		Maio	8 a 9	8 a 10	10000 a 16800 Kg/ha	Baixas		Sabor equilibrado (Açúcar/acidez)	[1][6]
Brazos (NP)	Texas, 1959		Meados a fins de Maio. 2ª semana de Maio (Sudoeste Alentejano)	8 a 8,5	8		Baixas		Frutos ácidos, geralmente direcionados para processamento.	[1][33]
Natchez (P)	Arcansas, 2007	Ereto a semi-ereta inerme	3 Junho, por vezes 2 a 3 dias antes que Arapaho (Arcansas)	9,5	8 a 9	Dobro Arapaho, parecida com Ouachita e Apache	500 a 600	Muito bom, normalmente melhor que Arapaho	Sabor comparável à Arapaho.	[10]
Loch Ness (P)*	Escócia, 1989		Tardia. Fim de Junho (Sudoeste Alentejano)		6 a 10	4,5 Kg/pl		Excelente	Frutos firmes, com um sabor acentuado, ligeiramente brilhantes. Propensa ao escaldão.	[19][29][33]
Loch Tay (P)*	Escócia, 2003		25 de Julho (Escócia), cerca de 21 dias antes da Loch Ness		5	Superior à Loch Ness		Comparável com a Loch Ness	Vigor médio. Frutos firmes, ligeiramente cónicos, brilhantes, mais doces do que os da Loch Ness.	[7]
Hull Thornless (NP)	Illinois, 1981	Semi-ereto inerme	Tardia, um pouco antes da Chester Thornless. Início de Julho (Sudoeste Alentejano)		Médio	Média	Semelhante à Chester Thornless.	Pouco firme para viajar. Mercado local.	Firmeza e sabor razoável, propensa ao escaldão.	[19][33][62]
Chester Thornless (NP)	Illinois, 1985		1 Julho a 15 Agosto (Arcansas). Início de Julho (Sudoeste Alentejano)		5 a 7	28000 Kg/ha	900	Excelente. A mais importante comercialmente.	Sabor razoável.	[6][33]
Triple Crown (NP)	Maryland, 1996		Muito tardia. Início de Julho (Sudoeste Alentejano)		6 a 8	Alta	Semelhante à Chester Thornless.	Razoável. Mercado Local	Provavelmente a melhor em termos de sabor entre as inermes da USDA. Propensa ao escaldão	[6][19][33]

Marion (NP)	Oregon, 1957	Prostrado aculeado	Início Julho (Oregon)	13,3	5	19300 Kg/ha (Oregon)	Baixas	Apenas para processamento.	Muito vigorosa. A mais importante no mercado do processamento. Frutos de cor púrpura escura, forma não uniforme, de excelente sabor.	[17][19][22]
Kotata (NP)	Oregon, 1984		2ª semana de Junho (Sudoeste Alentejano)		7	Média	Baixas	Boa firmeza.	Muito aculeada e vigorosa. Produz frutos de forma uniforme, mais firmes do que os da Boysenberry, com uma cor púrpura escura brilhante mais atrativa. Excelente sabor. Popular no mercado em fresco	[26][33][44]
Olallie (NP)	Oregon, 1959		Precoce. 2ª semana de Maio (Sudoeste Alentejano).		6	Média a baixa	Baixas		Muito vigorosa. Produz frutos grandes, firmes e brilhantes.	[19][33][57]
Silvan	Austrália, 1984		26 Junho (Oregon) 2ª semana de Maio (Sudoeste Alentejano)		6 a 8	11000Kg/ha (Austrália); 23400 Kg/ha (Oregon)	Baixas	Vida útil do fruto muito curta.	Muito vigorosa. Vocacionada para o mercado local. Comparativamente a outras cultivares parece tolerar solos mais argilosos o vento e a seca. Frutos de cor púrpura brilhante.	[16][30][33]
Siskiyou (NP)	Oregon, 1999		1 Julho (Oregon)		8	11700 Kg/ha	Baixas	Fruto frime.	Vigorosa. Número elevado de drupéolas por fruto. Cor púrpura escura, excelente sabor semelhante à Marion.	[14]
Metolius (NP)	Oregon, 2005		Fim de Junho (Oregon)		5,6	18800 Kg/ha	Baixas	Excelente firmeza, similar à Siskiyou e superior à Obsidian.	Vigorosa. Conjuntamente com a cultivar Obsidian é mais precoce da Costa do Pacífico dos EUA. Frutos de tamanho médio, cónicos, muito brilhantes e pretos, de forma mais uniforme que os da Obsidian. Sementes ligeiramente menos perceptíveis do que a Obsidian	[17]

Obsidian (NP)	Oregon, 2005		Fim de Junho (Oregon)		5,5 a 6,5	19000 a 28000 Kg/ha	Baixas	Boa firmeza, mas menor do que a das cultivares Siskiyou e Metolius.	Muito vigorosa. Conjuntamente com a cultivar Metolius é a mais precoce da Costa do Pacífico dos EUA. Frutos grandes, ligeiramente cónicos, com excelente sabor.	[16][19]
Onyx (P)	Oregon, 2011		9 Julho (Oregon)	13,7	6	14300 Kg/ha (Oregon)	Baixas		Frutos de forma cónica alongada e cor preta brilhante. Produtividade comparável ou superior à Marion, mas menor do que Black Diamond.	[22]
Newberry (NP)	Oregon, 2010		6 de Julho (Oregon)		7	23400 Kg/ha (Oregon)	Baixas		Muito vigorosa. Produz frutos com aparência e sabor semelhantes à Boysenberry (cor púrpura). Pode possuir valor para um nicho do mercado em fresco, dada a sua aparência, cor e resistência a exsudar.	[21]
Karaka Black (P)	Nova Zelândia, 2003		Semelhante à Silvan		10	15000 Kg/ha	Baixas		Vigor médio. Os seus frutos são brilhantes e de bom sabor, de forma cónico-cilíndrica alongada, com um grande número de drupéolas. Possui um período de colheita longo.	[26][63]
Black Diamond (NP)	Oregon, 2005	Prostrado inerme	Fim Junho (Oregon)		6	21300 Kg/ha	Baixas	Adaptada ao mercado em fresco local.	Frutos uniformes, cónicos e atrativos de bom sabor. Maiores e mais firmes do que os da Marion. Firmeza semelhante à Chester Thornless e Kotata. Tornou-se na cultivar mais plantada para o mercado do processamento logo após o seu lançamento.	[15][23]

Boysen (NP)	Califórnia	Híbrido de amora e framboesa (Prostrado aculeado ou inerme)			8,5	Alta	Baixas	Processamento	Muito vigorosa. Produz frutos grandes, de cor vermelha escura e doces. A sua produção destina-se maioritariamente ao mercado da transformação. Sabor bom.	[19][26]
Logan (NP)	Nova Zelândia, 1933		18 de Maio (Sudoeste Alentejano)		5	Média a baixa	Baixas	Processamento	Produz frutos de tamanho médio, mais parecidos com framboesas do que amoras em termos de forma e sabor. Sabor distinto.	[19][33]
Prim-Jim®	Arcansas, 2004	Remontant e (Ereto aculeado)	Produção de 2º ano – 5 a 10 Junho. Produção remontante a partir de fins de Julho.	6,5 a 10	5 a 6, mas pode chegar aos 11/12	3,1 a 3,5 Kg/metro linear		Não adaptadas para o mercado do retalho.	Sabor semelhante ao de outras cultivares aculeadas. Cultivares apenas recomendadas para produção doméstica. Sabor muito ácido.	[6][33][59]
Prim-Jan®										
Prime-Ark 45®	Arcansas, 2009		9 Junho produção de 2º ano (Arcansas). 8 Agosto produção remontante (Arcansas).	10 a 11	6 a 9	13000 Kg/ha para a produção segundo ano. 5000 Kg/ha para a produção remontante		Semelhante à apresentada pelas cultivares inermes da universidade do Arcansas.		[61]

*Venda de plantas desta cultivar não são permitidas para Portugal e Espanha.

2.2 Amoras selvagens e endémicas

As amoras selvagens possuem ainda um peso significativo na produção total mundial de amoras. Strik *et al.*, 2007^[43] estimam que no ano de 2005, tenham sido colhidas amoras selvagens de 3 600 ha (*R. glaucus*) no Equador, 2 400 ha na Roménia (*R. armeniacus*, *R. laciniatus*), 2 000 ha no Chile (derivados do introduzido *R. ulmifolius*), uma pequena área de tamanho desconhecido no México e 100 ha de *R. glaucus* na Venezuela. Estes 8 000 ha estimam-se que tenham produzido no ano de 2005, 13 460 toneladas. Cerca de um terço da produção mundial de amoras selvagens (5 800 t) foi processada e exportada pelo Chile.

A espécie *R. glaucus* é colhida de plantas selvagens ou em cultura na América Centra e do Sul. Na Venezuela, as plantas são colhidas na natureza ou obtidas de semente e postas em cultura, com um compasso de plantação de 1,5 m na linha e 2 m entre linhas. A maioria destas produções não são regadas e o uso de fertilizantes e da poda é limitado. Na Costa Rica a área colhida de amoras aumentou 55 % em 10 anos para 1 550 ha. Muita desta área estima-se que seja de *R. glaucus* e o tamanho médio das explorações de 2,5 ha^[43].

Dada a biodiversidade de plantas existente em Portugal, mas particularmente nos *Rubus*, somos das regiões da Europa com a maior diversidade de espécies neste Género. Dado o aumento do interesse dos consumidores por produtos diferenciados, particularmente com um melhorado valor nutricional, algumas amoras silvestres da área de Bragança (*R. genevieri*, *R. brigantinus*, *R. sampaioanus*, *R. henriquesii* e *R. vigoii*) que apresentaram um acrescentado valor nutricional, foram avaliadas agrónomica e bioquimicamente ao nível das suas plantas, de forma a aferir o seu potencial de introdução em cultura^[40].

Dos trabalhos realizados por Oliveira *et al.*, 2012^[40], estas diferentes espécies de amora silvestre, quando colocadas em cultura sob túnel, nas condições edáfo-climáticas do Sudoeste Alentejano, responderam com um grande vigor vegetativo e produção de biomassa, sendo que as operações de condução e poda se apresentaram de execução bastante difícil, dado o grande vigor e o hábito de crescimento prostrado dos seus lançamentos fortemente aculeados. De entre todas as espécies estudadas, ao nível do seu desempenho agrónomico e bioquímico no Sudoeste Alentejano, destas espécies adaptadas às condições da zona de Bragança, destacou-se a espécie *R. genevieri*. De uma forma geral, de todas as espécies que frutificaram (exceto *R. vigoii*) das características dos seus frutos sobressaíram a sua cor e aparência, variando o seu tamanho entre 1,2 e 2,1 g. Desta primeira avaliação, os autores concluíram que as espécies endémicas de *Rubus* apresentam um potencial promissor para produção em cultura, quando se estabeleça como

objetivo a obtenção de um produto diferenciado, através de espécies menos dependentes de tantos *inputs* hídricos e nutricionais e consequentemente de uma agricultura de futuro que se pretende mais sustentável (Figura 8).



Figura 8 – Lateral frutífero de amora silvestre em cultura em substrato.

3. Práticas Culturais

3.1 Exigências edafo-climáticas

O clima ótimo para o desenvolvimento das amoras pode ser tipificado como temperado marítimo, de inverno ameno e verões longos e suaves. A precipitação não deve ser excessiva durante a época de frutificação. O Inverno deve assegurar as necessidades de frio das plantas, mas sem temperaturas excessivamente baixas que possam provocar danos. Geralmente as amoras não resistem a temperaturas tão baixas como a framboesa^[11]. Dada a sensibilidade dos lançamentos das amoras aos ventos fortes, a exposição deste tipo de plantas a ventos persistentes deve ser evitada, pois resultará em plantas com lançamentos mais curtos e menos produtivos do que aqueles produzidos em locais abrigados. Os sistemas de suporte podem aliviar algum do stresse provocado por estes ventos, contudo, pode ser necessária a instalação de corta ou quebra-ventos em redor da plantaçã^[2].

As amoras crescem satisfatoriamente em vários tipos de solos, desde os arenosos aos franco-argilosos, desde que bem drenados. Os solos ideais são os franco-arenosos profundos, medianamente férteis, com teores elevados de matéria orgânica (2 a 4%), fáceis de trabalhar e com boa retenção de água e drenagem. Devem ser evitados os solos mal drenados e com tendência a encharcarem, em que o lençol freático se encontra perto da superfície ou existe um imperme pouco profundo, dado nestas condições o desenvolvimento do sistema radicular ser restrito e as plantas sofrerem durante os períodos de seca. As amoras são resistentes a uma ampla gama de pH do solo, sendo considerado ideal um pH entre 6,0 a 6,5^[32]. Comparativamente com as framboesas, as amoras desenvolvem-se em solos que seriam considerados de drenagem deficiente e teores de argila elevados para uma produção ótima de framboesas^[11].

Em Portugal a cultura da amora pode ser realizada em quase todas as regiões, sendo local privilegiado para a produção em ar livre no período primavera-verão as regiões do norte e do interior, dado os seus invernos frios e chuvosos^[33].

3.2 Preparação do terreno, plantação e estabelecimento

Antes da plantação e seleção do terreno, uma amostra de solo deve ser analisada, nomeadamente ao nível do seu pH, alguns nutrientes (potássio, fósforo, magnésio, cálcio e boro) e matéria orgânica, de modo a se efetuarem as correções recomendadas atempadamente, para que aquando da plantação, certos nutrientes se encontram a níveis adequados na zona radicular, dado alguns deles, como o

fósforo e o potássio, serem pouco solúveis em água e moverem-se muito lentamente ao longo do perfil do solo^{[2][27]}. Um bom fornecimento de matéria orgânica ao solo aumenta o arejamento e a drenagem, para além de aumentar a capacidade de retenção de água. No caso de necessidade de incorporação de matéria orgânica, esta deve estar completamente composta, devendo ser incorporada no solo durante o verão ou no outono anterior à plantação, antes da armação dos camalhões (Figura 9).



Figura 9 – Aplicação de estrume bem curtido em toda a largura de solo.

No caso da utilização de fontes de matéria orgânica fresca, como estrumes, palhas ou turfas, estas devem sofrer um processo de decomposição no solo durante vários meses antes da plantação^[56]. Outros fatores a considerar na escolha do local de plantação, passam pela qualidade e disponibilidade de água, precedentes culturais e possível persistência de herbicidas residuais, pragas ou doenças^[27].

As plantas de amora não devem ser instaladas em locais onde nos 4 a 5 anos imediatamente anteriores foram plantados tomates, batatas, beringelas, ou morangos. A instalação deve também ser evitada em declives superiores a 5%, contudo, a existência de um declive ligeiro é aconselhável, de modo a promover uma boa drenagem atmosférica. Já a presença de amoras silvestres nas proximidades da exploração deve ser eliminada, dado estas poderem representar um repositório de pragas e doenças, nomeadamente de vírus. A eliminação de plantas infestantes também deve ser considerada, sendo que esta é muito mais fácil realizar no ano anterior à plantação do que após a instalação da cultura. A aplicação de um herbicida de largo espectro pós-emergente, seguida da instalação

de uma cultura de cobertura (aveia, centeio, trigo) para posterior incorporação e decomposição, pode ajudar neste propósito de supressão de infestantes, para além de aumentar os teores de matéria orgânica do solo. A utilização de uma espécie leguminosa como cultura de cobertura, para além de fornecer níveis de azoto mais elevados do que outras culturas, apresenta ainda a vantagem de poder ser incorporada ao solo no início da primavera, cerca de um mês antes da plantação^{[2][13]}.

Antes de se decidir sobre a orientação das linhas de plantação, os produtores devem ter em consideração o declive do terreno, o potencial de erosão do solo, ventos dominantes, drenagem do solo e interceção da luz solar. Uma orientação das linhas no sentido norte-sul, interceptará a luz de forma mais uniforme do que numa orientação este-oeste, minimizando assim problemas de escaldão e levando a um amadurecimento mais uniforme da fruta. Já as linhas instaladas numa orientação paralela à tomada pelos ventos dominantes, irão sofrer um processo de transpiração mais acentuado do que o verificado com as linhas instaladas numa direção de bloqueio desses mesmos ventos. Daí que a melhor orientação das linhas para cada local seja variável^[2].

A mobilização anterior à plantação deve ser realizada de meados de fevereiro a março. As plantações primaveris são recomendáveis nas regiões mais frias, sendo que nas mais quentes podem ser realizadas no final do Outono, desde que o solo não se apresente excessivamente encharcado. Quer num caso quer noutro, as plantações primaveris muito tardias não são recomendáveis, dado poderem levar a problemas de instalação, devido ao rápido e ulterior aumento da temperatura^[13].

A instalação de camalhões pode ser recomendada para solos mais pesados ou húmidos, dado melhorar consideravelmente as condições de drenagem e crescimento das amoras, pela diminuição dos efeitos negativos destes solos, assim como de forte precipitação ou regas excessivas. A construção dos camalhões é normalmente realizada pela movimentação da terra da entre linha para as linhas, formando assim linhas de solo elevadas, com aproximadamente 60 cm de largura no topo e 1,2 m na base com 20 a 25 cm de altura (Figura 10). Tendo em conta que os camalhões são mais propensos a perderem humidade, é fundamental que as plantas neles instaladas, recebam uma dotação de rega adequada, uma vez que quer o crescimento vegetativo das plantas, quer o crescimento dos frutos são afetados pela passagem por períodos de stresse hídrico^{[2][56]}. Caso se opte pela feitura de camalhões, antes da sua instalação há que ter em conta o padrão natural de drenagem do terreno, caso contrário, poderão ocorrer problemas de drenagem, caso estes se transformem em pequenas barragens^[12].

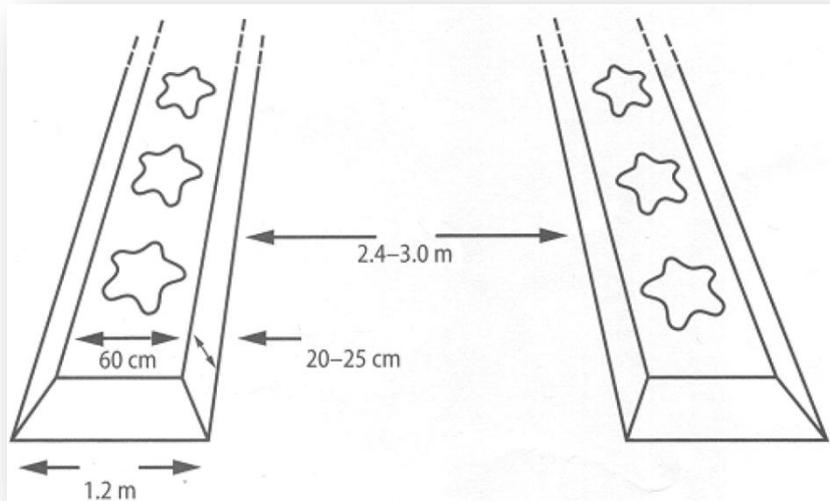


Figura 10 – Dimensão aproximada dos camalhões para amora^[56].

As plantas adquiridas para plantação, devem sempre ser obtidas em viveiristas registrados, não sendo recomendada a propagação de plantas a partir de plantas já instaladas e em produção, dado o desconhecimento sobre o seu exato estado fitossanitário. A encomenda das plantas ao viveirista deve ser realizada com a devida antecedência em relação à data prevista de plantação, de forma a garantir o fornecimento do número necessário de plantas da cultivar pretendida.

Três tipos de plantas estão normalmente disponíveis ao nível do viveirista. Plantas de raiz nua, plantas obtidas por mergulhia de ponta ou plantas alveoladas (Figura 11). Os dois primeiros tipos de plantas são os mais resistentes ao manuseamento, desde que as suas raízes nunca sequem, podendo ser plantados antes do fim do risco de ocorrência de geadas. Já as plantas alveoladas (plantas "tray") crescem mais rápida e uniformemente do que as plantas obtidas pelos métodos tradicionais de propagação, atingindo produtividades maiores, desde os primeiros anos após a plantação. Contudo, plantas alveoladas de raiz protegida, são mais caras de produzir e adquirir, podendo ser vendidas em estado dormente ou em crescimento ativo. Este tipo de plantas é sensível durante vários meses após a plantação aos herbicidas, sendo que no caso das plantas em ativo crescimento, estas só devem ser plantadas após o término do risco de ocorrência de geadas^[2].

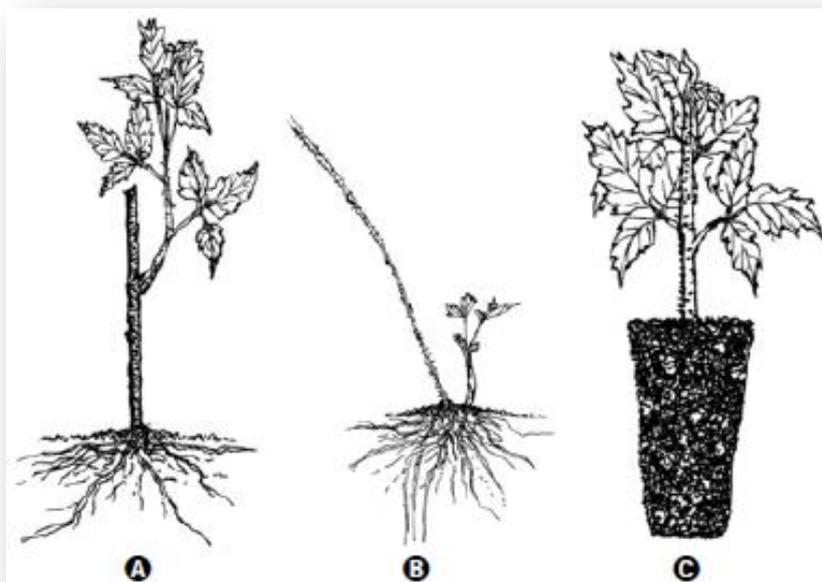


Figura 11 – Tipos de plantas de amora. A – raiz nua; B – mergulhia de ponta; C – alveoladas^[2].

A maioria das plantas utilizadas na plantação são adquiridas no estado de repouso vegetativo, ou seja, são plantas que foram enraizadas e arrancadas, logo após entrarem em repouso vegetativo. O ideal é que estas plantas permaneçam dormentes até à plantação, sem que as suas raízes sequem. Se as plantas forem entregues antecipadamente ou a plantação não poder ocorrer na data prevista, podem ser armazenadas em câmara de frio a 1° C. Se as plantas se encontram em repouso vegetativo, a plantação deve ocorrer no início da primavera à mesma profundidade em que estas se encontravam no viveiro. As suas raízes devem ser espalhadas lateralmente em relação ao caule, mas um pouco mais profundas em relação à sua posição no viveiro. As plantas devem ser podadas à altura de 13 cm, devendo a parte lenhosa ser eliminada quando começarem a surgir novos rebentos. No caso particular das plantas obtidas por mergulhia de ponta, estas devem ser plantadas no início da primavera com os gomos da toça virados para cima, devendo esta ser plantada a uma profundidade de 7 cm. Se os gomos da toça já tiverem começado o seu abrolhamento na altura da plantação, as suas pontas devem ser deixadas o mais próximo possível da superfície. As raízes devem como no caso anterior ser espalhadas lateralmente e ligeiramente mais profundas. A estaca destas plantas, ou seja, os 15 a 20 cm do lançamento que foi enraizado e deu origem à planta, deve ser cortada à rasa assim que novos lançamentos emergirem do solo^[2].

Já a utilização de plantas alveoladas só deve acontecer assim que termine o risco de ocorrência de geadas. O torrão destas plantas deve ser coberto com uma altura de solo de 2 cm, devendo este ser aconchegado ao torrão de forma a assegurar um bom contacto entre o torrão e o solo. Tal como nos casos anteriores a plantação deve ser imediatamente seguida por uma rega abundante^[2].

Durante o primeiro ano de plantação, os dois aspetos culturais mais importantes a ter em conta são a rega e o controlo das infestantes^[41]. Assim, nos primeiros tempos após a plantação a humidade do solo deve ser mantida junto às raízes das novas plantas, objetivo que pode ser alcançado, quer pelas incorporações de matéria orgânica realizadas aquando da preparação do terreno, quer pela utilização de coberturas do solo, orgânicas ou inorgânicas, que para além de manterem a humidade do solo, irão ajudar a minimizar o crescimento e a competição provocada pelas infestantes. Durante o primeiro ano de crescimento, grande parte deste ocorre ao nível do sistema radicular, pelo que a produção nesse ano de novos lançamentos, quer em número quer em vigor, é geralmente menor do que o normal^[2].

3.3 Empalhamento

Um bom controlo das infestantes no primeiro ano de instalação da cultura é essencial. Contudo, quer as plantas alveoladas, quer em menor extensão as plantas em repouso vegetativo, são sensíveis à aplicação de herbicidas até estarem bem instaladas. Assim, o uso de coberturas do solo, orgânicas ou inorgânicas, na linha de plantação, pode ser benéfico no controlo das infestantes e conservação da humidade do solo. No caso da utilização de filmes plásticos para cobertura do solo, devem ser abertos buracos para a plantação com cerca de 10 cm de diâmetro, que caso este tipo de cobertura do solo se mantenha nos anos seguintes, devem ser alargados antes do começo da emergência de novos lançamentos. Desta forma, permitir-se-á a emergência dos novos lançamentos, para além de se restringir o seu crescimento apenas ao centro da linha. No caso da utilização de uma cobertura orgânica do solo, podem ser utilizados vários materiais como a serradura, estilha ou madeira triturada, desde que compostados, caso contrário, poderão ocorrer problemas de imobilização de azoto durante o seu processo de compostagem. A utilização desta cobertura orgânica apresenta várias vantagens, pois ajuda a reduzir o número de infestantes e o stresse hídrico e térmico durante a estação de crescimento, principalmente nas regiões mais quentes. A espessura desta cobertura do solo deve ser inferior a 5 cm, de forma a minimizar o risco de formação de populações de roedores^[12].

No caso da gestão da entrelinha, a maioria dos produtores opta por uma de duas soluções, ou um sistema de solo nu, ou a instalação de enrelvamento. Alguns produtores plantam ainda espécies específicas, cuja floração atrai insetos auxiliares. No caso da opção pela instalação de um enrelvamento, a linha de plantação deve ser mantida limpa de qualquer tipo de vegetação, por meios mecânicos ou químicos, de forma a minimizar fenômenos de competição entre as espécies do enrelvamento e a cultura da amora^[2].

3.4 Compasso de plantação

O compasso de plantação ideal varia consoante a cultivar de amora, o sistema de suporte e o tamanho das alfaias agrícolas existentes na exploração. O espaçamento entrelinhas deve ser suficiente para a passagem de máquinas e pessoas durante as operações culturais a realizar e durante a colheita, para além de permitir uma boa penetração da luz solar desde a base das linhas de plantação. Uma regra a ter em conta, passa por uma vez escolhida a distância entrelinhas, nunca exceder $\frac{3}{4}$ dessa medida na altura atingida pelas plantas na linha, de modo a permitir uma boa penetração da luz. O sistema de suporte instalado, também deve ser tido em conta aquando da escolha da distância entrelinhas, sendo que normalmente para um sistema de espaldeira dupla (Figura 12), a distância entrelinhas deve ser maior, do que quando é utilizado um sistema de suporte em espaldeira simples. Contudo e tendo em conta o exposto anteriormente, o espaçamento ideal da entrelinha de forma a obter as maiores produtividades por hectare situa-se entre os 2,7 e os 3,0 m de largura. Relativamente à distância entre plantas na linha, as amoras do tipo ereto são normalmente espaçadas entre 0,6 e 1,2 m, sendo que os seus lançamentos do ano preencherão o espaço entre plantas, formando uma sebe uniforme. Já as amoras do tipo prostrado e semi-ereto, requerem um espaçamento na linha mais largo, de forma a acomodar os seus longos lançamentos, normalmente entre 0,9 e 1,5 m^{[2][13][41][56]}.



Figura 12 - Sistema de suporte em espaldeira dupla com cobertura do solo.

3.5 Rega

A rega é essencial na produção de amoras. O aumento do tamanho dos frutos, desde o seu vingamento até ao seu completo amadurecimento, deve-se essencialmente a um aumento do tamanho celular, mais do que a uma divisão das células existentes no fruto em desenvolvimento. Assim, e tendo em conta que o aumento do tamanho celular é altamente dependente da disponibilidade de água, este tipo de plantas requer um fornecimento contínuo de água durante o período de frutificação^[2]. A falta de água, antes ou durante a colheita, pode pois afetar grandemente a produtividade, sendo este o fator mais crítico na obtenção de um ótimo crescimento dos frutos e dos lançamentos do ano. A ocorrência de um stress hídrico durante este período pode levar à produção de frutos mais pequenos e lançamentos do ano mais finos, sendo que estas limitações, afetarão negativamente a cultura, quer durante o ano em que ocorrem quer no seguinte^[13]. As plantas não devem por isso ser plantadas, sem que o sistema de rega esteja já instalado. A utilização de um sistema de rega gota-a-gota é normalmente o preferido pela maioria dos produtores, dada a sua eficiência, uma vez que o fornecimento de água é efetuado diretamente na superfície de solo que rodeia as plantas, não sendo aplicada água na entrelinha, o que diminui assim as perdas de água por evaporação. Este sistema permite ainda a realização de fertirrigações, para além de manter o copado e os frutos das plantas secos, o que ajudará na prevenção do desenvolvimento de doenças criptogâmicas^[2]. As amoras requerem humidade nos primeiros 15 cm de solo, principal zona de distribuição do sistema radicular destas plantas^[13].

As plantas de amora requerem aproximadamente entre 25 a 50 mm de água, num intervalo entre 7 a 10 dias, durante a estação de crescimento (abril até outubro), mais especificamente 25 a 50 mm de água durante a fase de crescimento vegetativo e 50 a 75 mm de água por semana durante a fase de colheita e períodos mais quentes ou ventosos. As plantas de amora reagem melhor se toda a linha de plantação for mantida húmida, não sendo necessário regar na entrelinha. No caso da rega utilizada ser gota-a-gota, as plantas devem ser regadas todos os dias entre uma a duas horas, devendo a frequência ser aumentada nas épocas de maior calor ou durante o amadurecimento dos frutos^{[12][13][32][56]}.

Como regra geral, na definição das dotações e frequências de rega, deve sempre ser tido em conta o clima, as cultivares, o tipo de solo e a sua capacidade de retenção de água e se está ou não instalada uma cobertura do solo^[41].

3.6 Fertilização

As amoras adaptam-se a uma gama relativamente alargada de tipos de solo, contudo, ajustamento do pH e incorporações de matéria orgânica, fósforo e potássio, devem ser realizadas antes da plantação de acordo com as análises de solo, realizadas 3 a 6 meses antes da plantação^[13]. Sabendo-se que as raízes das amoras se encontram junto à superfície, uma fertilização em excesso pode danificá-las. As adubações à plantação podem por isso ser prejudiciais, pois para além do risco de danificarem as raízes, podem-se traduzir num desperdício de fertilizantes, uma vez que as plantas não possuem nessa altura, um sistema radicular com um tamanho e uma distribuição suficientes para os aproveitar^[41]. Não devem por isso ser realizadas adubações, entre 30 a 60 dias após a plantação^[13]. Se as correções sugeridas na análise de solo tiverem sido realizadas aquando da preparação do terreno, não devem ser necessárias adubações para além das azotadas durante o primeiro ano da cultura^[12]. As recomendações de azoto baseiam-se geralmente na idade da plantação, tipo de solo, vigor desejado, análises foliares e no historial das adubações azotadas. O nitrato de amónio apresenta-se como o fertilizante mais comumente utilizado na adubação azotada das amoras^[13]. No caso de se utilizarem adubos granulados, estes devem ser aplicados a uma certa distância das plantas, por exemplo, numa linha paralela à de plantação, distanciada 30 a 45 cm^[41]. As adubações azotadas podem ser realizadas numa única aplicação ou em aplicações fracionadas. Caso se opte por uma aplicação fracionada, a primeira fração deve ser aplicada ao abrolhamento das plantas e a restante após a colheita. Fertilizações semanais de azoto, com uma pequena porção das quantidades totais requeridas durante a estação de crescimento, apresentam-se também como um método bastante eficiente na gestão da fertilização. Quanto às quantidades a aplicar, aplicações de 28 a 56 kg de N por hectare são recomendadas no primeiro ano e 39 a 73 kg de N por hectare no segundo. Para plantações com mais de três anos, a regra são os 67 kg de N por hectare, contudo, mais uma vez é importante referir que estas quantidades podem ser tanto excessivas como insuficientes, tendo em conta as características particulares de cada tipo de solo, cultivar e estação de crescimento^{[12][13]}. Já as incorporações de fósforo (P) e potássio (K) devem-se basear nas análises de solo, devendo os seus níveis, assim como o pH, ser monitorizados a cada dois anos. As análises foliares devem ter lugar anualmente após a colheita, de forma a se obter uma gestão mais exata da fertilização, principalmente da azotada^[13].

3.7 Sistemas de suporte

Vários tipos de sistema de suporte são utilizados pelos produtores de forma a suportarem os lançamentos das plantas. Alguns dos objetivos pretendidos com a sua utilização, passam pela facilitação da realização das operações culturais e um aumento da produtividade. Apesar de algumas cultivares de amora possuírem lançamentos muito vigorosos, rígidos e auto-suportáveis, todas as cultivares podem ser adaptadas a um sistema de suporte, sendo que a maioria delas irão responder positivamente à sua instalação, apresentando maiores produtividades, especialmente as do tipo semi-ereto e prostrado. Cada sistema de suporte apresenta as suas vantagens e desvantagens, sendo que na sua maioria podem ser alterados de forma a satisfazer necessidades particulares^[13]. Os sistemas de suporte disponíveis podem ser em eixo horizontal (mesa) ou em eixo vertical, podendo este último assumir duas variantes, espaldeira simples ou espaldeira dupla. Independentemente do tipo de sistema de suporte, estes são normalmente constituídos por postes de comprimento e diâmetro variável, que podem ser de madeira, aço, betão, pedra, etc. Em Portugal o material mais usado é no entanto a madeira tratada. São utilizados normalmente postes de 2,5 metros de comprimento, que devem ser enterrados pelo menos 0,5 metros e ser bem escorados de forma a aguentarem o peso exercido pelos lançamentos e frutos das plantas. Já em relação aos arames utilizados, estes devem ficar bem esticados, podendo ser utilizados esticadores ou tensores com este propósito^[5]. Tendo em conta os hábitos de crescimento dos diferentes tipos de amora, no caso das amoras eretas, estas podem ser cultivadas sem sistema de suporte, contudo, a instalação de um sistema de suporte ajudará a manter os seus lançamentos mais ordenados, minimizando a sua quebra pelo vento e orientando os mal posicionados, facilitando assim as operações de colheita^{[5][32][56]}. Já as cultivares prostradas e semi-eretas, necessitam obrigatoriamente de um sistema de suporte, que deve ser instalado antes do abrolhamento dos ramos de fruto. A instalação do sistema de suporte não necessita obrigatoriamente de ser realizada aquando da plantação. Um atraso na sua instalação pode trazer algumas vantagens, no sentido de facilitar a preparação do terreno e as operações de instalação do sistema de rega, plantação e controlo das infestantes, para além de permitir um diferimento nos custos de instalação de toda a exploração^[5].

3.7.1 Eixo horizontal

Este sistema de suporte em eixo horizontal, utilizado para as cultivares do tipo prostrado, é também conhecido por sistema em mesa (Figura 13). É constituído por

prumos de madeira colocados aos pares e paralelamente ao longo da linha de plantação, espaçados entre si cerca de 4 metros, enterrados 0,5 m, com 1 metro acima do solo. Na parte superior destes conjuntos, é então disposto o “tampo da mesa”, normalmente constituído por uma rede de arame ou cordão entrelaçado, com uma largura que não deve exceder 1,8 metros, de forma a tornar possíveis as operações de colheita no centro da mesa. Os lançamentos vegetativos normalmente são dispostos neste sistema em direções alternadas, até se obter a cobertura total da mesa. Segundo Catarino *et al.*, (2001)^[5] após os trabalhos realizados com este sistema de suporte, concluíram que este requer muita mão-de-obra nas operações de distribuição dos lançamentos vegetativos, para além de que a opção pelo cordão em vez do arame, pode-se tornar mais vantajosa, facilitando as operações de poda, dado poder ser cortado no fim da colheita. Este sistema apresenta-se mais adaptado a cultivares prostradas de lançamentos pouco quebradiços e é normalmente apenas utilizado nos sistemas de produção em anos alternados.



Figura 13 – Sistema de suporte em eixo horizontal (mesa).

3.7.2 Eixo vertical

Os sistemas de suporte em eixo vertical compreendem os sistemas em espaldeira simples ou “I” e os em espaldeira dupla, que ao contrário do primeiro, permitem a

separação dos lançamentos vegetativos dos frutíferos em duas sebes separadas. As opções de disposição dos lançamentos nos sistemas de suporte são quase infinitas^{[5][47]}. Em relação ao sistema de suporte em espaldeira simples ou "I" (Figura 14) é o mais comumente utilizado no suporte de amoras inermes, sendo constituído por postes de madeira tratada, com diâmetros entre 6 e 8 cm, enterrados no solo, deixando 2 metros acima deste. Estes postes são normalmente colocados em intervalos de 6 metros na linha de plantação. A eles são de seguida fixas duas ou mais fiadas de arame, com 3 a 4 mm de diâmetro, a diferentes alturas. O número de fiadas e as alturas para elas definidas, variam de acordo com as cultivares^{[5][47]}.



Figura 14 – ‘Hull Thornless’ conduzida em eixo vertical, espaldeira simples.

A instalação de um sistema de suporte deste tipo, apresenta como grandes vantagens, o seu baixo custo e simplicidade de instalação^[5], para além de ajudar na prevenção da quebra de lançamentos, contudo, não permite as melhores condições de exposição à radiação, principalmente na base dos lançamentos^[2]. Apresenta ainda como desvantagem, o facto de requerer que os lançamentos do ano sejam provisoriamente atados aos arames, onde estão dispostos os lançamentos em frutificação, interferindo assim com as operações de colheita e obrigando a que só após esta, uma segunda e final disposição dos lançamentos do

ano possa ser efetuada, operação que se torna de realização quase impossível no caso das amoras aculeadas^[5].

As desvantagens apontadas para o sistema de suporte anteriormente descrito, podem ser ultrapassadas quando se opta por um sistema de espaldeira dupla em "V"^[2] (Figura 15).



Figura 15 – 'Silvan' conduzida em eixo vertical num sistema em "V".

Com a separação dos lançamentos vegetativos dos frutíferos, as operações culturais tornam-se de mais fácil realização, nomeadamente a colheita e a poda, reduzindo a interferência e a competição entre lançamentos vegetativos e frutíferos, aumentando assim as produtividades^[2]. Catarino *et al.*, 2001^[5] observaram que este tipo de sistema, permite aumentar a densidade de plantação e levou a um aumento da produtividade e da sua qualidade, atribuído possivelmente a um melhoramento das condições de exposição, que levaram também a um aumento do vigor dos lançamentos vegetativos. Em relação à constituição deste tipo de sistema em espaldeira dupla, este pode assumir uma forma em "V" ou duplo "T" sendo em tudo semelhante ao anterior, contudo é agora constituído por dois planos para disposição separada dos lançamentos vegetativos e frutíferos. O ângulo formado entre os dois planos varia entre os 20° e os 30°. Com este sistema, os lançamentos vegetativos são atados a um e mesmo lado da

espaldeira dupla e os frutíferos ao oposto. Já o lado que os lançamentos vegetativos e frutíferos assumem nas diferentes linhas ao longo da exploração deve alternar, de modo a que em cada entrelinha fiquem sempre face a face lançamentos com a mesma idade^[2].

Nos últimos anos, um novo sistema de suporte e condução designado por *rotatable cross-arm* (RCA), desenvolvido pela *Appalachian Fruit Research Station* do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA-ARS) foi pensado com o objetivo inicial de melhorar a colheita mecânica da amora para o mercado em fresco^[47]. Contudo, a conjugação da utilização deste sistema e coberturas de proteção dos lançamentos no inverno, permite a expansão da produção de amoras para os estados mais a norte da América do Norte, que se encontrava limitada, devido à fraca resistência destas plantas às baixas temperaturas inverniais^[50]. Este sistema apresenta ainda como grandes vantagens, o facto de separar os lançamentos vegetativos dos frutíferos, melhorar a eficiência da colheita mecânica^[49] e posicionar mais de 90% da produção em apenas um lado da sebe (Figura 16) sob um dos braços móveis deste sistema, melhorando assim a eficiência de colheita em mais de 30 %^[50].



Figura 16 – Produção em apenas um lado da sebe no sistema de suporte RCA^[54].

Segundo Takeda, 2012^[52] o posicionamento da fruta em apenas num lado da sebe, permite que a utilização deste sistema seja vantajosa em regiões que apresentem altas temperaturas e intensidades luminosas durante o verão e que levam a uma perda de qualidade dos frutos. Quando este plano frutífero é posicionado do lado norte de linhas estabelecidas numa orientação este-oeste, problemas de escaldam podem ser praticamente eliminados, problemas que segundo este autor, chegam a representar perdas de 30 % da produção em fresco em estados como a Geórgia nos EUA. A versão comercial do sistema de suporte RCA (Figura 17) é fabricada em fibra de vidro, reforçada com componentes plásticos obtidos pelo processo de pultrusão.



Figura 17 - Sistema de suporte RCA, construído em fibra de vidro reforçada com componentes plásticos obtidos pelo processo de pultrusão. (Fonte: <http://trellisgrowingsystems.com/products/rotating-cross-arm-rca-trellis-system/>)

Este sistema é constituído por um poste estabilizador, em cuja parte superior estão acoplados dois pratos, onde estão montados dois braços rotativos, um longo e um curto, com vários arames para condução dos ramos secundários dos lançamentos. Por baixo de cada um destes braços, existe um arame adicional para condução horizontal dos lançamentos do ano na primavera e reposicionamento dos lançamentos frutíferos no fim do outono ou início do inverno. A construção deste sistema permite assim que a sebe de lançamentos possa ser rodada desde uma

posição vertical no verão para uma posição horizontal no inverno e de novo vertical na primavera. Nas explorações que possuem este sistema de suporte, as plantas assumem um espaçamento entre plantas de 2 m^[53].

Em relação à condução dos lançamentos, o número de lançamentos do ano que normalmente podem ser atados por planta ao RCA deve ser inferior a quatro^[53]. Os lançamentos vegetativos que crescem 15 cm acima do arame de condução localizado por baixo do braço mais curto deste sistema, são dobrados e conduzidos horizontalmente ao longo desse arame. Já os lançamentos frutíferos estão atados ao outro arame de condução localizado sob o braço rotativo mais longo. Quando a ponta dos lançamentos do ano atinge a próxima planta, esta é despontada, o que irá promover a produção de ramos secundários, que irão crescer de forma ascendente e que devem ser atados aos arames de condução localizados no braço longo, após a produção e eliminação dos lançamentos frutíferos (Figura 18).

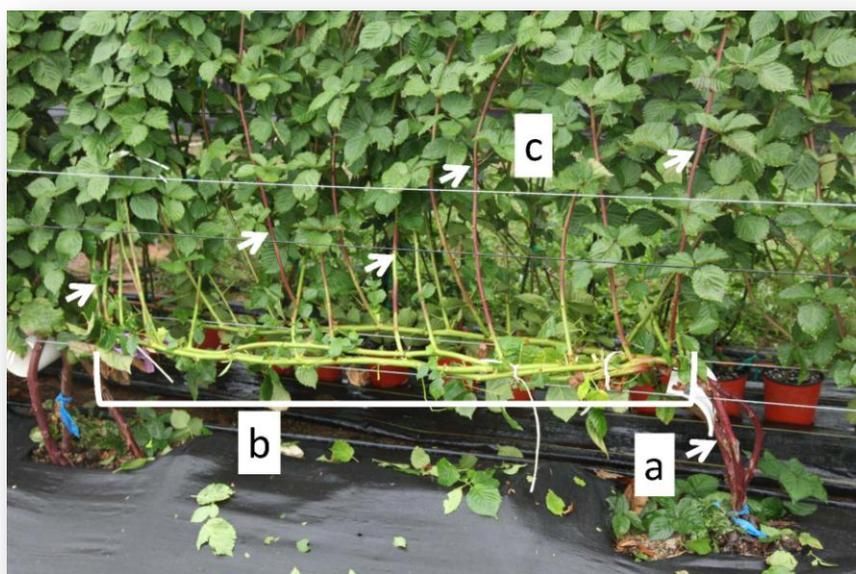


Figura 18 - a) 3 lançamentos do ano; b) comprimento de 1,7 m de crescimento horizontal dos lançamentos do ano; c) Lançamentos secundários que se desenvolveram nos lançamentos do ano ao longo do seu comprimento. (Fonte: Cortesia de Fumiomi Takeda)

Quando todos os ramos secundários se encontram atados aos arames de condução do braço longo rotativo, no fim da estação de crescimento, os lançamentos do ano devem ser passados para o arame localizado debaixo do braço longo. De seguida os braços podem ser rodados para uma posição inferior à horizontal para passarem o

inverno (Figura 19-A). Desde o abrolhamento até à floração, os lançamentos são colocados em posição horizontal (Figura 19-B).



Figura 19 – Posição de inverno e horizontal do RCA de preparação para a floração. (Fonte: <http://trellisgrowingsystems.com/products/rotating-cross-arm-rca-trellis-system/>)

Nesta posição é estimulado o crescimento ascendente dos ramos de fruto nesse plano, sendo posteriormente o braço rotativo posicionado numa diagonal no fim da primavera para preparação para a colheita^{[50][53]} (Figura 20).

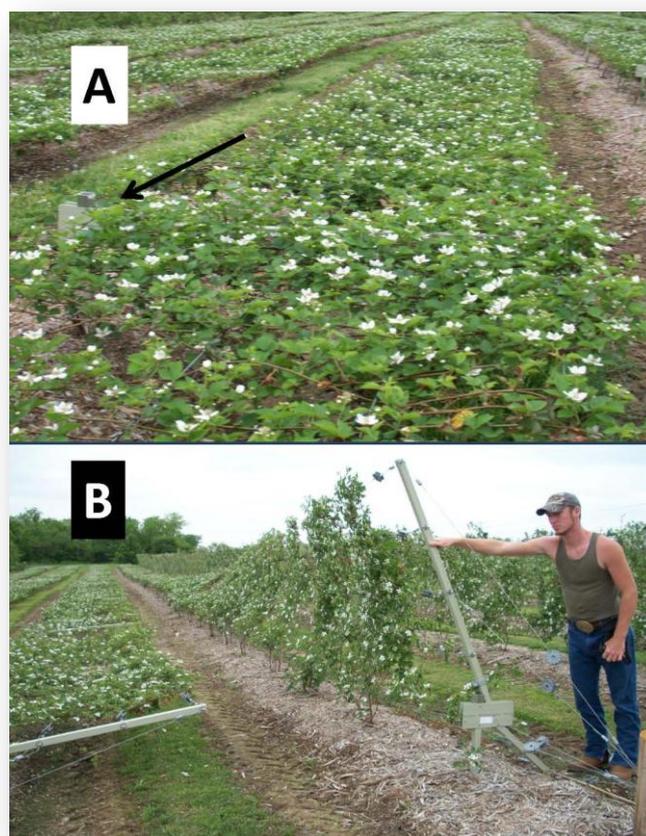


Figura 20 – A) Braço longo rotativo na posição horizontal; B) Rotação do braço longo para lá da vertical, assim que a maioria dos ramos de fruto possuem algumas flores abertas. (Fonte: Cortesia de Fumiomi Takeda)

3.8 Poda e condução dos lançamentos

As operações de poda consistem na remoção de partes da planta com diferentes objetivos, e que podem passar desde a remoção de lançamentos inteiros ou parte destes, até remoções de apenas alguns gomos. Já a condução, refere-se à disposição dos lançamentos das plantas nos sistemas de suporte e que deve ocorrer todos os anos. O seu objetivo principal é o de expandir a área foliar das plantas, de forma a desenvolver uma estrutura capaz de suportar a produção. Com as operações de poda e de condução são controlados o tamanho das plantas, a disposição dos lançamentos e conseqüentemente a sua produtividade. Estas operações facilitam ainda a realização das operações culturais, estimulam o crescimento de lançamentos secundários, eliminam lançamentos finos ou pouco vigorosos, podem alterar a época de produção e melhorar o controlo fitossanitário das plantas, assim como a eficiência e o conforto das operações de colheita^[51].

Para uma execução correta das operações de poda e condução é necessário compreender os hábitos de crescimento destas plantas. Nas amoras a toíça e o seu sistema radicular, são as estruturas perenes da planta, enquanto os seus lançamentos são bienais. As amoras do tipo prostrado e semi-erecto produzem novos lançamentos chamados lançamentos do ano, a partir de gomos formados na toíça. Já os tipos eretos formam os seus lançamentos, quer de gomos localizados na toíça quer nas raízes. No segundo ano, estes mesmos lançamentos florescem e frutificam através da produção de uma série de ramos de fruto. Após a produção estes lançamentos de segundo ano morrem^[13].

A produtividade das amoras depende em parte do número de nós (gomos) que são deixados nos lançamentos frutíferos após a poda de inverno. A redução do número de lançamentos frutíferos e/ou o encurtamento dos seus lançamentos secundários, resultará geralmente numa diminuição da produtividade, mas num aumento da qualidade dos frutos^[48]. Takeda, 2002^[48] verificou para a cultivar Black Satin, que para diferentes intensidades de poda, a produtividade por lançamento de segundo ano estava correlacionada com o número de lançamentos secundários que estes possuíam, dado um maior número de lançamentos secundários resultar num maior número de gomos axilares. Contudo, esse aumento de produção não era proporcional ao número potencial de gomos florais dos lançamentos frutíferos que se poderiam desenvolver. Esta constatação revela que as plantas severamente podadas, compensam esse facto com percentagens superiores de abrolhamento e desenvolvimento de gomos axilares secundários e um aumento do número de flores por racemo. A severidade das operações de poda pode assim influenciar a concentração e duração do período de maturação. Um período de maturação mais

concentrado pode ser conseguido com uma poda menos severa, devido a uma consequente formação de racemos menores.

3.8.1 Cultivares eretas sem sistema de suporte

Considerando que as cultivares eretas são auto-suportáveis e que podem ser produzidas sem a existência de um sistema de suporte (Figura 21), em alguns sistemas de produção é consentido o crescimento dos lançamentos do ano deste tipo de cultivares, em linhas com uma largura até 45 cm, até se formar uma espécie de sebe contínua, uma vez que os seus lançamentos emergem tanto de gomos localizados na toiça como em gomos de raiz.

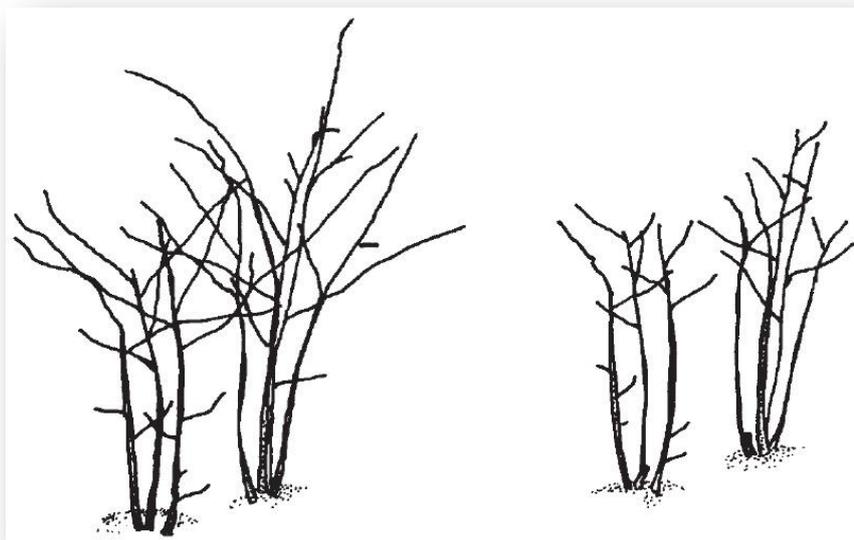


Figura 21 – Cultivar ereta de amora sem sistema de suporte, antes e após as operações de poda^[13].

Neste sistema todos os lançamentos que crescem fora da largura definida de 45 cm para a linha são eliminados^[32], sendo realizada uma poda no verão e outra no inverno. Durante o verão quando os lançamentos do ano atingem entre 0,9 e 1,2 metros de altura, são despontados, o que eliminará a sua dominância apical, tornando-os mais fortes e capazes de suportarem o peso da produção do ano seguinte, para além de estimular a produção de lançamentos secundários. Uma vez que a emergência dos lançamentos do ano não ocorre toda ao mesmo tempo, esta

é uma operação que deve ir sendo realizada ao longo da estação de crescimento, assim como a eliminação dos lançamentos do ano menos vigorosos e dos de segundo ano após a colheita, de forma a libertar espaço na linha para o crescimento dos ramos secundários. A densidade de lançamentos normalmente deixada neste tipo de produção varia entre os 13 e os 20 por metro linear. Já no fim do inverno, a poda a realizar consiste no encurtamento dos lançamentos secundários para um comprimento de 30 a 45 cm^{[13][32]}.

3.8.2 Cultivares conduzidas em sistema de suporte

Nas cultivares eretas e semi-eretas os seus lançamentos necessitam geralmente de ser conduzidos e atados semanalmente ao sistema de suporte. No caso de estar instalado um sistema de suporte em espaldeira dupla, os lançamentos do ano são geralmente atados à primeira fiada de arame assim que a alcançam, no lado oposto a que estão atados os lançamentos frutíferos. Quando os lançamentos do ano crescem 20 cm para lá do último arame do sistema de suporte, os lançamentos são despontados à altura desse arame. No final da estação de crescimento, as pontas dos lançamentos secundários que se desenvolveram entretanto podem ser cortadas, de forma a evitar que estes lançamentos enraízem de ponta caso atinjam o solo, assim como devem ser eliminados os lançamentos do ano pouco vigorosos que emergiram tardiamente na estação de crescimento. No inverno devem ser selecionados os 5 a 8 lançamentos mais fortes por planta. Em relação aos lançamentos secundários, devem ser selecionados os que se encontram bem inseridos com uma orientação paralela à linha, e encurtados a 15 nós ou 30 a 45 cm de comprimento, enquanto os mal inseridos com crescimentos para a entre-linha devem ser eliminados^{[12][47]}.

Nas cultivares prostradas e caso seja utilizado um sistema de suporte em espaldeira simples, que não permita a condução dos lançamentos do ano à medida que estes vão emergindo e crescendo, os lançamentos podem crescer livremente junto ao solo encostados à linha de plantação até ao final da colheita. Aquando da eliminação dos lançamentos frutíferos, devem ser selecionados 6 a 10 lançamentos do ano, que devem ser atados e distribuídos pelas várias fiadas de arames do sistema de suporte e despontados entre 1,8 e 2,4 metros de comprimento. Durante o inverno os lançamentos secundários devem ser encurtados para 30 a 45 cm^{[32][56]}.



Figura 22 – Técnica que permite a dupla produção de amoras, primavera/outono.

4. As tecnologias de produção

Introdução

As tecnologias de produção são extremamente variáveis segundo a região produtora, o tipo de cultivar e hábito de crescimento, o destino da produção e o nível de mecanização adotado. Apesar de variarem consoante os países em que são desenvolvidas, as diferentes tecnologias apresentam normalmente objetivos similares, que passam pelo aumento das produtividades, melhoria da qualidade dos frutos e diversificação da época de colheita^[36] (Figura 22).

A capacidade de produção de fruta fora de época apresenta uma vantagem competitiva indiscutível para os produtores de fruta em fresco. O objetivo normalmente perseguido passa pela produção tardia, desde meados de Setembro e durante Outubro, antes do começo das importações dos países com produção em contra ciclo. Os preços da amora são por isso tipicamente elevados durante este período do ano^[54]. Assim, a utilização de práticas culturais e cultivares que levam a uma melhor qualidade e produção ao longo de todo o ano e que são rentáveis quer para os produtores, quer para os retalhistas, têm sido parte integrante da expansão do mercado em fresco da amora^[23].

4.1 Produção de amora ao ar livre

A cultura da amora ao ar livre pode ser realizada em quase todas as regiões de Portugal, contudo, as regiões do norte apresentam uma vocação natural para este tipo de produção durante o período primavera-verão, dados os seus invernos frios e chuvosos. Já as regiões do litoral centro, sul e Algarve, considerando os seus invernos amenos e as elevadas temperaturas e intensidades luminosas que apresentam durante o verão, fazem com que a produção de ar livre desta cultura se torne inviável se não forem atendidos uma série de aspetos quando se tem em vista a produção de fruta de qualidade para o mercado de exportação^[33]. Numa produção de ar livre de amora, esta pode estender-se durante os meses de primavera e verão recorrendo a diferentes cultivares, sendo que a produção só durará até ao início das chuvas de outono^[33].

Na escolha das cultivares mais adaptadas às condições climáticas de cada região, é necessário atender às necessidades em horas de frio de cada cultivar, de forma a satisfazê-las e obter abrolhamentos uniformes dos seus lançamentos frutíferos. Tendo em conta que as necessidades em horas de frio não se encontram descritas para todas as cultivares, de uma forma grosseira, podemos dizer que as cultivares eretas e algumas semi-eretas possuem normalmente maiores necessidades em horas de frio, estando por isso mais adaptadas às regiões do norte. Já as cultivares prostradas apresentam normalmente mais baixas necessidades em horas de frio, estando por isso mais adaptadas às regiões do Sul do país. Para além de distintas necessidades em frio, diferentes cultivares apresentam épocas de produção e duração dos seus períodos de colheita também distintos.

Segundo Oliveira e Lopes-da-Fonseca, 2001^[33], sob as condições do litoral Alentejano, e conjugando amoras de diferentes tipos, a produção de amoras ao ar livre pode iniciar-se com as cultivares prostradas em meados de Maio, estendendo-se até ao início do mês de Outubro com as amoras semi-eretas, altura em que a produção cessa com o início das primeiras chuvas. Em relação à duração dos períodos de colheita, segundo Takeda, 1987^[46], as amoras semi-erectas são normalmente as que apresentam um período de colheita mais alargado, normalmente superior a 6 semanas.

Um ponto-chave na produção de fruta de qualidade ao ar livre, passa pela instalação de redes de sombra ao vingamento dos frutos até ao final da colheita, de forma a se minimizarem os problemas de escaldão dos frutos e aparecimento de drupéolas brancas, que caso ocorram, representa um fator de rejeição dos frutos para exportação. Embora as causas destas duas alterações fisiológicas não sejam completamente conhecidas, elas parecem ser espoletadas pela exposição dos frutos

à radiação direta e intensa dos raios solares (UVs) e às altas temperaturas. Entre os vários tipos de amoras parece existir alguma variação na suscetibilidade a este problema, sendo que as cultivares prostradas parecem ser menos suscetíveis em relação às cultivares eretas e semi-eretas^[2]. Independentemente desta tendência, certas cultivares apresentam claramente maior propensão para o desenvolvimento deste problema, como é o caso da 'Apache' e da 'Kiowa' (Figura 23).



Figura 23 – Aspeto geral de um fruto de amora 'Apache' com escaldão.

Em quase todas as regiões é realizada uma despona dos lançamentos do ano durante a sua época de crescimento, promovendo assim a emissão de lançamentos secundários, podendo estes ser ou não podados a um comprimento específico no Inverno^[43]. No caso das amoras do tipo ereto, esta despona dos lançamentos do ano é normalmente realizada a uma altura menor do que nos outros tipos, dada a forte dominância apical que estas amoras apresentam, sendo que uma despona realizada tardiamente pode não provocar o efeito de estímulo da produção de lançamentos secundários no número desejado.

Num sistema de produção de amoras ao ar livre e de modo a permitir que a colheita da fruta seja completa, quando esta se estende até aos meses das primeiras chuvas (setembro/outubro) é necessária a instalação de proteções contra a chuva.

4.2 Produção de amora em túnel

A estimativa mundial de produção de amoras em túneis é de 315 ha^[43] (Figura 24) sendo principalmente utilizados para proteger a cultura dos elementos climáticos adversos. Para além dessa proteção, os túneis permitem atrasar ou adiantar a época de produção em algumas semanas. Apesar do custo dos túneis ser relativamente elevado, os produtores conseguem uma série de vantagens com a sua utilização, nomeadamente proteção contra as condições climáticas adversas, relativa liberdade de circulação de insetos e a possibilidade de manipular este microclima e conseqüentemente o crescimento das plantas, com vista a fazer coincidir a época de produção com os picos de preço do mercado. Os túneis podem ser utilizados quer para atrasar o fim do período produtivo, através da proteção da cultura contra as chuvas de outono, ou por outro lado, para antecipar a entrada em produção, através da cobertura dos túneis com plástico no fim do período de repouso. Frequentemente a produção em túneis é maior do que a registada ao ar livre, dada a menor quantidade de fruta perdida devido a doenças ou danos provocados pelos elementos, podendo toda a produção ser colhida com qualidade. Para além disso, tem sido observado que as amoras produzidas em túneis possuem uma vida de prateleira superior à das provenientes de sistemas de produção ao ar livre^[43].



Figura 24 – Aspecto geral de um túnel de amora 'Brazos'.

4.2.1 Produção precoce

A antecipação da entrada em produção da amora pode ser conseguida através da cobertura da plantação com polietileno térmico depois de satisfeitas as necessidades em frio das plantas. Comparando as datas de entrada em produção das mesmas cultivares utilizadas nos trabalhos realizados por Mestre *et al.*, 2001^[31] ao ar livre e Gonçalves, 2011^[24] sob túnel, verifica-se que para a generalidade das cultivares consegue-se uma antecipação da entrada em produção de quase um mês, para além de uma concentração e simultaneidade nos ciclos de produção entre elas. Também Bal e Meesters, 1995^[4] nos seus ensaios de produção de amoras sob túnel verificaram que desta forma se conseguia em média uma antecipação da produção em 27 dias, dependendo dos anos. Como já foi referido, estes autores verificaram também que o cultivo sob túnel resulta em produtividades maiores comparativamente à produção de ar livre, devido à redução ou eliminação dos danos provocados pelo frio, a uma otimização das condições de rega e fertilização, proteção da cultura contra o vento e a chuva e consequente redução da incidência de doenças criptogâmicas, como é o caso da Botritis. A cobertura da cultura da amora leva ainda a uma vida de prateleira superior e à obtenção de um prémio no preço pago por quilo de frutos, dada a precocidade da produção.

4.2.2 Produção precoce pelo sistema de “long-canes”

A cultura da amora também pode ser antecipada através da utilização de “long-canes” num sistema em tudo semelhante ao utilizado na cultura da framboesa. Nos ensaios realizados entre os anos de 2004 e 2007 na empresa 2Lu.Frambo sedeadada em Grândola, foi testado um sistema de produção precoce de amora em vasos, com quebra forçada da dormência dos gomos. Assim, no de 2004 diferentes cultivares de plantas de amora foram plantadas em vasos, dispostos sob túnel sobre camalhões revestidos de polietileno preto, e no solo, também sob túnel. No outono de 2005 realizou-se a poda quer das plantas envasadas quer das em cultura no solo. Após colocação das plantas envasadas em câmara frigorífica nas datas previstas, estas saíram da câmara no final do mês de dezembro, com colocação imediata nos túneis dedicados aos ensaios. As plantas apresentaram um crescimento vegetativo normal, assim como um excelente abrolhamento (necessidades em frio satisfeitas) tendo desenvolvido laterais em todos os tratamentos. A produção teve início a 10 de maio de 2006 e prolongou-se até ao início do mês de julho, tendo a cultivar Loch Ness apresentado a produção por

planta mais elevada. Já as cultivares Arapaho e Apache apresentaram produções menores, pelo que poderão ter sofrido com o longo período de permanência em câmara frigorífica. A cultivar Apache foi a mais tardia, tendo iniciado a produção a 20 de maio^[38] (Figura 25).

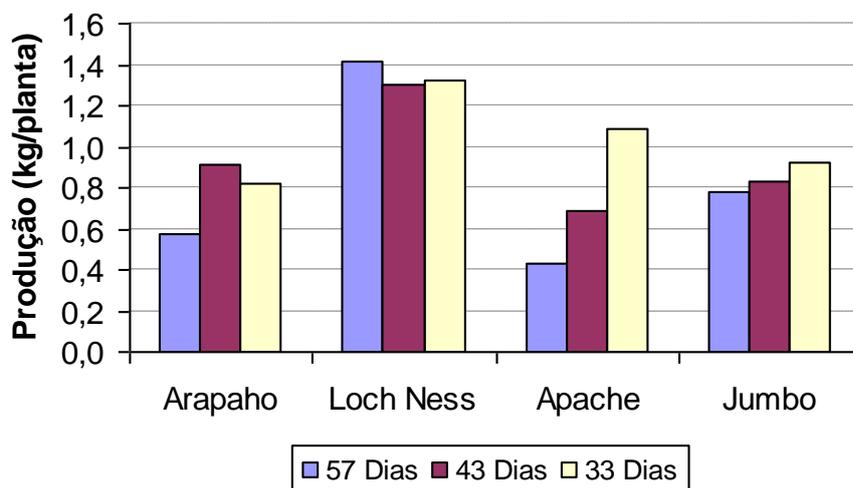


Figura 25 – Valores da produção por planta das diferentes cultivares em ensaio, sujeitas a diferentes períodos de permanência em frio, em 2006.

Em 2006 as plantas entraram na câmara frigorífica em três datas diferentes (outubro, princípio e fim do mês de novembro) e após um período de frio semelhante (33 dias, o tratamento com melhores resultados na campanha anterior). Em 2007 a campanha decorreu quatro semanas mais tarde que a de 2006. A produção teve início a 9 de junho e prolongou-se até 14 de julho.

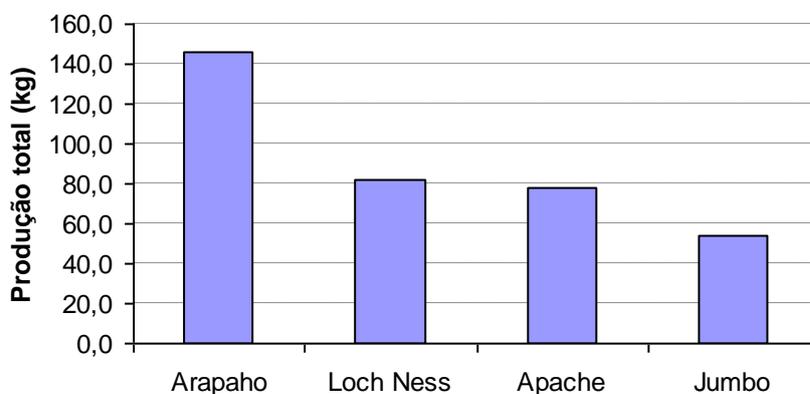


Figura 26 – Valores da produção total das diferentes cultivares em 2007.

A produção por planta foi mais elevada na cultivar Arapaho dado ser a cultivar mais precoce (Figura 26). A cultivar Jumbo não se adaptou à manipulação do ciclo vegetativo com passagem por câmara frigorífica.

Tabela 2 – Valores da produção da cultivar Arapaho em 2006 e 2007.

Ano	Produção (kg)	Número de vasos	Produção por vaso (g)
2006	136	162	839
2007	146	154	949

A cultivar Arapaho é a única que permite comparação entre os dois anos de ensaio. Assim, verificou-se a manutenção da produção total, mas com um aumento da produção por vaso (Tabela 2). Contudo e mais uma vez, não se obteve uma antecipação significativa da entrada em produção das plantas de amora tratadas pelo frio como desejado.

4.2.3 Produção tardia pelo sistema de “long-cane”

Tal como na framboesa, também a amora pode ser produzida através da utilização de plantas tratadas pelo frio e posteriormente plantadas em túnel de forma a obter produções em períodos específicos. Para se obter uma produção tardia através deste método, plantas tratadas pelo frio podem ser compradas externamente ou em alternativa podem ser arrancados lançamentos do ano após a sua diferenciação floral (janeiro, fevereiro) passando depois 6 meses em câmara de frio até serem novamente plantados em túnel em datas diferentes, de modo a obter-se uma produção tardia e escalonada de amoras. Nesta saída de câmara devem-se ter em conta as necessidades particulares de cada cultivar em relação ao tempo que demoram desde o abrolhamento à floração e desta à maturação dos frutos, assim como a influência das temperaturas na duração de cada uma destas fases. Como verificado por Black *et al.*, 2008^[3] as unidades de calor requeridas por cada genótipo para que ocorra a floração variam drasticamente entre eles, com diferenças em alguns casos do simples para o dobro em relação às horas grau de crescimento requeridas para a floração.

Bal e Meesters, 1995^[4] também testaram a possibilidade de uma produção tardia de amoras, através da utilização de plantas armazenadas no frio. Estes autores testaram para a cultivar Loch Ness o seu comportamento e produtividade sob este sistema, tendo para isso colocado em câmara frigorífica plantas envasadas, após

estas perderem a maioria das folhas e entrarem em dormência, o que ocorreu no fim de janeiro. Após 6 meses em câmara, as plantas foram trazidas para estufa com condições ambientais de 70 % de HR e um regime de temperatura estrito de 17° C de mínimas diárias e 12° C de mínimas noturnas, mantidas através de um sistema de aquecimento. Nestas condições a colheita dos primeiros frutos ocorreu em outubro (dia 19) ou seja, 90 dias após saída de câmara, podendo estas plantas ser colhidas até ao início de fevereiro. Comparando a produção primaveril na sua época de produção normal, com a produção outonal obtida pelo sistema anteriormente descrito, os autores deste ensaio verificaram que a produção outonal foi cerca de 22% da primaveril, ou seja, 78% da capacidade produtiva original perdeu-se com o armazenamento em frio durante seis meses e recomeço do crescimento destas plantas em pleno verão quente. Esta severa perda de produtividade é apenas compensada pelos preços mais elevados pagos pela produção nos meses de outono e inverno desta cultura.

4.2.4 Produção tardia através da poda dos ramos de fruto

A produção tardia de framboesa, através da poda estival dos lançamentos do ano nas cultivares remontantes, utilizada pela primeira vez na Nova Zelândia, é hoje uma técnica largamente difundida e utilizada. Desta forma, obtém-se um atraso de 3 meses da entrada em produção, atrasando-a para o período de outono inverno^[37]. No caso das amoras e apesar de existirem vários trabalhos sobre a sua poda na fase de repouso vegetativo, pouco se sabia sobre os efeitos da poda dos ramos de fruto realizada na primavera. Esta técnica vinha sendo aplicada por produtores da região sul da Grã-Bretanha, no fim de Maio início de Junho, de forma a atrasar a entrada em produção, que assim atingiria o seu pico na última semana de Setembro. Essa produção é assim colhida 2 meses após a produção das plantas não podadas que começa em Julho na Grã-Bretanha. Como resultados e com um pequeno intervalo sem produção em meados de Setembro, estes produtores conseguem através da combinação da produção de plantas podadas e não podadas segundo esta técnica, uma produção contínua durante três meses, mas beneficiando da alta de preços verificada no fim da época de produção. Esta poda dos ramos de fruto vem sendo aplicada com sucesso à cultivar Loch Ness^[34].

De forma a avaliar esta técnica, Oliveira *et al.*, 2004^[34] realizaram um estudo sistemático na cultivar semi-ereta 'Triple Crown' através da realização de uma poda dos seus ramos de fruto a 2 nós em diferentes datas (18 Abril, 2 e 16 de Maio) e a 4 nós apenas em 16 Maio. Deste estudo concluíram que para todas as datas se consegue um atraso da entrada em produção de mais de dois meses, contudo, com

prejuízo da produtividade e da qualidade dos frutos. A menor produtividade e o período de colheita mais curto, ocorrerem na poda a 4 nós dos ramos de fruto no dia 16 de Maio. Apesar de esta ser uma técnica muito exigente em mão-de-obra, apenas os preços de mercado podem determinar a sua viabilidade económica.

No ano de 2003 a mesma técnica foi aplicada à cultivar Arapaho, através de um corte dos seus laterais frutíferos a 2 nós no dia 15 de maio. Este corte não levou a um atraso significativo no período de colheita dada a precocidade desta cultivar, para além de não ter resultado em produções aceitáveis (Figura 27). Estes resultados demonstram que o corte dos laterais frutíferos não deve ser aplicado a cultivares precoces e de baixo vigor vegetativo^[35].

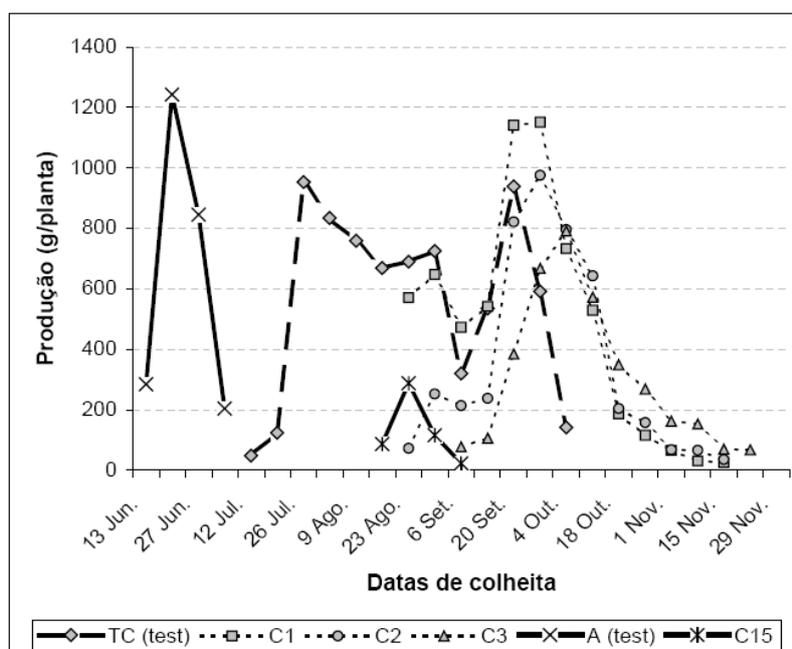


Figura 27 – Efeito da data de corte dos laterais frutíferos na produção por planta, nas cultivares Triple Crown (TC) e Arapaho (A). Laterais cortados a 18 de Abril, 02 de Maio e 16 de Maio (C1, C2 e C3, respectivamente) no ensaio com a 'Triple Crown' e laterais cortados a 15 de Maio (C15) no ensaio com a 'Arapaho'.

4.2.5 Produção tardia com cultivares de amora remontantes

O desenvolvimento de cultivares de amora remontante representa uma vantagem indiscutível, ao permitir a extensão do período produtivo para os meses de outono

e inverno, particularmente nas regiões de clima temperado, tal como acontece com as framboesas^[54].

As cultivares de amora remontante podem permitir a colheita de duas produções no mesmo ano, uma dos lançamentos de segundo ano e outra dos lançamentos do ano, sem prejuízo da produção desta última. Assim, estas cultivares seriam ideais na extensão do período produtivo, sendo contudo necessário o recurso às práticas de cultura protegida, caso contrário, o seu período produtivo seria encurtado em Outubro com a ocorrência das primeiras chuvas, quando ainda existem gomos florais, flores e frutos imaturos nas plantas, quando devidamente podadas. A sua produção sob cultura protegida pode assim permitir um período produtivo muito mais extenso^{[44][54]}.

As amoras dos tipos prostrado, ereto e semi-ereto iniciam gomos florais sob condições de dias curtos no outono, inverno ou primavera consoante as cultivares e a localização. Já as amoras remontantes iniciam gomos florais após um curto período de crescimento, sendo que o crescimento e a floração são promovidos quando as estacas radiculares sofreram tratamento de frio. As amoras remontantes possuem a grande vantagem de poderem iniciar gomos florais independentemente do fotoperíodo e da temperatura, tal como acontece com as framboesas do tipo remontante.

Com vista a estudar o efeito da gestão dos lançamentos do ano nas amoras do tipo remontante, Strik *et al.*, 2007^[44] levaram a cabo várias modalidades de gestão dos lançamentos das cultivares de amora remontante 'Prime-Jan[®]' e 'Prime-Jim[®]' no estado de Oregon: 1) apenas produção remontante; 2) produção de segundo ano e produção remontante; 3) despona dos lançamentos do ano (2 a 5 cm) a 1 metro de altura para estimular a produção de secundários e 4) cobertura das linhas de plantação no fim do inverno início da primavera para adiantar o crescimento dos lançamentos do ano. Com este estudo os autores concluíram que as duas cultivares responderam similarmente aos diferentes tratamentos realizados. Nesta região e para estas cultivares, a época de colheita dos lançamentos de segundo ano teve lugar entre os dias 30 de junho e 22 de agosto. Já a produção dos lançamentos do ano começou no início de agosto e estendeu-se até meados de outubro, altura em que foi interrompida devido às chuvas de outono. Em relação aos vários tratamentos, a despona dos lançamentos do ano aumentou a produtividade até 3 vezes em relação aos lançamentos não despontados. Já a colocação de coberturas nas linhas adiantou a entrada em produção. Assim se conclui que este tipo de cultivares podem ser muito promissoras na extensão da época de produção, beneficiando grandemente da despona dos seus lançamentos do ano.

Num estudo semelhante Thompson *et al.*, 2009^[54] compararam as produções destas mesmas cultivares, às quais foram realizados vários tratamentos aos lançamentos do ano, mas em dois ambientes distintos, ar livre e túnel coberto com plástico uma a duas semanas antes da colheita. Deste estudo concluíram que a colheita sob túnel durou mais três semanas (14 novembro) comparativamente à de ar livre. Já em relação aos vários tratamentos realizados aos lançamentos do ano, aqueles que foram duplamente despontados (lançamentos principais quando atingiram 50 cm de comprimento e de seguida os secundários quando atingiram o mesmo comprimento) produziram quase o dobro do número de flores e frutos em relação aos lançamentos que foram despontados apenas uma vez. A produção acumulada deste tratamento verificou um aumento de até 267% em relação ao controlo, para além de ter produzido frutos mais pesados (33%) em relação ao controlo. Em relação aos dois ambientes, as plantas com produção em túnel produziram frutos mais pesados em relação ao ar livre (32% em média) para além de uma produção cumulativa dos vários tratamentos também superior.

Em 2006 surgiu a possibilidade de ensaiar em Portugal, na Herdade Experimental da Fataca, as duas cultivares remontantes, a 'Prime-Jan[®]' e 'Prime-Jim[®]'. Ambas as cultivares foram plantadas em substrato, durante o mês de maio, numa densidade de duas plantas por metro linear. No primeiro ano de ensaio as cultivares apresentaram-se vigorosas e produtivas tendo-se obtido 3,1 a 3,5 kg/metro linear, durante os meses de agosto a dezembro. Os frutos de ambas as cultivares apresentaram grande calibre (11,5 a 12,0 g). O sabor da cultivar Prime-Jim[®] foi ligeiramente superior à Prime-Jan[®] tendo os valores de sólidos solúveis variado entre 6,5 e 10,0 de °Brix. No fim do ensaio as plantas foram cortadas ao nível do solo. No segundo ano, ambas as cultivares apresentaram valores de refugo extremamente elevados, principalmente devido à presença de acúleos que interferem na colheita. A produção comercial baixou para 1,4 e 1,6 kg/metro linear para a 'Prime-Jim[®]' e 'Prime-Jan[®]', respetivamente. A colheita decorreu durante os meses de julho a outubro^[39].

4.3 As tecnologias de produção mais usadas no mundo

No estado de Oregon, nos EUA, líder mundial da produção de amora para o mercado do processamento e que possui destacado a maior área plantada desta cultura naquele país com cerca de 3 138 hectares, produz mais de 40% das suas cultivares prostradas (tipo predominante) num sistema de produção em anos alternados^{[23][43][45]}. Neste sistema, no ano de produção ela é assegurada por lançamentos de segundo ano, não sendo realizados quaisquer tipo de operações

nos lançamentos do ano. Em Outubro quer os lançamentos mortos de segundo ano quer os do ano são eliminados mecanicamente ao nível da toija. No ano seguinte de não produção, os lançamentos do ano são distribuídos pelo sistema de suporte à medida que vão crescendo. A produtividade de um sistema de produção alternada é de aproximadamente 85% da de um sistema de produção anual durante um período de dois anos. Estudos têm demonstrado que os lançamentos do ano produzidos durante o ano de não produção são mais resistentes aos danos provocados pelo frio e mais fáceis de conduzir em relação aos que crescem na presença de lançamentos de segundo ano. Este sistema apresenta ainda menor incidência de doenças nos seus lançamentos^[43].

Outro sistema de produção de amoras incontornável é o mexicano, dada a área que representa no mercado em fresco e o peso que a sua produção assume no fornecimento de fruta fora de época, para os mercados Americano e Europeu.

O desenvolvimento da produção mexicana de amoras implicou o desenvolvimento de práticas culturais únicas, que quando combinadas com o clima temperado de altitude do México Central e o uso da cultivar Tupi, permitem a produção de amoras ao longo do ano. Uma exploração de amoras mexicana pode assim sob estas condições, manipular as suas plantas para florirem e produzirem em praticamente qualquer altura do ano^[23] (Figura 28).



Figura 28 – Produção de amoras, cultivar Tupi, ao ar livre no Chile.

Como vimos, a maioria das cultivares de amora produz lançamentos vegetativos no primeiro ano de crescimento, lançamentos que se tornam depois frutíferos após passarem por um período de dormência. Nos anos 80, manipulações culturais foram desenvolvidas para permitirem a forçagem deste tipo de cultivares, de forma a produzirem fruta sem terem que passar por um período de dormência. Este tipo de sistema é dependente do tipo de cultivar e foi primeiramente desenvolvido para a 'Brazos', que possui uma necessidade em horas de frio de aproximadamente 300 horas. A produção da 'Brazos' foi assim a base do desenvolvimento da cultura da amora no México nos anos 90. Em 1990, a cultivar brasileira 'Tupi' foi trazida para o México por se estimar que esta possuiria um requerimento em horas de frio semelhante à 'Brazos'. Embora os esforços iniciais de manipulação da 'Tupi' com as práticas desenvolvidas para a 'Brazos' não terem sido um sucesso completo, através de vários ajustamentos esta tornou-se na cultivar mais plantada e mais presente na área atual, dada a qualidade superior dos seus frutos em relação à 'Brazos'^[23].

Segundo Zavala, 2006^[58] o principal estado mexicano produtor de amoras é o Michocán. A maioria das zonas produtivas neste estado são de altitude e apresentam um clima temperado húmido de transição a subtropical, geralmente sem ocorrência de geadas e com uma temperatura média anual de 19°C. Como já referido, atualmente mais de 90 % da produção é da cultivar 'Tupi'. Os compassos de plantação neste sistema podem variar entre 1,8 a 2,4 m na entrelinha e 0,5 a 0,7 m de distância entre plantas. Nas plantações adultas são deixados geralmente 5 a 10 lançamentos por planta.

Assim, e tendo em conta as diferentes densidades de plantação resultantes destes compassos e os diferentes níveis tecnológicos utilizados, as produtividades obtidas podem variar entre as 11 e as 26 t/ha. No que aos sistemas de suporte diz respeito e dado as plantas crescerem sob um clima subtropical, o crescimento dos seus lançamentos é muito vigoroso, logo requerem inevitavelmente a utilização de um sistema de suporte. O método mais utilizado consiste num sistema vertical em espaldeira simples com uma altura de 1,7 a 1,8 metros, com várias fiadas de arames. Os arames são presos a postes metálicos espaçados entre si 7 metros. As técnicas de produção forçada de amora no México, são uma combinação do clima, cultivares e práticas culturais como a poda, aplicação de produtos desfolhantes e reguladores de crescimento como giberelinas e fenil-ureias com atividade de citocinina, como é o caso do "Thidiazoron" (TDZ) e a gestão da rega e da fertilização. Neste sistema a programação da data de colheita faz-se mediante a definição do início do crescimento dos lançamentos do ano que irão produzir. Estes lançamentos necessitam de possuir 5 a 7 meses de idade para os seus gomos

axilares poderem ser forçados a abrolhar, florir e produzir. Nesta programação é também tido em conta que nas condições ambientais deste sistema, o período de tempo entre a floração e a maturação para a cultivar Tupi varia entre 40 e 45 dias. Para a promoção do abrolhamento dos gomos axilares é necessário realizar uma desfolha das plantas de amora. Esta operação não é de fácil realização, contudo, hoje em dia, e após vários ajustes, esta desfolha é obtida pela aplicação de produtos azotados, como sulfato de amónio e produtos à base de cobre em combinação com óleo agrícola. A combinação destes produtos em diferentes doses resulta assim numa queda das folhas devido a um efeito fitotóxico quase extremo, contudo sem danificar os gomos axilares e o resto dos lançamentos. Esta operação de desfolha é normalmente precedida por operações que visam a maturação dos lançamentos e dos seus gomos, de forma a assegurar uma boa diferenciação floral. Esta maturação compreende aplicações foliares de ureia, sulfato de zinco, cobre e boro, a redução antecipada da fertilização azotada e podas de desponta, que procuram assim desacelerar o crescimento e promover a maturação dos lançamentos.

Neste sistema são basicamente praticados 2 tipos de poda: de desponta e de eliminação dos lançamentos após a produção. A desponta dos lançamentos é basicamente realizada com o objetivo de controlar o crescimento excessivo e promover a maturação dos gomos axilares. Na realização desta desponta deve-se ter em conta que se esta for muito forte, pode provocar o abrolhamento dos gomos axilares que podem ser vegetativos se ainda não tiverem sofrido diferenciação floral. Contudo, com experiência é possível saber quando os gomos axilares podem gerar um ramo de fruto em vez de um lançamento vegetativo. Este tipo de poda pode assim realizar-se antes ou após a desfolha dos lançamentos. Já a poda de eliminação dos lançamentos frutíferos é levada a cabo depois da colheita e quando se decidir que é a altura de promover o crescimento de novos lançamentos para o ciclo de produção seguinte. Em relação ao abrolhamento dos gomos axilares, é necessária a aplicação de produtos químicos para promove-la e se conseguir obter uma colheita de qualidade e quantidade adequada. Em meados dos anos 90 iniciaram-se os primeiros ensaios de procura de um promotor eficaz do abrolhamento, tendo sido experimentada a cianamida hidrogenada, comercialmente conhecida por Dormex®, que não se mostrou eficaz nesse propósito. Em 1995 iniciaram-se novos ensaios com o produto comercial Revent® cuja substância ativa é o "Thidiazoron" que possui atividade de citocinina. As primeiras aplicações de TDZ ocorreram na cultivar Brazos que era a mais importante na época. Depois de vários ensaios, este produto mostrou uma eficácia aceitável em certas doses que hoje em dia se apresentam excessivas para a cultivar Tupi. A forma mais recomendada e

generalizada de aplicação deste produto, consiste na sua aplicação 3 a 4 dias antes da desfolha, com uma dose de 50 ppm e nova aplicação com metade desta dose cerca de uma semana após a desfolha. A aplicação de TDZ promove o abrolhamento dos gomos axilares, contudo, é também necessário promover o crescimento e engrossamento dos laterais, pelo que ao TDZ é normalmente adicionado ácido giberélico^[58]. Normalmente a colheita tem início 90 a 100 dias após a desfolha e é realizada diretamente para as "cuvettes". Após a 1ª colheita ter terminado, os produtores podem eliminar a porção dos lançamentos que já frutificou e repetir as operações de estímulo do abrolhamento de forma a obterem uma 2ª colheita. Este processo pode ser repetido para uma 3ª colheita, contudo, com uma redução das produtividades à medida que estas se sucedem^{[45][58]}.

No sistema de produção mexicano são também por vezes utilizados túneis, que protegem a produção da chuva e da deposição de orvalho. Estes túneis são normalmente cobertos durante a fase de floração ou de desenvolvimento do fruto^[58].

5. O desenvolvimento de novas tecnologias para produção fora de época

Tendo em conta a extensão do período de crescimento vegetativo, de março até novembro, característico das regiões de clima de inverno ameno, e de se obterem lançamentos que podem atingir mais de 6 metros de comprimento numa única estação de crescimento, realizou-se um ensaio com nove cultivares de amora de diferentes tipos ('Olallie', 'Silvan', 'Karak Black', 'Kotata', 'Boysenberry', 'Ouachita', 'Loch Tay', 'Chester Thornless' and 'Logan Thornless') com vista ao desenvolvimento de um sistema de dupla produção de fruta. Este estudo teve assim como objetivo principal a produção de "long-canes" para serem utilizadas na produção de fruta fora de época (outono) no ano seguinte, conseguindo-se assim uma dupla produção de amoras, na primavera com as plantas mãe estabelecidas no solo e uma segunda produção outonal com as "long-canes" obtidas e mantidas em câmara frigorífica durante 6 meses, entre janeiro e julho^[24].

Como grande desafio deste ensaio, apresentava-se a obtenção de novos lançamentos capazes de suportar uma produção de fruta fora de época, através do enraizamento de lançamentos do ano, na mesma estação de crescimento. Tendo em conta este objetivo, foram realizados quatro tratamentos de enraizamento diferentes: mergulhia de ponta, mergulhia de ponta e passagem por câmara de frio durante 15 dias após destaque, desponta de 20 cm dos lançamentos seguida de mergulhia de ponta e a mergulhia simples dos lançamentos do ano (Figura 29). Como resultados destes tratamentos, a cultivar Logan Thornless não produziu novas plantas em nenhum dos tratamentos realizados. Nas restantes cultivares, a mergulhia simples foi o tipo de enraizamento que resultou em novos lançamentos mais compridos, exceto para a cultivar Ouachita, onde os melhores resultados foram obtidos com a desponta, seguida da mergulhia de ponta dos lançamentos do ano.



Figura 29 – Mergulhia simples dos lançamentos para obtenção de novas plantas^[24].

Com este ensaio de produção de “long-canes” de amora na região do sudoeste alentejano e analisando em conjunto a aptidão das várias cultivares para a produção de fruta e de novos lançamentos resultantes dos enraizamentos dos lançamentos do ano, verificou-se que algumas cultivares se destacaram nos vários tipos analisados relativamente à sua adaptabilidade a esta nova tecnologia. Assim, para o conjunto das cultivares pertencentes ao tipo prostrado, sobressaem as cultivares Karaka Black e Olallie, dada a quantidade de fruta produzida pela primeira e a quantidade de novos lançamentos obtida com a segunda. Para o grupo das amoras híbridas, destacou-se a cultivar Boysenberry relativamente à cultivar Logan Thornless que apresentou uma reduzida produção de fruta e nenhum novo lançamento. Contudo, dada a apetência industrial da cultivar Boysenberry, esta não se encontra indicada para a aplicação desta tecnologia de produção de mão-de-obra intensiva. Relativamente à amora do tipo ereto ‘Ouachita’, os lançamentos mais compridos e vigorosos foram obtidos com o tratamento de despona de 20 cm dos lançamentos, seguida de mergulhia de ponta. Por fim, nas amoras do tipo semi-erecto, destacou-se a cultivar Chester Thornless quer pelas produtividades obtidas, quer pela facilidade de obtenção de novos lançamentos comparativamente

com a cultivar Loch Tay. De uma forma geral, e apesar da juvenilidade das plantas e de estes resultados dizerem respeito a apenas um ano de ensaio, os resultados obtidos demonstram que é possível a obtenção de novos lançamentos através do enraizamento dos lançamentos do ano para a maioria das cultivares estudadas^[24].

Relativamente à produção fora de época dos lançamentos obtidos pelo método anterior, as caixas contendo as "long-canes" entraram em câmara de frio no dia 23 de janeiro de 2012, tendo saído para os túneis no dia 29 de junho de 2012. Os resultados mais interessantes foram os obtidos com as cultivares Cherter Thornless e Olallie, tendo sido registados para as "long-canes" destas duas cultivares e para os dois tipos de enraizamento (mergulhia de ponta e mergulhia simples dos lançamentos do ano) que lhes deram origem, as suas datas de início e fim da produção, assim como a sua produção comercial e percentagem de refugo produzida. A 'Olallie' entrou em produção mais cedo (final de Agosto) do que a cultivar Chester Thornless (meados de Setembro), para além de ter apresentado um período em produção de apenas 15 dias, ou seja, mais curto e com uma duração de cerca de metade do apresentado pela 'Chester Thornless'. A cultivar Chester Thornless foi mais produtiva que a cultivar Olallie. Em ambas as cultivares, as "long-canes" obtidas pela mergulhia simples dos lançamentos do ano foram menos produtivas do que as obtidas por mergulhia de ponta, para além de terem produzido uma percentagem superior de refugo nesse tratamento de enraizamento. Na 'Chester Thornless' e para uma densidade de 5 lançamentos por metro linear, a melhor produtividade foi obtida com as "long-canes" obtidas pela mergulhia de ponta dos lançamentos do ano, com um valor de 2,3 kg por metro linear. Já na cultivar Olallie a maior produtividade e para a mesma densidade de lançamentos, foi obtida também com as "long-canes" resultantes do tratamento de mergulhia de ponta dos lançamentos do ano, com um valor de 0,9 kg por metro linear (P. Oliveira, comunicação pessoal).

Destes resultados se conclui, que para a mesma data de saída de câmara e tendo em conta a maior precocidade da cultivar prostrada 'Olallie' relativamente à semi-ereta 'Chester Thornless' é desejável que no caso da primeira, a data de saída de câmara ocorra mais tarde, de forma a que o seu período produtivo seja também mais tardio. Contudo, a data de saída da câmara de frio não pode ser adiada indefinidamente, dado nesta altura do ano estarmos a caminhar para condições decrescentes de radiação e temperatura disponível, o que tem grande influência na produção Outonal. Relativamente aos tratamentos de enraizamento, verificou-se que estes influem no potencial produtivo das "long-canes" a que dão origem, isto apesar de ao nível do vigor vegetativo das "long-canes" não se observarem diferenças entre as resultantes dos tratamentos de mergulhia de ponta e mergulhia

simples. Estas diferenças podem assim dever-se a uma produção diferenciada de massa radicular entre estes tratamentos, dado esta produção de raízes ser efetivamente menor no caso da mergulhia simples dos lançamentos, que é precisamente o tratamento que em ambas as cultivares, as suas "long-canes" apresentaram as produtividades mais baixas (P. Oliveira, comunicação pessoal).

6. Referências Bibliográficas

1. Antunes, L. e Corrêa, E. 2004. Aspectos técnicos da cultura da amora-preta. Embrapa Clima Temperado. Documentos, 122. Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.
2. Bushway, L., Pritts, M. e Handley, D. 2008. Raspberry and Blackberry Production Guide for the Northeast, Midwest, and Eastern Canada. NRAES-35. Ithaca, NY.
3. Black, B., Frisby, J., Lewers, K., Takeda, F. e Finn, C. 2008. Heat unit model for predicting bloom dates in *Rubus*. HortScience 43(7):2000-2004.
4. Bal, E. e Meesters, P. 1995. Year-round production of blackberries. Proceedings North American Bramble Growers Association, Orlando, FL, 49-61.
5. Catarino, C.J., Oliveira, P.B. e Lopes da Fonseca, L. 2001. Alguns sistemas de suporte na cultura da amora (*Rubus* spp.). Atas do I Colóquio Nacional da Produção de Morango e Outros Pequenos Frutos, 145-150.
6. Clark, J.R. 2005. Blackberry cultivars in depth. SRSFC 2005 Bramble agent training. Apresentação PowerPoint. 44 slides. <http://www.smallfruits.org/BrambleAgentTraining05/presentations/Clark.pdf> (consultado em 26-11-2012)
7. Clark, J.R. e Finn, C.E. 2006. Register of new fruit and nut cultivars, List 43. HortScience 41(5):1105.
8. Clark, J.R., Stafne, E.T., Hall, H.K. e Finn, C.E. 2007. Blackberry Breeding and Genetics. In: Janick, J. (eds), Plant Breeding Reviews, Vol 29. John Wiley & Sons, New Jersey, 19-144.
9. Clark, J.R. e Finn, C.E. 2008. New trends in blackberry breeding. Acta Hort. 777:41-47.
10. Clark, J.R. 2008. Natchez Thornless blackberry. Small Fruit News (newsletter of the Southern Small Fruit Consortium). Vol.8(2):6-7.
11. Daubeny, H.A. 1996. Brambles. In: Janick, J., Moore, J.N. (eds), Fruit Breeding, Vol II: Vine and Small Fruits. John Wiley & Sons, New York, 109-190.
12. Demchak, K. 2012. Brambles. In: Kirsten, A. (eds), The Mid-Atlantic Berry Guide. Penn State Cooperative Extension, College of Agricultural Sciences, 171-224.
13. Fernandez, G.E. e Ballington, J.R. 1999. Growing blackberries in North Carolina (AG-401). North Carolina Cooperative Extension Service, N.C State University.
14. Finn, C.E., Lawrence, F.J., Strik, B.C., Yorgey, B.M. e DeFrancesco, J. 1999. 'Siskiyou' trailing blackberry. HortScience 34(7):1288-1290.
15. Finn, C.E., Yorgey, B.M., Strik, B.C., Hall, H.K., Martin, R.R. e Quian, M. 2005a. 'Black Diamond' thornless trailing blackberry. HortScience. 40(7):2175-2178.
16. Finn, C.E., Yorgey, B.M., Strik, B.C., Martin, R.R. e Kempler, C. 2005b. 'Obsidian' trailing blackberry. HortScience. 40(7):2185-2188.

17. Finn, C.E., Yorgey, B.M., Strik, B.C., Martin, R.R. e Kempler, C. 2005c. 'Metolius' trailing blackberry. HortScience. 40(7):2189-2191.
18. Finn, C.E. 2008. Blackberries. In: Hancock, J.F. (eds), Temperate Fruit Crop Breeding: Germplasm to Genomics. Springer, 83-114.
19. Finn, C.E. e Strik, B.C. 2008. Blackberry cultivars for Oregon (EC 1617). Oregon State University Extension Publications.
20. Finn, C.E., Yorgey, B.M., Strik, B.C. e Martin, R.R. 2008. New USDA-ARS blackberry cultivars bring diversity to the market. Acta Hort 777:81-86.
21. Finn, C.E., Strik, B.C., Yorgey, B., Martin, R.R. e Stahler, M.M. 2010. 'Newberry' trailing blackberry. HortScience. 45(3):437-440.
22. Finn, C.E. 2011. Blackberry plant named 'Onyx'. United States Plant Patent No: US PP22,358 P2. <http://www.freepatentsonline.com/PP22358.pdf> (consultado em 27-11-2012)
23. Finn, C.E. e Clark, J.R. 2011. Emergence of blackberry as a world crop. Chronica Horticulturae. 51:13-18.
24. Gonçalves, D.M. 2011. Enraizamento de amora (*Rubus* sp.) para produção de fruta na época e fora de época. Dissertação de mestrado em Engenharia Agronómica. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa
25. GPP. 2012. Anuário Agrícola 2011 – Informação de Mercados. GPP, Lisboa.
26. Hall, H.K., Brewer, L.R., Langford, G., Stanley, C.J. e Stephens, M.J. 2003. 'Karaka Black': Another "Mammoth" Blackberry from Crossing Eastern and Western USA Blackberries. Acta Hort. 626:105-110.
27. Heidenreich, C., Pritts, M., Demchak, K., Hanson, E., Weber, C. Jo Kelly, M. 2012. High Tunnel Raspberries and Blackberries. Department of Horticulture, publ. No.47, Cornell University.
28. Instituto Nacional de Estatística. 2012. Estatísticas Agrícolas 2011. INE, Lisboa.
29. Jennings, D.L. 1989. United States Plant Patent: Blackberry plant –Loch Ness cultivar, PP6, 782. Washington, DC.
30. McGregor, G.R. e Kroon, K.H. 1984. 'Silvan' Blackberry. HortScience 19(5):732-733.
31. Mestre, J.C., Oliveira, P.B. e Lopes da Fonseca, L. 2001. A produção precoce de amoras sujeitas a frio artificial. Atas do I Colóquio Nacional da Produção de Morango e Outros Pequenos Frutos. Oeiras.
32. Moore, J.N. e Skirvin, R.M. 1990. Blackberry management. In: Galletta, G.J. e Himelrick (eds), Small Fruit Crop Management. Prentice Hall, New Jersey, 214 – 244.

33. Oliveira, P.B. e Lopes da Fonseca, L. 2001. Adaptação varietal de amoras e framboesas à região do Sudoeste Alentejano. Atas do I Colóquio Nacional da Produção de Morango e Outros Pequenos Frutos. Oeiras.
34. Oliveira, P.B., Lopes da Fonseca, L. e Jennings, D.L. 2004. Summer pruning effect on reproductive yield components of 'Triple Crown' blackberry. Acta Hort. 649:277-282.
35. Oliveira, P.B. e Lopes da Fonseca, L. 2005. Efeito da data de corte dos laterais frutíferos durante o verão na produção de duas cultivares de amora (*Rubus* spp.). Atas do II Colóquio Nacional da Produção de Morango e Outros Pequenos Frutos. S. Teotónio.
36. Oliveira, P.B. 2006. A produtividade e a acumulação de reservas em framboesas remontantes (*Rubus Idaeus* L.) em resposta à população, data e intensidade de corte dos lançamentos do ano. Tese de doutoramento em Engenharia Agronómica. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa.
37. Oliveira, P.B. e Lopes da Fonseca, L. 2007. Framboesa, tecnologias de produção. Folhas de divulgação AGRO 556.
38. Oliveira, P.B. 2008. Diversificação da produção frutícola com novas espécies e tecnologias que assegurem a qualidade agro-alimentar. Relatório final AGRO 556.
39. Oliveira, P.B. e Lopes da Fonseca, L. 2011. As amoras remontantes 'Prim-Jim' e 'Prim-Jan'. Atas do III Colóquio Nacional da Produção de Pequenos Frutos. Sever do Vouga.
40. Oliveira, P.B, Lopes da Fonseca, L., Tavares, L., Santos, C.N., Sousa, V. e Pinto, P. 2012. Amoras endémicas, qual o seu potencial agronómico e fitoquímico. Actas do IV Colóquio Nacional da Produção de Pequenos Frutos. Faro.
41. Peter, C.A. e Crocker, T.E. 2011. The Blackberry (HS807). Horticultural Sciences Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida.
42. SIMA. Newsletter do SIMA de 1-04-2013 a 7-04-2013. http://www.gpp.pt/cot/Cota_net/News14/frut_News14.pdf#page=1&zoom=110.00000000000001,0,849 (consultado em 12-04-13)
43. Strik, B.C., Clark, J.R., Finn, C.E., Banados, M.P. 2007. Worldwide production of blackberry. Acta Hort. 777:209-217.
44. Strik, B.C., Finn, C.E., Clark, J.R. e Buller, G. 2008. Management of primocane-fruited blackberry to maximize yield and extend the fruiting season. Acta Hort. 777:423-428.
45. Strik, B.C. e Finn, C.E. 2012. Blackberry production systems – A worldwide perspective. Acta Hort. 946:341-347.

46. Takeda, F. 1987. Some factors associated with fruit maturity range in cultivars of the semi-erect, tetraploid thornless blackberry. *HortScience*. 22(3):405-408.
47. Takeda, F. e Peterson, D. 1999. Considerations for machine harvesting fresh-market eastern thornless blackberries: Trellis design, cane training systems, and mechanical harvester developments. *HortTechnology*. 9:6-21.
48. Takeda, F. 2002. Winter pruning affects yield components of 'Black Satin' eastern thornless blackberry. *HortScience*. 37(1):101-103.
49. Takeda, F, Hummell, A.K. e Peterson, D.L. 2003. Primocane growth in 'Chester Thornless' blackberry trained to the rotatable cross-arm trellis. *HortScience*. 38(3):373-376.
50. Takeda, F., Handley, D.T. e Grube, R. 2006. Proceedings of the North American Bramble Growers Association Annual Meeting, 21-26.
51. Takeda, F. 2010. Pruning, and cane management (Virginia Berry Production and Marketing Conference). USDA-ARS, Kearneysville, WV. Apresentação PowerPoint. 44 slides.
52. Takeda, F. 2012. Innovating blackberry production system. *Small Fruit News* (newsletter of the Southern Small Fruit Consortium). 12(3):2-5.
53. Takeda, F., Glenn, D.M. e Tworkoski, T. 2012. Rotating cross-arm trellis technology for blackberry production. *Journal of Berry Research*. 3(1):25-40.
54. Thompson, E., Strik, B.C., Finn, C.E., Zhao, Y. e Clark, J.R. 2009. High tunnel versus open field management of primocane-fruiting blackberry using pruning and tipping to increase yield and extend the fruiting season. *HortScience* 44(6):1581-1587.
55. Thompson, E. 2012. Caneberries: Novel production techniques and new varieties. *Newsletter of the Utha Berry Grower's Association*. 5(1):3-8.
56. Vossen, P. Growing blackberries in California. <http://cesonoma.ucanr.edu/files/27140.pdf> (consultado em 12-11-12)
57. Waldo, G.F. 1950. Notice of naming and release of a new blackberry adapted to the pacif coast region. *USDA Release Notice*.
58. Zavala, G.C. 2006. Producción forzada de zarzamora. Palestras do III Simpósio Nacional do Morango; II Encontro de Pequenas Frutas Nativas do Mercosul. Embrapa Clima Temperado. Pelotas.

Sites:

59. http://www.aragriculture.org/horticulture/fruits_nuts/Blackberries/default.htm
(consultado no dia 27-11-2012)
60. <http://msfruitextension.files.wordpress.com/2012/07/osage-blackberry-overview-05-30-121.pdf> (consultado no dia 27-11-2012)
61. <http://ncsu.edu/enterprises/blackberries-raspberries/files/2010/12/prime-ark-45-blackberry-background.pdf> (consultado no dia 27-11-2012)
62. <http://www.ces.ncsu.edu/wp-content/uploads/2012/10/08brambleguide-recommended-cultivars.pdf> (consultado no dia 27-11-2012)
63. http://www.meiosis.co.uk/fruit/karaka_black.htm (consultado no dia 27-11-2012)

Origem das fotografias

As fotografias publicadas neste trabalho são da autoria de Pedro Brás de Oliveira (INIAV, I.P.), exceto quando indicado em contrário.

Amora – Tecnologias de Produção

**Folhas de Divulgação HEF – nº 4
Abril 2013**

