



Hinc patriam sustinet

Instituto Superior de Agronomia
Universidade Técnica de Lisboa



A Cultura do Amendoim, *Arachis hypogaea* L., na região do Ribatejo.

Estudo preliminar

Inês Páscoa Paquete

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia Agronómica

Orientador: Doutora Maria Helena Guimarães de Almeida

Co-Orientador: Licenciada Inês Carvalho Soares Franco de Sousa Vinagre

Júri:

Presidente - Doutor Ernesto José de Melo Pestana de Vasconcelos, Professor Catedrático do Instituto Superior de Agronomia

Vogais - Doutor Pedro Jorge Cravo Aguiar Pinto, Professor Catedrático do Instituto Superior de Agronomia

- Doutora Maria Helena Guimarães de Almeida, Professora Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia

- Doutora Maria José Brito Monteiro da Silva Proença Santos, Investigadora Auxiliar do Instituto de Investigação Científica Tropical

- Licenciada Inês Carvalho Soares Franco de Sousa Vinagre, na qualidade de especialista

Lisboa, 2012

Agradecimentos

À professora Maria Helena Guimarães de Almeida, pela orientação deste trabalho, dedicação, ajuda, paciência e disponibilidade que sempre demonstrou.

À engenheira Inês Vinagre, pelo apoio no trabalho experimental, pela amizade e disponibilidade evidenciada.

Em memória dos meus avós, “vó” Aurora, “vovô” Paquete e avô Manel pelo orgulho que sempre demonstraram ter por mim.

Aos meus pais, Fátima e Augusto, por todo o amor, apoio, disponibilidade, paciência e dedicação, que me deram em todo o meu percurso escolar, sem eles nada tinha sido realizado.

Ao meu irmão Tiago, pelo amor e pela força, que me tem dado desde de sempre, e por simplesmente ser quem é.

Aos meus tios, Silvina e João Páscoa, por todo o carinho e disponibilidade, que sempre tiveram para comigo.

Aos meus primos Renato, Mariana e Rita, pela amizade e todo o afecto que têm por mim.

À avó Bia, pelo orgulho e afecto que tem para comigo.

À TORRIBA S.A., por me ter possibilitado a realização deste estágio.

Ao meu colega de estágio Nuno Oliveira, por todo o apoio e amizade, que demonstrou ao longo do tempo em que partilhámos o mesmo local de trabalho, o meu muito obrigado.

A todos os colegas da TORRIBA S.A., pelo apoio que demonstraram ao longo do meu estágio.

Aos meus amigos, que sempre estiveram comigo, que ouviram os meus desabafos e que tinham sempre uma palavra amiga, que me incentivaram e nunca me deixaram desistir, pelos bons momentos que partilhámos juntos.

A todos os meus colegas que de alguma forma, contribuíram para o meu percurso no ISA.

Resumo

Neste trabalho faz-se o estudo preliminar sobre o desenvolvimento e produtividade da cultura do amendoim, em sistema industrial, no Ribatejo, utilizando uma variedade tipo runner, semeada em 17 parcelas.

As infestantes foram um dos problemas mais graves, muito devido à falta de homologação de fitofármacos para a cultura em Portugal. Destacaram-se *Amaranthus albus* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Datura stramonium* L. e *Cyperus rotundus* L.

O esquema de rega mais adequado envolveu regas intensas (aprox. 555 mm/ciclo) cada 2 dias.

A avaliação do grau de maturação através da cor do exocarpo da vagem após raspagem bem como as enormes máquinas de arranque e colheita das plantas não são adequados para o nosso país.

A produtividade da cultura variou entre 0,2 e 5 t/ha. A Análise em Componentes Principais mostrou que a data de sementeira foi o principal condicionante ($r = -0,62$). O atraso da sementeira implicou colheitas na época das chuvas, com perdas de vagens. As infestantes também afectaram a produtividade.

A data ideal de sementeira (produtividade > 3,5 t/ha, ciclo de ≈ 150 dias) situou-se entre 29 de Abril e 16 de Maio.

Ensaio futuros deverão situar a data de sementeira atendendo às condições normais de precipitação da região e controlar mais eficazmente as infestantes.

Palavras-chave: Amendoim, *Arachis hypogaea* L., Cultura, Condições edáfo-climáticas, Produtividade, Ribatejo.

Abstract

This work is a preliminary study on the development and yield of the peanut crop in an adaptation experiment at industrial scale, run in 17 plots in Ribatejo, using a variety type runner.

The weeds were one of the most serious problems to solve, as a result of the absence of register pesticides in Portugal. The most important species were *Amaranthus albus* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Datura stramonium* L. and *Cyperus rotundus* L.

The most appropriate irrigation scheme involving intense irrigation (about 555 mm / cycle) every 2 days. The evaluation of the degree of maturity by the color of the pod exocarpo after scaling and the huge machines used to harvesting the crop are not suitable for our country without adaptation

Crop yield ranged from 0.2 to 5 t / ha. A Principal Component Analysis showed that the planting date was the main yield determining factor ($r = -0.62$). The planting delay resulted that harvest occurred during the rainy season with losses of pods. Weeds also affect yield. The ideal planting date (yield > 3.5 t / ha, cycle of ≈ 150 days) was between April 29 and May 16.

Future trials should be able to locate more precisely the sowing date in view of the normal rainfall in the region and will also be able to control weeds more effectively.

Keywords: Peanuts, *Arachis hypogaea* L., Crop, Soil and climatic conditions, yield, Ribatejo.

Extended Abstract

The peanut is a crop of great economic importance. The idea to experiment this crop in Portugal is strongly connected with the weather conditions which are compatible with the ones needed by the crop. In connection this has been in the past a common crop in family agriculture in Portugal.

This work is a preliminary study of the development conditions and crop productivity achieved in the Ribatejo region.

The different stages of crop development were followed in 17 different experimental sites, recording the following parameters: plant length, pedicel number, pod number and the starting dates of each developmental stage, germination, flowering, pedicel training and pod formation. Recorded were also the watering schemes, crop enemies of culture and phytosanitary treatments.

The variety used was of prostrate growth, type runner, that was seeded with the density of about 194 000 seeds / ha.

The experiment duration was from 29 April and 29 November. Crop cycle varied among the different parcels between 132 and 182 days.

Plant emergence, flowering, pedicel formation and frutification occurred, on average, about 9, 33, 53 and 63 days after sowing. Comparing this data with data available from the U.S., the major difference found were at the beginning of frutification due to the fact plants had suffered water stress.

The low average rate of emergence, 61.7% (in the U.S. is 85-95%) was due to high rainfall and low temperatures during the sowing period but also to the presence of damaged or rotten seed (we found values of 9.5%).

One of the most serious problems encountered was the abundance of weeds. We identified 11 species, but the most abundant species were *Amaranthus albus* L. (pigweed), *Amaranthus retroflexus* L. (pigweed), *Datura stramonium* L. (jimsonweed) and *Cyperus rotundus* L. (nutsedge). Herbicide application was not, however, effectual what led to situations of competition with culture.

Diseases arising pointed to Rhizoctonia, Stem rot and Sclerotinia blight, who attacked with great intensity in certain areas which affected crop yield, although not as severely as weeds because they caused problems only from the middle of the cycle. Leaf spot, which a disease quite common in peanut was also identified, , but has not affected crop development.

Pests found were the corn earworm (*Heliothis zea* (Boddie)), the Black cutworm (*Agrotis ipsilon* (Hufganel)), aphids (*aphis* spp.), thrips and Rednecked peanutworm (*Stegasta bosquella* (Chambers)), but without much relevance since they did not affect the crop development or yield.

The absence of approved specific pesticides for this crop in Portugal is a weak point as compared to the USA, where a peanut grower has many active substances approved for use.

The irrigation scheme, similar to the one used in the state of South Carolina, totaled about 555 mm / ha distributed among different crop phases according to a plan that does not fit well the conditions of the study area. It was found, for example that the quantity of water supplied to the plant at the start of pod formation was deficient, resulting in plant water stress. The water was still provided only to the first few centimeters of soil, not reaching greater depths, where the roots have a higher absorption capacity. This led to an early frutification, with two periods of intense fructification, instead of having just one; as well as seed abortion. The change of the watering schedule, to an irrigation frequency of two days keeping however the overall weekly amount, proved to have a positive effect.

Harvest time was determined assessing the degree of maturation, using the method of scraping the pod exocarpo. This method, however, has shown to be ill-suited in our country because, during maturation, the pods never reached the colors dark brown and black described in the method. Harvesting were performed with specific peanut combine harvesters that are used in the U.S.; their dimensions exceed those permitted by law, according to the Institute of mobility and land transport.

Crop yields ranged between 0.2 and 5 t / ha, in the 17 experimental sites, reaching values up to 3.52 t / ha. The evaluation of the factors that have limited productivity was carried using Principal Components Analysis, taking into account the following variables: plant length (cm), pedicel number , pod number , cycle length (days), planting date and yield (t / ha). Planting date was the main variable which affected the productivity of the plots ($r = -0.62$). In most plots, seed was delayed due to bad weather conditions shortening the crop duration and delaying harvest into the rainy season. The waterlogged soil hindered or prevented harvesting operation. The most favorable crop cycle was about 150 days.

Among other factors affecting productivity, the most striking were weeds along with plant losses during harvest. Sloppy terrain and diseases where also to consider.

Due to these reasons, the linear regression equation describing the relationship between planting date and productivity, can predict the date of sowing that optimizes production. However, high productivity values obtained in the plots seeded earlier seem to indicate that

for soil and climatic conditions like the ones in this experiment, the ideal planting date (which led to yield over 3.5 t / ha) was until 17 days after planting began. However, due to the need of higher soil temperatures (around 18 ° C), this has only happened from April 29 until May 16.

In future trials in the same region it is important to predict more accurately the best planting date, given the normal rainfall in the region, and overcome, the deleterious effect of weeds.

Keywords: Peanuts, *Arachis hypogaea* L., Crop, Soil and climatic conditions, yield, Ribatejo.

Índice

Agradecimentos	i
Resumo.....	ii
Abstract.....	iii
Extended Abstract.....	iv
Índice	vii
Índice de Quadros.....	ix
Índice de Figuras.....	x
Lista de Siglas e Abreviaturas	xii
1. Introdução e Objectivos.....	1
2. Revisão Bibliográfica.....	2
2.1 - Origem e expansão	2
2.2 - Produção e comércio.....	2
2.2.1 - No mundo.....	2
2.2.2 - Portugal.....	4
2.3 - A planta	5
2.3.1 - Descrição botânica	5
2.3.2 - Classificação botânica	7
2.4 - Condições Edafo-climáticas.....	8
2.5 - Ciclo da Cultura	9
2.6 - Práticas Culturais.....	11
2.6.1 - Preparação do solo.....	11
2.6.2 - Sementeira	12
2.6.3 - Fertilização	12
2.6.4 - Rega.....	13
2.6.5 - Colheita	14
2.6.6 - Inimigos da Cultura.....	17
2.6.6.1 - Doenças	17
2.6.6.2 - Pragas	19
2.6.6.3 - Infestantes.....	20
3. Parte Experimental: Acompanhamento da Cultura	21
3.1 - Material e Métodos	21
3.1.1 - Caracterização da Zona de Estudo.....	21
3.1.2 - Instalação e acompanhamento da cultura	24

3.1.3 - Práticas Culturais.....	25
3.1.3.1 - Preparação do solo.....	25
3.1.3.2 - Sementeira	26
3.1.3.3 - Restantes Práticas Culturais.....	26
3.1.3.4 - Arranque e Colheita.....	27
3.1.4 – Tratamento dos Dados.....	29
3.2 - Resultados e Discussão	30
3.2.1 - Desenvolvimento da Cultura.....	30
3.2.2 - Tratamentos Fitossanitários.....	32
3.2.3 - Rega.....	37
3.2.4 - Colheita	39
3.2.5 - Pós-colheita.....	42
3.2.6 - Produtividade e os factores que a condicionaram.....	43
4 . Conclusões e Recomendações	47
5 . Bibliografia	50
Anexos	53
Anexo 1 – Classificação Climática de Koppen para Portugal Continental.	54
Anexo 2 – Exemplo de uma análise de solo.	55
Anexo 3: Folha de Campo – Registo de Visita	57
Anexo 4 – Exemplo de pedido de utilização de um produto fitofarmacêutico para Uso Menor.	59
Anexo 5 – Extensão de Autorização para utilização em uso menor. Fonte: DGADR, 2011	66
Anexo 6 - Cronologia do início de cada estágio de desenvolvimento das parcelas em estudo.....	67
Anexo 7 – Valores das variáveis quantificadas nas parcelas acompanhadas durante o ensaio.....	68
Anexo 8 – Matriz de correlação entre as variáveis.....	68
Anexo 9 – Matriz dos valores próprios das componentes principais.	68

Índice de Quadros

Quadro 1 - Maiores Importadores e Exportadores de amendoim com casca em 2009 em toneladas.....	4
Quadro 2 - Estádios de Desenvolvimento do Amendoim.....	9
Quadro 3 - Desenvolvimento da planta e Uso de água.....	14
Quadro 4 - Relação entre data do período de Arranque e quebras de Produtividade.....	14
Quadro 5 - Necessidade de água ao longo do ciclo da planta.....	27
Quadro 6 - Início dos diferentes estádios de desenvolvimento, após sementeira.....	31
Quadro 7 - Infestantes identificadas nas diferentes parcelas em que foi realizada a cultura.....	32

Índice de Figuras

Figura 1 – Oleaginosas mais plantadas no mundo em 2009. Fonte: FAO, 2011.	2
Figura 2 - Produção de amendoim nos diferentes continentes em 2009. Fonte: FAO, 2011 .	3
Figura 3 - Maiores Produtores de amendoim em 2009. Fonte: FAO, 2011	3
Figura 4 - Evolução da Produção de Amendoim. Fonte: FAO, 2011.....	4
Figura 5 - Evolução da Produção em Portugal. Fonte: FAO, 2011.	5
Figura 6 - Planta de amendoim. Fonte: http://4.bp.blogspot.com/_IxL-EgkgjIM/Sae9DHiaaJI/AAAAAAAAAKrI/6W7LvptT0Eg/s400/AmendoimPeanut_Line_Drawing.jpg	5
Figura 7 - Raíz de amendoim com rizobactérias. Fotografia do autor.....	6
Figura 8 - Esquema representativo da divisão da espécie <i>Arachis hypogaea</i> L.	7
Figura 9 - Emergência da planta do amendoim. Fotografia do autor.	10
Figura 10 - Floração da planta do amendoim. Fotografia do autor.	10
Figura 11 - Formação do pedicelo; Início do desenvolvimento da vagem, no solo, na ponta do pedicelo. Fotografia do autor.	11
Figura 12 - Planta de amendoim, com vagens em diversos estados de maturação, o que é evidenciado pelos diferentes tamanhos de vagens. Fotografia do autor.....	11
Figura 13 - Uso de água ao longo do ciclo da planta. Fonte: Adaptado de Texas Water Resources Institute, 2011.....	13
Figura 14 - Quadro de Previsão de Colheita do Amendoim através do estado de maturação das vagens. Fotografia do autor.	15
Figura 15 – Arrancador. Fotografia do autor.....	16
Figura 16 – Colhedora. Fotografia do autor.....	16
Figura 17 - Distribuição da área semeada pelas diversas zonas de sementeira.....	21
Figura 18 - Região do Ribatejo. Fonte: Ecos do Ribatejo; http://pt.wikipedia.org/wiki/Ribatejo	21
Figura 19 - Normais climatológicas da precipitação em Santarém entre 1971 e 2000.....	23
Figura 20 - Normais climatológicas da temperatura do ar em Santarém entre 1971 e 2000.	24
Figura 21 - Termómetro digital, usado para medir a temperatura do solo. Fotografia do autor.	24
Figura 22 - Pulverização dos herbicidas de pré-emergência. Fotografia do autor.....	25
Figura 23 - Inoculante em pó, <i>Bradyrhizobium</i> sp., utilizado. Fotografia do autor.	26
Figura 24 - Exemplo de uma determinação da data de colheita através do método de raspagem do exocarpo da vagem. Fotografia do autor.....	27
Figura 25 - Exemplo de um bom encordoamento na cultura do amendoim. Fotografia do autor.....	28
Figura 26 - Operação de arranque das plantas. Fotografia do autor.....	28
Figura 27 - Colheita do amendoim. Fotografia do autor.....	29

Figura 28 - Descarga do tegão da colhedora para o camião de transporte. Fotografia do autor.....	29
Figura 29 - Cálculo do número de sementes total e sementes partidas em 13 metros de sementeira.	30
Figura 30 - Semente de amendoim apodrecida. Fotografia do autor.	31
Figura 31 - Comparação das datas de início de cada estágio de desenvolvimento em Portugal e E.U.A.....	31
Figura 32 - Competição entre a cultura e infestantes. Fotografia do autor.....	33
Figura 33 - Monda manual. Fotografia do autor.....	33
Figura 34 - Cercosporiose, identificada na planta no amendoim. Fotografia do autor.....	34
Figura 35 – Estragos causados pela Rizoctónia (<i>Rhizoctonia solani</i> Kuhn). Fotografia do autor.....	34
Figura 36 – Estragos causados pela podridão radicular (<i>Sclerotium rolfsii</i> Sacc). Fotografia do autor.....	35
Figura 37 – Estragos causados pela podridão branca (<i>Sclerotinia minor</i> Jagger). Fotografia do autor.....	35
Figura 38 - Danos causados pela Broca (<i>Heliothis zea</i>). Fotografia do autor.	35
Figura 39 – Rosca, <i>Agrotis ipsilon</i> (Hufganel). Fotografia do autor.....	36
Figura 40 - Danos provocados pela Rosca. Fotografia do autor.	36
Figura 41 – Afídeos. Fotografia do autor.	36
Figura 42 - Danos provocados por Tripes. Fotografia do autor.....	37
Figura 43 - Lagarta de Pescoço-Vermelha (<i>Stegasta bosquella</i> (Chambers)). Fotografia do autor.....	37
Figura 44 - Efeito do stress hídrico na parte aérea da planta. Fotografia do autor.....	38
Figura 45 - Vagem apenas com uma semente. Fotografia do autor.	38
Figura 46 - Sonda para ver a humidade do solo. Fotografia do autor.	39
Figura 47 – Avaliação do grau de maturação das vagens em diferentes fases de desenvolvimento, através do método de raspagem do exocarpo da vagem. Fotografia do autor.....	40
Figura 48 - Dano característico devido à má posição das lâminas do arranque, denominado "Efeito Estrela". Fotografia do autor.....	41
Figura 49 - Perdas de vagens durante a colheita. Fotografia do autor.....	42
Figura 50 - Vagões de secagem do amendoim. Fotografia do autor.....	42
Figura 51 - Projecção das variáveis sobre o plano F1xF2 definido pelas duas primeiras componentes principais.....	44
Figura 52 - Projecção das parcelas sobre o plano F1xF2 definido pelas duas primeiras componentes principais.....	45
Figura 53 – Regressão linear da relação entre a data de sementeira e a produtividade.....	45

Lista de Siglas e Abreviaturas

ACP – Análise de Componentes Principais

DGADR – Direcção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural

E.U.A. – Estados Unidos da América

GDD – Graus dias de Crescimento

T_{\min} – Temperatura mínima

T_{\max} – Temperatura máxima

T_{base} – Temperatura base

1. Introdução e Objectivos

O cultivo do amendoim começou há 4000 anos atrás. Hoje em dia é cultivado em muitos países tropicais e subtropicais, e até em temperados (Augstburger *et al.*, 2000). O amendoim é uma das oleaginosas mais cultivadas no Mundo (FAOSTAT, 2011).

Todas as partes da planta do amendoim podem ser usadas. É cultivado principalmente para consumo humano, seja pela semente, consumida directamente ou transformada, em manteiga, óleo e outros produtos. O amendoim é, também, usado para fabricar produtos não alimentares, como cosméticos, sabonetes, medicamentos e lubrificantes. As folhas, caules e algumas vagens que se perdem durante a colheita, são ricas fontes de proteínas e fibras para a alimentação animal (Putnam *et al.*, s.d.).

Sendo o amendoim uma cultura de grande importância económica, surgiu a ideia de ensaiar a cultura em sistema industrial em Portugal, visto o clima ser compatível com as condições exigidas pela cultura e ser uma cultura que em tempos fez parte da agricultura familiar em Portugal, dada a ligação cultural com os países africanos, em particular com as ex-colónias.

Assim a PepsiCo, Inc., em parceria com a TORRIBA, Organização de Produtores Hortofrutícolas S.A., iniciaram um projecto para o cultivo de amendoim em Portugal, especificamente no Ribatejo, com a finalidade de produzir sementes de boa qualidade destinadas ao consumo sob a forma de aperitivo, e verificar a viabilidade da implementação da cultura no nosso país, introduzindo-a como uma possível rotação no esquema de produção dos agricultores.

Foi no âmbito deste projecto que realizei um estágio entre Abril e Novembro de 2011, que serviu de base a esta tese, abrangendo a preparação da campanha de amendoim e todo o desenvolvimento da cultura, até ao final do ciclo. Este estágio foi precedido de um acompanhamento dos primeiros ensaios realizados, ainda muito incipientemente, no Verão de 2010.

O objectivo principal deste trabalho, é, assim, estudar o comportamento e a viabilidade da cultura do amendoim na região do Ribatejo, em termos de adaptação às condições edáfo-climáticas da região e em termos de produtividade.

Os ensaios e o acompanhamento da cultura foram realizados segundo as referências americanas, baseadas na experiência tida com esta cultura nos E.U.A, com algumas adaptações que atenderam às condições edáfo-climáticas da região do Ribatejo. Os trabalhos foram liderados por um técnico americano especialista em amendoim, John Baldwin, um técnico da PepsiCo, Inc., Raul Perez e por técnicos da TORRIBA S.A.

2. Revisão Bibliográfica

2.1 - Origem e expansão

O género *Arachis* é originário da América do Sul mais concretamente da área que se estende desde o este dos Andes, sul da Amazónia e norte do rio de la Plata (Norman *et al.*, 1984).

Antes da chegada dos europeus à América do Sul o amendoim já era cultivado pelos Incas, no Perú. A partir daí foi difundido para o México e para as Caraíbas. Os portugueses introduziram o amendoim, especialmente, o amendoim do tipo prostrado, na África Ocidental no séc. XVI. Os espanhóis transportaram, essencialmente o amendoim do tipo erecto para as Filipinas de onde se difundiu para Japão, China, Malásia, Índia, Madagáscar e África Oriental. Actualmente, o amendoim é cultivado em todos os continentes, em mais de 80 países de regiões tropicais, subtropicais e temperadas (Waele & Swanevelder, 2001).

2.2 - Produção e comércio

2.2.1 - No mundo

A planta do amendoim, é uma proteagínosa mas nas estatísticas é incluída no grupo das oleaginosas, dado o elevado teor em gordura das suas sementes.

Entre as oleaginosas (Figura 1), o amendoim foi, em 2009, a quinta cultura mais semeada, ocupando quase 24 milhões de hectares, entre os 262 milhões de hectares de oleaginosas plantadas no mundo. É superada apenas pelo algodão, colza, girassol e soja que apresenta uma área cultivada de 99 501 101 ha em 2009 (FAOSTAT, 2011).

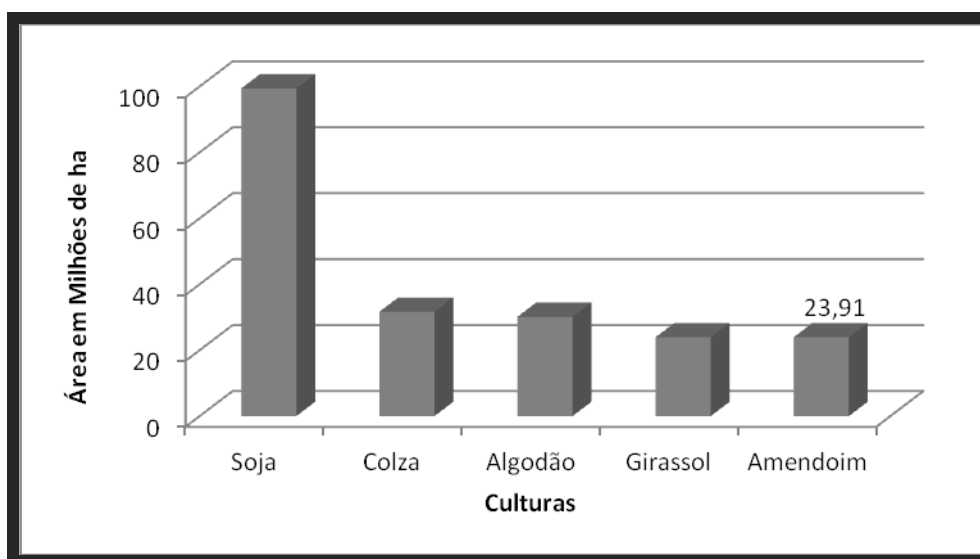


Figura 1 – Oleaginosas mais plantadas no mundo em 2009. Fonte: FAO, 2011.

Em 2009 foram produzidas 36 599 056 t de amendoim. O continente asiático lidera o grupo de maiores produtores com 23 381 mil toneladas, seguindo-se da África, América, Oceânia e por fim a Europa com apenas 9 146 t de amendoim (Figura 2) (FAOSTAT, 2011).

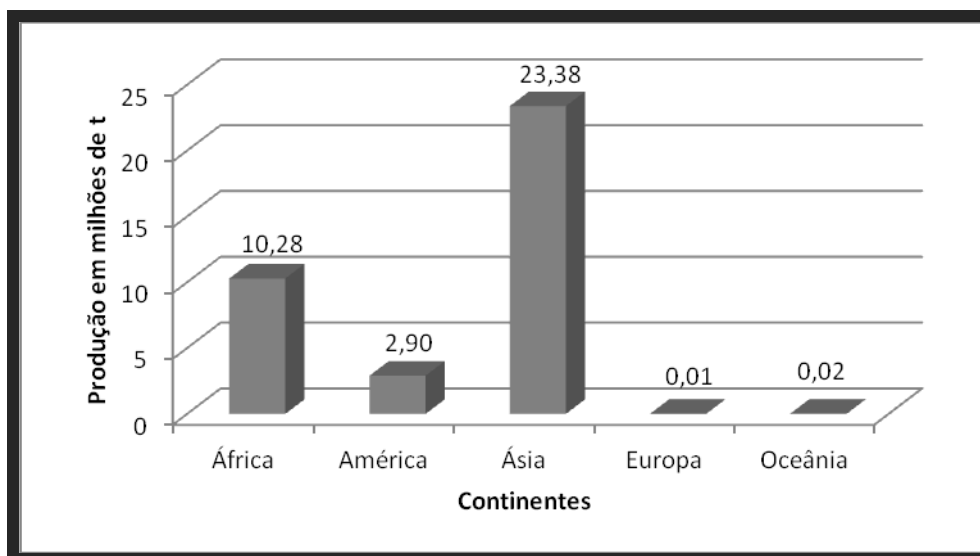


Figura 2 - Produção de amendoim nos diferentes continentes em 2009. Fonte: FAO, 2011

Os maiores produtores de amendoim são a China com 14,8 milhões de toneladas, a Índia, Nigéria e em quarto os Estados Unidos da América com 1,67 milhões de toneladas produzidas (Figura 3), sendo que os estados com maior produção são: Geórgia, Texas, Alabama, Florida, Carolina do Sul e do Norte (Anón., 2011). Estima-se que em 2010, os E.U.A. tenham produzido cerca de 1,8 milhões de t com uma produtividade de 3,52 t/ha (Anón., 2010).

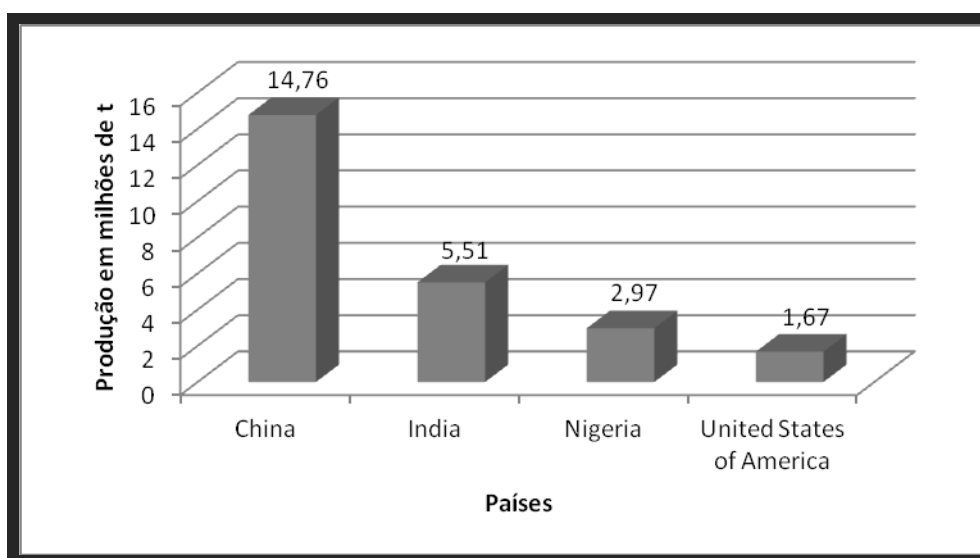


Figura 3 - Maiores Produtores de amendoim em 2009. Fonte: FAO, 2011

Como se pode verificar no Quadro 1, a China e os E.U.A. além de grandes produtores, são também os maiores exportadores de amendoim com casca, de notar que a Holanda, país

européu não produtor, é também um dos maiores exportadores, o que advém da intensa actividade comercial deste país relativamente não só ao amendoim como às oleaginosas, em geral. Os maiores importadores foram Indonésia, Filipinas, Alemanha e Itália (FAOSTAT, 2011).

Quadro 1 - Maiores Importadores e Exportadores de amendoim com casca em 2009 em toneladas.
Fonte: FAO, 2011

Importadores		Exportadores	
Indonésia	61933	China	62290
Filipinas	34296	E. U. América	27704
Alemanha	25272	Egipto	17388
Itália	16140	Holanda	15264

A produção de amendoim durante a última década sofreu oscilações (Figura 4), sendo notórios diferentes ciclos onde se destacam as baixas produções dos anos 2002, 2006 (FAOSTAT, 2011) e 2010 com cerca de 33 milhões de toneladas (Anón., 2011). As estimativas de produção para 2011 apontam para valores mais elevados, da ordem das 34 milhões de toneladas (Anón., 2010), o que parece apontar para uma fase ascendente de um novo ciclo.

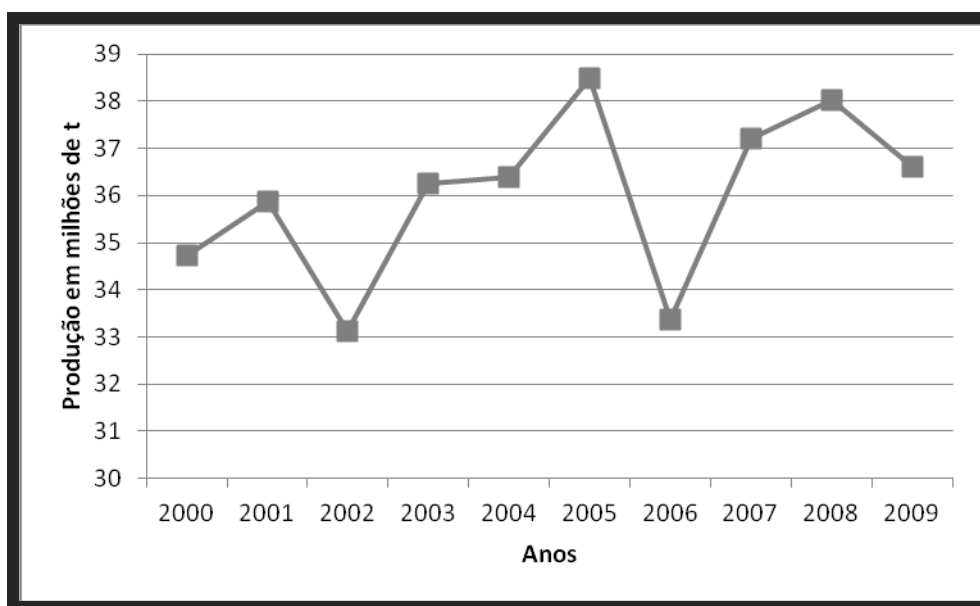


Figura 4 - Evolução da Produção de Amendoim. Fonte: FAO, 2011

2.2.2 - Portugal

Em Portugal, a cultura do amendoim não tem muita expressão. Em 2009, o ano com maior produção da década passada, apenas de produziram 31 t (Figura 5) (FAOSTAT, 2011). Contudo, os dados estatísticos indicam que Portugal consome amendoim, já que importa mais do que exporta. Em 2009, importou 7 362 t e exportou 15 t (INE, 2011).

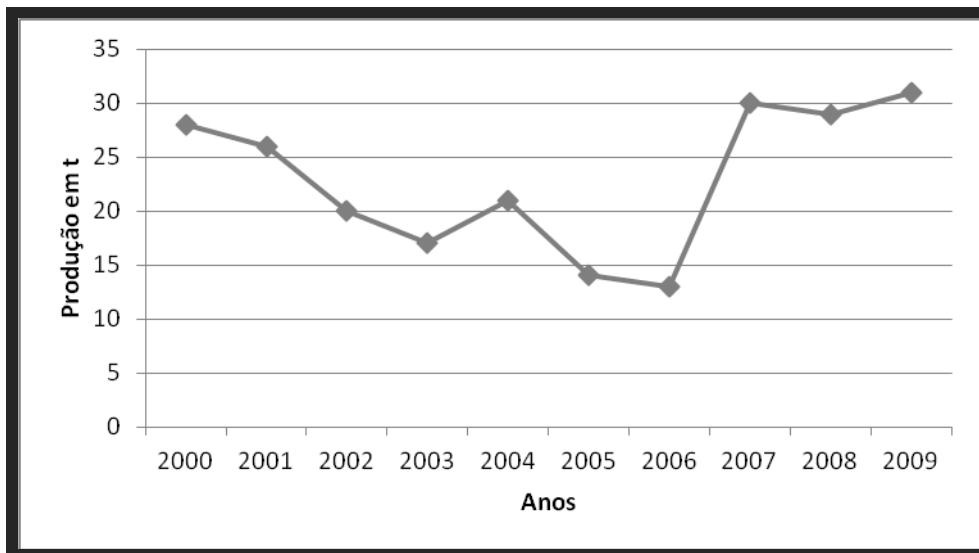


Figura 5 - Evolução da Produção em Portugal. Fonte: FAO, 2011.

2.3 - A planta

2.3.1 - Descrição botânica

O amendoim, *Arachis hypogaea* L. é uma planta dicotiledónea anual que pertence à família das Fabáceas. O nome botânico deriva do Grego *arachis* que significa “leguminosa” e *hypogaea* que significa “abaixo do solo” referindo-se à formação de vagens no solo (Figura 6) (Waele & Swanevelder, 2001).

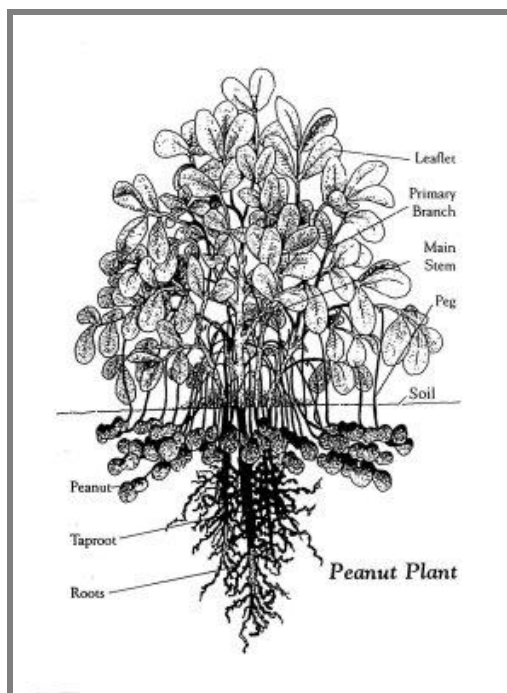


Figura 6 - Planta de amendoim. Fonte: http://4.bp.blogspot.com/_IxL-EgkjlM/Sae9DHiaaJI/AAAAAAAAAKrI/6W7LvpvT0Eg/s400/AmendoimPeanut_Line_Drawing.jpg

A planta possui raiz aprumada com inúmeras ramificações laterais sem pêlos radiculares, onde se encontram muitos nódulos radiculares (Figura 7) resultantes da relação simbiótica de rizobactérias do género *Bradyrhizobium* com a planta, que tira partido do azoto que é fixado pelas bactérias a partir do azoto atmosférico (Waele & Swanevelder, 2001).



Figura 7 - Raiz de amendoim com rizobactérias. Fotografia do autor

O caule pode ser erecto ou prostrado. No primeiro caso o caule contém várias ramificações erectas dando um aspecto denso à planta. No segundo caso o caule é mais curto mas as ramificações estão junto ao chão dando uma aparência esparsa.

As folhas são paripinuladas com pares de folíolos opostos e obovados com cerca de 3 a 7 cm de comprimento e 2 a 3 cm de largura; são estipuladas e possuem movimentos de dormir diurnos. As flores estão reunidas em inflorescência, que nascem nas axilas das folhas. São sésseis, medem cerca de 1,5 cm e possuem cinco pétalas que podem ter cor laranja, amarela, creme e muito raramente branca.

A floração é mais abundante na parte inferior da planta e é escalonada, isto é, as flores abrem uma de cada vez.

De acordo com Waele & Swanevelder (2001) a polinização é essencialmente por auto-polinização, a fecundação é cleistogâmica, uma forma de auto-fecundação por polinização directa na flor ainda fechada antes de desabrochar. Posteriormente o pedicelo alonga-se em direcção ao solo pela influência da gravidade empurrando o ovário para o solo. No solo a extremidade do pedicelo perde o geotropismo e alonga-se horizontalmente e o ovário incha formando-se a vagem. É comum encontrar flores três centímetros abaixo da superfície do solo (Stephens, 1994), mas apenas 15 a 20% das flores irá originar uma vagem colhível (Lemon *et al.*, s.d.).

A vagem madura é constituída por uma “casca” constituída pelo exo-, meso- e endocarpos que cobre uma a sete sementes. Tem uma forma cilíndrica com um pequeno bico na extremidade e com constrições no espaço entre as sementes. O exocarpo possui uma aparência reticulada. O tamanho da vagem varia de 1 a 5 cm de comprimento e 0,5 a 2 cm de largura com peso que pode ir desde 0,2 g até mais de 2 g por vagem.

A forma das sementes é quase esférica, elíptica ou alongada. A semente está envolvida por um tegumento de coloração que varia de roxo a branco. As sementes correspondem a 75 - 80 % da vagem madura e o exocarpo a 20 - 25 % do peso total da vagem. As sementes sem casca podem permanecer viáveis cerca de 1 ano, enquanto as sementes com casca permanecem viáveis até ao princípio do ciclo de vida seguinte.

2.3.2 - Classificação botânica

A taxonomia da espécie *Arachis hypogaea* L. está esquematizada na Figura 8. As quatro variedades são distintas em relação ao tamanho, *flavour* e composição nutricional da semente. Dentro de cada variedade existem outras subvariedades que são usadas para diferentes objectivos e possuem diferentes características que permitem ao produtor escolher qual a mais adequada para o sistema de produção e mercado que pretende (Waele & Swanevelde, 2001).

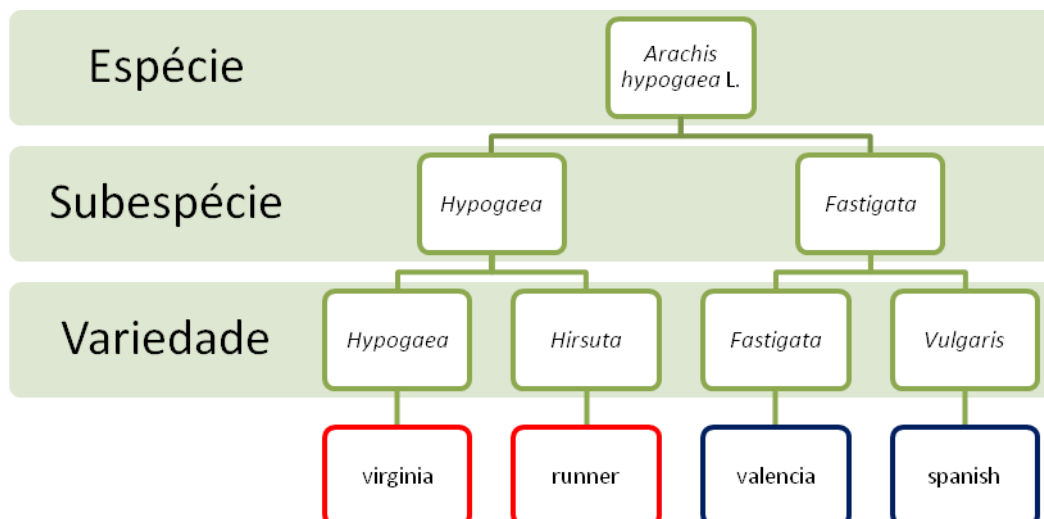


Figura 8 - Esquema representativo da divisão da espécie *Arachis hypogaea* L.

- Variedade tipo prostrado; - Variedade tipo erecto

• Subespécie *Arachis hypogaea* ssp. *hypogaea*

A subespécie *Arachis hypogaea* ssp. *hypogaea* tem um crescimento baixo (tipo prostrado) com um período mínimo de crescimento de 4 meses e as sementes exibem dormência. Esta subespécie subdivide-se em: *Arachis hypogaea* ssp. *hypogaea* var. *hypogaea* (*virginia*), que

é uma planta muito ramificada com uma ou duas sementes grandes por vagem, e em *Arachis hypogaea* ssp. *hypogaea* var. *hirsuta* (runner) (Waele & Swanevelder, 2001).

- **Subespécie *arachis hypogaea* ssp. *fastigata***

A subespécie *Arachis hypogaea* ssp. *fastigata* tem um crescimento do tipo erecto, com um período de crescimento de 3 a 4 meses e sementes sem dormência. Esta subespécie é subdividida em: *Arachis hypogaea* ssp. *fastigata* var. *fastigata* (valencia), planta de pouca ramificação com mais de duas e usualmente de 4 a 7 sementes por vagem, e em *Arachis hypogaea* ssp. *fastigata* var. *vulgaris* (spanish), planta pouco ramificada e com apenas duas sementes por vagem (Waele & Swanevelder, 2001).

As variedades do tipo prostrado produzem sementes maiores e com teores em óleo mais baixos que as do tipo erecto, sendo usadas sobretudo para consumo directo e em confeitaria enquanto as sementes do tipo erecto são usadas sobretudo para extracção de óleo (Waele & Swanevelder, 2001).

2.4 - Condições Edafo-climáticas

A principal área de cultivo situa-se entre 40° S e 40° N (Waele & Swanevelder, 2001).

O crescimento vegetativo é muito influenciado pela temperatura. A temperatura ideal para a germinação deve de estar no intervalo 20 – 35 °C. A temperatura óptima de desenvolvimento vegetativo é de 30 °C (Waele & Swanevelder, 2001). Abaixo dos 20 °C, a capacidade de germinação, a taxa de crescimento e desenvolvimento da planta decrescem abruptamente (Augstburger *et al.*, 2000). Quanto mais alta for a temperatura, menor o período de crescimento e temperaturas abaixo do ideal podem atrasar a maturação em cerca de 1 a 2 meses. As plantas podem sobreviver a temperaturas acima de 35° C durante um curto período sendo sensíveis à geada, podendo até algumas cultivares apresentar danos (cloroses) a 15° C (Waele & Swanevelder, 2001).

É uma planta pouco afectada pelo comprimento do dia, embora seja negativamente afectada pela baixa intensidade luminosa. Uma redução na intensidade luminosa resulta num decréscimo do crescimento vegetativo, redução da produção e redução da qualidade das sementes, nomeadamente no teor de gordura (Waele & Swanevelder, 2001).

O amendoim é resistente à seca, dado desenvolver rapidamente o sistema radicular em profundidade. No entanto, para uma maximização da produção e da qualidade, é essencial uma irrigação adequada durante a época de crescimento vegetativo, bem como durante a germinação, floração, formação do pedicelo no solo (é facilitada quando o solo está húmido) e formação das vagens (Waele & Swanevelder, 2001). Porém, solos demasiado húmidos resultam em germinação lenta das sementes, emergência retardada das plântulas, maiores

riscos de formação de podridão radicular e outras doenças nas plântulas. A humidade em excesso é também prejudicial quando as vagens estão maduras, afectando negativamente a produção, particularmente no caso de cultivares com curto período de dormência que germinam assim que existem condições favoráveis. Valores de precipitação entre 400 a 800 mm permitem obter boas produções (IMN, s.d.), nos E.U.A. a produtividade da cultura do amendoim é em média 3,7 t/ha (FAOSTAT, 2011).

Durante a colheita, o solo deverá estar pouco húmido para facilitar a remoção das vagens (Waele & Swanevelder, 2001).

Solos bem drenados, franco-arenosos e franco-argilo-arenosos são os ideais para o amendoim. Pode-se produzir também em solos de textura mais forte mas o risco de perder vagens na altura da colheita é maior, para além de a penetração dos pedicelos ser mais difícil (Waele & Swanevelder, 2001).

O pH óptimo do solo é de 6 – 6,5 (Johnson, 1987), mas valores entre 5,5 e 7 ainda são aceitáveis (Augstburger *et al.*, 2000).

2.5 - Ciclo da Cultura

A planta do amendoim é indeterminada, tanto no desenvolvimento vegetativo como no reprodutivo. Tal significa que produz flores, pedicelos e vagens ao mesmo tempo, o que conduz à competição das diferentes partes da planta pelos nutrientes. (Lemon *et al.*, s.d.).

O ciclo de desenvolvimento do amendoim varia entre 130 e 170 dias. (Lemon *et al.*, s.d.) e divide-se em cinco estádios de desenvolvimento (Quadro 2): emergência, floração, formação de pedicelos, formação de vagens e maturação (Chapin *et al.*, 2010).

Quadro 2 - Estádios de Desenvolvimento do Amendoim.

Dias Após Sementeira	Estádio Desenvolvimento
7	Emergência
35	Floração
50	Formação dos pedicelos
75	Formação de Vagens
130 - 140	Maturação

Adaptado de Chapin *et al.*, 2010

O amendoim começa a sua emergência cerca de 7 a 14 dias após a sementeira (Figura 9), dependendo da temperatura do solo (Lemon *et al.*, s.d.).



Figura 9 - Emergência da planta do amendoim. Fotografia do autor.

Cerca de 30 dias após a sementeira, as plantas começam a florir (Figura 10). Temperaturas elevadas, stress hídrico e baixa humidade, reduzem a floração, levando a baixas produções. Contudo se as condições favoráveis retomarem, a produção floral pode voltar ao estado normal.



Figura 10 - Floração da planta do amendoim. Fotografia do autor.

O pedicelo torna-se visível cerca de 7 dias após a fecundação, penetrando no solo 10 a 14 dias após a polinização. A vagem desenvolve-se na ponta do pedicelo e uma vez no solo começa a aumentar de tamanho (Figura 11). Uma vez que o hábito de frutificação do amendoim é indeterminado (Figura 12), a altura da colheita é definida pela presença de 70 – 80 % de vagens maduras. As vagens atingem o tamanho completo entre 3 a 4 semanas após a penetração do pedicelo no solo, embora o desenvolvimento da semente ainda esteja longe de estar completo, o que acontece apenas cerca de 80 dias depois.



Figura 11 - Formação do pedicelo; Início do desenvolvimento da vagem, no solo, na ponta do pedicelo. Fotografia do autor.



Figura 12 - Planta de amendoim, com vagens em diversos estados de maturação, o que é evidenciado pelos diferentes tamanhos de vagens. Fotografia do autor.

2.6 - Práticas Culturais

O amendoim deve ser cultivado num sistema de rotação de culturas (Waele & Swanevelder, 2001), o que permite reduzir a incidência dos inimigos da cultura (Wright *et al.*, 2000).

Deve-se fazer recolha de amostras de solo antes da sementeira, para ver o nível de nutrientes e avaliar a necessidade de proceder à aplicação de produtos (Putnam *et al.*, s.d.).

2.6.1 - Preparação do solo

Segundo Samples (1987), a primeira etapa na preparação da terra é a gestão dos resíduos da cultura anterior, sendo a lavoura a melhor operação, a grade de disco também é necessária quando o solo é fino ou quando a profundidade de solo arável varia consideravelmente. As raízes vão penetrar na zona do solo onde a humidade é adequada e existe oxigénio. A escarificação é pois benéfica, dado facilitar a penetração de água no solo

bem como o desenvolvimento radicular. Uma boa cama de semente facilita o manejo da cultura ao longo do seu desenvolvimento bem como a colheita.

2.6.2 - Sementeira

O intervalo de sementeira vai de 15 de Abril à terceira semana de Maio, no estado da Geórgia nos Estados Unidos da América. Contudo pode-se escalonar as datas, se as condições não forem as mais favoráveis. Semear muito cedo, pode levar ao arrefecimento da semente, já que os solos estão mais húmidos o que aumenta a probabilidade de ocorrência de doenças na semente. Por outro lado semear muito tarde, resulta em perdas de produção e qualidade (Beasley, 1987).

A sementeira deve ser efectuada com espaçamento de 91 a 96 cm nas entrelinhas, e com cerca de 13 a 20 sementes por metro, na linha, o que perfaz uma densidade de 130 a 200 mil sementes por hectare (Chapin *et al.*, 2010). A manutenção desta densidade está, porém, dependente da taxa de germinação (Beasley, 1987).

2.6.3 - Fertilização

De acordo com Johnson (1987), o amendoim responde bem à fertilidade residual do solo, não sendo geralmente necessário a aplicação de fertilizantes. A capacidade de estabelecer associação com rizobactérias, assegura-lhe o fornecimento de azoto de forma natural. Quando o pH está abaixo do ideal (pH 6), o alumínio e o manganês podem causar toxicidade, enquanto o cálcio, o potássio e o magnésio, são catiões deficitários. Com valores de pH baixos, a relação simbiótica das bactérias *Rhizobium* com a planta é inibida, e além disso, aumenta a disponibilidade de zinco, tóxico para o amendoim.

O azoto é necessário durante a germinação e na fase inicial de crescimento da planta, até que as raízes e as primeiras folhas estejam suficientemente desenvolvidas (Waele & Swanevelder, 2001). A inoculação artificial com *Rhizobium* (Johnson, 1987) é vantajosa, pois ao conduzir ao aumento de azoto no solo, proporciona economia em fertilizantes, benefícios na rotação de culturas e melhoria das condições do solo (Baldwin, 1987).

O amendoim é um utilizador excepcionalmente eficiente de fósforo. De tal modo, que é capaz de usar o fósforo que já não está acessível a outras culturas (Waele & Swanevelder, 2001).

O potássio raramente é deficiente na cultura do amendoim (Johnson, 1987). Além disso um excesso de potássio na zona de penetração dos pedicelos interfere com a absorção de cálcio, e pode causar podridão das vagens. É de evitar aplicações deste nutriente, a não ser quando extremamente necessário (Chapin *et al.*, 2010).

O cálcio é fundamental para o desenvolvimento das vagens e qualidade dos amendoins, nomeadamente reduzindo o risco de formação de aflotoxinas (Chapin *et al.*, 2010). É absorvido através das raízes, embora fique indisponível quando se inicia a formação dos pedicelos. Por esta razão são necessários altos teores de cálcio no solo na zona de penetração dos pedicelos, pois o cálcio irá ser absorvido pelas vagens (Johnson, 1987).

O amendoim tem uma grande afinidade com o magnésio. Este nutriente e o potássio competem com o cálcio na sua absorção pelas vagens. Por ser um catião, pode causar desequilíbrios nutricionais, resultando em podridões nas vagens (Johnson, 1987).

O boro também afecta a qualidade da cultura. A sua deficiência causa o chamado “coração oco” nas vagens, resultante do colapso das células no interior dos cotilédones. É importante a aplicação deste nutriente, de forma precisa e uniforme, ao longo da área de cultura (Johnson, 1987).

O zinco é um nutriente essencial para o amendoim, apesar da planta ser extremamente sensível a este nutriente. Um sintoma da toxicidade do zinco é a separação do caule, causando a morte da planta (Waele & Swanevelder, 2001).

O manganês é o elemento menos disponível. O défice deste nutriente, torna as folhas amareladas e os seus sintomas são mais predominantes no fim do ciclo da planta (Wright *et al.*, 2000).

2.6.4 - Rega

A distribuição da chuva e a programação da rega são factores muito importantes na resposta à água pela cultura. Quando as plantas se tocam na linha e na entrelinha, o uso de água pela planta iguala a sua evapotranspiração (Baldwin & Harrison, 1987).

O uso da água pelo amendoim varia com o estágio de desenvolvimento e condições climáticas (Figura 13) (Baldwin & Harrison, 1987).

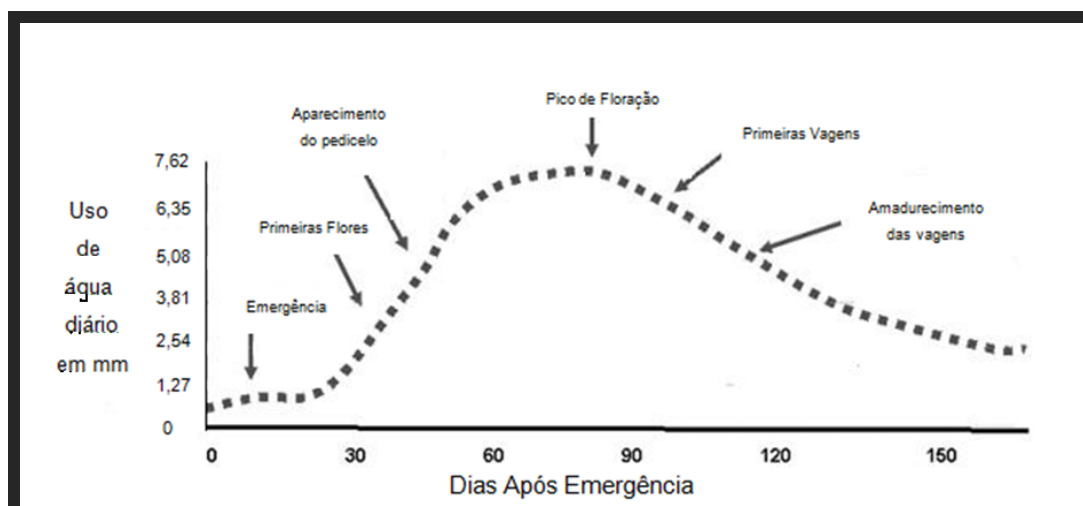


Figura 13 - Uso de água ao longo do ciclo da planta. Fonte: Adaptado de Texas Water Resources Institute, 2011.

Existem três períodos cruciais, em que a disponibilidade de água é fundamental para a produtividade da cultura: germinação, floração e formação de pedicelos e vagens (Quadro 3). A resposta do amendoim à água é frequentemente influenciada por factores que limitam a produção, tais como os inimigos da cultura e factores ambientais (Baldwin & Harrison, 1987).

Quadro 3 - Desenvolvimento da planta e Uso de água.

Estádio de Desenvolvimento	Uso de Água
Germinação	Muito Alto
Desenvolvimento Vegetativo	Baixo a Moderado
Floração	Muito Alto
Formação de Pedicelos e Vagens	Muito Alto
Maturação	Moderado

Adaptado de Lemon, *et al.*, s.d.

2.6.5 - Colheita

A colheita da cultura do amendoim, divide-se em duas operações distintas, o arranque da planta e a colheita da vagem.

O grau de maturação afecta a produtividade e a qualidade do amendoim. Daí que a sua avaliação seja decisiva na determinação da altura ideal para se fazer a colheita. Na colheita, as vagens encontram-se em diferentes estados de maturação (Waele & Swanevelder, 2001). Por isso, tem que se decidir, se se rejeita algumas vagens velhas privilegiando as mais novas, ou inversamente, se se justifica a colheita das vagens mais maduras, em detrimento de mais novas (Johnson, 1987).

No Quadro 4, é possível verificar que existem sempre perdas, quando o amendoim não é arrancado no ponto óptimo. A colheita deve ser realizada quando 70 – 80% das vagens estão maduras, no caso da variedade runner, 60 – 70% para a variedade virginia e 75 – 80% nas variedades spanish e valencia (Lemon *et al.*, s.d.).

Quadro 4 - Relação entre data do período de Arranque e quebras de Produtividade.

Arranque	Quebras de Produtividade (kg/ha)
14 dias mais cedo	828,8
7 dias mais cedo	280
Óptimo	-
7 dias mais tarde	560
14 dias mais tarde	604,8

Adaptado de Lemon *et al.* (s.d.)

Existem dois métodos principais de determinação da data de colheita, o método da raspagem do exocarpo da vagem e o método de acumulação de graus dia (GDD).

No método da raspagem do exocarpo da vagem, a cor das vagens e sementes é usada para determinar uma possível data de colheita (Figura 14) (Waele & Swanevelder, 2001). A coloração da vagem evolui de branco para preto, passando por amarelo, laranja e castanho, sendo o preto a cor correspondente ao maior estado de maturação (Johnson, 1987). Na semente, os estados mais imaturos apresentam cotilédones de cor branca, enquanto os estados mais maduros apresentam coloração rosa. (Waele & Swanevelder, 2001).

O método de acumulação de graus dias tem sido aplicado com muito sucesso em diferentes culturas. A sua precisão e simplicidade fazem dele uma alternativa simples para o método da raspagem do exocarpo da vagem. Os graus dias (GDD) são calculados através da temperatura máxima e mínima do dia e da temperatura base da cultura que, no caso do amendoim é 10 °C (Rowland *et al.*, 2006).

$$GDD = [(T_{\text{máx}} + T_{\text{mín}})/2] - T_{\text{base}}$$

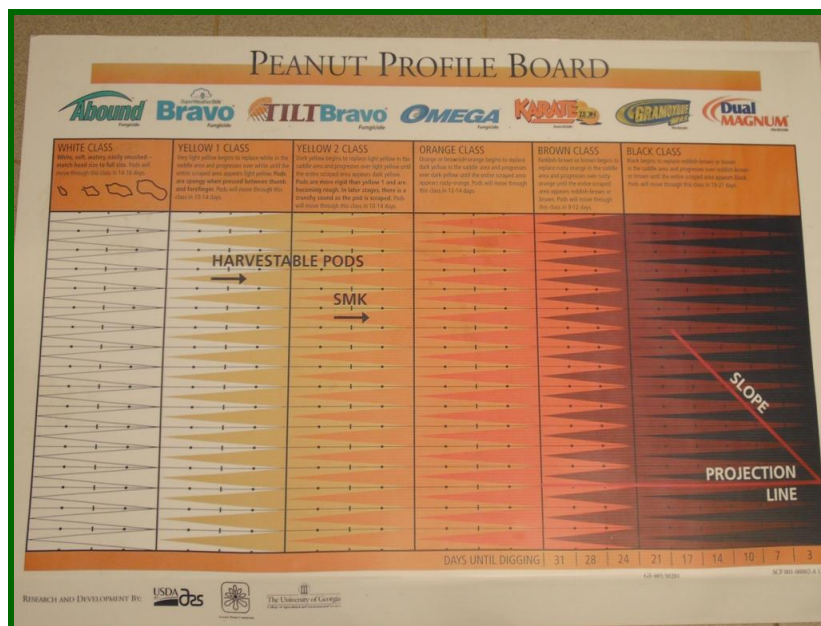


Figura 14 - Quadro de Previsão de Colheita do Amendoim através do estado de maturação das vagens. Fotografia do autor.

O arranque do amendoim é realizado com uma alfaia própria para a operação (Figura 15). As plantas são arrancadas com a ajuda de aivecas, depois passam por um agitador que solta alguma da terra das vagens, posteriormente as plantas são encordoadas e reviradas, ou seja, cada duas linhas ficam em cordão com as vagens voltadas para cima (Jordan *et al.*, 2011).



Figura 15 – Arrancador. Fotografia do autor.

Depois de arrancado, o amendoim fica a secar no campo até atingir o grau de humidade desejado (8 – 10% de humidade), desde que as condições atmosféricas permitam. Durante a secagem, procede-se à avaliação da humidade das sementes. O amendoim é então classificado em “molhado”, “semi-seco” ou “seco” se tiver 35 - 50%, 18 - 35% e 8 - 10 % de humidade, respectivamente. Dependendo destes níveis, determina-se se o amendoim é colhido ou não. Se as condições climáticas forem adequadas, ou seja sem chuva, o nível de semi-seco é atingido em 3 dias, enquanto o seco atinge-se em 5 a 10 dias. Se não for possível que a semente atinja a humidade ideal através de secagem natural, procede-se à secagem artificial da vagem (Putnam *et al.*, s.d.).

A colheita é facilitada quando realizada por máquinas específicas para o amendoim, como a que se vê na Figura 16. Nesta operação, as plantas são colhidas, e as vagens são separadas e limpas, ficando armazenadas num tegão. Os caules e folhas são expelidos pela máquina no decorrer da operação (Jordan *et al.*, 2011).



Figura 16 – Colhedora. Fotografia do autor.

2.6.6 - Inimigos da Cultura

2.6.6.1 - Doenças

➤ Podridão do Colo e Fungo Amarelo

Podridão do Colo e Fungo Amarelo, são as principais doenças das sementes de amendoim e são provocadas pelos fungos *Aspergillus niger* Van Tiegh e *Aspergillus flavus*, respectivamente. Ambos atacam durante a germinação e nas plântulas (Waele & Swanevelder, 2001).

Um dos primeiros sintomas de *A. niger* é a coloração acastanhada das plântulas, que vão murchando, acabando por morrer; na zona do solo em torno da planta aparecem muitos esporos pretos (Shew, s.d.). Quando atacadas por *A. flavus* as plântulas ficam murchas e castanho-escuras, os esporos do fungo são amarelo-esverdeados. Nas plantas maduras, a infecção espalha-se ao longo dos ramos provocando murchidão e desfiamento (Waele & Swanevelder, 2001).

Estes dois fungos, produzem uma toxina, denominada aflotoxina, que é altamente cancerígena. A sua incidência é maior em vagens sobre maduras e quando a humidade da semente se encontra entre 9 a 35 %, devido ao fungo *A. flavus* (Waele & Swanevelder, 2001).

➤ Cercosporiose

A Cercosporiose é a doença causada por dois fungos: *Cercospora arachidicola* Hori, denominado “Early leafspot”, e *Cercosporidium personatum* (Berk. & M.A. Curtis) Deighton designado por “Late leafspot”. A Cercosporiose é considerada a principal doença foliar no amendoim (Thompson, 1987).

Os sintomas da “Early leafspot” são manchas castanhas circulares, rodeadas por uma auréola amarela; na página superior da folha observam-se esporos (Shew, s.d.). As lesões podem também surgir no caule, pecíolos e pedicelos (Waele & Swanevelder, 2001). Os sintomas da “Late leafspot” são semelhantes aos da “Early leafspot”, diferindo apenas no facto de que as manchas apresentam uma tonalidade de castanho mais escuro podendo ter ou não a auréola amarela, e os esporos podem ser encontrados na página inferior da folha (Shew, s.d.).

Em condições favoráveis para o seu desenvolvimento estas doenças podem conduzir a perdas que atingem, cerca de 50% da produtividade da cultura (Waele & Swanevelder, 2001).

➤ Ferrugem

A ferrugem é uma doença rara causada pelo fungo *Puccinia arachis* Speg. (Thompson, 1987). Revela-se através de pontuações alaranjadas na página superior da folha, que não são mais do que esporos (Shew, s.d.).

➤ Podridão radicular

Esta doença é causada pelo fungo *Sclerotium rolfsii* Sacc. O primeiro sintoma é o amarelecimento e murchidão dos ramos da base da planta. Há desenvolvimento de um micélio branco na base da planta, as lesões são inicialmente castanho claro e com a evolução da doença tornam-se pretas (Waele & Swanevelder, 2001). Os ramos e os pedicelos apresentam-se desfiados, as vagens finas e quebradiças, e há produção de esclerotos pelo micélio (Shew, s.d.).

➤ Podridão Branca

É originada pelo fungo *Sclerotinia minor* Jagger (Thompson, 1987). É caracterizado pelo desenvolvimento de um micélio branco e fofo, semelhante a algodão que cresce no caule e nas axilas das folhas (Lee *et al.*, 1995). Os caules da planta tornam-se esbranquiçados e desfiados, e há formação de esclerotos pretos irregulares nos ramos e vagens (Shew, s.d.).

➤ Podridão Cinzenta

O organismo causal desta doença é o fungo *Botrytis cinerea* Pers. Quando as plantas são atacadas no início do crescimento, há formação de esclerotos nas vagens e ramos infectados. As lesões são cobertas por um micélio acinzentado (Waele & Swanevelder, 2001).

➤ Rizoctónia

É uma doença muito comum no amendoim (Lee *et al.*, 1995). O fungo causador desta doença é *Rhizoctonia solani* Kuhn, destaca-se como um dos mais importantes agentes causadores de doenças de pós-emergência (Thompson, 1987). O fungo pode invadir e destruir as sementes, que morrem antes da germinação, infectar plântulas e em plantas adultas pode infectar folhas, caules, pedicelos, junto ao nível do solo, e vagens, que ficam enegrecidas, com sementes enrugadas e de coloração alva ficando menos resistentes (Shew, s.d.).

➤ Vírus do Mosaico do Tomate

Este vírus é transmitido por tripses. As plantas jovens apresentam manchas anelares, com um padrão de várias cores desde verde-amarelado a castanhas (Lee *et al.*, 1995). Quando

as plantas são infectadas no início do seu desenvolvimento, ficam raquíticas e com as folhas distorcidas e manchadas (Thompson, 1987).

2.6.6.2 - Pragas

➤ Tripes

As tripes são insectos minúsculos, com cerca de 1,5 mm, cuja coloração pode variar deste amarelo ao preto, nos diferentes estádios desde o adulto até ao mais imaturo. Os danos das tripes são maiores nas plantas mais pequenas que nas plantas maiores. Quando os danos são severos, ocorre nanismo, as plantas danificadas vão lentamente recuperando mas não totalmente. Estes danos geralmente desaparecem ou tornam-se menos perceptíveis com o desenvolver da planta. Após a floração as tripes concentram-se nas flores (Womack, 1987).

➤ Afídeos

Os afídeos mais frequentes são do género *Aphis spp.* Apresentam uma coloração desde o verde-amarelado até ao verde-escuro. Os afídeos alimentam-se da seiva das plantas, o que vai interferir nas funções das folhas deixando-as enrugadas. Se a infestação for feroz, o vigor da planta decresce severamente (Womack, 1987).

➤ Cigarrinha

A cigarrinha, *Empoasca fabae* (Harris), é uma das pragas mais comuns no amendoim. Alimenta-se na página inferior das folhas, ficando a folha amarela no início do ataque e depois castanha, tendendo a curvar-se para baixo (Herbert, 2010). Se as lesões forem graves podem levar à desfolha da planta de amendoim (Womack, 1987).

➤ Broca

A broca, *Heliothis zea* (Boddie), pode ser uma praga muito séria para o amendoim. É no estágio larvar que provoca mais danos. A alimentação precoce (enquanto as folhas ainda estão fechadas) provoca danos nas folhas, que quando estas abrem têm aspecto simétricos, parecendo uma imagem reflectida no espelho. Se o ataque persistir durante o desenvolvimento da planta, os danos da broca podem levar ao desfolhamento completo (Womack, 1987).

➤ Rosca

A rosca, *Agrotis ipsilon* (Hufganel) alimenta-se das folhas tenras originando uma considerável perda da superfície foliar da cultura. Quando as larvas são maiores, causam estragos ao nível do colo originando a morte da planta ou favorecendo a entrada de fungos patogénicos. Os estragos são mais importantes e frequentes em plântulas e/ou plantas jovens, destruindo, nalgumas casos, um grande número de plantas. Nas plantas mais

desenvolvidas os estragos ocorrem ao nível do sistema radicular, bem como em vagens (Direction de la Protection des Végétaux, 2011).

➤ Lagarta do Pescoço Vermelho

Trata-se de *Stegasta bosquella* (Chambers), que causa danos ocasionais no amendoim. As larvas alimentam-se das raízes e, se a infestação ocorrer no início do crescimento vegetativo, as plantas ficam atrofiadas (Womack, 1987).

➤ Ácaros

Os ácaros que mais atacam o amendoim pertencem à espécie *tetranychus urticae* (Koch), que se alimentam sugando a seiva, na página inferior da folha (Womack, 1987). As infestações mais severas ocorrem primeiro nas bordas do campo de amendoim (Herbert, 2010). O principal sintoma deste ataque é a descoloração das folhas que se tornam amareladas e morrem (Womack, 1987).

➤ Nemátodos

Os nemátodos são seres microscópicos que vivem no solo e que infectam as plantas. A espécie mais comum é a *Meloidogyne spp* (Womack, 1987). Esta espécie forma galhas nas raízes, pedicelos e vagens. As plantas severamente infectadas são raquíticas e apresentam uma cor mais clara (Baker *et al.*, 1998). Estes sintomas podem-se observar em várias zonas distintas do campo da cultura (Womack, 1987).

2.6.6.3 - Infestantes

As infestantes competem com a planta na absorção de nutrientes, água e luz, causando, por isso, redução na produtividade da cultura (Swann, 1987). As infestantes podem também afectar as operações de colheita, nomeadamente causando o arranque prematuro das vagens, danificando-as, inviabilizando-as para a colheita (Lemon *et al.*, s.d.). É, pois, importante proceder a um eficiente e eficaz controlo de infestantes, de modo a garantir boas produtividades (Wilson, 2010).

Algumas das infestantes que mais aparecem nos campos de amendoim são: junça (*Cyperus spp.*), milhã (*Digitaria spp.*), figueira-do-inferno (*Datura stramonium*), bredos (*Amaranthus spp.*), erva-pessegueira (*Polygonum spp.*) (Wilson, 2010).

3. Parte Experimental: Acompanhamento da Cultura

3.1- Material e Métodos

3.1.1 - Caracterização da Zona de Estudo

A cultura foi instalada no Ribatejo, nas zonas de Almeirim, Salvaterra de Magos, Benavente e Coruche, e na Comporta (Figura 17). No total foram semeados 311,68 ha, distribuídos por 19 parcelas. A área semeada na Comporta, foi determinante para se poder comparar regiões de produção diferentes.

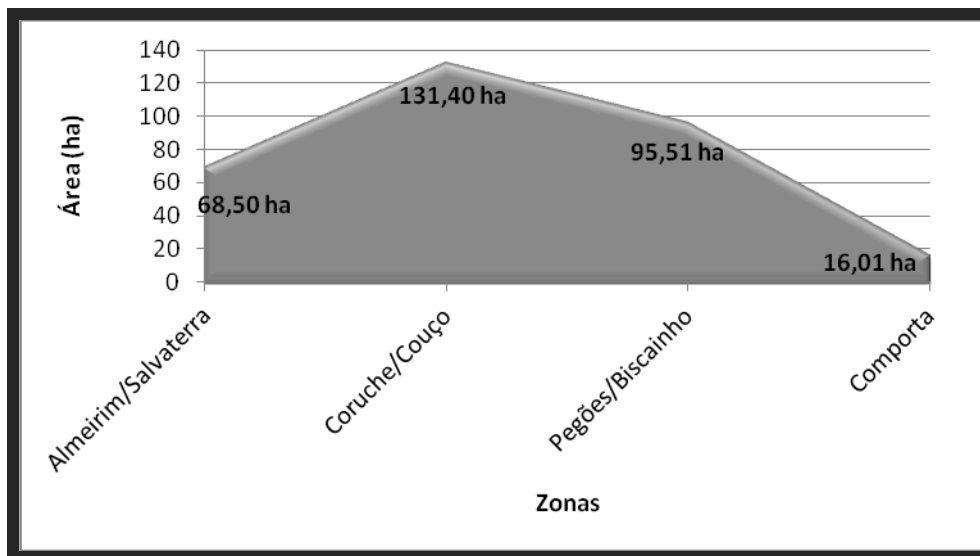


Figura 17 - Distribuição da área semeada pelas diversas zonas de sementeira.

O Ribatejo (Figura 18) foi criado como província em 1936, mas extinta como tal na Nova Constituição de 1976. A região situa-se no Centro do território de Portugal continental, abrange os terrenos da bacia do Tejo entre Abrantes e o começo do Mar da Palha. Limitado a O e a SO pela Estremadura, a NO pela Beira Litoral, a N e NE pela Beira Baixa, E e S pelo Alentejo, tem 7500 km² de área (Anón., 1985).

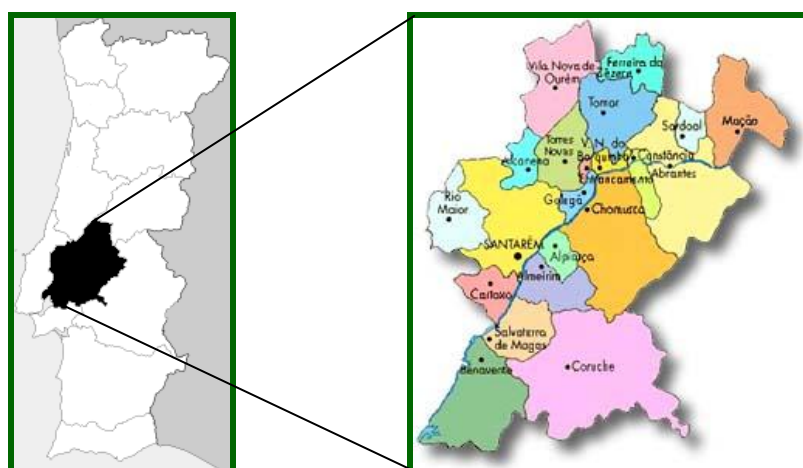


Figura 18 - Região do Ribatejo. Fonte: Ecos do Ribatejo; <http://pt.wikipedia.org/wiki/Ribatejo>

O distrito de Santarém divide-se em três zonas distintas (Anón., 1985):

1. O Ribatejo Norte, o "Bairro" é constituído por terras "argilo-arenosas ou argilo-calcáreas, férteis e de boas qualidades físicas, entremeadas com arenitos pobres e de fraca aptidão cultural. São medianamente acidentadas, onduladas, e correspondem geologicamente às formações terciárias da margem direita do Tejo, especialmente o Miocénio Lacustre, coberto num ou noutro ponto por depósitos lenticulares de areias pliocénicas ou terraços quaternários ainda imperfeitamente reconhecidos. Constituem uma subregião perfeitamente delimitada, a Sul e a Este pela planície aluvionar do Tejo, a Norte e a Oeste por terrenos mais elevados e acidentados das formações mesozóicas da Serra do Montejunto e do Maciço de Porto de Mós desde Vila Franca, Rio Maior, Torres Novas até um pouco além de Tomar. Tem aptidões para as culturas arbustivas e arborícolas, especialmente a oliveira e a vinha.
2. O Ribatejo Sul, a "Charneca" é uma zona de montado, de solo predominantemente arenoso formado por areias miocénicas e pliocénicas situada para além da margem esquerda do Tejo há que considerar geologicamente duas formações distintas, embora litologicamente bastante semelhantes. São elas, o Miocénico lacustre, natural prolongamento da mancha dos "Bairros" da margem direita, que constitui, na parte mais setentrional, uma vasta planície ondulada, para o Norte de Almeirim, Coruche, Mora e Pavia e estendendo-se nesta direcção e para leste um pouco para além de Ponte de Sor e Alvega, até findar no Tejo; e o Pliocénico, numa grande planície arenosa, cortada pelo curso inferior do Sorraia e do Almansor. No conjunto, os depósitos terciários da margem esquerda do Tejo dão origem a solos arenosos ou areno-argilosos muito pobres e quase exclusivamente revestidos, para o interior e para o sul, de montados de sobro e azinho, ou matos em regime pastoril. É certo que nas zonas mais próximas do Vale do Tejo e dentro dos concelhos da Chamusca, Alpiarça e Almeirim, as terras miocénicas se apresentam por vezes mais encorpadas, argilo-arenosas e medianamente férteis, ainda na sua maior parte revestidas com sobreiros, mas também permitindo a cultura da oliveira associada à vinha e aos cereais. Outra excepção é a que resultou do desbravamento de grandes extensões de charnecas arenosas nos termos de Salvaterra de Magos, Muge, Marinhais, Coruche, etc, levada a efeito, desde a última metade do século passado, pelos núcleos populacionais da Beira Litoral que ali se fixaram, em consequência do aforamento dos baldios municipais. A sucessiva incorporação de estrumes ao solo e a existência de água a pequena profundidade permitiram que terras pobríssimas se tornassem fecundas e hoje se apresentem em grande parte revestidas de vinha ou produzindo quantidades apreciáveis de milho, trigo, centeio e legumes. São os chamados "foros" e alargam-se nas imediações de Salvaterra de Magos, Marinhais,

Coruche, etc. Também as faixas pliocénicas que correm ao longo dos aluviões do Tejo e dos seus afluentes se apresentam com um importante revestimento florestal em que abundam o pinheiro bravo e o eucalipto.

3. A Lezíria, o "Campo" situada na planície marginal do Rio e do curso inferior dos seus afluentes os solos são de aluviões modernos, inteiramente constituídos à custa de materiais detríticos minerais e orgânicos, transportados pelas águas fluviais, desde os saibros e areias grosseiras às partículas finíssimas de argila e nateiro. Assentam, a uma profundidade variável mas sempre superior à espessura normal da camada de desenvolvimento radicular, sobre leitos de calhaus rolados, alternando com estratos de saibros mais ou menos grosseiros, camadas de areia e leitos de argila. Estes terrenos abrangem sobretudo os concelhos de Golegã (por inteiro), parte da Chamusca, Alpiarça, Almeirim, Salvaterra de Magos e Benavente, e as suas principais culturas são a vinha, o arroz, o milho, o trigo, os pomares e as produções hortícolas.

De acordo com as normais climatológicas de 1971 – 2000, o clima de Santarém é, pela classificação de Köppen-Geiger (Anexo 1), temperado, do tipo C, com subtipo Cs que corresponde a clima temperado com Verão seco e com a variedade Csb, clima temperado com Verão seco e suave (IM, 2011).

No período de 1971 – 2000, os meses de maior precipitação foram de Novembro a Abril, com 66% da precipitação média anual, enquanto que os meses mais secos foram Julho e Agosto (Figura 19). O número de dias de insolação é elevado, com maior percentagem de sol entre Maio a Setembro e menor de Novembro a Março.

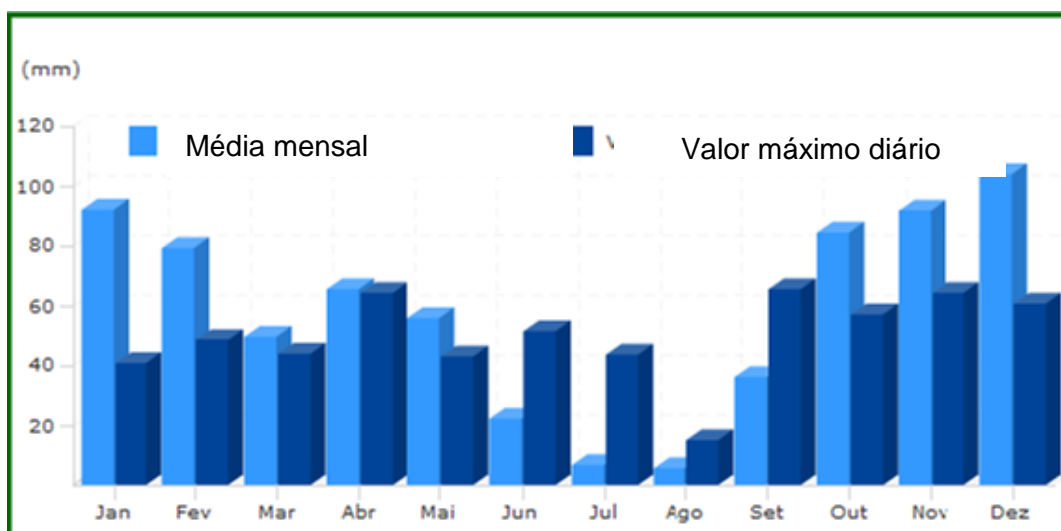


Figura 19 - Normais climatológicas da precipitação em Santarém entre 1971 e 2000.
Fonte: Instituto de Meteorologia de Portugal, 2011

Os meses mais quentes são Junho, Julho, Agosto e Setembro, nos quais as temperaturas absolutas diárias chegam a atingir 45 °C. Nestes meses, as médias diárias variam entre os

31 e 15,5 °C, respectivamente. Os meses mais frios são Dezembro, Janeiro e Fevereiro, com temperaturas médias diárias de cerca de 10,0 °C, e mínimas que atingiram – 3 °C, embora esporadicamente (Figura 20).

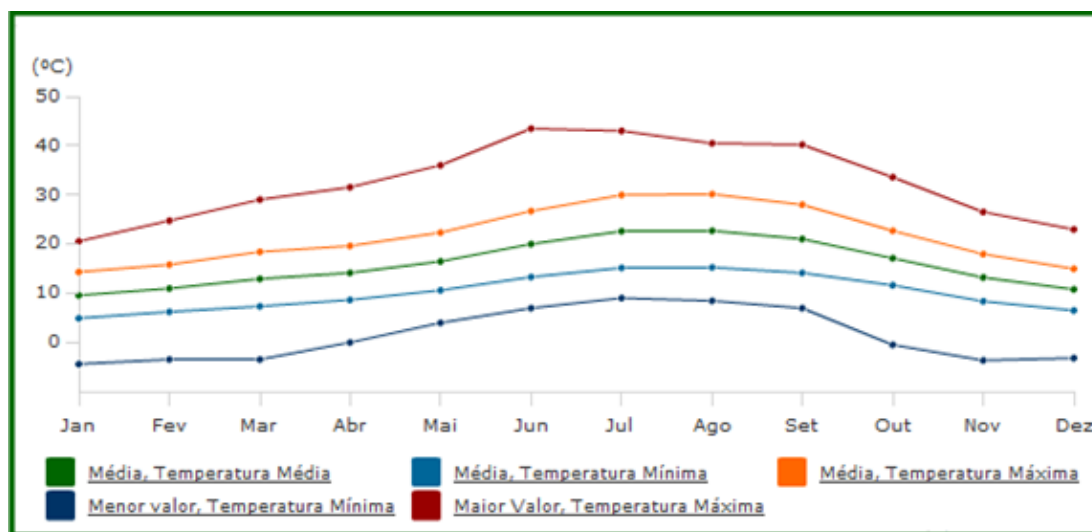


Figura 20 - Normais climatológicas da temperatura do ar em Santarém entre 1971 e 2000.
Fonte: Instituto de Metereologia de Portugal, 2011

3.1.2 - Instalação e acompanhamento da cultura

Antes da instalação da cultura, foram realizadas colheitas de amostra de solo, que foram analisadas a fim de saber os níveis de pH e dos nutrientes (Anexo 2).

A instalação foi iniciada em 29 de Abril, tendo sido marcada por períodos consecutivos de chuva, que determinaram o escalonamento da sementeira. A temperatura do solo foi monitorizada através de medições periódicas, realizadas com um termómetro digital (Figura 21), visto serem necessários valores na ordem dos 18°C (Jordan *et al.*, 2011) para uma boa germinação.



Figura 21 - Termómetro digital, usado para medir a temperatura do solo. Fotografia do autor.

Antes da sementeira, procedeu-se à formação dos produtores, bem como dos prestadores de serviços que iriam desempenhar o trabalho de semear, arrancar e colher o amendoim.

A evolução da cultura foi acompanhada, através de visitas semanais a todas as parcelas, nas quais se registaram, em folhas de campo (Anexo 3), os seguintes parâmetros: tamanho da planta, quantidade de pedicelos, quantidade de vagens e as datas de início de cada estágio de desenvolvimento: germinação; floração; formação de pedicelos e formação de vagens. Foram também registadas as regas, tratamentos fitossanitários e os inimigos da cultura.

Na cultura foi usada a variedade, de tipo runner, M04-0149.

3.1.3 - Práticas Culturais

3.1.3.1 - Preparação do solo

De acordo com os níveis indicados nas análises, foi efectuada calagem em campos em que o pH era baixo, de modo a elevá-lo, e redobrou-se a atenção em carências nutritivas que pudessem afectar o amendoim.

As operações realizadas no solo foram a lavoura, principalmente para auxiliar no controlo de infestantes, e a gradagem para destruir o alqueive e alisar o solo, de forma a preparar uma boa cama de semente, em algumas parcelas foi também usado o rototerra. Antes da sementeira foi aplicado o herbicida de pré-emergência, pendimetalina (Figura 22), que foi incorporado com uma gradagem.



Figura 22 - Pulverização dos herbicidas de pré-emergência. Fotografia do autor.

3.1.3.2 - Sementeira

As sementes foram semeadas, utilizando um semeador de linhas, num compasso de 15 sementes por metro, com entrelinhas de 75 cm, perfazendo uma densidade de aproximadamente 194 mil sementes/ha. Às sementes, foi previamente adicionado o inóculo *Bradyrhizobium* sp. sob a forma de pó (Figura 23).



Figura 23 - Inoculante em pó, *Bradyrhizobium* sp., utilizado. Fotografia do autor.

3.1.3.3 - Restantes Práticas Culturais

Os restantes tratamentos com herbicidas, foram feitos com fluazifope-p-butilo e molhante, depois de uma avaliação das infestantes existentes, e de acordo com as recomendações existentes nos rótulos das embalagens.

Dadas as grandes limitações em termos de produtos disponíveis foram realizadas mondas manuais e aplicação localizada de glifosato com recurso a uma máquina habitualmente utilizada para o controlo do “arroz bravo” na cultura do arroz.

Relativamente às doenças não existem actualmente quaisquer soluções, pelo que apenas foram realizados pequenos testes muito pontuais, para avaliar a eficácia de alguns fungicidas nas finalidades detectadas.

Dada a falta de substâncias activas fitossanitários homologados, em Portugal, para a cultura do amendoim (excepção para fluazifope-p-butilo), foi necessário fazer um pedido à DGADR para a utilização de alguns produtos em uso menor (Anexo 4), tanto para infestantes, como para pragas e doenças. Em resposta a esses pedidos já foram autorizadas as substâncias activas pendimetalina e lamba-cialotrina (Anexo 5).

A rega inicialmente foi executada de acordo com a necessidade da cultura, com base nos valores propostos por Chapin *et al.* (2010) (Quadro 5):

Quadro 5 - Necessidade de água ao longo do ciclo da planta.

Período	Quantidade
Emergência até – 45 dias após sementeira	12,7 – 25,4 mm
45 – a 60 dias após sementeira	25,4 – 50,8 mm/semana
60 – a 110 dias após sementeira	38,1 – 57,15 mm/semana
110 dias após sementeira até - Colheita	19,05 – 25,4 mm

Adaptado de Chapin, *et al.*, 2010

Esta distribuição da quantidade de água veio a revelar-se deficitária, tendo sido aferida, assunto que discutiremos em 3.2.3 - Rega.

3.1.3.4 - Arranque e Colheita

A determinação da data de colheita, foi feita através do método de raspagem do exocarpo da vagem, onde através da maturação das vagens (Figura 24) se consegue prever uma possível data, contudo este método revelou-se falível.



Figura 24 - Exemplo de uma determinação da data de colheita através do método de raspagem do exocarpo da vagem. Fotografia do autor.

O arranque foi efectuado com uma máquina específica para o amendoim, que veio directamente dos Estados Unidos da América (Figura 15). Esta alfaia, arranca a planta do solo e vira-a, colocando as vagens para cima, ao mesmo tempo que encordoia (Figura 25). É muito importante que o encordoamento fique bem feito, pois isso irá facilitar e melhorar a operação da colheita (Figura 26).



Figura 25 - Exemplo de um bom encordoamento na cultura do amendoim. Fotografia do autor.



Figura 26 - Operação de arranque das plantas. Fotografia do autor.

Nas condições ideais, a colheita foi realizada cerca de 6 dias após o arranque, período necessário para as sementes atingirem a humidade adequada. Esta operação também foi realizada com uma máquina específica para o amendoim que separa as vagens das folhas e dos caules da planta. Depois de limpas, as vagens eram armazenadas no tegão da alfaia enquanto que as folhas e os caules eram expelidos para o exterior (Figura 27). Quando o tegão se encontrava cheio, as vagens eram descarregadas para um camião (Figura 28), que as transportava até à fábrica, onde se procedia à sua secagem.



Figura 27 - Colheita do amendoim. Fotografia do autor.



Figura 28 - Descarga do tegão da colhedora para o camião de transporte. Fotografia do autor.

3.1.4– Tratamento dos Dados

Neste trabalho foi realizado um tratamento estatístico, que foi efectuado através da utilização do software Statistica (data analysis software system) version 8 – Copyright © StatSoft, Inc. (2008).

O teste estatístico efectuado foi a Análise de Componentes Principais (ACP), que consiste basicamente na diagonalização de uma matriz simétrica: matriz de correlação ou de covariância, dependendo se os dados precisam de ser padronizados ou centrado sobre os valores médios. Em ambos os casos, o resultado é um novo conjunto de variáveis (componentes principais) que são combinações lineares das variáveis originais e são correlacionadas. Na verdade, um novo espaço (espaço factor) é gerado no qual os casos e as variáveis podem ser projectadas e classificados em categorias.

3.2- Resultados e Discussão

3.2.1 - Desenvolvimento da Cultura

A sementeira da cultura começou em 29 de Abril, mas só acabou a 16 de Junho, esta diferença apenas se deveu às intempéries, períodos de chuva bastante forte, que se fizeram sentir neste intervalo de tempo, o que impediu a realização das operações no terreno.

A emergência das plantas ocorreu, em média, cerca de 9 dias após a sementeira. Após a emergência, procedeu-se à contagem das plantas, em zonas aleatórias do campo, com três repetições, a fim de determinar a taxa média de emergência.

Com o objectivo de potenciar uma maior concorrência da cultura face às eventuais infestantes e de modo a facilitar o uso dos nossos semeadores, foi adoptada uma entrelinha de 75 cm (menos 15 cm do que as utilizadas nos E.U.A.) e preconizadas 15 sementes por metro para obtermos uma densidade de 200 mil sementes por hectare.

A semente do amendoim revelou-se muito sensível a agressões mecânicas e chegou algo desidratada, como tal observamos muitas sementes partidas e bastante perda de tegumento. Esta situação provocou uma menor eficiência na sementeira, pela ocupação indevida de espaços destinados á semente.

A densidade efectiva de sementeira foi de cerca 194 mil sementes/ha, mas só se obteve, 120 mil plantas emergidas, o que corresponde a 61,7 % de taxa média de emergência. Tal facto deveu-se às condições climáticas adversas, tendo chegado a chover cerca de 10 mm num só dia, mas também devido à presença de tegumento, sementes partidas e podres. Numa das contagens realizadas chegámos a obter cerca de 9,5 % de sementes sem potencial germinativo, partidas (Figura 29) e/ou apodrecidas (Figura 30).

Metros	Nº sementes	Partidas
1	12	1
2	17	0
3	16	1
4	17	2
5	12	0
6	11	0
7	16	1
8	15	2
9	14	1
10	14	1
11	14	4
12	15	2
13	16	3
TOTAL	189	18

Figura 29 - Cálculo do número de sementes total e sementes partidas em 13 metros de sementeira.



Figura 30 - Semente de amendoim apodrecida. Fotografia do autor.

No Anexo 6 apresenta-se a cronologia do início de cada estágio de desenvolvimento das parcelas em estudo. No Quadro 6 apresenta-se a cronologia dos diferentes estágios de desenvolvimento da cultura.

Quadro 6 - Início dos diferentes estágios de desenvolvimento, após sementeira.

Estádio de desenvolvimento	Dias após sementeira (Média)
Emergência	9
Floração	33
Formação do pedicelo	53
Frutificação	63

Comparando a nossa cultura, com a realizada nos E.U.A., com a mesma variedade, verifica-se que esta cronologia é semelhante nos dois países, nos quais o início dos diferentes estágios de desenvolvimento foi semelhante (Figura 31).

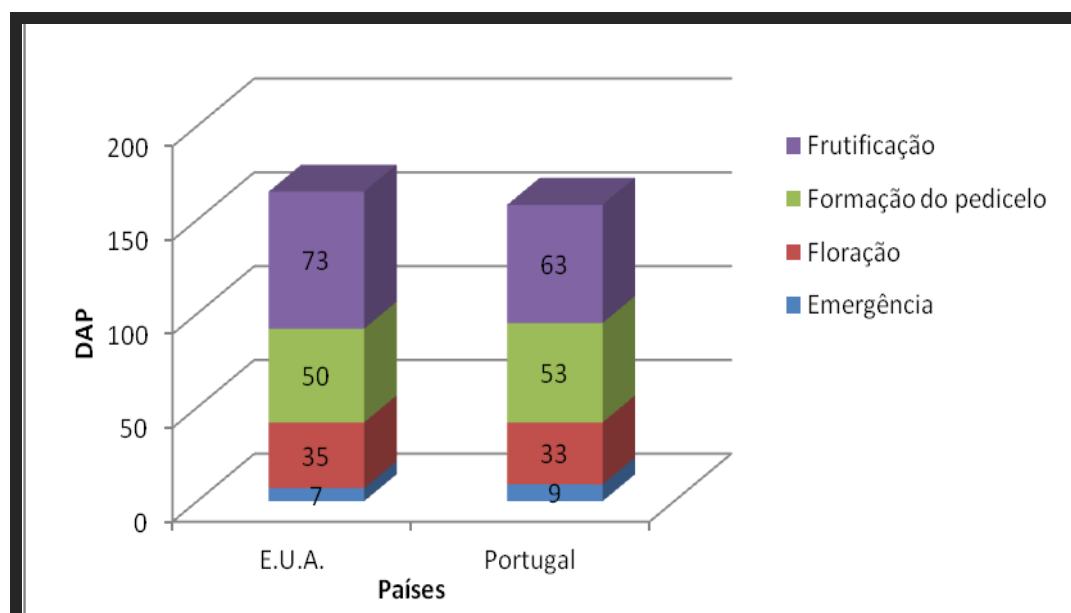


Figura 31 - Comparação das datas de início de cada estágio de desenvolvimento em Portugal e E.U.A.

Contudo, são de notar algumas diferenças importantes em alguns aspectos da cultura. No que diz respeito à taxa de emergência, os resultados obtidos em Portugal (cerca de 62%) foram marcadamente diferentes dos observados no E.U.A. (85 – 95 %), facto que atribuímos à elevada precipitação e baixas temperaturas que se fizeram sentir na época de sementeira, o que favoreceu o desenvolvimento de fungos que atacaram as sementes, tornando-as inviáveis.

A diferença maior, encontra-se no início da frutificação, que teve início cerca de 10 dias antes. Provavelmente, este facto esteve associado às condições de stress hídrico que a planta esteve sujeita durante o seu desenvolvimento. No entanto não foram observados problemas de sobre maturação, apesar de a colheita ter ocorrido por volta dos 150 dias de ciclo de vida, ou seja, após o término do mesmo.

3.2.2- Tratamentos Fitossanitários

Um dos problemas mais graves com que a cultura se deparou foi as infestantes (Quadro 7).

Quadro 7 - Infestantes identificadas nas diferentes parcelas em que foi realizada a cultura.

Nome Científico	Nome Vulgar
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Junça-de-conta
<i>Amaranthus albus</i> L.	Bredo
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Moncos-de-Perú
<i>Datura stramonium</i> L.	Figueira-do-Inferno
<i>Solanum nigrum</i> L.	Erva-Moira
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	Milhã
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Beldroega
<i>Solanum tuberosum</i> L.	Batateira
<i>Daucus carota</i> L.	Cenoura
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Saramago
<i>Polygonum persicaria</i> L.	Erva-Pessegueira

As infestantes mais preocupantes foram os bredos, os moncos-de-perú, as figueiras-do-inferno e a junça. Apesar dos tratamentos usados, não se conseguiu controlar estas infestantes completamente, o que conduziu a situações de competição com a cultura (Figura 32).



Figura 32 - Competição entre a cultura e infestantes. Fotografia do autor.

Como alternativa a um tratamento químico, foi realizado uma monda manual em algumas parcelas, com o objectivo de controlar os bredos, os moncos-de-perú e a batateira (Figura 33).



Figura 33 - Monda manual. Fotografia do autor.

Surgiram também, doenças, embora não com tanta gravidade como as infestantes, dado só causarem problemas a meio do ciclo da cultura. Foi identificada a cercosporiose (Figura 34), uma doença bastante comum no amendoim, que contudo não afectou o desenvolvimento da cultura.



Figura 34 - Cercosporiose, identificada na planta no amendoim. Fotografia do autor.

O mesmo não aconteceu com outras doenças como a rizoctónia (Figura 35), a podridão radicular (Figura 36) e a podridão branca (Figura 37), que prejudicaram a produtividade da planta. Com o intuito de controlar estas doenças, que atacaram com bastante intensidade algumas parcelas, foram testados de forma pontual outros fungicidas. Devido á semelhança entre os sintomas da rizoctónia e a podridão radicular, a sua identificação foi feita recorrendo a análises micológicas das plantas infectadas.



Figura 35 – Estragos causados pela Rizoctónia (*Rhizoctonia solani* Kuhn). Fotografia do autor.



Figura 36 – Estragos causados pela podridão radicular (*Sclerotium rolfsii* Sacc). Fotografia do autor.



Figura 37 – Estragos causados pela podridão branca (*Sclerotinia minor* Jagger). Fotografia do autor.

As pragas encontradas foram a broca (Figura 38), a rosca (Figura 39), afídeos (Figura 41), tripes (Figura 42) e lagarta do pescoço-vermelho (Figura 43), que causaram apenas danos pontuais, e sem grande relevância que não afectaram o desenvolvimento da cultura nem a sua produtividade. Foi feito apenas um tratamento e só numa parcela.



Figura 38 - Danos causados pela Broca (*Heliothis zea*). Fotografia do autor.



Figura 39 – Rosca, *Agrotis ipsilon* (Hufganel). Fotografia do autor.



Figura 40 - Danos provocados pela Rosca. Fotografia do autor.



Figura 41 – Afídeos. Fotografia do autor.



Figura 42 - Danos provocados por Tripes. Fotografia do autor.



Figura 43 - Lagarta de Pescoço-Vermelha (*Stegasta bosquella* (Chambers)). Fotografia do autor.

A falta de homologação de fitofármacos para a cultura em Portugal, dificultou o controlo dos inimigos da cultura. Situação desfavorável relativamente a países como os E.U.A., um país produtor de amendoim, que dispõe de muitas substâncias activas homologadas para a cultura.

Num segundo ano de instalação da cultura, prevemos que a pressão fitossanitária venha a ser maior, pelo que urge uma homologação de produtos para as finalidades a descoberto.

3.2.3- Rega

Seguindo os conselhos do técnico John Baldwin, foi inicialmente proposto um plano de rega, baseado nos valores apontados por Chapin *et al.* (2010) (Quadro 5), sendo a frequência de rega estabelecida por nós, de modo a atingir a dotação total recomendada, para cada período.

O esquema de rega seguido, revelou-se, porém, desadequado, pois aquando do início da formação de vagens, a quantidade de água fornecida à planta não colmatou as suas necessidades, resultando num stress hídrico das plantas por vezes extremamente severo (Figura 44), o que levou a um atraso na frutificação, com duas épocas de frutificação intensa, em vez de haver só uma, e também a abortamento de sementes, o que conduziu à formação de vagens apenas com uma semente (Figura 45).



Figura 44 - Efeito do stress hídrico na parte aérea da planta. Fotografia do autor.



Figura 45 - Vagem apenas com uma semente. Fotografia do autor.

Verificou-se pois que a frequência com que foi realizada a rega não era a mais adequada. A água fornecida apenas se mantinha nos primeiros centímetros do solo (Figura 46), e não ia a maiores profundidades, onde as raízes se desenvolvem, dado tratar-se de uma planta com raízes profundas.



Figura 46 - Sonda para ver a humidade do solo. Fotografia do autor.

Face a estas observações, procedeu-se à modificação do plano de rega, regando de dois em dois dias e com maiores dotações, mantendo, contudo a mesma dotação semanal originalmente planeada, o que veio a revelar-se uma mais-valia para a planta.

A dotação total de água no ciclo da cultura foi semelhante à utilizada nos E.U.A. Diferiu, contudo, no regime de rega praticado, já que, por exemplo nos E.U.A., o amendoim chega a ser regado durante uma semana inteira, parando na semana seguinte.

3.2.4 - Colheita

Com o aproximar do fim do ciclo da cultura, procedeu-se à avaliação do grau de maturação através do método de raspagem do exocarpo da vagem. Este método, contudo, veio a mostrar-se pouco adequado, para o nosso país, visto as nossas vagens nunca atingirem, durante a maturação, as colorações castanho-escuras e preto, previstas no método (Figura 47).



Figura 47 – Avaliação do grau de maturação das vagens em diferentes fases de desenvolvimento, através do método de raspagem do exocarpo da vagem. Fotografia do autor.

As máquinas utilizadas no arranque e na colheita das plantas eram da marca KMC e foram, montadas, no nosso país por dois técnicos da empresa fabricante, já que foram transportadas desmontadas. Como as máquinas tinham dimensões que excediam o permitido por lei, de acordo com o Instituto da mobilidade e dos transportes terrestres, foi necessário proceder a modificações (realizadas em Espanha) após aprovação da marca.

Mesmo com as alterações efectuadas, foi necessário recorrer a uma empresa de transportes especiais, para a deslocação das máquinas.

A operação de arranque das plantas, é um factor crítico, dado que se o arranque não for feito sempre direito e a uma velocidade constante, vai provocar perdas consideráveis de vagens, devido aos embates na máquina que quebraram o pedicelo e separam a vagem. Outro aspecto muito importante nesta operação é o angulo de colocação das lâminas (aivecas), pois se não for bem ajustado em função do tipo de solo, estas vão arrancar prematuramente as vagens das plantas, provocando um dano muito característico, o “Efeito Estrela” (Figura 48)



Figura 48 - Dano característico devido à má posição das lâminas do arranque, denominado "Efeito Estrela".
Fotografia do autor.

O encordoamento que se segue ao arranque das plantas, é bastante importante, pois facilita a colheita das plantas, sem causar muitos danos. É fundamental que a parte aérea das plantas esteja bem desenvolvida pois, caso contrário, e uma vez que após a secagem o seu volume se reduz consideravelmente, o cordão vegetal torna-se mais débil ou mesmo descontínuo, originando bastantes perda na colheita. Outro factor importante, é a presença de infestantes pois, se existirem muitas, o processo de separação das vagens do resto da planta durante a colheita, para além de ser mais moroso, leva a uma maior perda de vagens devido à dificuldade em separar de entre o emaranhado das plantas: amendoim e infestante.

A percentagem de humidade das vagens, é igualmente relevante, pois, se for elevada, vai propiciar a formação de fungos, para obviar este crescimento, o transporte tem de ser rápido. Se por outro lado a humidade for muito baixa, ou seja, muito seco, o pedúnculo da vagem torna-se demasiado frágil, quebrando-se com facilidade, provocando perda de vagens (Figura 49) e, conseqüentemente, perda de produtividade.



Figura 49 - Perdas de vagens durante a colheita. Fotografia do autor.

3.2.5 - Pós-colheita

Depois de colhidas, as vagens foram transportadas para a empresa Mercoguardiana S.L. (Espanha), onde eram secas em vagões se fosse necessário (Figura 50), e ficaram armazenadas a granel no armazém.



Figura 50 - Vagões de secagem do amendoim. Fotografia do autor.

Houve o cuidado de que o transporte das vagens fosse realizado de forma rápida, de modo a evitar a degradação das vagens, bem como alterações bruscas na temperatura das mesmas, que levariam a alterações nas sementes que prejudicariam a sua qualidade.

A secagem foi feita em secadores, com injeção de ar ascendente a 35 °C. Para se diminuir 1 % de humidade das vagens são necessárias duas horas no secador. Dada a temperatura a que as vagens são submetidas durante a secagem, bem como o teor de humidade relativamente elevado destas, entre 11 e 35 %, esta operação acarreta riscos pois, estas condições favorecem o desenvolvimento de fungos produtores de aflotoxinas. De facto,

houve casos em que foram detectadas toxinas após secagem das vagens que, ao entrar no secador, estavam isentas delas.

No final da secagem, o amendoim foi submetido a testes de qualidade definidos pela PepsiCo, Inc., na mesma fábrica.

3.2.6 - Produtividade e os factores que a condicionaram

Durante o ensaio registaram-se, para cada parcela, as seguintes variáveis: comprimento da planta (cm), quantidade de pedicelos, quantidade de vagens, duração do ciclo (dias), data de sementeira (diferença de dias em relação ao início da sementeira do primeiro ensaio, registado com o valor 1) e produtividade (t/ha). Os dados quantificados estão apresentados no Anexo 7.

A produtividade da cultura variou entre 0,2 e 5 t/ha nas 17 parcelas do ensaio, algumas parcelas terem excedido a média do valor de produtividade nos E.U.A. (3,52 t/ha).

Submetendo os dados a ACP (Figura 51 e Figura 52 e anexos 7, 8 e 9) é possível verificar que as variáveis “produtividade” e “duração ciclo” se situam em quadrantes opostos à “data sementeira” (Figura 51). Tal significa que na maior parte das parcelas, quanto mais tarde se fez a sementeira (e menor foi o ciclo da cultura), menor foi a produtividade.

A principal variável que condicionou a produtividade das parcelas, foi a “data sementeira”, facto que é evidenciado também através do coeficiente de correlação ($r = -0,62$) entre estas duas variáveis. Tal deve-se ao facto de, quanto mais tarde foi a parcela semeada, mais tarde foi realizada a colheita, o que levou a que esta se tenha efectuado na época das chuvas. O encharcamento do solo dificultou, a operação de colheita, impedindo, em algumas parcelas a colheita de parte das plantas, levando a que as perdas ultrapassem os ganhos, como aconteceu nas parcelas P11, P13, P15 e P17.

De notar que a sementeira se realizou entre 29 de Abril e 16 de Junho, período alargado devido à ocorrência de períodos de chuva bastante forte, que se fizeram sentir neste intervalo de tempo, o que impediu a realização das operações no terreno. A colheita decorreu entre 27 de Setembro e 29 de Novembro, altura em que a elevada precipitação impediu a conclusão desta operação nas parcelas semeadas mais tardiamente.

Contudo existiram também outros factores que afectaram a produtividade. É o caso do declive da parcela P5, que levou a perdas de água de rega por escoamento superficial. As infestantes também foram outro factor que influenciou negativamente a produtividade na parcela P13, devido ao efeito de competição com a planta de amendoim bem como ao facto de provocarem perda de vagens durante a colheita, como referido em 3.2.4.

No caso da parcela P10, esta foi afectada negativamente pelas infestantes, mas também por fungos no fim do ciclo da cultura, pois como as infestantes se encontravam com um tamanho demasiado grande, formavam um micro clima em torno das plantas de amendoim, que era propício ao desenvolvimento de fungos.

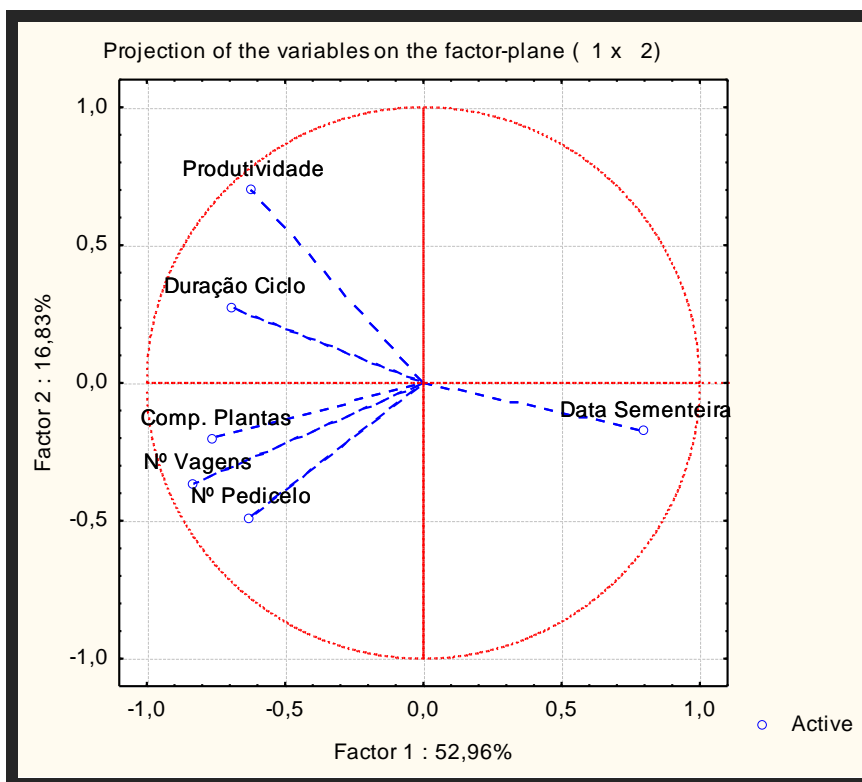


Figura 51 - Projecção das variáveis sobre o plano F1xF2 definido pelas duas primeiras componentes principais.

Na distribuição das parcelas no plano F1xF2 face às variáveis consideradas (Figura 52), é possível observar, que os campos que foram semeados mais cedo, e que tiveram a duração do ciclo de cerca de 150 dias, foram os que apresentaram maiores produtividades (parcelas destacadas pela linha preta). A parcela P16 foi uma excepção visto ter sido semeada mais tarde e ter obtido uma produtividade bastante alta, facto que se deveu à coincidência de a colheita ter sido realizada num período em que deixou de chover. A parcela P17, está bastante afastada das restantes, pois foi a última a ser semeada, e a sua produtividade foi muito baixa, e devido à elevada precipitação ocorrida na altura da sua colheita (que impossibilitou as operações das máquinas no campo), ela não foi totalmente colhida, pois era inviável a operação. A baixa produtividade das restantes parcelas deveu-se não só ao atraso na sementeira, mas, também, a outros factores anteriormente referidos.

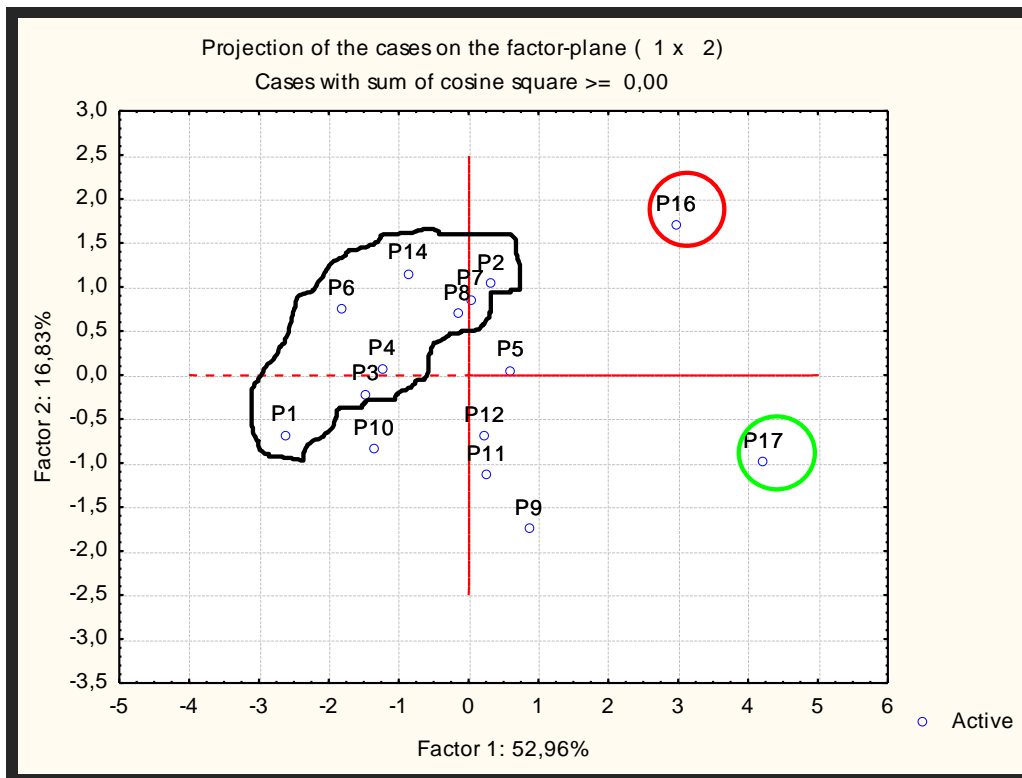


Figura 52 - Projecção das parcelas sobre o plano F1xF2 definido pelas duas primeiras componentes principais.

Devido às razões expostas, a equação da regressão linear que descreve a relação entre a data de sementeira e a produtividade (Figura 53), não permite prever com exactidão a data de sementeira que otimiza a produção.

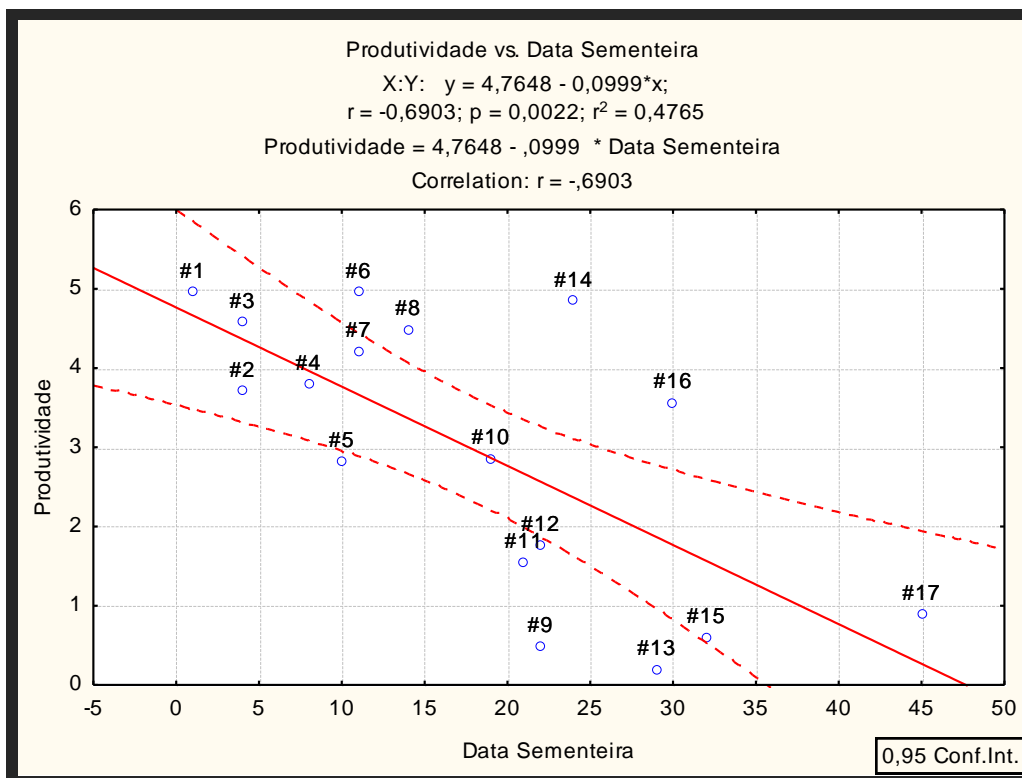


Figura 53 – Regressão linear da relação entre a data de sementeira e a produtividade.

Contudo, os elevados valores de produtividade obtidos nas parcelas semeadas mais cedo parecem indicar que, para condições edáfo-climáticas semelhantes às dos ensaios realizados neste ano, a data ideal de sementeira (que conduziu a produtividades superiores a 3,5 t/ha) se deve situar até 17 dias após o início da sementeira do ensaio. Como, devido à necessidade de temperaturas do solo relativamente elevadas (à volta de 18°C), tal aconteceu em 29 de Abril, resulta que o período de sementeira que conduziu a maiores produtividades foi de 29 de Abril até 16 de Maio

4 . Conclusões e Recomendações

Neste trabalho descreve-se um estudo preliminar sobre o desenvolvimento e produtividade da cultura de amendoim na região do Ribatejo, baseado na experiência com a cultura no estado da Georgia, nos Estados Unidos da América (E.U.A.). Foi realizado um trabalho de campo em que foram acompanhadas as diferentes fases de desenvolvimento da cultura instalada em 17 parcelas distintas, registando-se os seguintes parâmetros: comprimento da planta, quantidade de pedicelos, quantidade de vagens e as datas de início de cada estágio de desenvolvimento: germinação; floração; formação de pedicelos e formação de vagens. Foram também registadas as regas, os inimigos da cultura e os tratamentos fitossanitários. Foi utilizada uma variedade de crescimento prostrado, tipo runner, que foi semeada com a densidade de cerca 194 mil sementes/ha.

Relativamente ao desenvolvimento da cultura, destacamos as seguintes conclusões:

A cultura decorreu, na globalidade do ensaio, entre 29 de Abril e 29 de Novembro (datas da primeira sementeira e última colheita, respectivamente). O ciclo variou, entre as diferentes parcelas entre 132 e 182 dias.

A emergência das plantas, a floração, a formação do pedicelo e a frutificação ocorreram, em média, cerca de 9, 33, 53 e 63 dias após a sementeira. Relativamente ao que se verifica nos E.U.A. a diferença maior, encontra-se no início da frutificação, devido ao facto de durante o ciclo a planta, ter estado em stress hídrico.

A taxa média de emergência foi de 61,7 %, valor baixo (nos EUA é de 85 – 95 %) que se deveu à elevada precipitação e baixas temperaturas que se fizeram sentir durante o período de sementeira, mas, também, à presença de sementes partidas (foram encontrados valores de 9,5 %) ou apodrecidas.

Um dos problemas mais graves com que a cultura se deparou foi as infestantes. Foram identificadas 11 espécies mas as mais abundantes foram *Amaranthus albus* L. (brede), *Amaranthus retroflexus* L. (moncos-de-perú), *Datura stramonium* L. (figueira-do-inferno) e *Cyperus rotundus* L. (junça-de-conta). A aplicação de herbicidas não foi contudo eficaz, o que conduziu a situações de competição com a cultura

Das doenças surgidas destacaram-se a rizoctónia, a podridão radicular e a podridão branca que atacaram com bastante intensidade algumas parcelas. Prejudicaram a produtividade da planta, embora não com tanta gravidade como as infestantes, dado só terem causado problemas a meio do ciclo da cultura. Foi também identificada a cercosporiose, uma doença bastante comum no amendoim, mas que não afectou o desenvolvimento da cultura.

As pragas encontradas foram a broca (*Heliothis zea (Boddie)*), a rosca (*Agrotis ipsilon* (Hufganel)), afídeos (*aphis spp*), tripes e lagarta do pescoço-vermelho (*Stegasta bosquella* (Chambers)), que causaram apenas danos pontuais, e sem grande relevância, que não afectaram o desenvolvimento da cultura nem a sua produtividade

A falta de homologação de fitofármacos para a cultura em Portugal, dificultou o controlo dos inimigos da cultura. Situação desfavorável relativamente a países como os E.U.A., um país produtor de amendoim, que dispõe de muitas substâncias activas homologadas para a cultura.

O esquema de rega, com dotações entre cerca de 555 mm/ciclo distribuídas pelas diferentes fases culturais não se adequou às condições da região em estudo. Verificou-se aquando do início da formação de vagens um stress hídrico nas plantas, já que a água não atingia a zona radicular com maior capacidade de absorção, situada a maior profundidade. Tal levou a um início precoce na frutificação, com duas épocas de frutificação intensa, em vez de haver só uma, e também a abortamento de sementes, o que conduziu à formação de vagens apenas com uma semente. A modificação do plano de rega, regando cerca de dois em dois dias e com maiores dotações, mantendo, contudo a mesma dotação semanal originalmente planeada, veio a revelar-se uma mais-valia para a planta.

O método de raspagem do exocarpo da vagem utilizado na avaliação do grau de maturação com o fim de determinar a data de colheita, mostrou-se pouco adequado para o nosso país, visto as nossas vagens nunca atingirem, durante a maturação, as colorações castanho-escuras e preto previstas pelo método.

A colheita das plantas foi realizada cerca de 6 dias após o arranque. As máquinas utilizadas no arranque e colheita das plantas, específicas para o amendoim e de origem americana, tinham dimensões que excedem o permitido por lei, de acordo com o Instituto da mobilidade e dos transportes terrestres, o que dificultou a logística do seu transporte.

A produtividade da cultura variou entre 0,2 e 5 t/ha nas 17 parcelas do ensaio, atingindo valores superiores á média obtida nos EUA (3.52 t/ha). A avaliação dos factores que condicionaram a produtividade foi realizada através da metodologia de Análise em Componentes Principais, atendendo às seguintes variáveis: comprimento da planta (cm), quantidade de pedicelos, quantidade de vagens, duração do ciclo (dias), data de sementeira e produtividade (t/ha).

A data de sementeira foi a principal variável que condicionou a produtividade das parcelas ($r = -0,62$). Na maior parte das parcelas, quanto mais tarde se fez a sementeira (e menor foi o ciclo da cultura), mais tarde foi realizada a colheita, o que, em algumas parcelas, levou a que esta se tenha efectuado na época das chuvas. O encharcamento do solo dificultou ou

impediu a operação de colheita. O ciclo da cultura nas condições mais favoráveis foi de cerca de 150 dias.

Entre outros factores que afectaram a produtividade, o mais marcante foram as infestantes que para além de competirem com a planta provocaram perdas durante a colheita. O declive e as doenças também prejudicaram a produtividade.

Devido às razões expostas, a equação da regressão linear que descreve a relação entre a data de sementeira e a produtividade, não permite predizer com exactidão a data de sementeira que optimiza a produção. Contudo, os elevados valores de produtividade obtidos nas parcelas semeadas mais cedo parecem indicar que, para condições edafo-climáticas semelhantes às dos ensaios realizados neste ano, a data ideal de sementeira (que conduziu a produtividades superiores a 3,5 t/ha) se deve situar até 17 dias após o início da sementeira do ensaio. Como, devido à necessidade de temperaturas de solo relativamente elevadas (à volta de 18°C), tal aconteceu em 29 de Abril, resulta que o período de sementeira que conduziu a maiores produtividades foi de 29 de Abril até 16 de Maio.

Nos ensaios a fazer futuramente na mesma região haverá que prever com maior precisão a melhor data de sementeira, atendendo às condições normais de precipitação da região, e obviar, principalmente, o efeito das infestantes.

5 . Bibliografia

Anón. (1985). *Diagnóstico Sócio-cultural do distrito de Santarém - Estudo 1*. Obtido em 5 de Janeiro de 2012, de Ecos do Ribatejo:

<http://www.ribatejo.com/ecos/concelhos/concelhos.html>

Anón. (30 de Novembro de 2010). *Global Peanut Production 2010-11* . Obtido em 5 de Fevereiro de 2012, de [agricommodityprices.com](http://www.agricommodityprices.com):

http://www.agricommodityprices.com/futures_prices.php?id=325

Anón. (2011). *World Peanut Production in 2010 - China , India. Georgia, Texas, Alabama, Florida, North Carolina and South Carolina*. Obtido em 5 de Fevereiro de 2011, de Business: Starting a business, taxes and assessments: <http://indonesia-stock-exchange.blogspot.com/2011/02/world-peanut-production-in-2010-china.html>

Augstburger, F., Berger, J., Censkowsky, U., Heid, P., Milz, J., & Streit, C. (2000). Organic Peanut Cultivation. In F. Augstburger, J. Berger, U. Censkowsky, J. M. Petra Heid, & C. Streit, *Organic Farming in the Tropics and Subtropics*. Germany: Naturland e.V. 1-20

Baker, R. D., Taylor, R. G., & MacAlister, F. (1998). *Peanut Production Guide*. Las Cruces. New Mexico: Cooperative Extension Service, New Mexico State University.

Baldwin, J. A. (1987). Peanut Inoculation and Nitrogen Fixation. In W. C. Johnson, J. P. Beasley, S. S. Thompson, H. Womack, C. W. Swann, & L. E. Samples, *Georgia Peanut Production Guide*. Georgia: The Cooperative Extension Service, University of Georgia. 3a.1-3a.4

Baldwin, J. A., & Harrison, K. (1987). Water Use and Relationship in Peanut Production. In W. C. Johnson, J. P. Beasley, S. S. Thompson, H. Womack, C. W. Swann, & L. E. Samples, *Georgia Peanut Production Guide*. Georgia: The Cooperative Extension Service, University of Georgia. 8a.1-8a.4

Beasley, J. P. (1987). Planting. In W. C. Johnson, J. P. Beasley, S. S. Thompson, H. Womack, C. W. Swann, & L. E. Samples, *Georgia Peanut Production Guide*. Georgia: The Cooperative Extension Service, University of Georgia. 6.1-6.2

Chapin, J. W., Marshall, M., Prostko, E. P., & Thomas, J. S. (2010). *Peanut Money-Maker Production Guide 2010*. The Clemson University Cooperative Extension Service.

Direction de la Protection des Végétaux. (2011). *Cutworms*. Obtido em 20 de Janeiro de 2012, de Indian Ocean agriculture and biodiversity: <http://www.agriculture-biodiversite-oi.org/en/content/view/full/396>

FAOSTAT. (2011). *FAOSTAT*. Obtido em 08 de Dezembro de 2011, de FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS:

<http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx>

Herbert, D. A. (2010). Insects: Peanuts. In E. S. Hagood, & D. A. Herbert, *Field Crops - Pest Management Guide 2011*. Virginia: Virginia Tech. 97-106

IM. (2011). *Normais Climáticas 71-00*. Obtido em 5 de Janeiro de 2012, de Instituto de Meteorologia de Portugal: <http://www.meteo.pt/pt/oclima/clima.normais/018/>

IMN. (s.d.). *Agroclimatologia del Mani*. Obtido em 2011, de Instituto Meteorológico Nacional Costa Rica: <http://www.imn.ac.cr/publicaciones/index.html>

INE. (2011). *Estatísticas Agrícolas 2010*. Obtido em 8 de Dezembro de 2011, de Instituto Nacional de Estatística:

http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=123297571&PUBLICACOESmodo=2

Johnson, W. C. (1987). Maturity Assessment. In W. C. Johnson, J. P. Beasley, S. S. Thompson, H. Womack, C. W. Swann, & L. E. Samples, *Georgia Peanut Production Guide*. Georgia: Cooperative Extension Service, University of Georgia. 13.1-13.4

Johnson, W. C. (1987). Soil Fertility. In W. C. Johnson, J. P. Beasley, S. S. Thompson, H. Womack, C. W. Swann, & L. E. Samples, *Georgia Peanut Production Guide*. Georgia: The Cooperative Extension Service, University of Georgia. 3.1-3.5

Jordan, D. L., Brandenburg, R. L., Brown, A. B., Bullen, S. G., Roberson, G. T., Shew, B., et al. (2011). *2011 Peanut Information*. Carolina do Norte: North Carolina Cooperative Extension Service.

Lee, T. A., Horne, C. W., & Black, M. C. (1995). *Peanut Disease Atlas*. Texas: The Texas A&M University System.

Lemon, R. G., Lee, T. A., Black, M., Grichar, W. J., Baughman, T., Dotray, P., et al. (s.d.). *Texas Peanut Production Guide*. Texas: The Texas A&M University System.

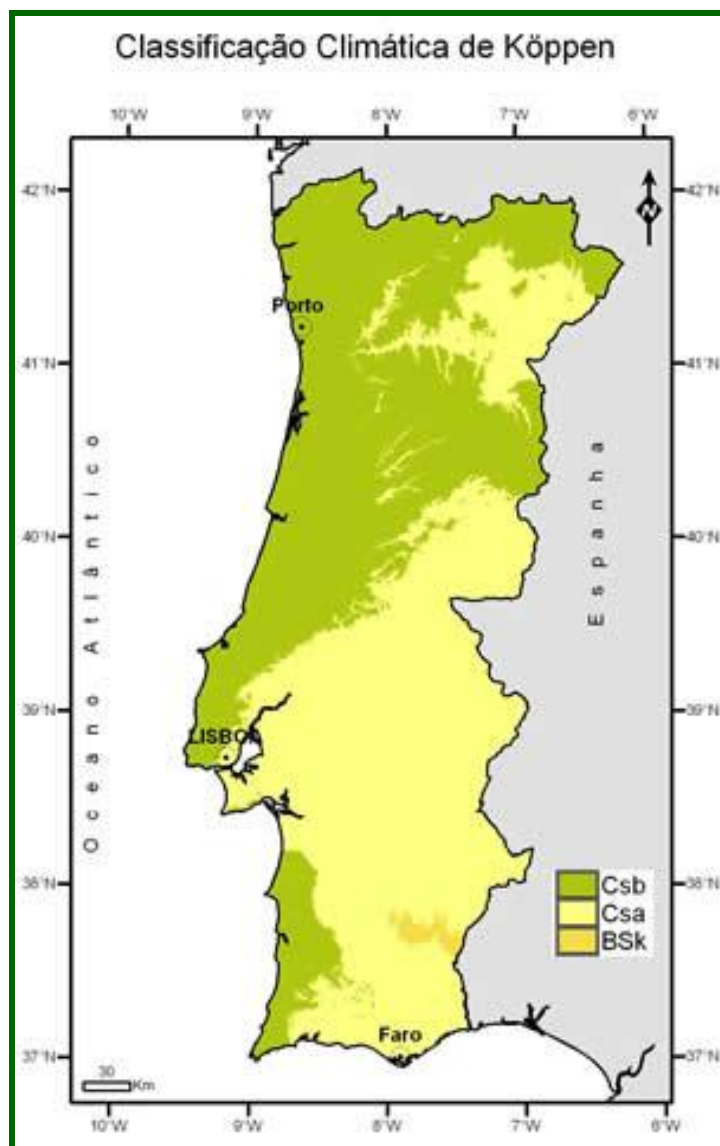
Norman, M. J., Pearson, C. J., & Searle, P. G. (1984). Groundnut (*Arachis hypogea*). In M. J. Norman, C. J. Pearson, & P. G. Searle, *The Ecology of Tropical Food Crops*. Cambridge University Press. 163-174

Putnam, D. H., Oplinger, E. S., Teynor, T. M., Oelke, E. A., Kelling, K. A., & Doll, J. D. (s.d.). *Alternative Field Crops Manual - Peanut*. Obtido em 16 de Setembro de 2011, de Center for New Crops & Plants Products: <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/afcm/peanut.html>

- Rowland, D. L., Sorensen, R. B., Butts, C. L., & Faircloth, W. H. (2006). Determination of Maturity and Degree Day Indices and their Success in Predicting Peanut Maturity. *Peanut Science* , **33**, 125-136.
- Samples, L. E. (1987). Land Preparation. In W. C. Johnson, J. P. Beasley, S. S. Thompson, H. Womack, C. W. Swann, & L. E. Samples, *Georgia Peanut Production Guide*. Georgia: The Cooperative Extension Service, University of Georgia. 4.1-4.2
- Shew, B. (s.d.). *Peanut Disease Photos*. Carolina do Norte: North Carolina State University.
- Stephens, J. M. (1994). Peanuts - *Arachis hypogaea* L. *HS664 serie of the Horticultural Sciences Department, Institute of Food and Agriculture Science, University of Florida* .
- Swann, C. W. (1987). Weed Control. In W. C. Johnson, J. P. Beasley, S. S. Thompson, H. Womack, C. W. Swann, & L. E. Samples, *Georgia Peanut Production Guide*. Georgia: The Cooperative Extension Service, University of Georgia. 12.1-12.6
- Texas Water Resources Institute. (2011). *Texas Water Resources Institute*. Obtido em 26 de Dezembro de 2011, de Irrigation Training Program - Peanut Program: <http://irrigationtraining.tamu.edu/north-texas/crop-specific-guidelines/peanut/>
- Thompson, S. S. (1987). Diseases and Control. In W. C. Johnson, J. P. Beasley, S. S. Thompson, H. Womack, C. W. Swann, & L. E. Samples, *Georgia Peanut Production Guide*. Georgia: The Cooperative Extension Service, University of Georgia. 10.1-10.12
- Waele, D. d., & Swanevelder, C. J. (2001). Groundnut - *Arachis hypogaea* L. In R. Raemaekers, *Crop Production in Tropical Africa*. Bruxelas: DGIC - Directorate General for International Co-operation. 747-763
- Wilson, H. P. (2010). Weeds: Peanuts. In E. S. Hagood, & D. A. Herbert, *Field Crops - Pest Management Guide 2011*. Virginia: Virginia Tech. 165-180
- Wilson, H., Grisso, R., Herbert, D. A., Phipps, P. M., Roberts, M., & Balota, M. (2009). *Virginia Peanut Production Guide 2010*. Virginia: Virginia Tech.
- Womack, H. (1987). Insects and Control. In W. C. Johnson, J. P. Beasley, S. S. Thompson, H. Womack, C. W. Swann, & L. E. Samples, *Georgia Peanut Production Guide*. Georgia: The Cooperative Extension Service, University of Georgia. 11.1-11.10
- Wright, D. L., Jowers, B., Marois, J., Ferrell, J. A., Katsvairo, T., & Whitty, E. B. (2000). Management and Cultural Practices for Peanuts. *SS-AGR-74 serie of Agronomy Department, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida*. 1-10.

Anexos

Anexo 1 – Classificação Climática de Köppen para Portugal Continental.



Fonte: Instituto de Meteorologia de Portugal, 2011.

Csb - clima temperado com Verão seco e suave, em quase todas as regiões a Norte do sistema montanhoso Montejunto-Estrela e nas regiões do litoral oeste do Alentejo e Algarve;
Csa - clima temperado com Verão quente e seco nas regiões interiores do vale do Douro (parte do distrito de Bragança), assim como nas regiões a sul do sistema montanhoso Montejunto-Estrela (excepto no litoral oeste do Alentejo e Algarve); **BSk** - Clima Árido – Tipo B, Subtipo BS (clima de estepe), variedade BSk (clima de estepe fria da latitude média).

Anexo 2 – Exemplo de uma análise de solo.

INFORME DE ENSAYO

Referencia: 2011/8496

Hoja 1 de 2

CLIENTE: **Torriba S.A.**
E.M. Nº 589.Herdade da Convento da Serra
2080- Raposa
Pórtugal

FECHA DE RECEPCIÓN:
11 de abril de 2011

MUESTRA:

Muestra recibida en este laboratorio mediante mensajería en caja de cartón cerrada.

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

Muestra de suelo en bolsa de papel cerrada, etiquetada correctamente y en cantidad suficiente. Tº ambiente.

ETIQUETADO DE LA MUESTRA:

Ref. 452011. Fecha de recogida: 05-04-2011

ENSAYO EFECTUADO:

<u>Parámetro analizado</u>	<u>Resultado</u>	<u>Deficiente</u>	<u>Óptimo</u>	<u>Tóxico</u>
pH (Extracto suelo/agua 1/2,5)	5,72	-----	5,5-8,6	-----
Materia Orgánica Total (%)	0,7	<0,9	2-2,5	-----
Nitrógeno total (%)	0,07		0,11-0,20	
Fósforo (ppm P)	12,4	<11	20-30	-----
Potasio (ppm K)	121,2	-----	235-350	-----
Materia Orgánica Oxidable (%)	0,54	-----	-----	-----
Relación C/N	4,43			
Calcio (ppm Ca)	699,36	<700	2000-280	-----
Sodio (ppm Na)	165,53	0-70	135-230	>350
Textura	Arena- franco-osa	-----	-----	-----
Magnesio (ppm Mg)	74,13	<70	190-300	-----
Necesidad de Cal (t/ha)	0,5			

MÉTODO USADO PARA LA DETERMINACIÓN:

pH: Extracto suelo/agua 1/2,5
Método electrométrico - EN 12875

Materia Orgánica Total (%):
Oxidación con Dicromato-Potásico - EN 12875

Nitrógeno total (%):
Método Kjeldahl - EN 12875

INFORME DE ENSAYO

Referencia: 2011/8496

Hoja 2 de 2

MÉTODO USADO PARA LA DETERMINACIÓN:

Fosforo (ppm P)

extracción método Olsen Determinación mediante C/P PNI (hojas 03)

Potasio (ppm K)

extracción con Acidez de Amonio (N) Determinación C/P PNI (hojas 04)

Materia Orgánica Caudalable (%)

Extracción con Hieronimo Postaco PNI (hojas 05)

Relación C/N

Cálculo

Calcio (ppm Ca)

extracción con Acidez de Amonio (N) Determinación C/P PNI (hojas 04)

Sodio (ppm Na)

extracción con Acidez de Amonio (N) Determinación C/P PNI (hojas 04)

Textura

Método de la pipeta de Robinson PNI (hojas 11)

Magnesio (ppm Mg)

extracción con Acidez de Amonio (N) Determinación C/P PNI (hojas 04)

Necesidad de Cal (t/ha)

En Talavera la Real a 28 de abril de 2011



Fdo: Antonio Gómez Salguero
Director técnico de Laqua
Licenciado en ciencias químicas
Colegiado nº 2360

Notas:

Los resultados de los análisis únicamente se refieren a la porción de muestra analizada; este informe no puede ser reproducido total ni parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio.

Los valores de la tabla han sido obtenidos de los libros: interpretación de análisis de suelo y consejo de abonado (Junta de Extremadura, Marzo 1988) Diagnóstico de suelos y plantas López-Rico 4ª ed. Análisis químico de suelos (M. Jackson 4ª ed)

Anexo 3: Folha de Campo – Registo de Visita

Cultura do Amendoim - Folha de Campo - Registo de Visita

Produtor: _____
Parcela: _____

Data: _____
Área: _____

Sementeira

Data: _____ Densidade: _____
Prest. Serviços: _____
Nº sementes/m: _____ DAP: _____

Desenvolvimento da Cultura

Germinação	Crescimento	Floração
Pegging	Frutificação	Maturação

Fitossanidade

Pragas:	Intensidade	Baixo	Médio	Alto
Praga obv.	_____	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Praga obv.	_____	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Praga obv.	_____	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Doenças:	Intensidade	Baixo	Médio	Alto
Doença obv.	_____	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Doença obv.	_____	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Doença obv.	_____	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Infestantes:	Intensidade	Baixo	Médio	Alto
Infestante obv.	_____	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Infestante obv.	_____	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Infestante obv.	_____	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Anexo 4 – Exemplo de pedido de utilização de um produto fitofarmacêutico para Uso Menor.



Ministério da
Agricultura,
do Desenvolvimento
Rural e das Pescas

DGADR
Direcção-Geral
de Agricultura e
Desenvolvimento Rural

Direcção de Serviços de Produtos Fitofarmacêuticos e de Sanidade Vegetal
Divisão de Homologação e de Avaliação Toxicológica,
Ecotoxicológica, Ambiental e de Identidade de Produtos Fitofarmacêuticos

PEDIDO Nº
PROCESSO Nº
Doc nº
Data: / /
Triagem: / /
(a preencher p/ Serviços)

FICHA 5

A preencher pelo requerente e entregar, juntamente, com o

PEDIDO DE
ALARGAMENTO DE ESPECTRO PARA USO MENOR
(P.AE-UM)

Atenção: o pedido de alargamento de espectro é feito em separado para cada uso menor

1 – Requerente

Nome

Morada

Código Postal País

Email

Tel: Fax:

2 – Produto Fitofarmacêutico

2.1 – Nome comercial

2.2 – Substância activa e teor

2.3 – Tipo de formulação e código internacional

2.4 – Função

2.5 – Nº de autorização de venda

2.6 – Detentor da autorização de venda

3. Entidade responsável pelo pedido

Escolher uma ou mais opções consoante o caso	a preencher pelas empresas	a preencher pelos serviços
A Organismo oficial.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B Organismo científico de investigação.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C Organizações agrícolas profissionais.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D Utilizadores profissionais.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E Outro.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Domínios de utilização previstos

Utilização de campo, tal como:	
<input checked="" type="checkbox"/> Agricultura (cereais, fruteiras, etc.)	<input type="checkbox"/> Silvicultura
<input type="checkbox"/> Horticultura	<input type="checkbox"/> Viticultura
<input type="checkbox"/> Culturas protegidas	<input type="checkbox"/> Hortas e Jardins familiares
<input type="checkbox"/> Viveiros	<input type="checkbox"/> Plantas de interior
<input type="checkbox"/> Espaços de lazer, relvados	<input type="checkbox"/> Produtos armazenados
<input type="checkbox"/> Combate de infestantes em zonas não cultivadas	<input type="checkbox"/> Tratamento de sementes
<input type="checkbox"/> Outros usos (especificar):	
	a preencher pelos serviços <input type="checkbox"/>

O pedido de alargamento de espectro destina-se a culturas ou produtos agrícolas para alimentação humana ou animal?

Sim	Não	a preencher pelos serviços
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Se respondeu **SIM**, apresenta dados de ensaio de resíduos?

Sim	Não	a preencher pelos serviços
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Se **SIM**, os dados foram obtidos de experimentação nacional?

Sim	Não	a preencher pelos serviços
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Se respondeu **NÃO**, preencha o quadro abaixo

Especificar o País		a preencher pelos serviços
Estado Membro	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Terceiros	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>

5 - Avaliação no âmbito da Protecção Integrada

Sim	Não	a preencher pelos serviços
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6 - Dados sobre a aplicação

(Incluir apenas o uso para o qual é pedido alargamento de espectro. Consulte as notas explicativas da págª 6)

6.1 – Designação da Cultura ou produto vegetal: <u>Amendoim – <i>Arachis hypogaea</i> L</u>											
6.2 – Condições de cultivo: <u>Ar Livre</u>											
6.3 - Organismo visado (nome vulgar e científico) ou efeito a atingir*: <u>Afideo (<i>aphis gossypii</i>)</u>											
6.4 - Concentração (g ou ml/ hl) e/ou dose (Kg/ ha) **: <table border="1" data-bbox="300 674 1394 927"> <thead> <tr> <th></th> <th>concentração (intervalo)</th> <th>dose (intervalo)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6.4.1. - substância activa</td> <td><input type="text"/></td> <td><u>10-20g/ha</u></td> </tr> <tr> <td>6.4.2. – produto comercial</td> <td><input type="text"/></td> <td><u>0,1-0,2 L/ha</u></td> </tr> </tbody> </table>		concentração (intervalo)	dose (intervalo)	6.4.1. - substância activa	<input type="text"/>	<u>10-20g/ha</u>	6.4.2. – produto comercial	<input type="text"/>	<u>0,1-0,2 L/ha</u>		
	concentração (intervalo)	dose (intervalo)									
6.4.1. - substância activa	<input type="text"/>	<u>10-20g/ha</u>									
6.4.2. – produto comercial	<input type="text"/>	<u>0,1-0,2 L/ha</u>									
6.5 - Volume de calda**: <u>1000 l/ha</u>											
6.6. - Época de aplicação e período do ano previsto para as aplicações: <u>Aplicação do produto quando detectado o ataque</u>											
6.7 – Intervalo entre aplicações : <u>0</u> -dias											
6.7.1 – Intervalo de Segurança : (Intervalo considerado necessário entre a última aplicação e a colheita) <u>15</u> -dias											
6.8 - Número máximo de aplicações: <u>1</u>											
6.9 – Material e modo de aplicação : O método proposto é o recomendado no rótulo e é o seguinte – as concentrações indicadas referem-se a pulverizações em alto volume (1000L/ha). Quando a aplicação se faz a baixo ou médio volume, a concentração deve ser aumentada de modo que a dose de produto por hectare seja a mesma que no alto volume.											
6.10 – Outras informações : <input type="text"/>											

- * - Por exemplo: Para reguladores de crescimento indicar o efeito a atingir.
- ** - Especificar unidades (sistema internacional)
- s.a. - substância activa; p.c. - produto comercial

7. Justifique a necessidade de utilização do produto (ver nota explicativa):

A cultura do amendoim tem em Portugal uma expressão muito reduzida sendo por isso considerada uma cultura menor. Tem praticamente todas as finalidades a descoberto, nomeadamente o afideo (*aphis gossypii*) passível de comprometer toda a cultura, e que encontra no nosso país condições favoráveis à sua ocorrência. Não existem meios de luta alternativos suficientemente eficazes que permitam a normal condução da cultura e obtenção do respectivo rendimento. O produto encontra-se homologado em diversos países apresentando eficácia comprovada, o que justifica esta opção.

8. Considera que, no pedido de alargamento de espectro apresentado há alterações nas condições de utilização já autorizadas para este produto?

Sim	Não	a preencher pelos serviços
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Em caso de resposta afirmativa, especifique-as, relativamente aos parâmetros enumerados no ponto 6:

9. Informação de suporte

a) Que tipo de dados são apresentados como suporte do presente pedido de alargamento de espectro?

	Sim	Não	a preencher pelos serviços
• Dados técnicos.....	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Experimentação.....	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Outros.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

b) Se a base justificativa forem dados técnicos, mencione o tipo de dados apresentados.

c) Propriedade dos dados apresentados.

d) Indicar se foram apresentados os seguintes documentos:
(Tradução necessária sempre que o texto não for em Francês ou Inglês)



	Sim	Não	a preencher pelos serviços
• Cópia do rótulo dum país da UE que indique a finalidade pedida	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pedido de Alargamento de Espectro para Uso Móvel

• Cópia da autorização do produto dum país da UE que indique a finalidade pedida	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--	--------------------------	-------------------------------------	--------------------------

Anexo 5 – Extensão de Autorização para utilização em uso menor. Fonte:

DGADR, 2011

 Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território		 DGADR Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural								
Atualizado a 27/02/2012 Extensão de Autorização para utilizações menores já concedidas de acordo com o artº 51 do Regulamento 1107/2009										
CULTURA	ORGANISMO NOCIVO	CONCENTRAÇÃO OU DOSE	I. S. (dias)	MARCA COMERCIAL e substância ativa	FUNÇÃO	EMPRESA	APV/ AV Nº	REQUERENTE	DATA do Alarg.	DATA Esgotam Existência
	bichado da fruta (<i>Cydia funebrana</i>)	150-200ml p.c./hl (72-96g s.a./hl)	21	DURSBAN 4 clorpirifos	IN	DOW	2355	COTHN	30/05/06	
	cochonilha de S. José (<i>Quadrapidionus perniciosus</i>)	150-200ml p.c./hl (72-96g s.a./hl)	21	RISBAN 48 EC clorpirifos	IN	CHEMINOVA	2925	COTHN	30/05/06	
	moniliose (<i>Monilia laxa</i> e <i>Monilia fructigena</i>)	0,1 L p.c./hl (5 g s.a./hl)	3	INDAR 5 EW fenbuconazol	FU	DOW	3420	COTHN	23/07/10	
	regulação do processo de maturação; inibição da acção de etileno e preservação da firmeza da polpa.	43 mg p. c. m ² (1,42 mg s.a. m ²)	-	SMARTERESH Metilciclopropeno (1-MCP)	RC	ROHM AND HAAS	0137	COTHN	23/07/10	
AMENDOEIRA (<i>Prunus dulcis</i> var <i>dulcis</i>)	afídeos	50ml p.c./hl (1,25g s.a./hl)	7	DECIS deltametrina	IN	BAYER CropScience	0101	D.R.A Algarve	03/12/02	
	monastira	50ml p.c./hl (1,25g s.a./hl)	7	DECIS deltametrina	IN	BAYER CropScience	0101	D.R.A Algarve	03/12/02	
AMENDOIM	infestantes anuais mono e docotiledóneas	2 – 2,5 L p.c./ha (910-1137,5 g s.a./ha)	-	STOMPAQUA pendimetalina	HB	BASF	0215	TORRIBA	11/08/11	
	afídeos (<i>Aphis gossypii</i>)	100-200 ml p.c./ha (10-20 g s.a./ha)	15	KARATE ZEON lambda-cialotrina	IN	SYNGENTA	0020	TORRIBA	13/10/11	
AMORA (<i>Rubus</i> spp.)	áfidos erioides (<i>Acalitus essigi</i>)	1-2 L p.c./hl (780-1560 g sa/hl)	-	CITROLE oleo de verão	IN	CEPSA P	3766	LUSOMORAN GO	20/04/09	
	áfidos erioides (<i>Acalitus essigi</i>)	150 g p.c./hl (7,95 g sa/hl)	21	DINAMITE fenitrothion	AC	SIP_QUIAGR	3230	LUSOMORAN GO	10/12/09	

Anexo 7 – Valores das variáveis quantificadas nas parcelas acompanhadas durante o ensaio.

	Data Sementeira	Nº Vagens	Nº pedicelos	Comp. Plantas	Produtividade	Duração Ciclo
P1	1,0	54,8	24,8	55,0	5,0	148,0
P2	4,0	35,1	10,1	38,4	3,7	147,0
P3	4,0	45,3	20,6	50,1	4,6	146,0
P4	8,0	37,6	15,9	59,0	3,8	151,0
P5	10,0	27,4	15,9	38,2	2,8	146,0
P6	11,0	54,5	11,3	61,5	5,0	154,0
P7	11,0	38,6	13,0	38,4	4,2	149,0
P8	14,0	43,8	12,3	44,3	4,5	147,0
P9	22,0	47,6	17,0	38,2	0,5	147,0
P10	19,0	56,5	14,8	62,9	2,9	153,0
P11	21,0	49,0	14,3	47,8	1,6	148,0
P12	22,0	52,3	12,5	44,0	1,8	152,0
P13	29,0				0,2	182,0
P14	24,0	35,8	16,3	43,6	4,8	163,0
P15	32,0				0,6	174,0
P16	30,0	6,0	5,8	33,4	3,6	144,0
P17	45,0	7,0	11,5	37,4	0,9	132,0

Anexo 8 – Matriz de correlação entre as variáveis.

Correlations (Spreadsheet2)						
	Data Sementeira	Comp. Plantas	Nº Vagens	Nº pedicelo	Produtividade	Duração Ciclo
Data Sementeira	1,000000	-0,408236	-0,569772	-0,492927	-0,619446	-0,359949
Comp. Plantas	-0,408236	1,000000	0,674592	0,404923	0,357340	0,433917
Nº Vagens	-0,569772	0,674592	1,000000	0,519668	0,184856	0,573319
Nº Pedicelo	-0,492927	0,404923	0,519668	1,000000	0,185709	0,184868
Produtividade	-0,619446	0,357340	0,184856	0,185709	1,000000	0,467896
Duração Ciclo	-0,359949	0,433917	0,573319	0,184868	0,467896	1,000000

Anexo 9 – Matriz dos valores próprios das componentes principais.

Eigenvalues of correlation matrix, and related statistics (Spreadsheet2) Active variables only				
	Valor próprio	% Variância Total	Valor próprio - Cumulativo	% Variância - Cumulativo
1	3,177432	52,95720	3,177432	52,9572
2	1,009747	16,82911	4,187179	69,7863
3	0,829840	13,83066	5,017018	83,6170
4	0,491084	8,18473	5,508102	91,8017
5	0,386853	6,44755	5,894956	98,2493
6	0,105044	1,75074	6,000000	100,0000