



INSTITUTO POLITÉCNICO DE BEJA

Escola Superior Agrária de Beja

Mestrado de Agronomia



**A Cultura da Figueira-da-índia (*Opuntia ficus-índica*
(L.) Mill) no Alentejo
Estudo de dois compassos de plantação**

Francisco José Avó Fole

Beja

2014

INSTITUTO POLITÉCNICO DE BEJA
Escola Superior Agrária de Beja
Mestrado de Agronomia

A cultura da Figueira-da Índia (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill) no
Alentejo
Estudo de dois compassos de plantação

Dissertação de Mestrado apresentado na Escola Superior Agrária do Instituto
Politécnico de Beja

Elaborado por:
Francisco José Avó Fole

Orientado por:
Doutora Mariana Augusta Casadinho Parrinha Duarte Regato

Beja
2014

A cultura da Figueira-da-índia (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill) no Alentejo

Estudo de dois compassos de plantação

Resumo

Este trabalho teve como principais objetivos, fazer a caracterização de novas explorações com a cultura da *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill no Alentejo e estudar o comportamento da cultura em duas modalidades de compasso 4 m x 3 m e 4 m x 1,5 m, através da instalação de um ensaio no Centro Hortofrutícola da Escola Superior Agrária de Beja.

Dos resultados obtidos, tiramos as seguintes conclusões: i. as explorações com a cultura da figueira-da-índia no Alentejo são relativamente recentes, com dois a três anos de existência; ii. o método de plantação da cultura (manual, enterrando parte do cladódio), foi idêntico para a maioria dos produtores; iii. O compasso foi de 5 m na entre-linha para a maioria dos pomares e variou entre 0,5 m 4,5 m na linha, consoante o tipo de produção adotado (fruto ou forragem); iv. o principal objetivo dos agricultores é a produção do fruto; v. o principal sistema de produção escolhido foi o Modo de Produção Biológico; vi. no ensaio de compassos, apenas o espaçamento 4 m x 3 m, teve um efeito significativo no comprimento longitudinal do fruto, que foi maior nesta modalidade; vii. a dureza do fruto foi de 2,53 Kg/0,5 cm² e o seu teor em sólidos solúveis totais (SST) foi de 14,50 %, valores que estão de acordo com a bibliografia consultada; viii. a região de Beja e o Alentejo em geral apresentam boas condições para a produção de frutos de boa qualidade, em face de alguns resultados obtidos.

Palavras-chave: compasso; Modo de Produção Biológico; novas explorações no Alentejo; *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill; qualidade do fruto.

The culture of nopal (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill in Alentejo

Study of two measures of planting

Abstract

This work had as main objectives, to do the characterization of new farms with the culture of *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill in Alentejo and study the behavior of the culture in two modes Compass 4 m x 3 m and 4 m x 1,5 m, by installing a test in the horticultural center Escola Superior Agrária de Beja.

From our results, we draw the following conclusions: i. holdings with the culture of nopal in Alentejo are relatively recent, with two to three years of existence; ii. the method of planting the crop (manual, burying part of cladodes), was identical for most producers; iii. The bar was 5 m in-line between the majority of orchards ranged between 0.5 m and 4.5 m on the line, depending on the type of production adopted (or product material); iv. the main objective of farmers is the production of the fruit; v. the main production system chosen was the Organic Production; vi. the assay measures only the 4 m x 3 m spacing had a significant effect on the longitudinal length of the fruit, which was higher in this mode; vii. the hardness of the fruit was 2.53 kg / 0.5 cm² and their content of total soluble solids (TSS) was 14.50%, values that are consistent with the consulted bibliography; viii. the region of the Alentejo Beja and generally have good conditions for the production of good quality fruit, in the face of some results.

Keywords: compass; Organic Production; new farms in the Alentejo; *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill; fruit quality.

Agradecimentos

Quero expressar em primeiro lugar a minha profunda estima e gratidão à Professora Doutora Mariana Regato, pela sua disponibilidade e empenho na orientação deste trabalho, incentivando-me ao longo da sua realização, não esquecendo a forma generosa e paciente como procedeu à revisão do mesmo e às ideias sugeridas para o seu enriquecimento.

Gostava também de agradecer a todos os amigos que me ajudaram e incentivaram a realizar este trabalho, principalmente ao meu colega de curso Rui Canário.

Agradecer também ao Centro Hortofrutícola da Escola Superior Agrária de Beja por todo o apoio prestado na instalação e monitorização do ensaio de *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill, nas pessoas da Eng^a Idália e do Sr. Costa.

Aos técnicos do Laboratório de Solos da Escola Superior Agrária de Beja, que realizaram as análises de terra.

Aos Serviços Académicos do Instituto Politécnico de Beja, em especial à Dra. Fernanda, por toda a ajuda e esclarecimentos prestados ao longo do curso.

Finalmente à minha família por todo o apoio e incentivo ao longo da minha vida académica, já um pouco tardia, mas que valeu pelo seu todo, principalmente no melhoramento das minhas competências pessoais e profissionais.

A todos os meus sinceros e profundos agradecimentos

Índice

Resumo	I
Abstract.....	II
Agradecimentos	III
Índice	IV
Índice de figuras	VI
Índice de Quadros	VIII
I - Introdução.....	1
II - Objetivos	2
III – Pesquisa Bibliográfica	3
1 – A cultura da Figueira-da-Índia	3
1.1 - Origem	3
1.1.1 – Alguns Países onde é cultivada	4
1.2 – Taxonomia	8
1.3 – Características Botânicas e Morfológicas	9
1.4 - Outras utilizações do cato.....	13
1.5 – Exigências Edafoclimáticas	17
1.5.1 – Clima	17
1.5.2 – Solo.....	18
1.6- Técnicas culturais	18
1.6.1 - Preparação do solo	18
1.6.2 - Compasso do pomar	19
1.6.3 – Plantação	20
1.6.4 – Fertilização.....	22
1.6.5 – Controlo de Infestantes.....	22
1.6.6 – Poda.....	23
1.6.7 – Rega	25
1.6.8 – Colheita.....	27
1.7 – Pragas e Doenças	32
1.7.1 – Pragas	33

1.7.2 – Doenças	39
2 – A Figueira-da-índia em Modo de Produção Biológico	44
2.1 – Definição e Objetivos	44
2.2 – Plano de Conversão	45
2.2.1 – Início do período de conversão	45
2.2.2 – Realização do plano de conversão	45
2.3 – Proteção fitossanitária	47
2.4 – Caderno de Campo	48
IV – Caracterização de novas explorações de figueira-da-índia no Alentejo	49
1 – Material e Métodos	49
2 – Apresentação e discussão dos resultados	50
2.1 – Cactus Extratus	50
2.1.1 – Técnicas e métodos usados na instalação e manutenção do pomar	50
2.2 – Herdade das Bardeiras (Cabeça das Bardeiras)	52
2.2.1 – Instalação da cultura	53
2.3 – Monte da Oliveira	55
2.3.1 – Instalação da cultura	56
2.3.2 – Outras técnicas culturais utilizadas	58
2.4 – Monte Pita	59
2.4.1 – Instalação da cultura	60
2.5 – Monte da Parreira	63
2.5.1 – Instalação da cultura	64
2.5.2 - Outras técnicas culturais utilizadas	66
V – Ensaio de compassos na cultura da figueira-da-índia	67
1 – Material e Métodos	67
1.1 – Localização e Instalação do ensaio	67
1.2 – Caracterização do solo	68
1.3 – Caracterização do clima da região de Beja	68
1.4 – Obtenção e preparação dos cladódios	71
1.5 – Trabalhos efetuados no campo de ensaio	71
1.5.1 – Preparação do solo	72
1.5.2 – Plantação	73

1.6 – Acompanhamento do desenvolvimento da cultura	75
1.6.1 – Retanchar das falhas.....	75
1.6.2 – Controlo de infestantes (flora espontânea)	77
1.7 – Observações realizadas	78
1.8 - Métodos de caracterização laboratorial.....	85
1.8.1 – Análises de terra	85
1.8.3 – Análise dos cladódios	86
1.8.2 - Análise dos frutos	87
1.8.3 – Análise dos cladódios	89
1.9 – Métodos de análise estatística dos dados experimentais	89
2 – Apresentação e discussão dos resultados	89
2.1 – Comportamento do cladódio	90
2.2 - Comportamento do fruto	91
2.2.1 – Número de frutos.....	91
2.2.2 – Comprimento longitudinal do fruto.....	92
2.2.3 – Comprimento transversal do fruto	93
2.2.4 – Qualidade do fruto	93
VI - Conclusões	97
VII – Referências Bibliográficas	100
Apêndice I	106
Apêndice II	108
Apêndice III	110
Anexo I.....	112

Índice de figuras

Figura 1. Mercado local no México.	4
Figura 2. Plantação de <i>Opuntia ficus-índica</i> no Brasil.	5
Figura 3. Planta em Itália, Província de Cagliari, Sicília.	6
Figura 4. Plantações em Sesimbra	6
Figura 6. Plantação em Portalegre – Monte dos Inglesinhos.	7
Figura 5. Plantação Vimieiro-Cactusextratus.....	7
Figura 7. Flor de cor amarela.	10

Figura 8. Flor de cor laranja.	10
Figura 9. Frutos com polpa púrpura.	11
Figura 10. Frutos com polpa e epiderme de cor verde.	12
Figura 11. Fruto com polpa laranja e poucas sementes.	12
Figura 12. Suplemento alimentar e dietético.	14
Figura 13. Máquina para extração de óleo.	14
Figura 14. Óleo para o cabelo.	15
Figura 15. Vasos com <i>Opuntia sp.</i> , numa varanda em Estremoz.	16
Figura 16. <i>Opuntia microdasys</i>	16
Figura 17. <i>Opuntia sp.</i> em Jardim/Estremoz.	17
Figura 18. Plantação com cladódio na vertical em ensaio Centro Hortofrutícola do	21
Figura 19. Rega localizada gota-a-gota.	25
Figura 20. Colheita manual com o auxílio de luvas.	29
Figura 21. Vassouras que escovam os frutos.	30
Figura 22. Retirada dos gloquídeos através de escovas giratórias.	31
Figura 23. Acondicionamento do fruto em caixas em papelão ou cartão.	31
Figura 24. Colônias de Prickly Pear, Santiago Canyon 10-09-06.	35
Figura 25. Inseto adulto de <i>Cactoblastis cactorum</i>	36
Figura 26. Inseto adulto de <i>Laniifera cyclades</i>	37
Figura 27. <i>Ceratis capitata</i>	38
Figura 28. Inseto auxiliar (Joaninha), ensaio de OFI no Centro Hortofrutícola IPBEJA. ...	48
Figura 29. Flora espontânea.	51
Figura 30. Corte com roçadora.	51
Figura 31. Aspeto do terreno com a sua flora espontânea antes da retanchar.	53
Figura 32. Cladódios obtidos em Arraiolos para plantação.	53
Figura 33. Abertura de covas manualmente com enxada.	54
Figura 34. Falhas retanchadas.	55
Figura 35. Aspeto da parcela com figueira-da-índia.	56
Figura 36. Plantação dupla	57
Figura 37. Plantas apresentando bastante vigor.	59
Figura 38. Terreno com a cultura junto ao Pisão.	60
Figura 39. Plantas regadas	62
Figura 40. Planta apresentando danos causados pelos coelhos.	63
Figura 41. Zona mobilizada para implantação da cultura.	64
Figura 42. Plantação com 4 plantas por cova.	65
Figura 43. Plantação com cladódios duplos.	65
Figura 44. Adaptado de dados obtidos da Estação Meteorológica de Quinta da Saúde- COTR-Beja - Média das temperaturas máximas e mínimas.	69
Figura 45. Adaptado de dados obtidos da Estação Meteorológica de Quinta da Saúde- COTR-Beja Precipitação registada entre outubro 2012 e abril 2013.	70

Figura 46. Adaptado de dados obtidos da Estação Meteorológica de Quinta da Saúde-COTR-Beja Humidade Relativa registada entre outubro 2012 e abril 2013.....	70
Figura 47. Monte do Narciso - Estremoz, local da primeira recolha dos cladódios.	71
Figura 48. Preparação do solo com vibrocultivador.	72
Figura 49. Zona de encharcamento no local de ensaio.....	73
Figura 50. Marcação das covas.	73
Figura 51. Broca para abertura das covas.	74
Figura 52. Cladódios depois de plantados.....	74
Figura 53. Campo de ensaio depois da plantação.	75
Figura 54. Cladódio de pé mas apresentando putrefação.	75
Figura 55. Cladódio retanchado.....	76
Figura 56. Plantas mãe	76
Figura 57. Rega dum cladódio retanchado.....	77
Figura 58. Controlo de infestantes na linha	77
Figura 59. Controlo de infestantes na entrelinha.	78
Figura 60. Flora espontânea.	79
Figura 61. Cladódio prostrado em putrefação.....	79
Figura 62. Cladódio aparentemente vingado.	80
Figura 63. Aspeto do ensaio com a flora espontânea cobrindo o solo.....	80
Figura 64. Cladódios com aréolas bem visíveis.....	81
Figura 65. Flora espontânea em floração.....	82
Figura 66. Aréolas em franco desenvolvimento.	82
Figura 67. Aréolas que dão origem a fruto.....	83
Figura 68. Planta monitorizada no compasso 4 m x 1,5 m.....	83
Figura 70. Cladódio em zona com solo mais húmido.....	84
Figura 69. Planta monitorizada no compasso 4 m x 3 m.....	84
Figura 71. Queda do fruto.	85
Figura 72. Medição da dureza do fruto com o auxílio do penetrómetro.	87
Figura 73. 1 Craveira, 2 Refratómetro, 3 Penetrómetro.	88
Figura 74. Balança digital para pesagem do fruto.	88
Figura 75. Comprimento longitudinal médio do fruto.....	92
Figura 76. Frutos cortados, mostrando a cor da epiderme e da polpa e presença de sementes.....	95

Índice de Quadros

Quadro 1. Precipitação ocorrida entre outubro 2012 e abril 2013	72
Quadro 2- Análise da variância do número de cladódios;	90
Quadro 3. Análise da variância do comprimento transversal dos cladódios;	90
Quadro 4. Análise de variância do comprimento longitudinal dos cladódios;.....	91

Quadro 5. Análise de variância do número de frutos por planta;	91
Quadro 6. Análise de variância do comprimento longitudinal do fruto;	92
Quadro 7. Análise de variância do comprimento transversal do fruto	93
Quadro 8. Características do fruto do ensaio.	94
Quadro 9. Características do fruto das plantas-mãe.	95

I - Introdução

A *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill, conhecida por figueira-da-índia em Portugal, que até algum tempo atrás era conhecida como uma planta selvagem, invasora e marginal, começa a ser vista de outra forma. É considerada neste momento pelo Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), como uma planta introduzida (Dec.-lei nº 565/99). Começa a integrar e a fazer parte da fileira económica da fruticultura no nosso país, principalmente a sul do Tejo, onde já aparece como planta cultivada.

Segundo o Gabinete de Planeamento e Políticas do Ministério da Agricultura e do Mar, o Regulamento (CE) Nº 1166/2008, considera o figo-da-índia como um fruto a integrar no grupo de frutos de culturas permanentes em “frutos frescos e bagas”.

Atualmente já se encontra em curso um trabalho executado por investigadores do Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV), que consiste numa recolha de ecótipos ao longo do país, que serão plantados em lugar apropriado de modo a promover a existência de um campo de pés-mãe de figueira-da-índia, para permitir um trabalho de melhoramento, que até agora nunca foi realizado com esta espécie. Deve-se referir igualmente que começam a aparecer no momento empresas que comercializam o fruto e produtos derivados do mesmo, como produtos cosméticos, compotas, pastelaria diversa.

Com a instalação dos novos perímetros de rega através do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva, esta região do Alentejo, pode potenciar esta cultura como mais uma alternativa às culturas tradicionais, apesar de se tratar de uma planta pouco exigente em água, embora quando regada, possa produzir frutos de melhor qualidade e atingir produtividades mais elevadas.

Deve-se dar prioridade à cultura da figueira-da-índia, em Modo de Produção Biológico.

A produção desta forma oferece uma melhor rentabilidade, proporcionando melhor preço, em virtude de se estar a produzir um produto de melhor qualidade alimentar e mais atrativo para o consumidor mais exigente e informado.

II - Objetivos

Os objetivos deste trabalho foram:

- 1 – Caracterização de algumas explorações onde já se pratica a cultura da *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill no Alentejo.
- 2 – Estudo do comportamento da cultura de acordo com duas modalidades de compasso (4m x 3m e 4m x 1,5m).
- 3 – Estudo de algumas propriedades físicas e químicas do fruto.

III – Pesquisa Bibliográfica

1 – A cultura da Figueira-da-índia

1.1 - Origem

A *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill é originária da América, mais propriamente do México, (Polunin et al, 1978; Guia da Flora e Vegetação do Andevalo; FAO, 2001). Esta planta sul-americana foi introduzida na Europa por Cristóvão Colombo e difundiu-se por várias regiões mediterrânicas, sendo, como tal, um dos catos mais comuns desta região, tendo como “habitat” principal zonas áridas e rochosas circundantes do Mediterrâneo (Polunin et al., 1978). Nesta, e noutras regiões onde é cultivada, forma sebes impenetráveis e densas, com cerca de 2 a 5 metros de altura, que podem servir de barreira a animais, devido aos Cladódios em forma de raquete de cerca de 10 a 40 cm, que se agrupam em várias camadas (Polunin et al., 1978).

Além da Região Mediterrânica, esta planta está hoje disseminada por diversas regiões do mundo, podendo atuar como planta infestante, como acontece na África do Sul e na Austrália, devido às condições ecológicas favoráveis, como humidade elevada associada a altas temperaturas (Wessels, 1988 citado em FAO, 2001).

No nosso País, foi elaborado um Guia de Plantas Invasoras de Portugal, onde incluem a *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill, (OFI), com tal desígnio (Marchante et al., 2005). No entanto, existe algum exagero nesta classificação, no que respeita ao nosso País, em virtude de não haver relatos de que em alguma parte do nosso território esta tenha causado problemas de invasão, apesar da sua fácil propagação.

Na maior parte dos casos é tratada como planta marginal, de bordadura, como limite de terrenos e propriedades.

Devido aos diferentes aproveitamentos da figueira-da-índia, a distribuição de *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill é muito ampla em diversos continentes; antes uma planta selvagem, depressa se converteu em planta cultivada, capaz de produzir rentabilidade para o agricultor (Barbera e Inglese, 1993 citado em FAO, 2001).

1.1.1 – Alguns Países onde é cultivada

México

Neste país, é onde a figueira-da-índia é utilizada há mais tempo e apresenta elevada diversidade genética (Pimienta, 1993 citado em FAO, 2001). O sistema de produção da mesma é feito em vários Estados do México, assentando principalmente em hortas familiares, onde se utiliza os seus produtos, tanto para consumo de subsistência, como para se comercializar em mercados locais, (fig. 1) principalmente a *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill e variedades híbridas desta (Pimienta, 1990 citado em FAO, 2001).



Figura 1. Mercado local no México.
Fonte:www.mhhe.com.

Chile

Segundo a Organização para a Agricultura e Alimentação das Nações Unidas (FAO), no Chile, a plantação de *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill é de cerca de 1000 ha, predominantemente na parte central do país, com duas colheitas anuais, 6000 a 9000 kg/ha, sendo a primeira colheita de 2000 kg/ha e a segunda de 4000kg/ha.

Perú

Neste país é utilizada principalmente para a produção de corante carmim, representando 90% da produção mundial (Dias Perez, S/D) citado em FAO, 2001).

Brasil

Esta cultura está amplamente cultivada neste país (fig. 2). A principal produção, a palma forrageira, representa uma área de 40000 ha, principalmente nos estados nordestinos: Paraíba, Pernambuco e Alagoas.



Figura 2. Plantação de *Opuntia ficus-indica* no Brasil.
Fonte: <http://1.bp.blogspot.com>.

Bolívia

Neste país, esta espécie é cultivada para diferentes usos: para a produção de fruto e para extração de corante proveniente da cochonilha que parasita a planta.

Argentina

Neste país esta espécie está em franca expansão e desenvolvimento, segundo Ochoa de Cornelli (1993) citado em FAO (2001).

Estados Unidos

No Texas, Arizona e em algumas zonas da Califórnia, a OFI utiliza-se principalmente como forragem de recurso, em períodos críticos de falta de alimento, para o gado (Russel e Felker, 1987 citado em FAO, 2001). É ainda utilizado o seu fruto para o fabrico de marmelada.

Na atualidade há um incremento da utilização e valorização da *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill, no fabrico de alimentos infantis (Hegwood, 1990 citado em FAO, 2001).

Itália

Principalmente na Sicília, região de Itália, há muito tempo que a OFI é valorizada (fig. 3). A palma forrageira, cerca de 90% da produção total, é produzida nesta região; com 2500 ha de plantações “especializadas” e 25000 ha de plantações com usos “múltiplos” (Basile, 1990 citado em FAO, 2001). O rendimento da cultura pode chegar a 25 toneladas de fruta/ha, com rega por aspersão.

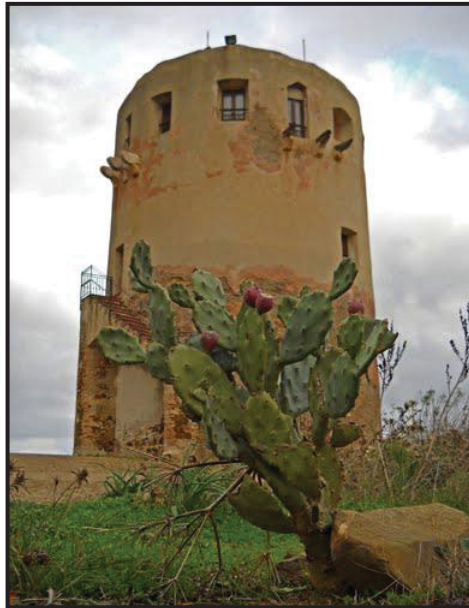


Figura 3. Planta em Itália, Província de Cagliari, Sicília.
Fonte: (Alex Follesa S/D).

Outros países Europeus

Além da Itália, mas também na região mediterrânea, a *Opuntia ficus-Indica* (L.) Mill é cultivada em Espanha, Turquia, Grécia e agora também já no nosso país, (fig. 4) como podemos observar nas imagens abaixo, em Sesimbra.



Figura 4. Plantações em Sesimbra
Fonte: <http://www.cactacea-sesimbra.com/>.

Em vimieiro no Concelho de Arraiolos (fig. 5).



Figura 5. Plantação Vimieiro-Cactusextratus.

No distrito de Portalegre também já existem algumas plantações (fig. 6).



Figura 6. Plantação em Portalegre – Monte dos Inglesinhos.
Fonte: <http://montedosinglesinhos>.

Países Africanos

Na África do Sul, a cultura encontra condições ótimas para o seu desenvolvimento. Também é produzida no norte de África, em países como Marrocos, Tunísia e Argélia.

Médio Oriente

A cultura é utilizada em diversos países desta região, sem no entanto ser cultivada de forma organizada; na Jordânia e Egito existe alguma área cultivada. Já em Israel, tem sido objeto de estudo, com plantações especializadas e com técnicas culturais adequadas. Conseguem duas produções anuais, sendo parte da produção exportada para a Europa.

1.2 – Taxonomia

De mais de um milhar e meio de espécies de catos conhecidos, existem cerca de 300 espécies do género *Opuntia* na família *Cacteacea* (Scheinvar, 1995; Moahamed-Yasheen et al., 1996 citado em Alves, 2011).

As características taxonómicas são de difícil classificação e resolução (Sheinvar, 2001 citado em Jaqueline Oliveira, 2009), devido à sua complexidade, que advém de variações fenotípicas, em virtude de várias condicionantes climáticas, poliploidia e hibridação, tornando o seu estudo pouco atraente aos taxonomistas. Igualmente, Alves (2011) refere a dificuldade por parte dos autores em relação à sua caracterização taxonómica.

Podemos então classificar a figueira-da-índia da seguinte forma (FAO, 2001 citado em Alves, 2011):

Classificação científica:

Reino: *Plantae*

Divisão: *Magnoliophyta*

Classe: *Magnoliopsida*

Ordem: *Caryophyllales*

Família: *Cacteacea*

Subfamília: *Opuntioideae*

Género: *Opuntia*

Espécie: *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill

Segundo diretrizes de examinação da UPOV (União Internacional para a Proteção de Novas Variedades de Plantas - Genebra 2006), podemos eleger dois grupos de espécies.

No primeiro grupo (Figueira da Índia; Pera Espinhosa) inclui-se a *Opuntia amyclaea* Tenore, *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill., *Opuntia streptacantha* Lemaire, *Opuntia megacantha* Salm-Dyck, *Opuntia duranguensis* Britton et Rose, *Opuntia lasyacantha* Pfeiffer, *Opuntia robusta* Wendland e *Opuntia hyptiacantha* Weber.

No segundo grupo “*Xoconostles*”, inclui-se a *Opuntia joconostle* Weber, *Opuntia matudae* Sheinvar, *Opuntia oligacantha* Sheinvar, *Opuntia leucotrica* DC, *Opuntia heliabravoana* Sheinvar e *Opuntia spinulifera* Sheinvar.

1.3 – Características Botânicas e Morfológicas

As suas características são bastante variáveis, devido à diversidade existente, podendo variar a forma dos seus cladódios, tamanho, a presença ou ausência de espinhos, o tamanho e cor dos frutos e da polpa.

Conforme Scheinvar (1999) citado em FAO-CACTSUNET (2006), podem-se observar diferenças, como por exemplo na *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill, em que os seus frutos são doces, suculentos, podendo variar a sua cor entre o laranja, vermelho ou púrpura, com muita polpa e epiderme ou casca de grossura variável, normalmente delgada. Já no grupo de *O. xoconostles*, os frutos são mais pequenos, de sabor ácido, exteriormente de cor verde-púrpura e rosados na polpa.

Podemos apresentar a caracterização da *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill, a que mais nos interessa, do ponto de vista agronómico conforme descrição do Guia da Flora e Vegetação do Andévalo (S/D), a figueira-da-índia apresenta-se como um arbusto até 5 m de altura, com cladódios de 30 a 50 cm de comprimento, e de um modo geral, com

forma oval, de espátula ou de raquete, ou oblonga com aréola com 2 a 7 espinhos de cor branca a acinzentada e pêlos gloquidiados amarelos ou pardos, flores de 5 a 8 cm de diâmetro, amarelas (fig. 7), ou alaranjadas (fig. 8); frutos com 6 a 9 cm de comprimento, obovoides, verde-amarelados, alaranjados ou roxo-pálidos. Floresce de março a junho.



Figura 7. Flor de cor amarela.
Fonte: <http://pt.encydia.com/es>.



Figura 8. Flor de cor laranja.
Fonte: <http://www.consultaplantas.com>.

O sistema radicular da OFI é muito extenso, densamente ramificado, com muitas raízes finas e absorventes, sendo superficiais quando se encontram em zonas áridas e de pouca pluviosidade. O tamanho das raízes está relacionado com a disponibilidade de água e práticas culturais, em que esteja presente a rega e fertilização (Sudzuki et al., 1993; Sudzuki, 1999; Villegas y de Gante, 1997 citado em FAO-CACTUSNET, 2006).

O crescimento e desenvolvimento do cladódio efetua-se em cerca de 90 dias. Nas duas faces do cladódio ocorrem gomos ou gemas chamados aréolas, que têm capacidade para desenvolver novos cladódios, flores e raízes aéreas, conforme as condições ambientais presentes (Sudzuqui et al., 1993 citado em FAO-CACTUSNET, 2006).

As flores de cor amarela ficam sempre na margem dos cladódios, tendo numerosas sépalas e pétalas, agrupadas num tubo polínico (Polunin et al., 1978). Conforme Sudzuki et al. (1993) citado em FAO-CACTUSNET (2006), as flores da planta são hermafroditas e solitárias e desenvolvem-se no bordo superior dos cladódios, variando a sua cor, além do amarelo, vermelho, branco. No entanto, podem ocorrer dois períodos de floração em alguns territórios, como já foi referido anteriormente, dependendo de condições ambientais ou práticas culturais específicas. Os seus frutos são de forma oval, (Polunin et al., 1978); o fruto é uma falsa baga com o ovário ínfero simples e carnudo.

Ainda quanto à forma dos frutos, e à sua variabilidade (Chessa et al., 1997; e Ochoa, 2003 citado em FAO-CACTUSNET, 2006), detalham os tipos de fruto como ovoides, redondos, elípticos e oblongos, com as extremidades aplanadas, côncavos e convexas; igualmente diferem as cores da epiderme e da polpa: vermelho, laranja, púrpuras, amarelos e verdes; na (fig. 9) podemos observar frutos com polpa púrpura.



Figura 9. Frutos com polpa púrpura.
Fonte: <http://coleccionandofrutas.org>.

Na figura seguinte apresenta-se frutos com polpa de cor verde e epiderme também verde (fig. 10).



Figura 10. Frutos com polpa e epiderme de cor verde.
Fonte: <http://coleccionandofrutas.org>.

Os frutos podem ter muitas ou poucas sementes, ou ausência de sementes. Há mercados com preferência de frutos com poucas sementes, ou mesmo sem sementes (fig. 11). Como tal, o melhoramento genético está orientado para estas características (Mondrágón-Jacobo, 2004 citado em FAO-CACTSUNET, 2006).



Figura 11. Fruto com polpa laranja e poucas sementes.
Fonte <http://www.coisas.com>.

1.4 - Outras utilizações do cato

Além de todos os usos que podemos dar à figueira-da-Índia, como já vimos, há um conjunto de outras funcionalidades que podemos obter da planta, principalmente com caráter medicinal e cosmético; inclusivamente, a planta tem sido matéria de estudo na área da medicina.

Segundo Martins (2011), a planta possui propriedades e características reconhecidas da planta, como antiulcerogénicas, anti-inflamatórias, cicatrizantes, hipoglicemiantes, hipolipidémica, que são importantes no tratamento de várias doenças do foro respiratório, entre outras.

Como alguns exemplos da utilização medicinal, em relação ao fruto, podemos referir o seu uso, por parte dos Mexicanos no tratamento de várias doenças, como a arteriosclerose, diabetes (Gurbachan e Fellker, 1998 citado em Martins, 2011); tratamento de diarreias (Cunha Silva e Roque, 2003 citado em Martins, 2011); e como xarope para a tosse (Chaves, 2008 citado em Martins, 2011).

A flor, pode ser usada em chás, com efeito benéfico gastrointestinal.

No que diz respeito à raiz, através do seu extrato, podem-se obter compostos fenólicos e flavonóides com capacidade gastro protetora (Alimi et al., 2010 citado em Martins, 2011).

Em relação aos cladódios, estes podem ter efeito curativo em úlceras gástricas (Galati et al., 2001 citado em Martins, 2011). Além disso, têm também função anti-inflamatória (Park et al., 2001 citado em Martins, 2011) e diurética (Galati et al., 2002b citado em Martins 2011).

Na parte dos cosméticos e produtos dietéticos, são inúmeras as potencialidades da planta. Podemos encontrar produtos como:

- Suplementos alimentares e dietéticos (fig. 12).

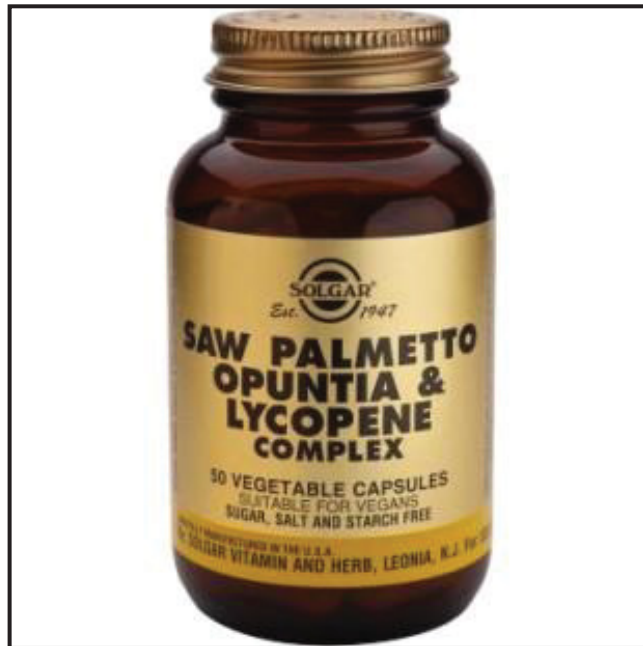


Figura 12. Suplemento alimentar e dietético.
Fonte: <http://www.ervanarioportuense.pt>.

Do óleo de sementes (fig. 13) do figo da índia, pode-se obter regenerador, hidratante e tonificante da pele (CactusExtractus, 2012).



Figura 13. Máquina para extração de óleo.
Fonte: <http://cactusextractus.blogspot.pt>.

Os cladódios podem ser utilizados, na indústria cosmética, para a produção de cremes e champôs (fig. 14).



Figura 14. Óleo para o cabelo.
Fonte: <http://www.megacharme.com.br>.

É ainda possível obter produtos derivados dos cladódios, como suplementos alimentícios para animais, fibras e farinhas e aditivos naturais e corantes para frutas. No setor da construção, podemos encontrar produtos como compostos ligantes e colas derivados de cladódios; em Itália a planta é utilizada na indústria de mobiliário (www.sikalindi.it, 2014); no setor energético para a produção de biogás; na indústria têxtil; o uso de corantes naturais que se extraem a partir da cochonilha, quando a planta é produzida, com o objetivo de ser hospedeiro deste inseto, para a produção da referida substância corante; na agroindústria, em alimentos e bebidas para consumo humano (Fuentes Sáenz, 2000; Corrales y Flores, 2003 citado em FAO-CACTSunet, 2006).



Figura 15. Vasos com *Opuntia sp.*, numa varanda em Estremoz.

Uma vertente também a considerar, é a sua utilização em jardinagem e paisagismo, podendo utilizar-se algumas espécies mais específicas para esta atividade, (figs. 15, 16 e 17), como é referido por Chapman et al. (1987).



Figura 16. *Opuntia microdasys*.
Fonte: <http://www.jardineiro.net>.



Figura 17. *Opuntia sp.* em Jardim/Estremoz.

1.5 – Exigências Edafoclimáticas

1.5.1 – Clima

Segundo Baldini et al. (1982), citado em FAO (2001), a *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill pode ser cultivada em zonas áridas e semiáridas.

Podemos definir como padrão de condições climáticas normais, para instalar a cultura, conforme Monjause e Le Houérou (1965), zonas com invernos moderados, de temperaturas médias acima dos 10 °C, períodos com secas prolongadas, coincidindo com dias curtos. A pluviosidade não deve ser inferior a 300 mm anuais; ausência de geadas, durante o abrolhamento (primavera); no período de diferenciação dos gomos florais, a temperatura deve ser de 15-25 °C. O zero vegetativo é -5 °C (Alves, 2011).

1.5.2 – Solo

A OFI pode ser cultivada em diversos tipos de solos; no entanto, o teor de argila dos mesmos não deve ser superior a 15-20%, atendendo a que valores superiores a estes podem provocar a podridão das raízes e limitar o desenvolvimento do raizame e copa do arbusto (Inglese, 2001 citado em Alves 2011). Como tal, devemos optar por solos bem drenados, com profundidades de 60-70 cm.

Em relação a macronutrientes (Wessels, 1998 citado em FAO, 2001), para que haja sucesso e boa produtividade do fruto, os teores de cálcio (Ca) e de potássio (K) devem ser altos.

Antes da instalação da cultura, convém sempre verificar o historial das culturas anteriores desse solo e realizar análise microbiológica para avaliar riscos (Garcia, 2014).

1.6- Técnicas culturais

1.6.1 - Preparação do solo

Apesar de a OFI não ser uma planta muito exigente, à semelhança da instalação de outro qualquer tipo de fruteira ou pomar, deve ser feita uma limpeza do terreno, dependendo da cultura anterior instalada e proceder a uma análise à fertilidade do solo para posterior fertilização, se houver necessidade.

Seguidamente realizar o nivelamento do terreno, principalmente se for instalada rega.

Como preparação do solo propriamente dito, deve-se efetuar uma mobilização, com profundidade de 60-80 cm, de forma a assegurar uma boa drenagem e uma boa retenção de água pela porosidade do solo, bem como destruir algumas infestantes. Para tal devemos utilizar subsolador (Inglese, 2001 citado em Alves, 2011), ou então um riper para rasgar o solo. No entanto, como já foi referido anteriormente, a OFI não é exigente na preparação do solo, se estivermos na presença de um solo bem drenado.

1.6.2 - Compasso do pomar

A escolha do compasso deve depender entre outros aspetos, das seguintes condições (Inglese, 2001 citado em Alves, 2011):

- Tamanho das parcelas onde se vai instalar a cultura;
- Condições ambientais presentes (declive, luminosidade);
- Hábitos de crescimento da planta;
- Sistema de condução da plantação;
- Pragas e doenças mais comuns.

Em países em que a cultura já está desenvolvida há mais tempo, com condições mais próximas das nossas, como é a Itália (já no século XIX), em plantações especializadas, foram implantados pomares, em forma de sebes vivas, com compassos de 0,5 m na linha e 6-8 m na entrelinha. Também é utilizado outro tipo de compasso em linhas duplas com as distâncias de 90 cm x 25 cm, e, na entrelinha maior, cerca de 8 m.

As sebes vivas, formas ainda utilizadas em Israel, onde existem pomares com rega localizada, utilizam espaçamentos de 1,5 m na linha e 4 m na entrelinha, dando origem a 1700 plantas/ha. Em parcelas mais pequenas inferiores a 5 ha (Pimienta, 1990 citado em FAO, 2001), o compasso é de 2-3 m na linha e 3 m na entrelinha, o que dá 1110-1166 plantas/ha.

Linhas com espaçamentos pequenos dão origem, nos primeiros tempos, a um maior número de cladódios férteis. Por exemplo, em Israel, conforme Nerd e Mizrahi (1993) citado em FAO (2001), uma plantação de 4 anos, com um compasso de 4 m x 1,5 m, pode atingir produções na ordem dos 18000Kg/ha. No entanto, estes compassos reduzidos necessitam de um maior número de podas, para evitar o sombreamento dos cladódios e facilitar a propagação de pragas, como a cochonilha, e dificultam operações de controlo das mesmas. Se se optar por maiores espaçamentos, já podemos utilizar sistemas de condução em vaso ou em forma arbustiva tipo globo.

Em Itália encontramos compassos de 6 x 4 m (416 Plantas/ha) e de 7 x 5 m (290 plantas/ha). Em parcelas superiores a 20 ha (Pimienta, 1990 citado em FAO, 2001), no México, os compassos aconselhados são de 5 x 4 m (cerca de 500 plantas/ha). Em outros países ainda podemos encontrar outros tipos de compasso. Tudo depende das condições do local, como já foi referido anteriormente.

É essencial uma boa orientação das linhas para otimizar a captação de luz pela planta. A tendência de orientação dos cladódios é este-oeste; exceto em regiões com latitudes abaixo de 27 ° e em zonas onde o desenvolvimento do cladódio ocorre no inverno, (Nobel, 1982 citado em FAO, 2001). Os cladódios devem ser plantados com as faces planas viradas para a entrelinha e as linhas devem ser orientadas na direção Norte-Sul, com o objetivo de maximizar a captação da RFA (Radiação Fotossinteticamente Ativa), desde que as condições topográficas o permitam (Inglese, 2001 citado em Alves, 2011).

1.6.3 – Plantação

A época de plantar varia nas diferentes zonas do Globo, (Babara e Inglese, 1993; Wessels, 1988 citados em FAO, 2001). Em Itália, a plantação é executada em maio – junho; no México, de março a junho; na África do Sul, de agosto a setembro; e igualmente nestes meses no Chile.

A melhor época de plantação (Barbara et al., 1993; Wessels, 1988 citados em FAO, 2001) será durante o fim da primavera e início do verão, isto porque, nesta época do ano, o solo ainda tem humidade suficiente para que haja desenvolvimento da raiz e do cladódio.

Para executar a plantação, normalmente utilizam-se os cladódios (propagação vegetativa), podendo selecionar-se cladódios com 2 ou 3 anos de idade. Desta forma, obtemos gomos vigorosos, que concorrem com as infestantes durante a fase inicial da plantação.

Antes de proceder à plantação, devemos colocar os cladódios num ambiente semi-sombreado, durante 4 a 6 semanas, para perderem vigor (turgescência), evitando podridões na zona do corte, depois da sua colocação no solo (Alves, 2011).

De acordo com Inglese (2001) citado em Alves (2011), como desinfetante para os cladódios pode-se utilizar calda bordalesa ou 1 g/L de oxiclureto de cobre.

Passando ao ato de plantar, podemos utilizar três modelos: a colocação do cladódio na cova na vertical, inclinados com um ângulo de 30° , ou prostrados sobre o solo.

Conforme a FAO (2001), o método que mais se utiliza é a colocação na vertical (fig. 18) recomendando-se enterrar metade do cladódio. Se forem utilizados cladódios múltiplos, deve ser enterrada a maior parte da sua base, para que a planta fique estável.



Figura 18. Plantação com cladódio na vertical em ensaio Centro Hortofrutícola do Instituto Politécnico de Beja.

Se se optar pela colocação com a inclinação de 30° , utiliza-se só um cladódio, sendo um terço do mesmo enterrado. Neste caso a planta não desenvolve um caule basal forte, mas enraíza facilmente.

No método prostrado, coloca-se o cladódio sobre o solo na sua área plana, podendo-se colocar uma pedra sobre o mesmo, para melhorar o contacto com o solo. Se solo se encontrar muito seco, depois da plantação, deve-se proceder a uma rega de modo a proporcionar aos cladódios melhores condições de enraizamento.

1.6.4 – Fertilização

De acordo com Garcia (2014), deve-se ter cuidado com a aplicação de fertilizantes, sob qualquer forma, para que não se provoquem desequilíbrios na planta, afetando o seu desenvolvimento ou torna-la apeteável para insetos ou animais.

Segundo a FAO (2001), existe pouca informação acerca da fertilização desta espécie. No entanto, deve dar-se sempre prioridade às fertilizações orgânicas, especialmente se a cultura for feita em Modo de Produção Biológico. Contudo, em várias regiões do globo é recomendado para plantas com um ano de idade, 6 kg de estrume por planta, 150 g de sulfato de amónio, 100 g de superfosfato e 100 g de sulfato de potássio (Mondragón e Pimienta, 1990 citado em FAO, 2001), Em Itália, país bastante desenvolvido nesta cultura, aplicam-se 50 kg/ha de azoto, 80 kg/ha de fósforo, 100 kg/ha de potássio, de cada vez, de novembro a fevereiro, aplicando-se o azoto por duas vezes durante o período de diferenciação floral, num total de 60 kg/ha. Em Israel, aplica-se a fertilização ao longo do ano, através de fertirrega, sendo o azoto aplicado (120 kg/ha) depois da colheita de verão, o que faz com que haja uma nova produção no outono (Nerd et al., 1993 citado em FAO, 2001).

1.6.5 – Controlo de Infestantes

Como outra cultura qualquer, o controlo de infestantes é importante e indispensável. No caso da OFI, segundo FAO (2001), na primeira fase de desenvolvimento da planta é essencial o controlo das infestantes; se tal não ocorrer, pode facilmente perder-se uma plantação jovem.

Podemos utilizar para esse fim escarificações superficiais, fresagens ou realizar o trabalho manualmente, o que se torna dispendioso. Quando é realizado mecanicamente, devemos ser cautelosos e utilizar equipamentos que mobilizem o solo minimamente, para evitar danos no sistema radicular e perdas de água no solo, principalmente no verão.

O controlo químico pode ser feito com herbicidas, devendo ter-se cuidado durante a aplicação, em virtude dos cladódios serem muito sensíveis aos herbicidas.

1.6.6 – Poda

Os princípios orientadores desta prática cultural na OFI e segundo Inglese (1995) citado em Alves (2011), baseiam-se nos seguintes aspetos:

- a) Promover a eliminação de cladódios voltados para dentro da planta, para baixo e perto do solo para permitir o (arejamento);
- b) Promover a entrada de radiação solar reduzindo a copa, facilitando o controlo de pragas e doenças e a colheita dos frutos;
- c) Deixar apenas dois cladódios por cada planta, numa fase inicial de desenvolvimento, para que o seu desenvolvimento seja feito com vigor;
- d) Eliminar os cladódios que cresçam nos cladódios em frutificação (evitar a concorrência com o desenvolvimento do fruto);
- e) Evitar a poda em períodos frios e chuvosos (evitar podridões e melhorar a cicatrização das feridas do cato);
- f) Controlar o tamanho da planta para obter um melhor acesso à mesma, facilitando as diferentes práticas culturais.

Poda de Formação

Conforme FAO (2001), em qualquer sistema de condução/formação da copa, durante o primeiro ano de plantação, devemos eliminar os cladódios que se desenvolvam para baixo, na horizontal ou na base da planta.

Para obtermos um sistema de condução em forma de vaso, coloca-se apenas um cladódio simples ou um múltiplo em posição horizontal em cada cova. De acordo com Inglese (2001) citado em Alves (2011), para se obter uma formação em vaso, apenas podemos seleccionar até dois cladódios eretos, de cada planta mãe.

No sistema de condução em globo ou arbustivo não temos um caule principal, dando origem a plantas maiores com grande número de cladódios férteis na parte exterior da copa com um ângulo de 25-30^o. Segundo Inglese (2001) citado em Alves (2011), recomenda-se que durante a poda de formação sejam removidos cladódios e frutos

danificados, para que não haja competição com o desenvolvimento da planta na sua fase inicial.

Poda de Manutenção/Produção

Conforme Alves (2011), a poda para fomentar a produção, tem como objetivo melhorar a exposição do maior número possível de cladódios à luz solar; isto porque os cladódios que se desenvolvem na zona sombreada da copa produzem menos que os da parte exterior. Ainda segundo FAO (2001), quanto menor for o compasso de plantação maior deverá ser a intensidade e periodicidade da poda.

Outro aspeto a ter em conta na poda de manutenção é a competição entre cladódios em fase de crescimento; não devemos manter mais que dois cladódios filhos num cladódio mãe, de modo a que o desenvolvimento dos que ficarem se dê com vigor e se reduza o risco de danos causados por ventos fortes. Em caso de não ocorrer atividade vegetativa, os cladódios de dois anos que já tenham produzido devem ser eliminados (Inglese, 2001 citado em Alves, 2011).

A época de poda depende de região para região. A poda não deve ser feita em tempo de chuva como, por exemplo, condições de verão no México e durante épocas frias como os invernos em condições mediterrânicas, para evitar podridões dos cladódios na zona dos cortes.

Deste modo, a melhor época de poda será a primavera em regiões em que as temperaturas sejam suficientemente altas para que o corte efetuado possa secar, melhorando a cicatrização.

Pimenta (1986) citado em FAO (2001), sugere que, no México, a poda seja realizada entre novembro e março, durante a época seca e fria. Depois destas considerações, e conforme Alves (2011), em Portugal devemos realizar a poda na primavera para reduzir riscos de apodrecimento na zona do corte, ou então, a seguir à colheita, desde o final de verão até ao outono, com temperaturas altas acima dos 15 °C no outono.

Poda de Rejuvenescimento

De acordo com Mulas e D`hallewin (1990) citado em FAO (2001), o potencial produtivo da *Opuntia ficus-Indica* (L.) Mill reduz-se depois de 25 a 30 anos de plantada. O seu rejuvenescimento pode ser provocado através da supressão de ramos de 3-4 anos de idade.

Também se podem executar podas drásticas em plantas fracas, cortando até onde se encontrem cladódios lenhificados. Dois a três anos depois, ocorre nova frutificação. Para melhorar a frutificação a seguir à poda de rejuvenescimento, pode fertilizar-se com ureia (60 kg/ha), dependendo do tipo e da fertilidade de solo.

1.6.7 – Rega

Como já foi referido anteriormente, a figueira-da-índia é uma planta bastante tolerante à seca e eficiente no uso da água (Nobel, 1988 citado em FAO, 2001). No entanto, em países onde é produzida de forma mais intensiva, como é o caso de Israel, Itália e Chile, é frequente o uso de rega (fig.19).



Figura 19. Rega localizada gota-a-gota.
Fonte: <http://www.cactusnet.org>.

Conforme Barbera (1984) citado em FAO (2001), duas a três regas (60-100 mm), aplicadas durante o desenvolvimento do fruto, aumentam a produtividade, com obtenção de frutos com maior peso e maior volume de polpa.

Em zonas em que chove no verão, não há necessidade de regar; precipitação de 300 a 600 mm garante boas produções e um desenvolvimento regular do fruto. No entanto, não deixa de ser recomendável uma rega no início do Verão e durante o período de desenvolvimento do fruto, principalmente em solos ligeiros, de forma a evitar o rachamento do fruto (Wessels, 1988 citado em FAO, 2001).

Em regiões com precipitação inferior a 300 mm, em que não se regue no inverno, ocorre a redução de abrolhamento dos cladódios na primavera e diminui a produtividade dos mesmos (Nerd et al., citado em FAO, 2011).

Desta forma, a rega gota-a-gota, com volumes de 1-2 mm/dia, proporciona produções elevadas e frutos bem desenvolvidos. Para que ocorra uma segunda floração para produção de frutos é necessário realizar uma rega de 100 mm, o que irá provocar uma nova colheita mais tardia, depois da do verão.

De acordo com Inglese (2001) citado em Alves (2011), os métodos mais antigos não são os ideais para regar a figueira-da-índia, instalada em pomares modernos.

Devido ao raizame superficial da OFI, e aos solos onde é mais frequentemente cultivada (solos de textura mais ligeira), métodos como o alagamento não são bons, devido ao excesso de água utilizada, que conduz à lavagem dos nutrientes do solo. Os métodos mais indicados e que devem ser utilizados são:

- Rega por microaspersão que cobre uma ampla área, com pequenos gastos de água, e é adequado para o sistema de raízes da OFI.
- Rega gota-a-gota, que deve ser utilizada com uma boa monitorização, de modo a evitar lavagem de nutrientes e putrefação das raízes.

A figueira-da-índia também é pouco tolerante em relação ao teor de sais principalmente NaCl. O seu teor de NaCl na água do solo deve estar em limites inferiores a 50-70 moles. Como tal o teor em sais da água da rega também é muito importante na cultura da OFI; teores de NaCl superiores a 25 moles/m³ prejudicam a cultura, em virtude do sódio (Na) ter tendência a acumular-se nas raízes da planta (Nerd et al., 1991 citado em Alves, 2011); já o cloro (Cl) tende a acumular-se tanto nas

raízes como nos cladódios (Hatzmann et al., 1991; Nerd et al., 1991 citados em Alves 2011).

1.6.8 – Colheita

O desenvolvimento e o calibre do fruto dependem do número de frutos por cladódio, principalmente se este for superior a 6-8 frutos (Inglese et al., 1994a citado em FAO, 2001).

Existem autores como Brutsch (1992) e Wessels (1988) citado em FAO (2001), que preconizam que não se deixe mais que 9 a 12 frutos por cladódio, de modo a que o tamanho do fruto seja maior, na altura da colheita. Inglese et al. (1994)a citados em FAO (2001) aconselham frutos com 120 g, mais próprios para exportação, que se podem obter se forem deixados apenas 6 frutos por cladódio. Plantas em que haja cladódios com mais de dez frutos não têm uma maturação regular, o que faz com que se reduza a eficiência e oportunidade de colheita.

Um dos fatores que caracteriza a figueira-da-índia é a sua capacidade de obtenção de uma segunda floração, naturalmente ou forçada por técnicas culturais (Nerd e Mizrahi, 1997 citado em Alves, 2011).

De acordo com Alves (2011), em Portugal e Itália, de uma forma geral, a floração da OFI ocorre uma vez por ano. Desde fim de maio a início de julho em Itália e início de maio a fim de julho no nosso país, de uma forma escalonada, desde a prefloração, floração e pós-floração. No Chile, Israel e Estados Unidos, nas espécies cultivadas, ocorre uma segunda floração (Curtis, 1977; Nerd et al., 1991; Sudzuki et al., 1993 citado em Alves, 2011).

Em Itália, no cultivo da OFI, existe uma prática cultural que se designa “Scozzolatura”, que consiste numa colheita tardia de frutos, induzindo uma segunda floração. Este método consiste em remover as flores durante a floração na primavera, obtendo-se uma segunda floração 30 a 40 dias depois. Os frutos que provêm desta segunda floração são colhidos de outubro a novembro no Hemisfério norte, e de março a abril no Hemisfério Sul (Inglese, 2001 citado em Alves, 2011).

As fases de colheita e pós-colheita, dos frutos da figueira-da-índia, requerem cuidados acrescidos. O período de desenvolvimento do fruto (PDF), decorre entre 70 a 150 dias, dependendo da cultura, condições ambientais e época de produção do cato (Brutsch, 1979, Inglese et al., 1994; Kuti, 1992; Nerd et al., 1989; Pimienta, 1990 citados em FAO, 2001).

Os frutos têm uma rápida acumulação de açúcares e um rápido aumento do tamanho da polpa, oito a nove semanas depois do vingamento. Durante esta fase a epiderme ainda está verde, mas a polpa já apresenta cor, conforme a variedade (Barbera et al., 1992 citado em FAO, 2001).

O teor em sólidos solúveis totais (SST) aumenta muito rapidamente, quando a polpa começa a aumentar o seu volume, período que decorre 40 a 50 dias após o vingamento. Quando a coloração da casca começa a mudar, o teor de SST é de 85 a 90% do teor de um fruto maduro; já quando a coloração da epiderme é metade da coloração que terá na maturação, o teor de SST chega a valores de 12 a 15%, dependendo da cultura. Será nesta fase que os frutos terão melhor qualidade para consumo em fresco e armazenagem. Os teores de SST aumentam ligeiramente nos frutos em plena maturação; no entanto, nestas condições já é difícil a armazenagem do fruto e delicado o seu manuseamento. A maturação não é simultânea em termos de cladódios, podendo durar de 20 a 40 dias ou mais, isto porque não são uniformes as fases do ciclo vegetativo em que se dá o abrolhamento e floração nesta espécie.

A colheita tem que ser realizada manualmente (fig. 20), usando para esse fim proteção para os olhos e mãos, para evitar lesões provocadas pelos gloquídeos. A colheita deve ser efetuada de manhã cedo quando os gloquídeos estão húmidos e presos ao fruto.



Figura 20. Colheita manual com o auxílio de luvas.
Fonte: <http://www.cactusnet.org>.

Na África do Sul, utiliza-se um balde e os frutos são cortados recorrendo a tesoura de poda. O local do corte deve incluir uma pequena parte do cladódio para evitar uma perda rápida do peso do fruto, e para uma melhor conservação durante a armazenagem.

Em Israel, conforme Nerd e Mizrahi (1993) citado em FAO (2001), e em Itália, segundo Barbera e Inglese (1993), há registo de produções de 15 a 25 t/ha. Com menores produções, temos países como o Chile, 6 a 15 t/ha (Sudzuki et al., 1993 citado em FAO, 2001), o México, com 4 a 10 t/ha (Pimienta, 1990 citado em FAO, 2001); na África do Sul há registo de produções de 10 a 30 t/ha (Wessels, 1988 citado em FAO, 2001).

Após um a dois anos, de instalação da cultura a planta começa a produzir. No entanto, recomenda-se a eliminação dos frutos nesta fase, de modo a estimular o desenvolvimento da copa.

Uma planta adulta pode produzir 30 a 70 kg de frutos. A produtividade depende do número de cladódios férteis de um ano, da fertilidade dos cladódios, da monda dos frutos (seleção) e do tamanho do fruto.

Para uma produção de 20 t/ha, com uma fertilidade dos cladódios de 6 a 8 frutos e uma média de peso de 129 g por fruto, é necessário 20000-28000 cladódios férteis por cada hectare. Deste modo teremos que ter 70 a 100 cladódios férteis por planta em forma de arbusto com compasso de 7 x 5 m, ou 12 a 17 cladódios férteis por planta em forma tipo sebe viva com plantas em compasso de 4 x 1,5m. O aumento adicional no

rendimento depende, como tal, de uma maior quantidade de cladódios férteis e não de um aumento da fertilidade do cladódio. A reflorescência natural ou induzida artificialmente (Barbera et al., 1991; Brutsch e Scott, 1991; Nerd et al., 1993, Sudzuki et al., 1993 citados em FAO, 2001), bem como o comportamento das diferentes cultivares (Pimienta, 1990 citado em FAO, 2001), torna possível a obtenção de duas ou três colheitas ao longo do ano. A colheita fora de época tem mais valor do que a principal.

Pós-colheita

Conforme Alves (2011), após ser colhido, o fruto poderá sofrer deterioração devido a lesões e infeções resultantes do manuseamento da colheita.

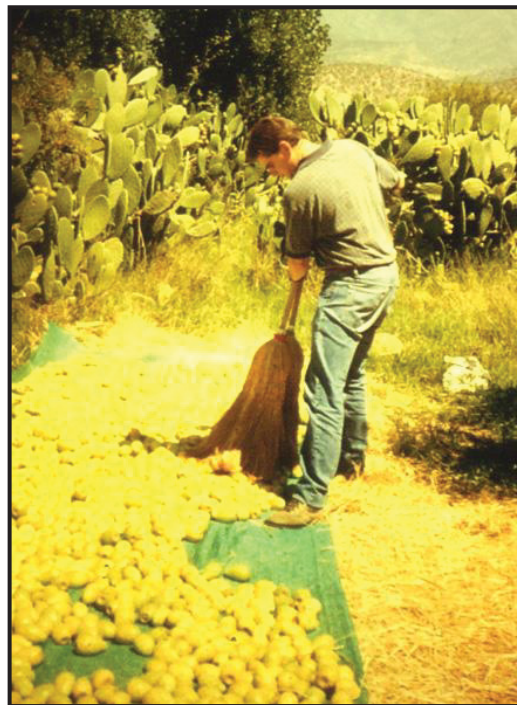


Figura 21. Vassouras que escovam os frutos.
Fonte: <http://www.cactusnet.org>.

Igualmente na pós-colheita é necessário cuidados acrescidos, na operação de remoção dos gloquídeos, que poderá originar danos ao nível do fruto. A remoção pode ser executada manualmente recorrendo a vassouras (fig. 21), que escovam os frutos em cima de uma superfície coberta com palha ou sobre tábuas perfuradas; no entanto, esta prática pode ocasionar danos no fruto, aumentando a sua perecibilidade.



Figura 22. Retirada dos gloquídeos através de escovas giratórias.
Fonte: <http://www.cactusnet.org>.

A melhor forma de retirar os gloquídeos, e que reduz os danos causados nesta operação, segundo Cantwell (2001), Garcia (2000) citados em Alves (2011), será através de meios mecânicos, nos quais os frutos são passados através de escovas giratórias (fig. 22), aspergidos por água, ou então a remoção é feita por sucção, processo que reduz consideravelmente o número de lesões.

A seguir à retirada dos gloquídeos, os frutos devem ser encerados através de imersão ou aspersão de cera, com o objetivo de controlar a perda de água por transpiração, reduzir a intensidade de trocas gasosas próprias do fruto, melhorar o seu aspeto e aumentar o seu tempo de conservação.

A classificação do fruto é feita segundo a sua cor e tamanho e pode ser realizada manual ou mecanicamente.

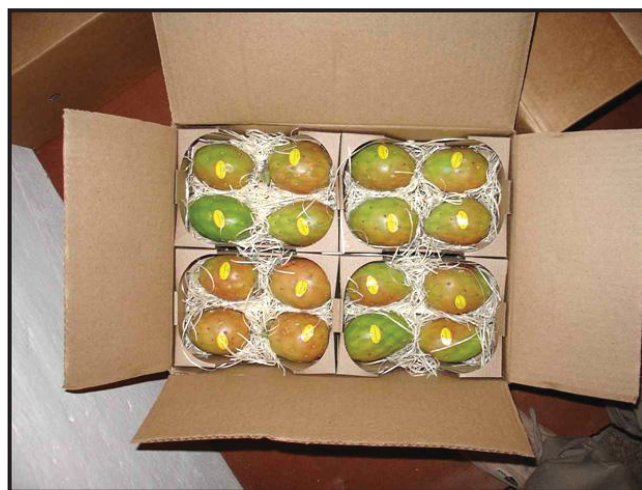


Figura 23. Acondicionamento do fruto em caixas em papelão ou cartão.
Fonte: <http://www.cactusnet.org>.

Para o acondicionamento do fruto, a melhor forma será através de caixas em papelão (fig. 23), apesar do seu custo, limitada reutilização e menor resistência mecânica. No entanto, possuem paredes internas lisas, o que faz com que se reduza os danos mecânicos entre os frutos e a incidência microbiana. Apresentam facilidade no manuseamento e acondicionamento em câmaras de armazenamento (Cantwell, 2001; Garcia, 2000 citados em Alves, 2011).

De acordo com Cantillano (1991) citado em Alves (2011), a humidade relativa do ar (HR), na câmara de armazenamento e para manter a qualidade do fruto, deve oscilar entre os 86% e 95%. Quanto à temperatura, recomendam-se temperaturas entre 5^oC e 8^oC, tudo dependendo de fatores como o tempo de armazenagem, embalagem, época de colheita e variedade (Garcia, 2000 citado em Alves, 2011).

1.7 – Pragas e Doenças

Conforme Longo (2001) e Rapisarda (2001) citados em FAO (2001), a OFI está sujeita e é afetada por danos originados por pragas e doenças, que afetam a produção de fruto.

De todos os organismos que afetam a planta, os insetos desempenham um papel importante devido à quantidade de espécies que afetam a cultura. Pode ser igualmente prejudicada por outros organismos vivos como moluscos, gastrópodes, aves ou mamíferos, principalmente roedores, tendo no entanto pouca importância fitossanitária (Longo et al., 1991 citado em FAO, 2001).

As doenças podem ser infecciosas e não infecciosas. As primeiras são causadas por vários agentes vivos, como bactérias, micoplasmas, fungos, nemátodos, vírus e alguns organismos ainda não identificados.

As doenças não infecciosas podem ser causadas por condições ambientais, nomeadamente climáticas, ou condições nutricionais adversas. Podem ser também provocadas por anomalias genéticas, sistemas de produção menos adequados e má gestão na aplicação de fitofármacos. Os tecidos da *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill são ricos em água. Como tal, muitas das infeções bacterianas, ou provocadas por fungos, dão origem a putrefação, tornando-se difícil isolar o agente patogénico.

1.7.1 – Pragas

De acordo com Garcia (2014), convém haver alguma precaução na expansão da cultura no nosso país, principalmente em relação à importação de material vegetal para implantação de novos pomares, sem passaporte fitossanitário ou de regiões afetadas por pragas que afetem a OFI.

Como tal, será necessário mais investigação sobre a *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill e a sua interação com a fauna nativa ou autóctone.

A maioria das pragas da *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. é originada por uma grande variedade de insetos, cerca de 122 espécies, que vivem em plantas do género *Opuntia Miller* (Mann, 1969; Zimmermann et al., 1979 citados em FAO, 2001).

As pragas mais comuns são:

- Thrips (*Thysanoptera tripidae*)

A espécie mais importante, e que convém referir, é a *Neohydatothrips opuntiae* (Hood).

A classificação taxonómica é a seguinte (<http://www.gbif.org/species>):

Reino – *Animalia*

Filo – *arthropoda*

Classe – *Insecta*

Ordem – *Thysanoptera*

Família – *Thripidae*

Género - *Neo*

Trata-se de um inseto pequeno, em que os adultos medem cerca de 1 mm, de cor branca-amarelada, com manchas castanhas. Quando jovem tem uma cor amarelo-avermelhada. Ataca principalmente os cladódios e os frutos pequenos, causando deformações e manchas prateadas. Os cladódios jovens secam e os frutos perdem valor comercial.

- Percevejo (*Hemiptera coreidae*)

A praga de percevejo mais importante desta espécie, é a *Chelinidea tabulata* (Burmeister).

A classificação taxonómica) é a que se segue (<http://www.gbif.org/species>):

Reino – *Animalia*

Filo – *Arthropoda*

Classe – *Insecta*

Ordem – *Hemiptera*

Família – *Coreidae*

Género – *Chelinidea*

Caracteriza-se por indivíduos de tamanho médio a grande, tendo os machos 12,5 a 15,0 mm e as fêmeas 15,5 a 16,0 mm de comprimento. Ambos os sexos têm cor amarelo-palha a vermelho, com pontos escuros.

Tanto os adultos como as fases de pré-imago sugam a seiva da planta, causando manchas circulares de cor clara na epiderme, levando ao endurecimento e rachamento dos tecidos. Quando o estado de infestação é muito forte as plantas tendem a crescer pouco, reduzindo a produção.

- Cochonilha (*Homoptera dactylopiidae*)

É uma das pragas mais prejudiciais à OFI. Neste grupo de insetos, há três espécies que se alimentam da figueira-da-índia.

A *Dactylopius coccus* (Costa) (fig. 24), foi observada no séc. XVI no México e introduzida em Espanha (De Lotto, 1974 citado em FAO, 2001).



Figura 24. Colônias de Prickly Pear, Santiago Canyon 10-09-06.
Fonte <http://nathistoc.bio.uci.edu>.

Tem forma ovalada. Pode produzir 2 a 3 gerações anuais, durando o seu ciclo de vida que é de 51 a 63 dias (Marin e Cisneros, 1977 citados em FAO, 2001).

Não menos importante, temos a *D. ceylonicus* (Green), sendo considerado no México como o inseto mais perigoso (Pimienta, 1990 citado em FAO, 2001); a fêmea põe em média 160 ovos. As ninfas que surgem passam rapidamente para fendas nos cladódios para aí estabelecerem colônias.

Para finalizar, a *D. opuntiae* (Cockerrell), cuja classificação taxonômica é a que se apresenta em seguida (De Lotto, 1974 citado em Rico, 2009):

Reino – *Animalia*

Filo – *Arthropoda*

Classe – *Insecta*

Ordem – *Hemiptera*

Família – *Dactylopidae*

Gênero - *Dactylopius*

Os estragos das cochonilhas são provocados pelos órgãos bucais, quando se alimentam. A injeção de saliva tóxica provoca o amarelecimento dos cladódios e dos frutos, e estes caem prematuramente.

- Polias (*Lepidopterapyraloidea*)

Trata-se de um grupo de insetos que inclui várias espécies polípagas, cujas larvas podem danificar com gravidade as plantas cactáceas do género *Opuntia*. No que diz respeito à figueira-da-índia, a mais representativa deste grupo é a *Cactoblastis cactorum* (Berg) (fig. 25).

A classificação taxonómica é:

Reino – *Animalia*

Filo – *Arthropoda*

Classe – *Insecta*

Ordem – *Lepidoptera*

Família – *Pyralidae*

Género – *Cactoblastus*



Figura 25. Inseto adulto de *Cactoblastis cactorum*.
Fonte: D. Habeck F. Bennett, University of Florida.

É um inseto, em que o adulto se pode descrever como um indivíduo de asas duplas longitudinais sobre o corpo. A larva é de cor alaranjada brilhante com faixas pretas, podendo atingir no fim do ciclo cerca de 2,5 cm. Esta praga surge muito em países da América do Sul e nos Estados Unidos, no Estado da Florida, (Zimmermann, 2001 citado em Lenzi, 2008).

O ciclo de vida do inseto na África do Sul está bem identificado (Petthey, 1948; Mann, 1969; Anerecke e Moran, 1978; Wessels, 1988 citado em FAO, 2001). A larva jovem penetra no cladódio, do qual se alimenta. Os estragos causados pelo inseto podem ser muito graves, particularmente em plantas jovens (Annecke et al., 1976 citado em FAO, 2001), podendo os frutos também ser atacados (Petthey, 1948 citado em FAO, 2001).

Neste grupo, outra polia a ter em conta, como causadora de prejuízos na cultura, é a *Laniifera cyclades* (Druce) (fig.26).

Apresenta-se a sua classificação taxonómica conforme (<http://www.microsofttranslator.com/bv>):

Reino – *Animalia*

Filo – *Arthropoda*

Classe – *Insecta*

Ordem – *Lepidoptera*

Família – *Crambidae*

Género – *Laniifera*



**Figura 26. Inseto adulto de *Laniifera cyclades*.
Fonte: <http://www.microsofttranslator.com/bv>.**

O comportamento deste inseto é muito semelhante ao anterior. A larva é de cor branco-cremosa e, em caso de grande infestação, os cladódios podem quebrar-se e cair.

- Escaravelho (*Coleoptera*)

Uma das espécies mais conhecidas deste grupo de insetos, que atuam como praga da cultura da figueira-da-índia, é o *Archlagocheirus funestus* (Thompson). As larvas representam o estágio do ciclo da vida do inseto mais nocivo para a planta, alimentam-se dos caules e cladódios, passando à fase de pupa nesta mesma zona da planta. Os estragos provocados podem causar a quebra dos cladódios, podendo levar ao colapso total da planta (Anneck e Moran, 1978 citado em FAO, 2001). Ainda segundo Godoy, (2012), esta praga ataca principalmente as plantas de mais idade e é oriunda do México.

Outro escaravelho deste grupo que atua sobre a OFI é o *Metamasius spinolae* (Gyllenhaue); a larva do inseto penetra nos tecidos da planta logo que eclode, furando o cladódio. Os estragos debilitam a planta, resultando numa menor produção e, no pior dos casos, na sua morte.

Ainda outro inseto deste grupo, que provoca estragos na OFI, é o *Cylindrocopturus biradiatus*. Alimenta-se das aréolas da planta, libertando secreções gomosas em forma de escamas que endurecem com o tempo (Pimienta, 1990 citado em FAO 2001).

- Mosca (*Diptera*)

A espécie que representa a mais importante praga deste grupo na região Mediterrânica é a *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (fig. 27). É uma espécie altamente polífaga, os estragos provocados levam ao apodrecimento do fruto, conduzindo à sua queda, comprometendo a produção. A praga está muito disseminada em quase todas as áreas do Mundo (White e Elson-Harris, 1992 citado em FAO, 2001).



Figura 27. *Ceratitis capitata*.

Fonte:<http://169.237.77.3/news/medflyinfestation.html>.

- Formiga (*Himenoptera formicidae*)

É uma praga menos representativa; apenas as formigas do género *Atta* representam um problema para a figueira-da-índia, nomeadamente na Bolívia.

Outras pragas:

Além das pragas descritas, existem outras mais secundárias e ocasionais que podem ocorrer na *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill, como:

- Nemátodos fitoparasíticos, detetados em raízes da OFI (Pérez-Muñoz, 1988 citado em FAO, 2001).
- Gastrópodes onde se incluem os Moluscos, que podem causar estragos ao nível dos frutos maduros.
- Vertebrados, como os pardais, roedores e javalis. Este grupo de indivíduos, com menos importância, pode causar alguns estragos na cultura da figueira-da-índia.

1.7.2 – Doenças

Doenças causadas por bactérias:

De acordo com Dye et al. (1908); Krieg (1984); Schaad (1980); Skerman et al. (1980), citados em FAO (2001), os géneros mais comuns destes patogénicos são:

- *Agrobacterium*, *Erwinina*, *Pseudomonas* e *Xanthomonas*.

O processo infeccioso na planta requer condições climáticas de baixas temperaturas, humidade alta e frutos molhados (Shuster e Coyne, 1974 citado em FAO, 2001). As bactérias, ao infetar a planta, provoca necroses, tumores e putrefação (Lelliot e Stecd, 1987 citado em FAO, 2001).

- Mancha bacteriana

Esta doença está presente na Índia e na Itália.

É causada pela *Erwinia carotovora*, subespécie *carotovora*.

Os sintomas são manchas aquosas nos cladódios na primavera, que passam depois a zonas escuras, podendo aparecer igualmente esta sintomatologia nos frutos.

Como prevenção recomenda-se a aplicação de produtos à base de cobre, durante o inverno-primavera, como forma de conferir maior resistência à planta.

Nas lesões causadas por granizo, recomenda-se eliminar e destruir os cladódios infetados (Johnston, 1923 citado em FAO,2001).

- Esfoladura da coroa da figueira-da-índia

Esta doença é causada pelo agente patogénico *Agrobacterium tumefaciens*, que vive no solo e inocula a planta através de feridas.

Apresenta como sintomatologia massas tumorais até 10 cm de diâmetro e localiza-se na base dos caules.

Como controlo mais uma vez se recomenda tratamentos à base de cobre para as feridas da planta.

- Podridão moderada

Esta doença está associada à mancha bacteriana (Granata e Vavaro, 1990; Phaff et al., 1978, 1985, Starmer et al.,1978 citados em FAO, 2001).

Esta doença é mais acentuada com temperaturas entre os 20 °C e 35 °C. É causada por uma levedura, a *Candida boidimi* (Ramirez), sendo a causadora da putrefação da planta.

Os sintomas são o aparecimento de zonas escuras nos cladódios, enegrecendo toda a superfície, mas o tecido externo não apodrece, apenas apresenta um odor desagradável.

Como controlo recomenda-se a destruição dos cladódios infetados, bem como tratamentos com calda bordalesa, com concentração de 1%, depois da colheita dos frutos, ou de qualquer situação causadora de danos nos cladódios, como por exemplo granizo.

Doenças causadas por fungos:

- Podridão dos caules

O agente causador é a *Armillaria mellea* (vahl. Fr Kummer).

Os sintomas manifestam-se por redução de turgidez dos tecidos e amarelecimento; os frutos não amadurecem, permanecendo mumificados. Os tecidos da base do caule apodrecem, cobrindo-se por uma camada de micélio esbranquiçado, apresentando um cheiro característico, podendo a doença afetar as raízes principais (Raabe et al., 1969; Redfern, 1968, 1973 citados em FAO, 2001).

A infecção e putrefação da raiz e do caule não podem ser prevenidas por medidas profiláticas. Recomenda-se cavar profundamente para retirar as raízes das plantas afetadas nas plantações de figueira-da-índia, antes de novas plantações; o fungo é pouco tolerante à seca, como tal, se houver exposição solar durante algum tempo, podemos evitar o aparecimento da doença (Redfern, 1978; Tirro, 1989 citado em FAO, 2001).

- Gomose

É causada pelo fungo *Bothryosphaeria ribis* (Grassemb. e Duggar).

Os sintomas são o aparecimento de um ou mais cancrios redondos (com diâmetros 1-2 cm, podendo ir até mais de 20 cm), com uma superfície do tipo rugosa e frequentemente trincada. Em casos mais graves, quando a doença atinge o caule ou a planta jovem, a mesma morre ao fim de poucos anos.

- Podridão do colo, induzido por *Phytophthora*

A doença é causada por fungos que se encontram no solo, como: *Phytophthora cactorum* (Leb. E Cohn) *Schroet* e *Phytophthora nicotianae* (Bredada Hohn).

Os sintomas em plantas jovens, que não têm o caule lenhoso, manifestam-se por uma putrefação acastanhada com um exsudado líquido. As plantas afetadas apresentam ainda interrupção do desenvolvimento, cloroses e murchidão dos cladódios; se o fungo penetra na raiz, estas apodrecem e partem-se.

Como controlo recomendam-se fungicidas. Deve-se também destruir as partes infetadas durante a poda (Roscliglione et al., 1977 citado em FAO, 2001).

Devemos evitar plantações em solos com teores de argila acima dos 30 % e excesso de humidade e ter cuidado com a rega.

- Mancha Dourada

Esta doença é causada por *Alternária*; os locais de penetração são os espinhos dos cladódios, mas podem também ser feridas na cutícula (FAO, 2001).

Como controlo recomenda-se um fungicida à base de cobre (Pimienta, 1990 citado em FAO, 2001).

- Murchidão

A doença é causada por *Fusarium oxisporum* (Schlect) Synd. E Hans F. s. *opuntarium*. A temperatura ótima para o desenvolvimento deste fungo é entre os 28 °C e 30 °C. O desenvolvimento é propiciado por más condições do solo como alta acidez, pouca permeabilidade e humidade alta.

Os sintomas evidenciam-se por plantas em que murcham os cladódios e os frutos. Os tecidos infetados apresentam uma coloração avermelhada. Como controlo recomenda-se preventivamente a utilização de plantas e solo não infetados.

- Escamas ferruginosas

Os organismos causadores da doença são os fungos *Phyllosticta opuntiae* e *P. concava*, já registados na zona do Mediterrâneo e no México.

Os cladódios com dois anos são os mais afetados pela doença e caracterizam-se por apresentar manchas redondas de cor amarelo-avermelhado, que depois se vão alongando, formando escamas grandes e eriçadas com coloração branco-cinza, acabando por originar podridão. Como controlo, recomenda-se a eliminação de cladódios infetados através dos equipamentos de poda.

Como tratamento, e segundo Barrantes del Aguila, (1988) citado em FAO, (2001), recomendam-se também tratamentos preventivos, com produtos à base de cobre antes das primeiras chuvas outonais e no final do inverno.

- Podridão algodoeira

Esta doença, conforme FAO (2001), apenas está presente no Chile, sendo causada por *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib) de Bary. Os sintomas são: cladódios inicialmente descolorados e posterior amolecimento da cutícula. Além disso, os tecidos contaminados pela putrefação tornam-se escuros, escamam e cobrem-se com um algodão branco. Como controlo recomenda-se a destruição dos cladódios infetados e evita-se que contaminem o solo.

- Podridão cinzenta

Esta doença é causada por um fungo, *Sclerotinia fuckeliana* (de Bary) Fuckel (= *Botrytis cinérea pers.*). Afeta principalmente os frutos depois da colheita e durante a armazenagem, penetrando pelas feridas causadas durante o manuseamento dos frutos. As condições de humidade são propícias ao aparecimento da doença.

O mofo cinza pode aparecer em qualquer parte dos frutos mas tem início, normalmente, nas feridas resultantes da separação do fruto do cladódio. O controlo da doença é difícil, recomendando-se colher os frutos juntamente com uma parte do cladódio para evitar feridas nos frutos.

Doenças não infecciosas

Podem ser causadas por deficiência e toxicidade de minerais, dos (macro e microelementos).

O granizo pode ser um agente causador deste tipo de danos, podendo provocar feridas, principalmente no fruto, que podem levar à entrada de agentes patogénicos, como *Penicillium sp.*, *Botrytis cinérea*, *S. fuckeliana*, com todos os danos que daí advêm. Além destes fungos causadores de putrefação, certas bactérias causadoras de doenças graves podem alojar-se ao redor das feridas causadas pelo granizo (FAO, 2001).

2 – A Figueira-da-índia em Modo de Produção Biológico

2.1 – Definição e Objetivos

Podemos caracterizar a Agricultura Biológica (AB) como um sistema de produção agrícola em que se pretende estabelecer um sistema de gestão sustentável, de acordo com as melhores práticas ambientais e utilização racional do sistema formado pelo solo, microrganismos, clima, água, plantas e animais. Devemos privilegiar o equilíbrio entre todos os referidos fatores.

Um dos princípios a ter em conta, para uma produção biológica adequada, passa por desenvolver uma gestão de processos biológicos baseados em sistemas ecológicos que utilizem recursos naturais internos ao sistema, bem como a reciclagem dos desperdícios e subprodutos de origem vegetal e animal, evitando sempre que possível a utilização de “inputs” externos. Para tal teremos que proceder à elaboração de um plano de conversão para agricultura biológica.

Para melhor entender a implementação de um sistema de produção biológica, convém referir as etapas principais a ter em conta na conversão para a (AB), conforme Manual de Conversão ao Modo de Produção Biológico (2010), nomeadamente:

- a – Tomar contacto com a legislação em vigor;
- b – Adquirir conhecimentos em AB;
- c – Avaliar as consequências técnicas e económicas da mudança;
- d – Elaborar um plano de conversão para a exploração;
- e – Estudar as oportunidades de mercado;
- f – Efetuar um contrato com um Organismo Certificador (OC) reconhecido;
- g – Notificar a atividade junto do Ministério da Agricultura Desenvolvimento Rural e das Pescas (MADRP);
- h – Indicar o OC que procede ao controlo;

i – Data de realização da 1ª ação de controlo;

j – Respeitar o período de conversão.

De todas estas etapas acima descritas, a principal será o plano de conversão, pois depende deste o êxito da conversão para agricultura biológica.

2.2 – Plano de Conversão

O processo de transição de uma exploração agrícola, dita convencional para agricultura biológica, designa-se por conversão. O período de conversão é mais ou menos prolongado dependendo do tipo de cultura e/ou produção animal existente nessa exploração (Ribeiro, 2013).

2.2.1 – Início do período de conversão

O período de conversão tem início no momento em que o operador notifica as autoridades competentes da sua atividade (Ministério da Agricultura e as Secretarias Regionais das Regiões Autónomas) e submete a sua exploração ao sistema de controlo (Organismo de Certificação de Produtos).

No caso da figueira-da Índia, tratando-se de uma cultura perene, o período de conversão será cerca de três anos. No entanto, pode-se obter uma vantagem de retroatividade neste período se a parcela não sofreu qualquer intervenção nos últimos três anos, com produtos proibidos pelo regulamento; por exemplo, se esteve em completo pousio. Apesar desta vantagem de antecipação na certificação, no primeiro ano de conversão não pode haver emissão de certificado. Apenas a partir do segundo ano de conversão a produção pode ter um certificado com a indicação de "produto em conversão para a AB".

2.2.2 – Realização do plano de conversão

Este plano deve ser realizado de acordo com uma avaliação prévia da exploração agrícola: tipo e estado de fertilidade do solo, antecedentes das parcelas, culturas na periferia, eventuais fontes de contaminação, parque de alfaías, estado das culturas, nível de produção, etc.

Neste plano devem constar as medidas técnicas que vão ser implementadas de modo a:

- Melhorar a fertilidade do solo e a sua diversidade biótica;
- Diversificar o agro-sistema, procurando um maior equilíbrio e minimização das pragas.

É essencial conhecer a parcela onde vamos instalar a cultura ou, inclusivamente, onde a mesma já se encontra instalada.

Este conhecimento passa por diversas fases como:

- Observação visual da cultura se já estiver instalada (ex.: sintomas de carências, desenvolvimento, homogeneidade);
- Observação do perfil do solo (ex.: camadas, compactação, circulação da água, pedregosidades);
- Observação da superfície do solo (ex.: formação de crosta, tipo e aspeto da vegetação espontânea);
- Conhecimento do historial de produções, fertilizações e incidências fitossanitárias.

A partir destes dados convém elaborar um plano de fertilização. No caso da figueira-da-índia o plano de fertilização deve ser desenvolvido tendo em conta os resultados dos boletins de análises de terra, o tipo de solo, a cultura e a disponibilidade em água. O plano deve conter informação dos fertilizantes autorizados em AB e algumas condicionantes de aplicação, que são descritos no Anexo I do Reg. (CE) nº 889/2008.

Além de todos estes pressupostos, devemos ter em conta que a melhoria da fertilidade do solo, e consoante o resultado das análises, passa igualmente por proceder às correções minerais de elementos, como calcário, fósforo, potássio, enxofre ou outros.

Como é sabido a OFI não é uma planta muito exigente; no entanto, conforme as necessidades presentes, devemos sempre privilegiar em AB as adições de matéria orgânica, o principal fertilizante, preferencialmente compostada.

Exemplos a ter em conta:

- Na instalação da cultura, não utilizar alfaias que promovam reviramentos profundos ou destruição dos agregados;
- Proteger o solo, quer com cobertos herbáceos, quer com coberturas vegetais mortas (mulching);
- Introduzir a adubação verde;
- Reciclar a matéria orgânica produzida na parcela (nunca queimar).

2.3 – Proteção fitossanitária

A proteção fitossanitária das culturas em AB deve ser encarada sempre numa perspetiva preventiva desde a instalação da cultura no terreno.

Surgem por vezes muitos desequilíbrios, em termos de pragas e doenças, que são provocados por más práticas agrícolas, como podas mal conduzidas (feridas nos cladódios), fertilizações deficitárias ou excessivas e má gestão da diversidade.

Deste modo, durante o período de conversão, teremos que proceder a uma avaliação prévia das principais práticas culturais que podem vir a influenciar o equilíbrio fitossanitário, tendo como objetivo prevenir o aparecimento de pragas e doenças.

Os tratamentos fitossanitários só deverão ser utilizados, depois de implementadas as medidas preventivas e em caso de risco para a cultura.

Podemos ter conhecimento das substâncias permitidas em AB, através do Anexo II do Reg. (CE) nº 889/2008.

Uma boa prática de que podemos dispor, para evitar alguns tratamentos fitossanitários, será a diversificação do agro-sistema. No caso de pomares de figueira-da-índia, passa por introduzirmos bandas de compensação ecológica (faixas floridas intercaladas) e permitir bordaduras espontâneas. Outra forma de diversificar o agro-sistema pode ser a plantação de sebes compostas por plantas lenhosas ou mesmo por canas. Podemos ainda promover o aparecimento e manutenção de fauna auxiliar,

como por exemplo a *Coccinella septempunctata*, conhecida vulgarmente por “joaninha” (fig. 28), através da construção de zonas de refúgio como bosquetes, pequenos lagos, simples montes de pedras ou moitas.



Figura 28. Inseto auxiliar (Joaninha), ensaio de OFI no Centro Hortofrutícola IPBEJA.

2.4 – Caderno de Campo

Implementado o plano de conversão à agricultura biológica, é necessário proceder ao seu acompanhamento e, caso seja necessário, proceder às devidas correções.

Uma maneira de fazer este acompanhamento é o registo de todas as intervenções no Caderno de Campo. Desta forma poderemos utilizar o máximo de informação, o que nos será útil no futuro para um melhor conhecimento e melhor planeamento.

De acordo com Ribeiro (2013), convém referir que os registos no Caderno de Campo são obrigatórios, tal como podemos inferir, nomeadamente do Artigo 72º do capítulo II do Regulamento (CE) Nº 889/2008 da Comissão (registos da produção vegetal), onde se engloba neste caso a cultura da figueira-da-índia.

IV – Caracterização de novas explorações de figueira-da-índia no Alentejo

A cultura da figueira-da-índia no Alentejo começa a despertar algum interesse, como se pode verificar através de algumas explorações que começam a introduzir esta espécie, tanto na vertente de produção de fruto, como na de produção de forragem. Inclusivamente, a cultura começa a despertar interesse como tema de algumas teses académicas, como é o caso da Tese de Mestrado de Agronomia cujo tema teve como título, “ As perspetivas de utilização da figueira-da-índia no Alentejo: caracterização de *Opuntia* sp. no Litoral Alentejano e na Tapada da Ajuda e estudo da instalação de um pomar” realizado por Alves (2011).

Numa vertente da saúde humana, surge ainda outra Tese de Mestrado da autora Martins (2011), cujo título é “A avaliação do potencial biológico da *Opuntia ficus-indica* (figueira-da-índia) ”.

Importa também acrescentar o facto da constituição de uma Associação para promoção da figueira-da-índia, como espécie de interesse frutícola, de seu nome Associação de Profissionais de Figo da Índia Portugueses (APROFIP). Esta Associação foi criada em Abril de 2012 e tem sede em Martinlongo, na Coopessego – Cooperativa Agrícola de Rega do Pessegueiro, CRL.

1 – Material e Métodos

Como já foi referido, um dos objetivos do trabalho consistiu no levantamento e descrição de algumas das novas explorações com a cultura da *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill no Alentejo.

Considerando a caracterização das novas explorações, a metodologia adotada, foi a realização de visitas a algumas explorações e a execução de um pequeno inquérito aos agricultores (Apêndice 1).

2 – Apresentação e discussão dos resultados

Apresenta-se seguidamente os resultados e a discussão referente às explorações visitadas.

2.1 – CactusExtratus

Esta exploração foi visitada em fevereiro de 2013, situa-se no Concelho de Arraiolos, Freguesia do Vimieiro e é propriedade de Teresa Laranjeiro, uma das pioneiras da cultura no Alto Alentejo.

Conforme CactusExtratus, é objetivo da empresa a produção de fruto para o aproveitamento da polpa e óleo das sementes. Os seus principais clientes são indústrias alimentares e cosméticas biológicas.

O pomar foi implantado em finais de maio de 2012, achando a proprietária a época mais adequada para instalação da cultura, nas nossas condições. Referiu ainda julgar serem os solos mais adequados para esta espécie, os franco-arenosos bem drenados.

2.1.1 – Técnicas e métodos usados na instalação e manutenção do pomar

A exploração está em período de conversão e tem como objetivo o sistema de Produção em Modo Biológico.

Na implantação do pomar, a preparação do solo apenas consistiu na abertura de um rego com cerca de 30 cm de profundidade, através de uma alfaia adequada para esse fim, sem qualquer outra mobilização de solo. Escolheram um compasso de plantação de 5 x 2 m e obtiveram os cladódios na Vila de Arraiolos, num talude à entrada do burgo. O critério na escolha dos cladódios decorreu de um estudo solicitado pela proprietária à Empresa Compal e igualmente de um inquérito de opinião feito a clientes consumidores dos frutos da CactusExtratus. Tanto a Compal como os clientes preferem os frutos de polpa de cor púrpura. A empresária acha que é este o fruto mais vantajoso para sumo, tendo em conta as suas características organolépticas. Os clientes para consumo em fresco também acharam que os frutos de polpa púrpura são de melhor qualidade.



Figura 29. Flora espontânea.
Fonte: <http://cactusextractus.blogspot.pt>.

Em relação à manutenção do pomar, na parte do solo e controlo da flora espontânea, (fig. 29) nos primeiros tempos farão o controlo na linha através de roçadora (fig. 30) e mais tarde pensam recorrer a destroçador na entrelinha. Pensam ainda proceder à instalação de uma consociação de gramíneas e leguminosas na entrelinha para conservação do solo e possível sideração, como adubação verde e eventualmente, em alguns anos, recorrer a fertilizações orgânicas para melhoria da fertilidade do solo, dependendo de análises de terra que venham a executar.



Figura 30. Corte com roçadora.
Fonte: <http://cactusextractus.blogspot.pt/>

Quanto à condução do pomar e podas a executar, irão optar, em princípio pela condução em sebe ao longo da linha.

O controlo e monitorização das pragas e doenças serão executados de acordo com o Modo de Produção Biológico, através de instalação de armadilhas para captura de mosca da fruta. Já tiveram problemas com roedores, nomeadamente o coelho bravo, e utilizaram como repelente uma pulverização à base de extrato de alho mas sem grandes resultados.

Em relação à rega, não pensam recorrer a esta técnica cultural. Eventualmente, se for necessário para um maior desenvolvimento das plantas nos primeiros tempos, poderão recorrer a uma rega planta a planta com um depósito de rega acoplado ao trator.

A colheita do fruto será executada manualmente. Na pós-colheita a operação de retirar os gloquídeos (espinhos), será executada mecanicamente através de uma máquina que será importada de Itália. A conservação do fruto será feita em câmaras frigoríficas, segundo a proprietária a temperaturas mínimas de 9^oC, conseguindo desta forma conservar os frutos até 40 dias.

2.2 – Herdade das Bardeiras (Cabeça das Bardeiras)

Em finais de março de 2013 visitámos esta exploração, que se situa no Concelho de Arraiolos, que é propriedade de Miguel Freire. A principal componente da empresa é a produção pecuária para carne.

Existe na propriedade uma parcela com cerca de 5 ha, onde foi instalada uma plantação de figueiras-da-índia, tendo como objetivo principal a produção de cladódios para utilizar misturados com palha, num sistema “unifeed”, que se destina, a um complemento, à alimentação de bovinos para carne. É intenção do gestor da exploração, no futuro, se houver vantagem económica para a empresa, que esta venha a comercializar também o fruto em certas ocasiões.

2.2.1 – Instalação da cultura

O início da plantação ocorreu na primavera de 2012, sendo o método utilizado a colocação direta dos cladódios no terreno, (fig. 31) manualmente, com apenas recurso a enxada (fig. 33), para enterramento de parte do cladódio no solo, sem que houvesse qualquer tipo de mobilização do solo antes da referida operação cultural.



Figura 31. Aspeto do terreno com a sua flora espontânea antes da retanção.

Os cladódios foram obtidos em Arraiolos, no mesmo local onde a empresa CactusExtratus recorreu para obter o material vegetal, para o seu pomar (fig. 32).



Figura 32. Cladódios obtidos em Arraiolos para plantação.

Posteriormente à implantação da cultura, por falta de informação do proprietário, foram colocados bovinos na parcela, pensando que estes não pastoreassem as plantas diretamente no campo, concluindo-se o contrário, o que levou à destruição da maior parte das plantas.



Figura 33. Abertura de covas manualmente com enxada

Segundo Miguel Freire, tiveram também alguns problemas causados pelos javalis, o que levou este a equacionar a hipótese de colocar uma vedação para proteger a plantação do gado e outros animais.

Durante a visita à exploração, ocorreu a retanchar das falhas, com a plantação direta (fig. 34). O compasso de plantação escolhido foi entre 5 m x 1 m e 5 m x 0,5m. Não houve muito rigor no compasso, principalmente na linha, visto o objetivo principal ser a obtenção de massa verde para forragem.



Figura 34. Falhas retanchadas.

2.3 – Monte da Oliveira

Esta propriedade, visitada em setembro de 2013, encontra-se no concelho de Estremoz, na União das Freguesias de Santo Estêvão e São Bento do Cortiço, sendo o seu proprietário o Sr. Daniel Aldeagas.

Encontra-se numa região onde predominam os solos mediterrâneos pardos e vermelhos de xisto, que se caracterizam por mediana capacidade produtiva e nível moderado a fraco de fertilidade intrínseca. Considerando-se que possuem características físicas de nível razoável (valores médios de capacidade de retenção e armazenamento para a água e grau de permeabilidade moderado). As principais limitações relacionam-se mais frequentemente com a pouca espessura dos solos. A representação destes solos liga-se essencialmente aos relevos suavizados das formações de xistos, que ocupam largos espaços no território do concelho de Estremoz, como é o caso de S. Bento do Cortiço, onde se localiza a propriedade (Câmara Municipal de Estremoz-Plano Diretor Municipal 1996). A parcela destinada à figueira-da-índia ocupa aproximadamente 1 ha (fig. 35). É intenção do agricultor no

futuro aumentar a área de pomar. O objetivo principal da exploração será a obtenção de fruto, uma parte para ser processado e outra para comercialização em fresco, sendo a maior parte da produção entregue numa Associação de Produtores liderada pela Empresa CactusExtratus, que procederá a toda a parte de pós-colheita e comercialização final.



Figura 35. Aspeto da parcela com figueira-da-índia.

2.3.1 – Instalação da cultura

A cultura foi instalada em março de 2013. O método de propagação utilizado foi através de cladódios que foram obtidos através da Empresa Cactácea de Sesimbra. O critério de escolha dos cladódios foi essencialmente a cor da polpa do fruto, optando-se por cladódios que dessem origem a frutos de polpa púrpura e epiderme vermelho-alaranjado. Antes da plantação, os cladódios foram pulverizados com uma calda à base de cobre para evitar a propagação de doenças criptogâmicas e estiveram em repouso cerca de um mês antes da plantação, obtendo-se através deste tratamento bons resultados, em virtude da alta taxa de pegamento das plantas no terreno.

Os trabalhos de instalação da cultura consistiram na abertura de uma cova através de uma broca com cerca de 25 cm de diâmetro, diretamente no solo, sem que houvesse qualquer tipo de mobilização do mesmo.

De seguida introduziu-se no fundo da cova uma mistura de estrume de origem animal com terra proveniente da abertura da própria cova, recorrendo-se depois manualmente ao enterramento de parte do cladódio com a ajuda de uma pequena enxada. O agricultor optou por proceder a uma plantação dupla (2 cladódios na zona de plantação), como se pode observar na (fig. 36). Segundo Daniel Aldeagas, optou-se por este método para conseguir uma maior superfície e volume de plantas mais rapidamente, de modo a facilitar a colheita posteriormente.



Figura 36. Plantação dupla

O compasso de plantação é de 4 m x 3 m, mas segundo o proprietário, se fosse hoje, teria optado por 5 m na entrelinha de modo a facilitar a passagem de tratores, principalmente para os trabalhos de manutenção do solo e controlo da flora espontânea.

O controlo das infestantes é feito com recurso a um destroçador na entrelinha. Na linha, numa primeira fase de início de desenvolvimento das plantas, optar-se-á por roçadora manual. Segundo o agricultor num futuro próximo, se houver necessidade e se se vier a verificar um maior desenvolvimento da vegetação espontânea, poder-se-á recorrer a uma passagem com escarificador na entrelinha, principalmente no outono e inverno.

A condução das plantas é feita tendo em conta a exposição solar dos cladódios, tentando que os mesmos, nos primeiros tempos de desenvolvimento, fiquem o mais possível expostos à radiação solar, aumentando assim o seu processo de crescimento.

2.3.2 – Outras técnicas culturais utilizadas

Quanto ao controlo de pragas e doenças, é intenção da exploração optar pelo sistema de Produção em Modo Biológico. Como tal, a fitossanidade e todas as outras práticas culturais serão executadas conforme as normas deste tipo de sistema agrícola. Atualmente já se depararam com ataque de roedores, nomeadamente coelhos, apresentando algumas plantas estragos ao nível dos cladódios e de alguns frutos.

Daniel Aldeagas, optou por executar regas na cultura, usando para tal um depósito de água, tipo “joper”, e tem vindo a executar uma rega mensal planta a planta durante o verão, numa pequena caldeira que existe em cada figueira, com bons resultados, como se pode verificar pelo desenvolvimento das plantas (fig. 37).



Figura 37. Plantas apresentando bastante vigor.

A época de colheita será outubro/novembro, dependendo da maturação dos frutos. Em relação a esta matéria, Daniel participou num workshop sobre a cultura da figueira-da-índia, ministrado pela empresa Cactácea. Uma das formas de escalonar a produção, e atrasar o desenvolvimento do fruto, é a utilização de uma técnica que consiste em retirar no início da rebentação as gemas (aréolas) através de uma lâmina, em parte do pomar, para obtenção do fruto mais tardiamente. Prolonga-se desta forma o período de colheita; se houver necessidade de tal prática, pode-se dizer que se trata duma técnica idêntica à “Scozzolatura”. Prática bastante praticada em Itália, como já foi referido anteriormente, que consiste em retirar as flores da planta, de modo a escalonar a produção, obtendo frutos mais tarde, cerca de um mês a quarenta dias depois.

2.4 – Monte Pita

A exploração visitada em agosto de 2013, localiza-se no concelho de Beja, na freguesia de Beringel, tendo como proprietário o Sr. Rui Barros, agricultor a tempo parcial. A propriedade faz extrema com a Barragem do Pisão (fig. 38), albufeira recentemente criada, inserida no empreendimento de Alqueva. Os solos de textura argilosa não são os ideais para a cultura estudada.

Foi instalada uma pequena área com a figueira-da-índia, com o objetivo de diversificar as culturas praticadas na exploração.



Figura 38. Terreno com a cultura junto ao Pisão.

A parcela onde foi instalada a cultura tem 1 ha, área que poderá ser aumentada no futuro, se a cultura se mostrar economicamente viável. O investimento inicial para a área referida foi cerca de 500€, referiu o proprietário.

A cultura destina-se essencialmente à obtenção de fruto, sendo uma parte para comercialização em fresco e outra parte para transformação agroalimentar, nas suas diferentes vertentes, como compotas, aproveitamento de óleos essenciais da semente, entre outras.

2.4.1 – Instalação da cultura

A cultura foi instalada em julho de 2012, através de plantação de cladódios, parte deles adquiridos comercialmente e outra parte através de recolha direta na região em zonas marginais em redor de propriedades, cercas, taludes e outros locais.

Foram escolhidos para plantar, cladódios que dessem origem a frutos com epiderme e polpa de cor laranja (10%) e cladódios com polpa branca (90%). Na instalação da cultura, optou-se por proceder antes a uma mobilização do solo através de uma gradagem; de seguida foi aberto um rego e contra rego na linha em sentido contrário, tendo-se assim obtido um pequeno camalhão, no qual foram abertas as covas para plantação com a ajuda de uma sachola. No fundo da cova introduziu-se ainda cerca de 200 g de matéria orgânica como fertilização de fundo, tendo-se procedido de seguida à plantação do cladódio, enterrando parte deste, também manualmente com ajuda de uma sachola. O compasso utilizado na plantação foi de 5 m x 3 m.

Procedeu-se à rega a seguir à plantação através de um depósito rebocado por trator, com enchimento de uma caldeira deixada na altura da plantação em cada planta. Durante o restante período estival, procedeu-se a uma rega semanal com o mesmo método anteriormente descrito

Já se encontra instalado um sistema de rega localizada no pomar. O mesmo irá funcionar a partir de agora sempre que se ache necessário. O sistema de rega adotado foi subsidiado através de um projeto PRODER em 40% do seu valor.

Ainda em relação à rega, o proprietário referiu que a cultura responde bem à rega de verão. No entanto, a rega, se for em excesso, pode inibir a floração, principalmente quando as plantas ainda são jovens. Verificou-se esta situação em plantas sujeitas a grandes dotações de rega, que apresentaram grande desenvolvimento e ausência de floração (fig. 39).



Figura 39. Plantas regadas

A manutenção e controlo da flora espontânea do solo no primeiro ano, após a instalação do pomar, foram executados através de uma gradagem na entrelinha. A partir daí começou a executar o corte na entrelinha com destroçador e na linha com roçadora manual mecânica. Se se verificar no futuro, anos anormais de desenvolvimento acentuado da flora espontânea, equaciona proceder a uma sacha manual na linha junto às plantas, se houver rentabilidade na execução desta tarefa.

O controlo de pragas e doenças, se houver necessidade, será executado de acordo com regras da proteção integrada. No primeiro ano da instalação tiveram problemas com roedores, nomeadamente com o coelho bravo; no entanto, as plantas vieram a cicatrizar bem na zona dos estragos (fig. 40).



Figura 40. Planta apresentando danos causados pelos coelhos.

A colheita será executada manualmente, a partir de agosto/setembro.

2.5 – Monte da Parreira

Esta exploração foi visitada no início de maio de 2014, situa-se no Concelho de Estremoz, na União das Freguesias de S. Lourenço de Mamporcão e S. Bento de Ana Loura, sendo seu proprietário o Engenheiro João Gomes.

Os solos da propriedade são essencialmente do tipo mediterrânico pardos e xistosos, como é característico da região onde se situa a exploração.

A parcela com a figueira-da-índia, tem aproximadamente 3 ha, sendo 2 ha para produção de frutos com polpa de cor púrpura e 1 ha para a produção de frutos de polpa de cor laranja. A comercialização do fruto será feita através de Associação de Produtores liderada pela Empresa CactusExtratus.

A exploração está em fase de certificação para produzir em Modo de Produção Biológico.

2.5.1 – Instalação da cultura

A cultura foi instalada em abril deste ano, não estando ainda totalmente completa.

Os cladódios foram obtidos pelo proprietário, em zonas marginais, em sebes separadoras de propriedades. A recolha dos cladódios foi feita cerca de quatro semanas antes do início da plantação.

As operações culturais para instalar a cultura consistiram na mobilização do solo com uma charrua de aivecas, apenas na linha (fig. 41), onde viriam a ser plantados os cladódios.



Figura 41. Zona mobilizada para implantação da cultura.

A plantação foi executada manualmente, enterrando parte do cladódio, (4 plantas/cova), para formar mais rapidamente uma espécie de coluna prismática, (fig. 42).



Figura 42. Plantação com 4 plantas por cova.

Em parte da plantação colocaram-se de cladódios duplos e triplos (Cladódios com dois e três “brotos”) (fig. 43), para tentar antecipar a entrada em produção da cultura. Foi executada também uma fertilização orgânica no fundo da cova antes da plantação.

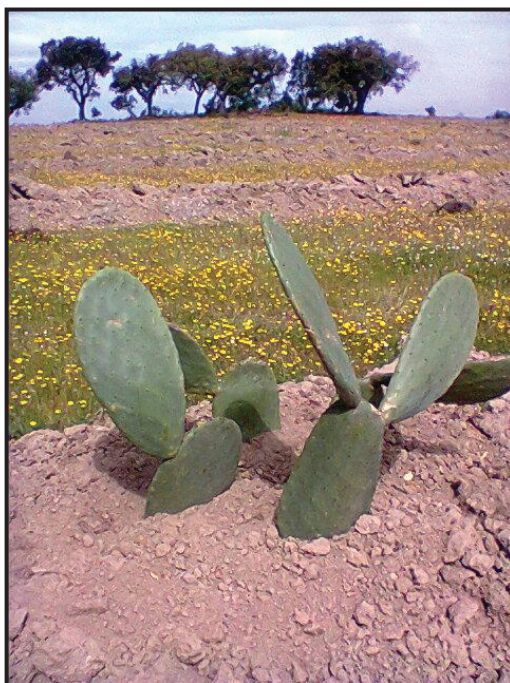


Figura 43. Plantação com cladódios duplos.

O compasso de plantação escolhido foi de 6 m x 4,5 m.

2.5.2 - Outras técnicas culturais utilizadas

O controlo de pragas e doenças será feito em Modo de Produção Biológico. A rega numa primeira fase será executada na caldeira com um depósito tipo “joper”. Para o próximo ano proceder-se-á à abertura de um furo na propriedade e será instalado um sistema de rega localizada.

O controlo de infestantes no primeiro ano, junto às plantas será feito através de uma sacha manual, e na entrelinha recorrendo ao destroçador de infestantes.

V – Ensaio de compassos na cultura da figueira-da-índia

1 – Material e Métodos

No âmbito deste trabalho, foi realizado um ensaio com o objetivo principal de estudar a modalidade de compasso.

O ensaio realizou-se em sequeiro.

Foram considerados os compassos 4 m x 3 m (830 plantas/ha) e 4 m x 1,5 m (1660 plantas/ha).

O delineamento experimental foi realizado em blocos causalizados com três repetições, cada repetição com três plantas em cada um dos compassos, como se pode observar no Apêndice 2.

1.1– Localização e Instalação do ensaio

O ensaio de *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. foi instalado numa parcela com cerca de 540 m², no Centro Hortofrutícola da Escola Superior Agrária de Beja. O Centro fica situado a cerca de 1,5 km da cidade de Beja, junto ao IP2, entre Beja e Évora.

O Centro Hortofrutícola tem uma área de cerca de 11 hectares, com a seguinte distribuição:

- 2 ha de pomar, de várias espécies frutícolas. A parcela com vinha para uva de mesa tem 1,5 ha. Existem ainda 2 ha de Olival, 500 m² de Horticultura Protegida, 500 m² de Floricultura e 2 ha de Horticultura ao ar livre (Regato et al., 2004).

A restante área é ocupada com caminhos e construções (Regato et al., 2004).

A instalação do Centro Hortofrutícola teve lugar em 1995 e teve como principal objetivo promover o ensino prático das disciplinas de Horticultura, Fruticultura, Viticultura, Floricultura e Olivicultura (Regato et al., 2004).

1.2 – Caracterização do solo

O tipo de solo que predomina no Centro Hortofrutícola da ESAB, caracteriza-se por possuir uma cor escura, geralmente pardo-acinzentada ou castanho. Trata-se de solos evoluídos, argilosos, com apreciável percentagem de coloides de minerais do grupo das montmorillonites, conferindo-lhe características específicas, tais como uma elevada plasticidade e rigidez, com presença de superfícies polidas, provocando fendilhamento nos períodos secos e com curto período de sazão (Cardoso, 1965 citado em Saramago, 2009). Não é o solo ideal para a cultura da *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill., que prefere solos mais ligeiros, com teores de argila não superiores a 20 %.

1.3 – Caracterização do clima da região de Beja

Segundo Feio (1991) citado em Saramago (2009), o clima de uma região ou local do globo define-se pelo conjunto de condições meteorológicas, predominantes na atmosfera junto à superfície terrestre dessa região ou local, determinado ao longo de intervalos de tempo relativamente longos, de modo a permitir identificar a variabilidade, que efetivamente caracteriza esse clima.

As principais observações meteorológicas devem ser a temperatura, luz, precipitação e vento. Estes elementos atuam no solo e principalmente na planta. Neste caso, para o fruticultor, o clima é o fator sobre o qual ele tem menos influência, podendo no entanto, através do seu conhecimento, adaptar as suas culturas e utilizar o melhor possível as condições climáticas locais, de modo a obter os melhores rendimentos (Feio, 1991 citado em Saramago, 2009).

Podemos referir ainda que a ação do clima é bastante complexa e resulta da ação combinada dos seus diversos elementos, pelo que se deve efetuar a análise de cada um deles, tanto isoladamente como em conjunto com outros, de forma a determinar a sua influência no comportamento produtivo das plantas.

O clima da região de Beja é do tipo mediterrânico. A temperatura média anual é elevada, entre os 15 °C e os 17,5 °C. A amplitude térmica varia entre 13 °C e os 15 °C. Os dias com temperatura máxima superior a 25 °C são superiores a mais de um terço anualmente.

A precipitação ao longo do ano não é homogénea, acentua-se mais entre outubro e dezembro, verifica-se maior concentração no período de outono-inverno e escassez na primavera-verão. Este facto faz com que nos meses de inverno se verifiquem condições de excesso de água no solo o que pode provocar alagamento dos terrenos, levando à asfixia radicular de muitas plantas (Saramago, 2009).

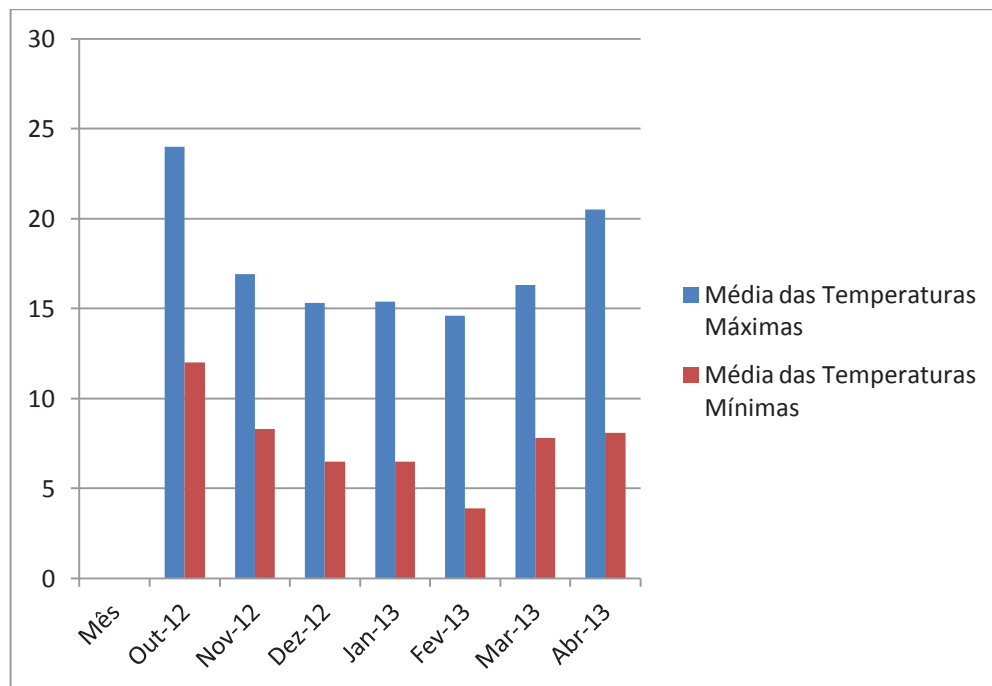


Figura 44. Adaptado de dados obtidos da Estação Meteorológica de Quinta da Saúde-COTR-Beja - Média das temperaturas máximas e mínimas.

A temperatura média mais elevada no período em causa, registou-se em outubro de 2012 e a mínima em fevereiro de 2013 (fig. 44).

A precipitação anual é mal repartida, como é característico do clima mediterrânico, outono e inverno com excesso de precipitação, apresentando o resto do ano, períodos de carência acentuada (<http://www.bejadigital.biz/pt>).

Como se pode observar na (fig. 45), os meses onde ocorreu a precipitação mais elevada foram os de novembro de 2012 e março de 2013, com valores de 189,5 mm e 172,7 mm respetivamente.

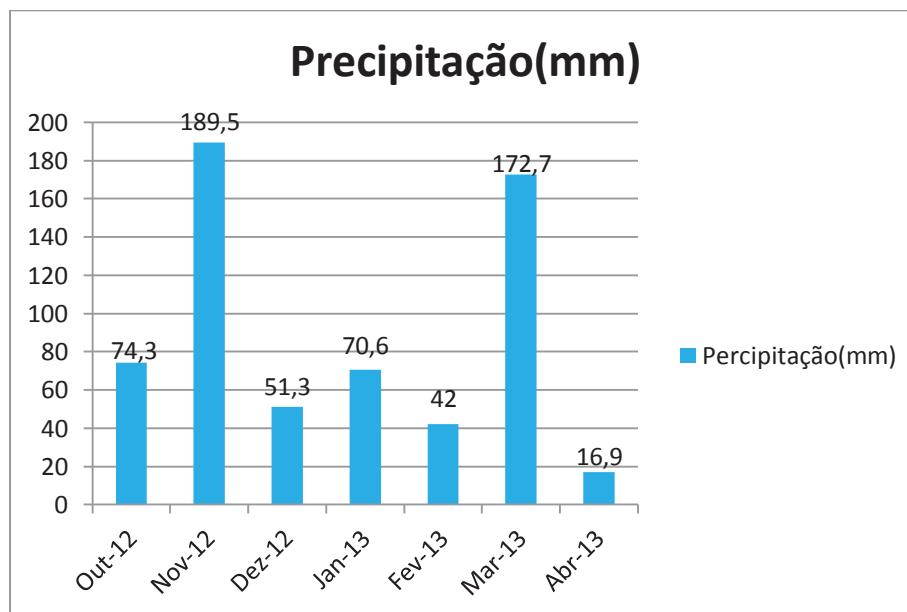


Figura 45. Adaptado de dados obtidos da Estação Meteorológica de Quinta da Saúde-COTR-Beja Precipitação registada entre outubro 2012 e abril 2013.

O período que decorreu entre outubro de 2012 e abril de 2013 foram meses com uma precipitação acumulada de 617 mm, que se vieram a revelar como fatores condicionantes na instalação e no decorrer do ensaio de campo, assim como as humidades relativas (fig. 46).

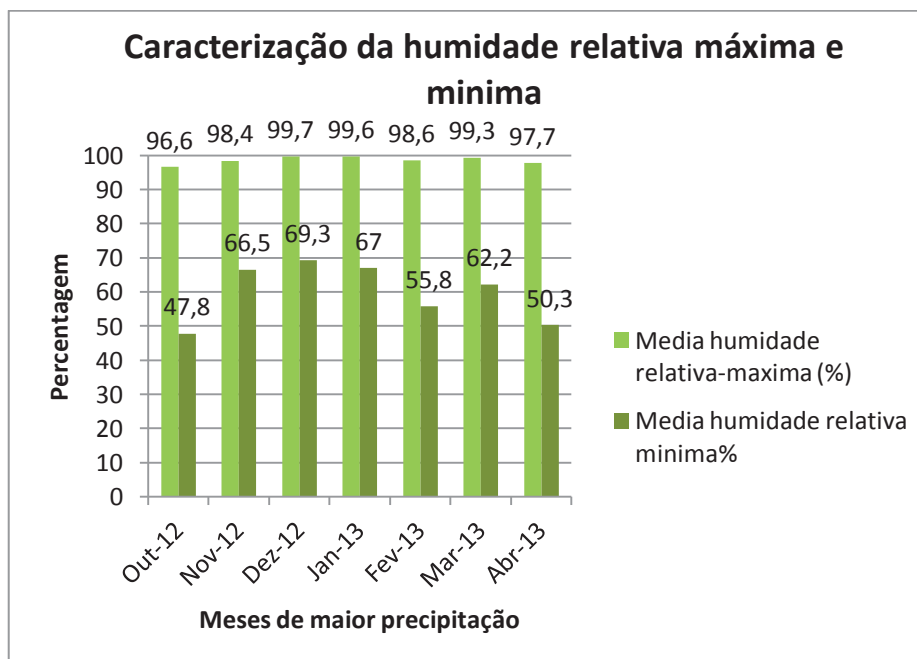


Figura 46. Adaptado de dados obtidos da Estação Meteorológica de Quinta da Saúde-COTR-Beja Humidade Relativa registada entre outubro 2012 e abril 2013.

1.4 – Obtenção e preparação dos cladódios

Cerca de um mês antes da plantação, procedeu-se à recolha dos cladódios num talude junto à periferia duma quinta em Estremoz, designado Monte do Narciso (fig. 47). De seguida foram guardados num telheiro com boas condições de arejamento e temperatura de modo a perderem alguma humidade (turgescência), para evitar possíveis putrefações depois de plantados e para enraizarem com maior facilidade.



Figura 47. Monte do Narciso - Estremoz, local da primeira recolha dos cladódios.

1.5 – Trabalhos efetuados no campo de ensaio

Apesar de todas as referências bibliográficas apontarem como melhor período para instalação da cultura, nas nossas condições edafoclimáticas, os meses de abril, maio (primavera), não foi possível proceder à instalação do ensaio neste período, por dificuldades de vária ordem. Estava previsto ser instalado no outono de 2012, no entanto neste período também ocorreu pluviosidade elevada, como se pode observar no quadro 1, o que dificultou a entrada no terreno. Estas condições adversas só permitiram iniciar os trabalhos de instalação da cultura no início de janeiro, mais propriamente no dia 7 de janeiro de 2013.

Quadro 1. Precipitação ocorrida entre outubro 2012 e abril 2013

Mês	Precipitação (mm)
10-2012	74,3
11-2012	189,5
12-2012	51,3
1-2013	70,6
2-2013	42,0
3-2013	172,7
4-2013	16,9
Precipitação Acumulada	617,3mm

Fonte: Adaptado de dados obtidos da Estação Meteorológica de Quinta da Saúde-COTR-Beja.

1.5.1 – Preparação do solo

A preparação do solo foi efetuada com um vibrocultivador (fig. 48).



Figura 48. Preparação do solo com vibrocultivador.

Nesta fase do ano o solo ainda apresentava algumas zonas encharcadas (fig. 49). Utilizamos posteriormente uma fresa, para melhorar o destorroamento e eliminar algumas infestantes.



Figura 49. Zona de encharcamento no local de ensaio.

1.5.2 – Plantação

A seguir à preparação do solo, fez-se a marcação das covas (fig. 50), utilizando estacas.



Figura 50. Marcação das covas.

A abertura das covas foi realizada com uma broca acoplada ao trator (fig. 51). A plantação foi executada manualmente, enterrando parte do cladódio, como se pode observar na (fig. 52).



Figura 51. Broca para abertura das covas.

Utilizaram-se 38 cladódios no compasso de 4 m x 1,5 m e 20 cladódios no compasso de 4 m x 3 m (fig. 53). De seguida procedemos a uma rega em cada planta, de forma a obtermos uma melhor aderência do solo ao cladódio.



Figura 52. Cladódios depois de plantados.



Figura 53. Campo de ensaio depois da plantação.

1.6 – Acompanhamento do desenvolvimento da cultura

1.6.1 – Retanchar das falhas

Durante a pós-plantação muitos dos cladódios sofreram putrefação (fig. 54), tendo vindo a ser retanchada uma grande percentagem dos mesmos, alguns por mais que uma vez, devido ao excesso de água que o solo apresentava, como poderemos verificar mais adiante no capítulo do acompanhamento da cultura.



Figura 54. Cladódio de pé mas apresentando putrefação.

No final de abril, início de maio procedemos à retanchar (fig. 55), para substituímos os cladódios não enraizados.



Figura 55. Cladódio retanchado.

Para tal utilizaram-se cladódios provenientes das mesmas plantas mãe, que regamos em seguida (figs. 56 e 57).



Figura 56. Plantas mãe



Figura 57. Rega dum cladódio retanchado.

1.6.2 – Controlo de infestantes (flora espontânea)

Esta operação cultural foi praticada também neste período, recorrendo a roçadora manual na linha (fig. 58).



Figura 58. Controlo de infestantes na linha

Em junho foi executado o controlo de infestantes na entrelinha, com destroçador acoplado ao trator (fig. 59).



Figura 59. Controlo de infestantes na entrelinha.

1.7 – Observações realizadas

Durante o acompanhamento da cultura fizeram-se varias observações. Procedeu-se á monitorização do ciclo vegetativo da OFI.

Foram observadas as suas diferentes fases de desenvolvimento, em variados aspetos, desde a taxa de pegamento, início do aparecimento das aréolas até à queda do fruto.

Em fevereiro, verificou-se que muitos cladódios anteriormente plantados estavam em decomposição, devido ao excesso de água acumulada no solo. Havia muitas zonas ainda alagadas, começando também a aparecer alguma flora espontânea, como se pode observar na (fig. 60).



Figura 60. Flora espontânea.

Em março, constatou-se que o número de cladódios não enraizados aumentou (fig. 61), sendo a taxa de pegamento extremamente baixa.



Figura 61. Cladódio prostrado em putrefação.

No entanto, outros apresentavam bom aspeto (fig. 62).



Figura 62. Cladódio aparentemente vingado.

Em relação à flora espontânea, esta apresentou um maior desenvolvimento (fig. 63).



Figura 63. Aspeto do ensaio com a flora espontânea cobrindo o solo.

Em abril deu-se como definida a taxa de pegamento da plantação. Obteve-se uma taxa de sucesso, em 26 de abril de 2013, de 63,8%, tendo-se verificado na primeira linha de 19 plantas, com compasso de 4 m x 1,5 m, 15 falhas, na segunda linha do mesmo compasso verificaram-se 9 falhas. No espaçamento de 4 m x 3 m com 10 plantas, na primeira linha, obtivemos 6 falhas e na segunda linha do mesmo compasso verificaram-se 7 falhas.

Observámos que algumas zonas ainda apresentavam algum encharcamento tendo ocorrido, em março de 2013, cerca de 180 mm de precipitação. Começámos também a observar uma nova fase vegetativa dos cladódios enraizados, que foi o surgimento de aréolas (fig. 64).



Figura 64. Cladódios com aréolas bem visíveis.

A flora espontânea nesta fase já apresentava grande desenvolvimento, (fig. 65), com muitas espécies já em floração, sendo inclusivamente difícil localizar muitos dos cladódios.



Figura 65. Flora espontânea em floração.

No mês de maio notou-se um grande desenvolvimento das aréolas (fig. 66).



Figura 66. Aréolas em franco desenvolvimento.

Podemos também observar a diferenciação floral das aréolas, as que deram origem a um novo cladódio ou a um fruto (fig. 67).



Figura 67. Aréolas que dão origem a fruto.

Em maio foi possível observar alguns insetos auxiliares, nomeadamente joaninhas, mas não se verificaram sinais de ocorrência de pragas. Também nesta fase ocorreu a abertura do botão floral com o surgimento das pétalas de cor laranja (figs. 68 e 69).



Figura 68. Planta monitorizada no compasso 4 m x 1,5 m.



Figura 69. Planta monitorizada no compasso 4 m x 3 m.

No mês de junho alguns cladódios apresentavam sinais de desidratação, estavam enrugados e dobrados. Inversamente, os cladódios que ficaram plantados nas zonas antes encharcadas apresentavam um aspeto mais vigoroso (fig. 70).



Figura 70. Cladódio em zona com solo mais húmido.

Em julho notou-se um grande desenvolvimento dos cladódios novos. Quanto aos frutos, apresentaram também um desenvolvimento mais acentuado neste período.

Em março de 2014, colheram-se alguns frutos que surgiram tardiamente, os quais foram analisados.

Em agosto começou a notar-se a queda dos frutos (fig. 71), que se acentuou em setembro (quadro 1 do apêndice 3).



Figura 71. Queda do fruto.

1.8 - Métodos de caracterização laboratorial

1.8.1 – Análises de terra

As análises de terra foram executadas na Escola Superior Agrária de Beja (ESABEJA), no Laboratório de Solos do Departamento de Biociências, tendo-se obtido os resultados descritos no Anexo 1.

Foram recolhidas amostras compósitas, obtidas por mistura de amostras parciais (Varenes, 2003). Depois de misturadas homogeneamente, retirou-se 1kg de terra que foi enviado para o laboratório para ser analisada.

Avaliaram-se os parâmetros pH (H₂O), matéria orgânica total, potássio “extraível” e fósforo “extraível”.

Além dos parâmetros químicos, foi também possível, através da análise de terra, determinar a percentagem em terra fina (84,9%), a densidade aparente (1,3) e a sua textura de campo (mediana).

Foram utilizados os seguintes métodos:

pH – determinou-se potenciométricamente, numa suspensão em água e numa solução normal de cloreto de potássio, sendo 1:2,5 o valor da relação solo/água, recorrendo-se a um medidor de pH, tendo-se obtido um valor 6,6 (reação neutra);

carbono orgânico – foi determinado pelo método de oxidação por via húmida, Walkeley e Black;

matéria orgânica – calculou-se multiplicando o teor de carbono orgânico total pelo fator 1,724. Partindo do pressuposto que a matéria do solo tem na sua constituição 58% carbono, obteve-se um resultado de 1% (nível muito baixo);

potássio e fósforo “extraível” – obtiveram-se simultaneamente através do Método de Egner-Riehm, tendo-se utilizado uma solução ácida (pH=3,59) de ácido acético e lactato de amónio. O potássio determinou-se por fotometria de chama. O fósforo doseou-se por colorimetria, utilizando-se uma solução de foto Rex molíbdico de cloreto estanhoso.

1.8.3 – Análise dos cladódios

No decorrer da monitorização do ensaio observou-se e mediu-se também o desenvolvimento dos cladódios, com o auxílio de uma craveira (fig. 73 nº1), do qual obtivemos alguns valores.

1.8.2 - Análise dos frutos

Analisaram-se os frutos obtidos no ensaio, relativamente ao teor de sólidos solúveis totais ($^{\circ}$ Grau Brix), utilizou-se um refratómetro (fig. 73 nº2).

Determinou-se também a dureza do fruto ($\text{Kg}/0,5 \text{ cm}^2$), através do penetrómetro (fig. 72). Este parâmetro é importante porque indica a resistência do fruto ao transporte.



Figura 72. Medição da dureza do fruto com o auxílio do penetrómetro.

Também se analisaram os frutos relativamente a:

- Comprimento longitudinal e transversal;
- Cor da epiderme e da polpa;
- Presença de sementes
- Peso. Foi obtido através de uma pequena balança digital (fig. 74).

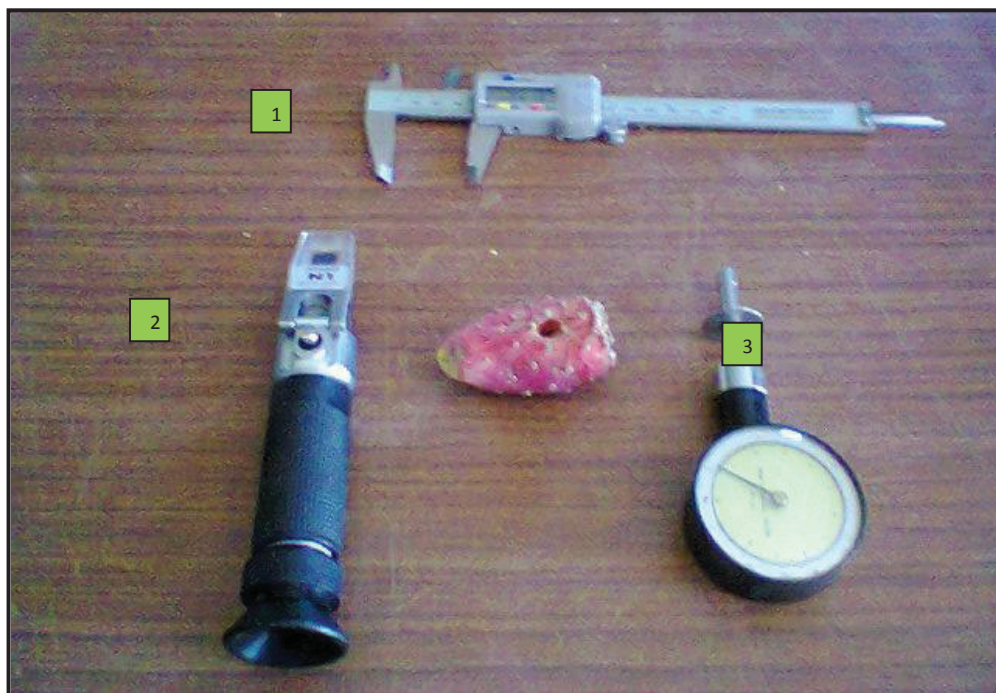


Figura 73. 1 Craveira, 2 Refratômetro, 3 Penetrômetro.



Figura 74. Balança digital para pesagem do fruto.

1.8.3 – Análise dos cladódios

No decorrer da monitorização do ensaio observou-se e mediu-se também o desenvolvimento dos cladódios, com o auxílio de uma craveira (fig. 73 nº1), do qual obtivemos alguns valores.

1.9 – Métodos de análise estatística dos dados experimentais

Foram utilizados, no tratamento dos dados experimentais, a análise de variância e teste de Duncan. De acordo com Ferreira (1998) citado em Saramago (2011), a análise de variância é um método estatístico que permite comparar vários grupos de unidades estatísticas, sujeitos à ação simultânea de vários efeitos, que podem ocasionar diferenças de resultados entre os grupos em análise.

Dependendo da necessidade de avaliar o efeito de variáveis independentes sobre variáveis dependentes, recorre-se a análise de variância. Tem como objetivo principal determinar se um certo fator tem um efeito significativo ou não na variável dependente que está a ser estudada. Se existirem efeitos significativos, faz-se o teste de comparação de médias, Teste de Duncan, para o nível de significância determinado pela ANOVA (Ferreira, 1998 citado em Saramago, 2011).

2 – Apresentação e discussão dos resultados

O estudo incidiu sobre o efeito do compasso nos seguintes parâmetros:

- Número de cladódios obtidos;
- Comprimento longitudinal do cladódio;
- Comprimento transversal do cladódio;
- Número de frutos obtidos;
- Comprimento longitudinal do fruto;
- Comprimento transversal do fruto;
- Qualidade do fruto.

Apresenta-se em seguida os resultados, relativamente aos parâmetros estudados no ensaio.

2.1 – Comportamento do cladódio

De acordo com a análise de variância o compasso teve um efeito estaticamente não significativo ($p \geq 0,05$), sobre o número (quadro 2), comprimento transversal (quadro 3), e comprimento longitudinal dos cladódios (quadro 4).

Quadro 2- Análise da variância do número de cladódios;

Origem da variação	Soma quadrados	Graus de liberdade	Quadrado Médio	F calculado (F 0)	Fcrítico (5%)	Valor P
Compasso	2,7	1	2,7	1,45	7,709	0,294 n.s.
Erro	7,3	4	1,8			
Total	10,0	5				

Valores de F: $p \geq 0,05$ – n.s. ; $p \leq 0,05$ - * ; $p \leq 0,01$ - ** ; $p \leq 0,001$ - *** ;

Como $F_0 < F$ crítico e $P \geq 0,05$, as médias são iguais, não há efeito do compasso no número de cladódios.

Quadro 3. Análise da variância do comprimento transversal dos cladódios;

Origem da variação	Soma quadrados	Graus de liberdade	Quadrado Médio	F calculado (F 0)	Fcrítico (5%)	Valor P
Compasso	36,0	1	36,0	0,88	7,709	0,400 n.s.
Erro	162,9	4	40,7			
Total	198,9	5				

Valores de F: $p \geq 0,05$ – n.s. ; $p \leq 0,05$ - * ; $p \leq 0,01$ - ** ; $p \leq 0,001$ - *** ;

Como $F_0 < F$ crítico e $P \geq 0,05$, as médias são iguais, não há efeito do compasso no comprimento transversal dos cladódios.

Quadro 4. Análise de variância do comprimento longitudinal dos cladódios;

Origem da variação	Soma quadrados	Graus de liberdade	Quadrado Médio	F calculado (F 0)	Fcrítico (5%)	Valor P
Compasso	0,005	1	0,005	0,07	7,709	0,805 n.s.
Erro	0,265	4	0,066			
Total	0,270	5				

Valores de F: $p \geq 0,05$ – n.s. ; $p \leq 0,05$ - * ; $p \leq 0,01$ - ** ; $p \leq 0,001$ - *** ;

Como $F_0 < F$ crítico e $P \geq 0,05$, as médias são iguais, não há efeito do compasso no comprimento longitudinal dos cladódios.

As observações, como foi referido, foram efetuadas apenas durante 6 meses, pelo que estes resultados não são conclusivos, havendo a necessidade de continuar a acompanhar o ensaio nos próximos anos.

2.2 - Comportamento do fruto

2.2.1 – Número de frutos

De acordo com a análise de variância, o compasso teve um efeito não significativo ($p \geq 0,05$), sobre o número de frutos obtidos por planta (quadro 5).

Quadro 5. Análise de variância do número de frutos por planta;

Origem da variação	Soma quadrados	Graus de liberdade	Quadrado Médio	F calculado (F 0)	Fcrítico (5%)	Valor P
Compasso	4,2	1	4,17	2,50	19,25	0,189 n.s.
Erro	6,7	4	1,67			
Total	10,8	5				

Valores de F: $p \geq 0,05$ – n.s.; $p \leq 0,05$ - * ; $p \leq 0,01$ - ** ; $p \leq 0,001$ - ***;

Como $F_0 < F$ crítico e $P \geq 0,05$, as médias são iguais. Daí poder referir-se que não houve um efeito significativo do fator compasso no número de frutos vingados.

2.2.2 – Comprimento longitudinal do fruto

Determinado o comprimento longitudinal do fruto verificou-se que o compasso teve um efeito estatisticamente significativo ($p \leq 0,05$), neste parâmetro (quadro 6).

Quadro 6. Análise de variância do comprimento longitudinal do fruto;

Origem da variação	Soma quadrados	Graus de liberdade	Quadrado Médio	F calculado (F 0)	F crítico (5%)	Valor P
Compasso	1,0	1	0,96	8,94	7,709	0,040 *
Erro	0,4	4	0,11			
Total	1,4	5				

Valores de F: $p \geq 0,05$ – n.s.; $p \leq 0,05$ - * ; $p \leq 0,01$ - ** ; $p \leq 0,001$ - ***;

Como $F_0 < F$ crítico $P \leq 0,05$, as médias não são iguais. Houve um efeito significativo do fator compasso no comprimento longitudinal do fruto.

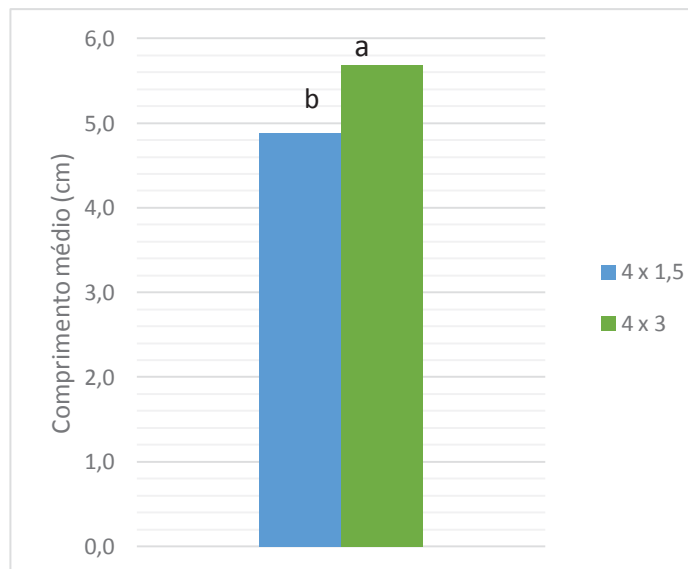


Figura 75. Comprimento longitudinal médio do fruto.

De acordo com a figura (fig. 75), obtiveram-se frutos com o comprimento longitudinal médio superior no compasso 4 m X 3 m, com um valor de 5,7 cm comparativamente ao do compasso 4 m x 1,5 m, cujo comprimento longitudinal foi de 4,9 cm. O que está de acordo com Alves (2011), que obteve um valor médio de 6,28 cm.

2.2.3 – Comprimento transversal do fruto

Depois de verificada análise de variância, em relação ao comprimento transversal do fruto, através do quadro 7, pode-se constatar que não houve efeito estatístico significativo em relação ao comprimento transversal do fruto.

Quadro 7. Análise de variância do comprimento transversal do fruto

Origem da variação	Soma quadrados	Graus de liberdade	Quadrado Médio	F calculado (F ₀)	F _{crítico} (5%)	Valor P
Compasso	0,03	1	0,032	1,20	7,709	0,334 n.s.
Erro	0,10	4	0,026			
Total	0,14	5				

Valores de F: $p \geq 0,05$ – n.s.; $p \leq 0,05$ - * ; $p \leq 0,01$ - ** ; $p \leq 0,001$ - ***;

Como $F_0 < F$ crítico e $P > 0,05$, as médias são iguais, não há efeito significativo no compasso em relação ao desenvolvimento transversal do fruto.

2.2.4 – Qualidade do fruto

Dos frutos colhidos em março de 2013, o que não corresponde à melhor época de maturação, provenientes de plantas do ensaio, obtiveram-se os resultados apresentados no quadro 8.

Quadro 8. Características do fruto do ensaio.

Parâmetros observados	Resultados
SST (^o Brix)	14,5 %
Dureza do fruto (Kg/0,5 cm ²)	2, 53 Kg/0,5 cm ²
Comprimento longitudinal do fruto	45,99 mm
Comprimento transversal do fruto	30,55 mm
Cor da epiderme	Púrpura
Cor da polpa	Branca
Presença de sementes	Poucas
Peso	29,5 g

De acordo com Inglese (2014), valores médios que o fruto da OFI apresenta para o grau brix, Teor de Sólidos Solúveis Totais (SST), respetivamente, 14,9 em plantas até 1 m; 15,0 para plantas até 2 m; e valor ótimos de 15,7 para plantas entre 2 e 3 m de altura. Podemos referir que os resultados obtidos em relação a esta característica qualitativa do fruto (grau brix), nos frutos colhidos já tardiamente, no ensaio estudado, apresentam valores que se aproximam dos valores referidos por Paolo Inglese.

Em relação ao parâmetro dureza do fruto (resistência do fruto ao transporte), apresentaram valores de 2,53 kg/cm². Valores estes superiores, aos registados no estudo comparativo de vários frutos em (Alves, 2011), em que se registou um valor máximo de 2,20 kg/cm² nos frutos estudados.

Como se obtiveram poucos frutos no ensaio, optou-se por colher uns frutos das plantas mãe, no início de fevereiro de 2014 (fig. 76), que também foram analisados.



Figura 76. Frutos cortados, mostrando a cor da epiderme e da polpa e presença de sementes.

Desta amostragem retiraram-se os valores médios, de algumas características qualitativas do fruto (quadro 9).

Quadro 9. Características do fruto das plantas-mãe.

Parâmetros observados	Resultados
SST (^o Brix)	13,29 %
Dureza do fruto (Kg/0,5 cm ²)	3,68 Kg/0,5 cm ²
Comprimento longitudinal do fruto	60,67 mm
Comprimento transversal do fruto	32,57 mm
Cor da epiderme	Púrpura
Cor da polpa	Branca
Presença de sementes	Poucas
Peso	33 g

Algumas características qualitativas do fruto, foram diferentes no ensaio de compassos, em relação às da plantas-mãe, principalmente devido às condições edafoclimáticas, serem diferentes em Beja, onde foram colhidos os frutos do ensaio, comparativamente com Estremoz onde se encontravam as plantas-mãe. Os frutos também não foram colhidos na melhor época de colheita.

VI - Conclusões

As conclusões que podemos retirar do trabalho efetuado dividem-se em duas partes, as respeitantes às características de algumas de novas explorações de figueira-da-índia, instaladas no Alentejo e as obtidas no ensaio de compassos.

Relativamente às características das explorações, podemos referir:

A cultura da figueira-da-índia, apesar de se tratar de uma cultura relativamente recente em Portugal, em todas as explorações visitadas, notou-se grande e elevadas expectativas em relação ao futuro da cultura, por parte de todos os agricultores.

Na grande maioria das explorações o sistema de produção adotado ou a adotar, num futuro próximo é o Modo de Produção Biológico. O principal objetivo da produção será a obtenção do fruto, tanto para comercialização em fresco como para o seu processamento nas suas diferentes vertentes. Apenas numa exploração visitada, empresa agropecuária, tem como objetivo principal, a produção de cladódios para utilização na alimentação de bovinos. No entanto não excluem a hipótese, em alguns anos de melhores produções, de utilizarem uma parte da produção da parcela, para a produção do fruto.

Todos os pomares visitados, foram instalados recentemente entre 2012 e 2014, não apresentado ainda produções viáveis para colheita.

A maior parte dos cladódios para instalação da cultura, foi obtida pelos agricultores em bordaduras de propriedades vizinhas e a menor por aquisição, principalmente à primeira empresa instalada no nosso país, a Cactacea de Sesimbra, que se dedicou à cultura. A maioria dos agricultores, optou pela escolha de cladódios que dessem origem a frutos de epiderme e polpa vermelha ou púrpura, e uma pequena parte escolheu frutos de polpa branca e de cor laranja.

Na instalação da cultura, na sua maioria, optaram pela mobilização mínima do solo, e nalguns casos apenas na linha. Os compassos adotados quase todos foram de 5 m na entrelinha, já na linha, dependendo do objetivo da produção variaram entre 0,5 m, até 4,5 m. Um dos fatores condicionantes para esta opção, foi o parque de máquinas que

já existia nas explorações, nomeadamente a dimensão dos tratores, usados nas diferentes operações culturais ao longo do ano, de modo a não sobrecarregar o investimento na cultura, reduzindo custos de investimento.

A abertura da cova para plantação foi feita essencialmente com enxada ou recorrendo a broca acoplada a trator. Antes da colocação do cladódio, a maioria dos agricultores executou uma fertilização de fundo, na cova com fertilizantes orgânicos, principalmente com estrumes. A plantação foi feita, enterrando parte do cladódio em cada cova, variando o número de cladódios; entre um cladódio único por cova, até dois ou três/quatro cladódios, na zona plantada.

Em relação a outras técnicas culturais, pode-se referir como por exemplo a condução dos pomares. Todos os agricultores vão optar por utilização de sebes ao longo da linha, tentando durante a poda de formação, que os cladódios obtenham a maior exposição solar possível, para facilitar o seu desenvolvimento.

Para a conservação e manutenção do solo assim como para o controlo da flora espontânea, a maioria das explorações escolheu o destroçador de ervas na entrelinha, usando principalmente nos primeiros tempos de vida das plantas, roçadora mecânica manual na linha.

Como já foi referido anteriormente o sistema de Produção em Modo Biológico, foi o escolhido pela grande maioria das explorações, como tal o controlo das pragas e doenças será feito de acordo com as regras deste tipo de produção. Apenas um agricultor referiu que pretendia praticar a cultura, de modo mais convencional, pelo menos no início, como tal a partir do ano de 2015, obrigatoriamente terá que executar o controlo fitossanitário, através das regras da Produção Integrada.

Todos os agricultores referiram ter intenção de regar os seus pomares, principalmente os destinados para a produção do fruto.

A época de colheita decorrerá principalmente entre setembro e novembro, dependendo do estado de maturação do fruto.

No que diz respeito ao ensaio de compassos, as conclusões a retirar são as seguintes:

Apenas o fator compasso, teve um efeito significativo.

No compasso 4 m x 3 m o comprimento longitudinal do fruto foi maior, haverá vantagem em escolher ou optar por compassos mais espaçados sempre que possível, desta forma poderemos obter frutos com melhor calibre.

Em relação à qualidade do fruto, os parâmetros estudados, podemos referir que a região de Beja apresenta boas condições edafo-climáticas para produção de *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill em face dos resultados obtidos em relação à qualidade do fruto em teores de (SST), acrescentar que se os frutos obtidos, tivessem sido colhidos numa melhor época de maturação, entre agosto e outubro, eventualmente ainda teríamos obtido melhores resultados.

Igualmente em relação ao parâmetro dureza do fruto ($\text{Kg}/0,5 \text{ cm}^2$) – qualidade do fruto na resistência ao transporte, tanto os do ensaio de compassos, assim como os da planta-mãe, apresentam bons resultados quanto a esta característica.

Os valores obtidos relativamente aos sólidos solúveis totais (SST), podem-se considerar bons, comparativamente com a bibliografia consultada, o que nos permite afirmar que a região de Beja apresenta condições para a produção de frutos de qualidade, no que respeita a este parâmetro.

Estes resultados são provenientes de uma cultura de sequeiro. No entanto é importante realizar a rega durante o desenvolvimento do fruto, situação que irá ser verificada neste ensaio no futuro.

Deve-se referir que para a obtenção de resultados mais conclusivos, deve-se continuar a acompanhar o ensaio durante os próximos anos.

VII – Referências Bibliográficas

- Alves, J.C.R. (2011). *Perspectivas de utilização da figueira-da-índia no Alentejo: Caracterização de (*Opuntia* sp.). No litoral Alentejano e na Tapada da Ajuda e estudo da instalação de um pomar*. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Agronómica. Instituto Superior de Agronomia – Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa. pp 3,10, 55-59, 62-68, 72-84.
- Câmara Municipal de Estremoz-Plano Diretor Municipal. (1996). *Relatório 05-Parte D - Os Solos potencialidades Agrarias/Vocação dos Solos*. CME. Estremoz. pp 9.
- Centro Operativo de Tecnologias do Regadio. (2013). *Dados meteorológicos obtidos na Estação Meteorológica da Quinta da Saúde entre outubro 2012 e abril 2013*. COTR Beja.
- Chapman, P. e Martin, M. (1987). *Guía Ilustrada de los cactus e las plantas suculentas*. Ediciones Montnegre, S. A. Barcelona.
- Decreto – lei nº 565/99. (21-12-99) Anexo 1. *Diario da Republica nº295/99 I Serie-A Espécies Introduzidas em Portugal Continental flora*. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Lisboa.
- Food and Agriculture Organization of de United Natios. (2001). *Agroecologia, cultivo e usos da palma forrageira*. FAO. Roma. Italia. pp. 3-9, 83-87, 89-93, 103-122.
- Food and Agriculture Organization of de United Nations. (2006). *Utilización agroindustrial del nopal*. FAO. Roma. Itália. pp 2-10.
- Garcia, A. (2014). *Pragas e Doenças de Opuntia ficus-indica - Risco de invasões biológicas*. *Actas do 1º Encontro Nacional do Figo da Índia*. ÉvoraHotel. Évora.
- Godoy, F.S. (2012). *Potencial del cultivo de la chumbera (*Opuntia ficus-indica* (L.) *Miller*) para la obtención de biocombustibles*. Tesis Doctoral. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos – Universidad Politécnica de Madrid. Madrid. pp 97.

- Inglese, P. (2014). Post harvest fruit management. *Actas do 1º Encontro Nacional do Figo-da-índia*. ÉvoraHotel. Évora.
- Lenzi, M. (2008). *Biologia Reprodutiva de Opuntia monocantha (Willd.) Haw.(Cactaceae) nas restingas da Ilha de Santa Catarina, Sul do Brasil*. Tese para Titulo de Doutor em Ciências – Área de Concentração de Recursos Genéticos Vegetais. Centro de Ciências Agrárias – Universidade Federal de Santa Catarina. Brasil. pp 52-55.
- Dirección General de Gestion del Medio Natural.(S/D). *Guia de la Flora y Vegetación del Andévalo - Faja Piritica Espana-Portugal*. D. G. P. I. A. Junta de Andalucia. Espanha. pp 66.
- Marchante, H; Marchante, E. e Freitas, H. (2005). *Plantas invasoras em Portugal-fichas para identificação e controlo*. Ed. Dos autores. Coimbra. pp 28.
- Martins, S.C.C. (2011). *Avaliação do potencial biológico de (Opuntia ficus-índica) (Figueira da Índia)*. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Ciências Farmacêuticas. Faculdade de Ciências da Saúde – Universidade Fernando Pessoa, Porto. pp 11, 12, 15, 21.
- Balick, M.J. and Cox, P.A. (1996). *Plants, people, and culture: The Science of ethobotany*. by Scientific American Library. First printing 1996 1996, HAW New York – USA. pp 65-66.
- Ministério da Agricultura do Desenvolvimento Rural e das Pescas - Direção Regional de Agricultura e pescas do Norte. (2010). *Manual de Conversão ao Modo de Produção Biológico*. DRAP. Norte.
- Polunin, O. and Huxley, A. (1978). *Flowers of the Mediterranean*. Published by Chatto and Windus Ltd, sixth impression 1978. Lond WC. C. 2.
- Regulamento (CE) N° 889/2008 de 19 de setembro da Comissão (*Registos da produção vegetal*). *Jornal oficial da Comissão Europeia L250/1*. – Comissão das Comunidades Europeias.

Regulamento (CE) N° 1166/2008 de 19 novembro do parlamento Europeu e do Conselho (*Estrutura das Explorações Agrícolas e Modos de Produção Agrícola*). *Jornal oficial da Comissão Europeia L321/14 de 01-12-2008*.

Regato, M.A.C.P.D. (2004). Missão e Caraterização do Centro Hortofrutícola da Escola Superior Agrária de Beja. Acedido em 4 de abril de 2014 no Web site da <https://www.ipbeja.pt/idesenvolvimento/centros/CentroHortofruticola/Paginas/default.aInstituto.spx>.

Ribeiro, J.R. (2013). Curso de Agricultura Biológica Geral – Talentus ABG/1/2013/Alentejo. Évora.

Rico, J.M.V. (2009). “ Dinámica poblacional de *Dactylopius opuntiae* (Cockerrel) y sus enemigos naturales em Tlalnepantla, Morelos “. Tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias. Colegio de Postgraduados – Institución de Enseñanza e Investigación em Ciencias Agrícolas. Montecillo. México. pp 11-16.

Saramago, I.S.L. (2009). *Olival em Modo de Produção Biológico*. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Produção Integrada. Escola Superior Agrária de Beja - Politécnico de Beja. Beja pp 94, 127.

Varenes, A. (2003). *Produtividade dos Solos e Ambiente*. Escolar Editora 2003, Lisboa.

Referências Bibliográficas Eletrónicas

Caracterização do clima de Beja. Consultado em 1 de maio de 2013 no *Web site* da: (<http://www.bejadigital.biz/pt>).

Classificação taxonómica de Tripes e Percevejo. Acedido em 13 de fevereiro de 2014, no *Web site* da: http://www.gbif.org/species/search?q=tripes&dataset_key=d7ddd4f4-2cf0-4f39-9b2a-bb099caae36c.

Figura 1. Mercado local do México. Acedido em 11 de novembro de 2012, no *Web site* da: http://www.mhhe.com/biosci/pae/botany/botany_map/articles/article_23.html).

Figura 2. Plantação de *Opuntia ficus-indica*. Acedido em 17 de dezembro de 2012, no *Web site* da: <http://1.bp.blogspot.com/>.

Figura 4. Plantações em Sesimbra. Acedido em 3 de março de 2013, no *Web site* da: <http://www.cactacea-sesimbra.com/>).

Figura 6. Plantação em Portalegre – Monte dos Inglesinhos. Acedido em 18 de fevereiro de 2013, no *Web site* da: <http://montedosinglesinhos.weebly.com/1/post/2012/02/-primeira-publicacao.html>).

Figura 7. Flor de cor amarela. Acedido em 18 fevereiro de 2013, no *Web site* da: http://pt.encydia.com/es/Opuntia_ficus-indica.

Figura 8. Flor de cor laranja. Acedido e 18 fevereiro de 2013, no *Web site* da: <http://www.consultaplantas.com/index.php/fichas-de-plantas-de-la-m-a-la-r/282-cuidados-de-la-planta-opuntia-chumbera-nopal-tuna.html>.

Figura 9. Frutos com polpa púrpura. Acedido em 18 de fevereiro de 2013, no *Web site* da: <http://coleccionandofrutas.org/opuntiaficus.htm>.

Figura 10. Frutos com polpa e epiderme de cor verde. Acedido e 18 de fevereiro de 2013, no *Web site* da: <http://coleccionandofrutas.org/opuntiaficus.htm>.

Figura 11. Fruto com polpa laranja e poucas sementes. Acedido e 18 de fevereiro de 2013, no *Web site* da: http://www.coisas.com/10-sementes-de-figo-da-india---Opuntia-ficus-indica,name,208223975,auction_id,auction_details.

Figura 12. Suplemento alimentar e dietético. Acedido em 19 de fevereiro de 2013, no *Web site* da: <http://www.ervanariportuense.pt/loja/suplementos-naturais/1064-saw-palmeto-opuntia-lycopene-complex-complexo-de-palmeto-opuntia-e-licopeno-0033984040243.html>.

Figura 13. Máquina para extração de óleo. Acedido em 27 de agosto de 2013, no *Web site* da: <http://cactusextractus.blogspot.pt/>.

Figura 14. Óleo para o cabelo. Acedido em 19 de fevereiro de 2013, no *Web site* da: <http://www.megacharme.com.br/nouar-opuntia-oil-100-ml-details.aspx>.

Figura 16. *Opuntia microdasys*. Acedido em 20 de fevereiro de 2013, no *Web site* da: <http://www.jardineiro.net/plantas/orelha-de-coelho-opuntia-microdasys.html>.

Figura 19. Rega localizada gota-a-gota. Acedido em 3 de junho de 2013, no *Web site* da: http://www.cactusnet.org/about_FAO_cactusnet.php.

Figura 20. Colheita manual com o auxílio de luvas. Acedido em 3 de junho de 2013, no *Web site* da: http://www.cactusnet.org/photo_gallery.php#.

Figura 21. Vassouras escovam os frutos. Acedido em 3 de junho de 2013, no *Web site* da: http://www.cactusnet.org/photo_gallery.php#.

Figura 22. Retirada dos gloquideos. Acedido em 3 de junho de 2013, no *Web site* da: http://www.cactusnet.org/photo_gallery.php#.

Figura 23. Acondicionamento do fruto em caixas de papelão ou cartão. Acedido em 3 de junho de 2013, no *Web site* da: http://www.cactusnet.org/photo_gallery.php#.

Figura 24. Colonias de *Prickly Pear*, Santiago Canon 10-09-06. Acedido em 19 de fevereiro de 1914, no *Web site* da: <http://nathistoc.bio.uci.edu/hemipt/Dactylopius.htm>.

Figura 25. Inseto adulto de *Cactoblastis cactorum*. Acedido em 18 de fevereiro de 2014, no *Web site* da: D. Habeck F. Bennett, University of Florida. http://entomology.ifas.ufl.edu/creatures/bfly/cactus_moth.htm.

Figura 26. Inseto adulto de *Lanifera cyclades*. Acedido em 19 de fevereiro de 2014, no *Web site* da: <http://www.microsofttranslator.com/by>.

Figura 27. *Ceratis capitata*. Acedido em 19 de fevereiro de 2014, no *Web site* da: <http://169.237.77.3/news/medflyinfestation.html>.

Figura 29. Flora espontânea. Acedido em 30 de maio de 2013, no *Web site* da: <http://cactusextractus.blogspot.pt>.

Figura 30. Corte com roçadora. Acedido em 30 de maio de 2013, no *Web site* da: <http://cactusextractus.blogspot.pt>.

Sikalindi,(S/D). Mediterranean nature that creates surfaces. Acedido em 3 de março de 2013, no *Web site* da: http://www.sikalindi.it/en/index.php?option=com_content&view=article&id=165&Itemid=371.

União Internacional para a Proteção de Novas Variedades de Plantas. (2006). U.P.O.V. Genebra. Acedido em 11 de fevereiro de 2013 no *Web* site da: http://www.upov.int/es/publications/tg-rom/tg217/tg_217_2.pdf).

Apêndice I

Inquérito feito aos novos agricultores para a caracterização das novas explorações com a cultura da figueira-da-índia no Alentejo.

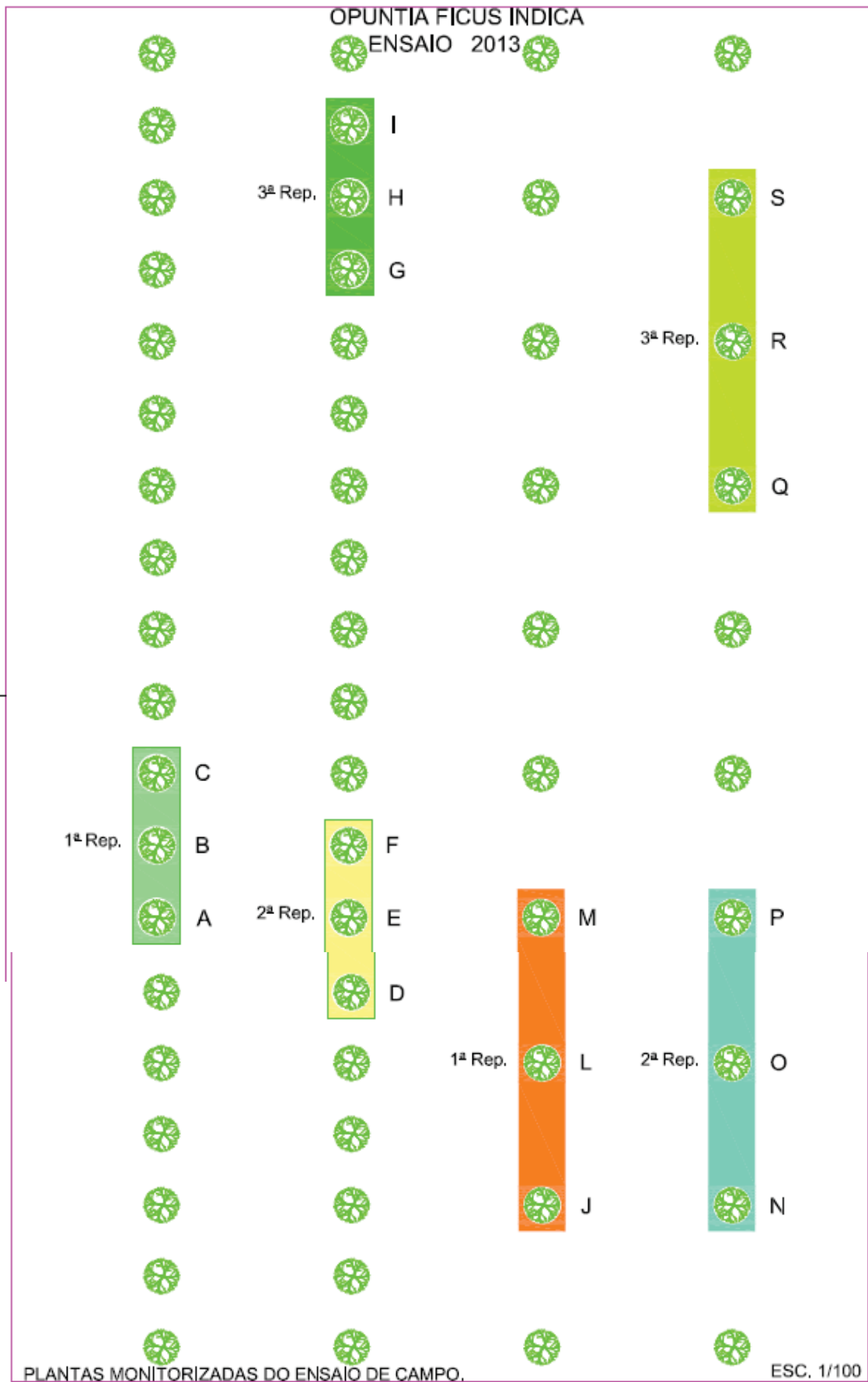
Inquérito feito aos agricultores para caracterização das novas explorações com a cultura da Figueira-da-índia no Alentejo

- Objetivo da produção da Exploração; Modo de Produção Biológico ou convencional?
- Critério adotado na escolha do cladódio (aquisição direta ou comercialmente)?
- Quais os frutos pretendidos (Cor da epiderme e da polpa)?
- Época da instalação da cultura?
- Qual a preparação do solo, para implantação da cultura (análises de solo)?
- Qual o compasso adotado na plantação?
- Operações culturais ao longo do ciclo da cultura, quais a que praticam e método utilizado?
 - Poda de formação/manutenção?
 - Conservação e manutenção do solo?
 - Controlo de infestantes?
 - Fertilizações (minerais/orgânicas)?
 - Controlo de pragas e doenças?
 - Rega (Sistemas de rega adotados)?
 - Época de colheita escolhida?
 - Conservação do fruto na pós-colheita (remoção de gloquídios)?
 - Outras operações culturais não especificadas?
- Qual a rede de comercialização, que pensam escolher para o escoamento da produção?
- Produção de cladódios?
- Produção de fruto para fresco, para processamento etc.?
- O que pensam do futuro da nova cultura, que escolheram, perspectivas para o Alentejo?

Apêndice II

Esquema do ensaio de compassos

Esquema do Ensaio de Compassos



Apêndice III

Quadro 1 – Período de maior desenvolvimento dos cladódios e dos frutos

Quadro 1 – Período de maior desenvolvimento dos Cladódios e dos Frutos

Desenvolvimento das plantas ao longo do período de monitorização/Aréolas e frutos emitidos, média da evolução											
Plantas no ensaio		Maio		Junho		Julho		Agosto		Setembro	
		Comp.	Diam.	Comp.	Diam.	Comp.	Diam.	Comp.	Diam.	Comp.	Diam.
A	A/C			0,3	0,3	23	0,5			23	0,5
	Fr										
B	A/C										
	Fr	4,65	1,83	4,63	2,33	5,06	2,9				
C	A/C					10,2	2,9			15,5	0,5
	Fr										
D	A/C										
	Fr	3,95	1,68	4,5	2,2	4,83	2,45				
E	A/C										
	Fr	2,9	1,5	4,4	2,2	4,9	2,4				
F	A/C										
	Fr										
G	A/C										
	Fr	0,4	0,4	3,9	1,94	4,72	2,54				
H	A/C	4,4	1,4	17,7	0,8	18	0,5			21	0,5
	Fr										
I	A/C	3,75	1,35			7,4	0,5			13	0,4
	Fr										
J	A/C										
	Fr	3,16	1,46	4,7	2,43	5,27	2,8				
L	A/C									14	0,4
	Fr										
M	A/C					13	0,4			17	0,5
	Fr										
N	A/C										
	Fr										
O	A/C	0,3	0,25	11,2	0,8	15	0,4			15	0,5
	Fr			4,85	2,1	5,65	2,75				
P	A/C	0,5	0,5			12,75	0,5			14,75	0,5
	Fr										
Q	A/C	0,1	0,2								
	Fr			5,83	2,55	6,13	2,95				
R	A/C			12,55	0,7	15,67	0,5			14,83	0,5
	Fr			3,1	0,6						
S	A/C	3	1	3,3	0,7	23	0,5			22	0,5
	Fr										

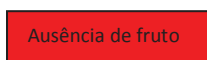
Legenda:

A/C–Aréola/Cladódio



Fr – Fruto

Ausência de fruto



Anexo I

Resultados das análises de terra

Resultados das análises de terra

ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DE BEJA
Departamento de Biociências
Laboratório de Análises de Terras

BOLETIM Nº: 230/2013
Requerente: Centro Hortofrutícola da ESAB
(a/c Eng^a Idália Guerreiro)

Morada: - - -
Código Postal: - - -
Contacto: 967610730
NIF: - - -

Identificação da amostra: Figueira da Índia (ensaio)
Origem da amostra: Horta (Cent. Hort. ESAB)
Cultura a realizar: - - -

RESULTADOS / CLASSIFICAÇÃO

Terra fina (%): 84,9
Densidade aparente: 1,3
Textura manual (ou de campo): Mediana
Matéria Orgânica total (%) (Walkley & Black): 1,0 (nível muito baixo)
Potássio extraível (mg k^{-1}) (Egner-Riehm): 235 (nível muito alto)
Fósforo extraível (mg k^{-1}) (Egner-Riehm): 96 (nível médio)
pH (H_2O): 6,6 (reacção neutra)

Beja, 18 de Dezembro de 2013


O Técnico
(A. Vasques)