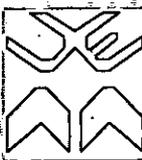


33.85 : 632  
NAR

PPV. 152



**UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA E ENGENHARIA FLORESTAL**  
**DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO E PROTECÇÃO VEGETAL**

**TRABALHO DE LICENCIATURA**



**RELAÇÃO ENTRE DATAS DE SEMEITEIRA E OS  
DIFERENTES PATÓGENOS DA CULTURA DO GIRASSOL  
(*Helianthus annuus* L.) EM UMBELUZI**

**AUTORA: Tijara Naran**  
**SUPERVISOR: Prof. Doutor António Zazzerini**  
**CO-SUPERVISOR: Doutor Inácio Maposse**  
**CO-SUPERVISORA: Eng. Palmira Maria Vicente**

**Maputo, Abril de 1999**



### Dedicatória

Dedico este trabalho aos meus queridos pais **Zaira Nordine Ussene e Deuchand Sauchand Naran**.

A minha filha **Antúia Adolfo Bila**.

## Agradecimentos

Aos meus pais **Zaira Nordine Ussene** e **Deuchand Sauchand Naran**, a minha filha **Antuía Adolfo Bila**, aos meus irmãos **Amino Ussene Naran**, **Faiza Ussene Naran Marques**, **Soraya Ussene Naran**, ao meu cunhado **Rafael Marques**, ao meu sobrinho **Rafael Marques Júnior** e aos demais familiares e amigos **Américo Pinto**, **Eugénio Simbine**, **Jorge Machanguana**, **Armindo Caetano**, **Lucília dos Santos**, **Setina Titosse** e **Flora Ventura**, que souberam dar-me conselho, amparo e carinho nos momentos difíceis durante a realização do curso de Agronomia;

Ao Projecto Girassol, pelo apoio financeiro e material prestado para a realização do trabalho de diploma;

Ao meu Supervisor **António Zizzerini** e à minha Co-Supervisora **Palmira Maria Vicente**, pela orientação, apoio, incentivo e compreensão no decorrer do trabalho de diploma;

Ao **Doutor Gilead Mlay**, pelo apoio e ensinamento da parte estatística durante a realização do trabalho;

Ao **Doutor Inácio Maposse**, pelas sugestões e ensinamentos bastante úteis, contribuindo para o melhoramento do mesmo.

Ao **Engenheiro Tomás Chiconela** pela força nos momentos mais difíceis da minha formação. Sempre me incentivou a não fraquejar, de modo que esta dissertação se tornasse realidade.

Ao senhor **Alberto Manhiça**, pelo apoio no acompanhamento do trabalho de campo; e

A todos aqueles que duma forma directa ou indirecta contribuíram para a realização deste trabalho.

## Índice

Dedicatória-----	i
Agradecimentos-----	ii
Índice-----	iii
Lista de tabelas-----	v
Lista de figuras-----	vi
Lista de anexos-----	vii
Lista de abreviaturas-----	ix
Resumo-----	x
<b>1. Introdução-----</b>	<b>1</b>
1.1. Generalidades-----	1
1.2. Clima-----	2
1.3. Objectivos-----	2
<b>2. Revisão Bibliográfica-----</b>	<b>3</b>
2.1. Descrição das Doenças-----	3
2.1.1. <i>Puccinia helianthi</i> -----	5
2.1.2. <i>Alternaria helianthi</i> -----	5
2.1.3. <i>Sclerotium bataticola</i> -----	5
2.1.4. <i>Alternaria alternata</i> -----	7
<b>3. Materiais e Métodos-----</b>	<b>9</b>
3.1. Descrição da área de estudo-----	9
3.1.1. Localização-----	9
3.2. Delineamento Experimental-----	9
3.3. Variáveis Medidas-----	11
3.3.1. Variáveis de Campo-----	11
3.3.1.1. Índice de infecção-----	11
3.3.1.2. Percentagem de ataque-----	11
3.3.2. No Laboratório-----	12
3.3.2.1. Câmara Húmida-----	12
3.3.2.2. Isolamento de Cultura Sintética-----	12
3.4. Métodos de Análise-----	12
3.4.1. Análise Estatística-----	12
<b>4. Resultados e Discussão-----</b>	<b>14</b>
4.1. Variedades-----	14
4.2. Datas de Sementeira-----	16
4.3. Patógenos-----	18
4.3.1. <i>Puccinia helianthi</i> -----	18
4.3.2. <i>Alternaria alternata</i> -----	19
4.3.3. <i>Alternaria helianthi</i> -----	19
4.3.4. <i>Sclerotium bataticola</i> -----	21
4.4. A doença nos diferentes estágios de desenvolvimento da planta-----	22

<b>5. Conclusões e Recomendações</b> -----	23
5.1. Conclusões-----	23
5.2. Recomendações-----	24
<b>6. Bibliografia</b> -----	26
Anexos-----	28

## Lista de Tabelas

Tabela 1. Produção anual da cultura do girassol em Moçambique no período compreendido entre 1967 e 1972 -----	1
Tabela 2. Adversidades bióticas e abióticas identificadas em Moçambique nos anos 1995 e 1996 segundo a sua importância-----	8
Tabela 3. Análise de níveis médios de infecção da <i>Alternaria alternata</i> por data de sementeira--	19
Tabela 4. Apresentação de contrastes e médias de índice de infecção de <i>Alternaria helianthi</i> . --	20
Tabela 5. Análise de níveis médios de infecção da <i>Alternaria helianthi</i> por data de sementeira.--	20
Tabela 6. Análise de níveis médios de infecção da <i>Sclerotium bataticola</i> por data de sementeira-----	21

### Lista das Figuras

Figura 1. Sintomas característicos de Ferrugem causada pelo fungo <i>Puccinia helianthi</i> .-----	4
Figura 2. Sintomas característicos da podridão negra causada pelo fungo <i>Sclerotium bataticola</i> .---	6
Figura 3. Sintomas característicos de <i>Alternaria</i> causada pelo fungo <i>Alternaria spp</i> -----	7
Figura 4. Comportamento das doenças em relação às variedades de girassol em Umbelúzi. -----	14
Figura 5. Comportamento das variedades de girassol em Umbelúzi em relação à <i>Sclerotium bataticola</i> -----	15
Figura 6. Comportamento das doenças foliares em relação as datas de sementeira-----	17
Figura 7. Interação entre datas de sementeira e variedades em relação à infestação de <i>Puccinia helianthi</i> -----	18

## Lista de Anexos

Anexo A 1. Elementos climatéricos referentes ao ano de 1997.-----	29
Anexo A 2. Elementos climatéricos referentes ao ano de 1998.-----	29
Anexo B 1. Resultados de análise de variância para a infestação com <i>Puccinia helianthi</i> .-----	30
Anexo B 2. Resultados de análise de variância para a infestação com <i>Alternaria alternata</i> .-----	30
Anexo B 3. Resultados de análise de variância para a infestação com <i>Alternaria helianthi</i> .-----	31
Anexo B 4. Resultados de análise de variância para a infestação com <i>Sclerotium bataticola</i> .-----	31
Anexo C 1. Análise dos níveis médios de infecção para a interacção da <i>Puccinia helianthi</i> , para a variedade ALA.-----	32
Anexo C 2. Análise dos níveis médios de infecção para a interacção da <i>Puccinia helianthi</i> , para a variedade RECORD.-----	32
Anexo C 3. Análise dos níveis médios de infecção para a interacção da <i>Puccinia helianthi</i> , para a variedade PAN7392.-----	33
Anexo C 4. Análise dos níveis médios de infecção para a interacção da <i>Puccinia helianthi</i> , para a variedade 2W2302.-----	33
Anexo D 1. Análise dos níveis médios de infecção para a interacção da <i>Puccinia helianthi</i> , para a sementeira de Maio de 1997.-----	34
Anexo D 2. Análise dos níveis médios de infecção para a interacção da <i>Puccinia helianthi</i> , para a sementeira de Junho de 1997.-----	34
Anexo D 3. Análise dos níveis médios de infecção para a interacção da <i>Puccinia helianthi</i> , para a sementeira de Julho de 1997.-----	34
Anexo D 4. Análise dos níveis médios de infecção para a interacção da <i>Puccinia helianthi</i> , para a sementeira de Setembro de 1997.-----	35
Anexo D 5. Análise dos níveis médios de infecção para a interacção da <i>Puccinia helianthi</i> , para a sementeira de Outubro de 1997.-----	35

Anexo E 1. Níveis de ataque dos patógenos observados na cultura do girassol----- 36

Anexo F 1. Comportamento das datas de sementeira em relação à *Sclerotium bataticola* ----- 37

### Lista de Abreviaturas

- Alter\*. –alteração  
Agos. = Agosto  
Defic\*. –deficiência  
Dez. = Dezembro  
F. Cal. = Valor da tabela do F. Calculado  
F. Crítico = Valor da tabela do F. Crítico  
Fig. = Figura  
G. L. = Graus de Liberdade  
Jul. = Julho  
Jun. = Junho  
Nov. = Novembro  
MSTAT-C = A Microcomputer Program for the Design, Management, and  
Analysis of Agronomic Research Experiments.  
Out. = Outubro  
Q. M. = Quadrado Médio  
Set. = Setembro  
S. Q. = Soma dos Quadrados  
Temp. = Temperatura  
Ton. =Toneladas

## Resumo

O trabalho de licenciatura aqui apresentado é o resultado duma observação feita no campo para a cultura do girassol, nas variedades de livre polinização, ALA e RECORD; variedades híbridas, "PAN7392", "2W2302", durante dois anos (época 1997/1998).

Os principais objectivos foram de identificar as datas de sementeira com menor e maior ataque dos parasitas mais prejudiciais para a cultura do girassol e analisar o comportamento das variedades de livre polinização e variedades híbridas em relação aos ataques dos patógenos.

Assim, foi analisado o comportamento de quatro doenças que afectam a cultura do girassol em Moçambique nomeadamente, *Puccinia helianthi*, *Alternaria helianthi*, *Alternaria alternata* e *Sclerotium bataticola*. Foi usado o delineamento de blocos completos casualizados com arranjo de "nested" factorial 7x4 para os tratamentos, com duas repetições. Neste desenho as variedades estavam contidas nas datas de sementeira.

A cultura do girassol nas suas diferentes variedades apresentou-se susceptível ao ataque dos patógenos e a melhor data de sua sementeira varia consoante o tipo do patógeno, sendo os meses de Agosto e Novembro mais favoráveis para a *Puccinia helianthi*, Setembro para *Alternaria alternata*, Agosto para *Alternaria helianthi* e Novembro para *Sclerotium bataticola*.

A incidência de *P. helianthi* foi inferior à das outras doenças, com um índice de infecção de 0,41.

A *S. bataticola* apresentou maior percentagem de ataque (27,25%).

## 1. Introdução

### 1.1. Generalidades

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma das principais culturas para a extracção do óleo alimentar em todo o mundo. Em Moçambique, segundo Honwana (1996) o girassol era cultivado, nos anos 40, para produção de forragem. E a partir de 1960 o governo colonial decidiu introduzir esta cultura em todas as colónias portuguesas como cultura de rotação e outras como o algodão (*Gossypium hirsutum* L.) aumentando as áreas cultivadas e consequentemente a produção e extracção do óleo alimentar. Apartir de 1967 a produção do girassol conheceu algum aumento, tendo atingido mais do que o dobro da produção de 1967-69 em 1972, como mostra a tabela abaixo.

Tabela 1. Produção anual da cultura do girassol em Moçambique no período compreendido entre 1967-72.

Ano	Produções (ton)
1967	2.395
1968	2.702
1969	2.944
1970	4.177
1971	4.300
1972	5.900

Fonte: Ministério de Agricultura e Pescas, 1999 (História de Oleaginosas em termos de Produções no Passado)

Por razões históricas (independência, seguida da guerra civil) as prioridades na agricultura mudaram, a cultura do girassol perdeu importância e as áreas cultivadas foram-se reduzindo gradualmente. Entretanto, nos últimos cinco anos o interesse pela cultura foi renovado e os trabalhos de investigação da cultura reestabelecidos (Honwana, 1996).

Como nos outros países, em Moçambique as doenças constituem um dos maiores problemas que afectam o rendimento desta cultura. Jiminez e Eberlin (1988) revelaram que estão presentes em Moçambique os seguintes patógenos: *Septoria helianthi* Ell e Kell.; *Sclerotinia sclerotiorum* Lib de Bary, *Botrytis cinerea* Pers. e *Rhizoctonia solani* Kuhn.

Além dos resultados deste trabalho, foram assinalados em diferentes partes de Moçambique outros patógenos do girassol, dos quais não foi indicada a difusão nem a gravidade dos ataques provocados (Plumb-Dhindsa e Monjane, 1984).

### 1.2. Clima

Os elementos climatéricos, registados durante a permanência do girassol no campo foram obtidos na Estação Agrária de Umbelúzi que se encontra a cerca de 200 m do local do ensaio (anexos A 1. e A 2.).

### 1.3. Objectivos

- Identificar as datas de sementeira com menor e maior ataque dos parasitas mais prejudiciais para a cultura do girassol.
- Avaliar o comportamento das variedades de livre polinização e híbridos em relação aos ataques dos patógenos.

## 1. Revisão bibliográfica

### 2.1. Descrição das doenças

A cultura do girassol é atacada por inúmeras doenças, causadas por diferentes tipos de patógenos. Neste trabalho far-se-á somente a descrição biológica dos fitopatógenos comuns nesta região.

#### 2.1.1. *Puccinia helianthi* Scwh

A *Puccinia helianthi* é um microorganismo macrocíclico e autóico, isto é, que produz as estruturas teliais, pcniais e urediais num só hospedeiro. A sua patogenicidade está restrita às espécies anuais e perenes do género *Helianthus* cultivado e silvestre (Zimmer e Hoes, 1978).

Este fungo conserva-se nas plantas espontâneas do género *Helianthus* e nos resíduos dos cultivos precedentes (Rashid, 1991). No hospedeiro do género *Helianthus* podem diferenciar-se as formações pcniais e ecidiais capazes de produzir as primeiras infecções nas folhas das plantas cultivadas. Mais tarde aparece a forma uredial. Este inóculo pode chegar também das regiões longíquas através dos ventos, chuvas, insectos e animais. Os teleutosporos aparecem no fim do ciclo vegetativo das plantas; esta estrutura é responsável pela sobrevivência do inóculo.

A doença manifesta-se pela formação de uredosoros nas folhas que aparecem sob forma de pústulas vermelhas (Fig. 1).

A doença pode provocar uma redução do rendimento e do conteúdo de óleo dos aquénios. São estimadas entre 60 a 70 % as perdas causadas por este patógeno (Brown *et al*, 1974; Rashid, 1991).

Neste momento, são conhecidas quatro raças fisiológicas (R1, R2, R3 e R4). *P. helianthi* é uma quinta que foi recentemente identificada (Yang *et al*, 1986; Rashid, 1991) que se

designou de raça 5 (R5). Em Moçambique, foi identificada a raça R4 do patógeno ( Vicente e Zazzerini, 1997b).



Fig. 1. Sitomas característicos de Ferrugem causada pelo fungo *Puccinia helianthi*.

### 2.1.2. *Alternaria helianthi* (Hansf.)

Este patógeno foi identificado em diferentes áreas heliánticas desde 1943. É conhecido como critógama muito perigosa porque pode causar danos elevados e perdas de colheita (27 a 80%). Pode também causar a perda do conteúdo do óleo dos aquénios (17 a 33%) e diminuição do poder germinativo das sementes (Tosi e Zizzerini, 1991). Provoca necrose em toda ou uma só parte da superfície foliar, sobre o caule e o capítulo.

O maior ataque do parasita verifica-se quando se notam elevadas temperaturas acompanhadas de frequentes chuvas durante a floração. De facto, o pólen que se deposita na superfície foliar estimula a germinação dos conídios e favorece o desenvolvimento da doença.

A penetração do patógeno acontece através da cutícula e epiderme. Algumas vezes foi observada uma penetração através de feridas e estomas.

Este patógeno conserva-se sobre resíduos de culturas e hospedeiros alternativos do género *Xanthium*, e pode ser transmitido por semente (Tosi e Zizzerini, 1991).

### 2.1.3. *Sclerotium bataticola* Taub.

É um fungo termófilo e polífago capaz de atacar numerosas plantas cultivadas (cerca de 500 espécies diferentes). Na sua rápida difusão nas zonas de cultivo, o fungo pode invadir as células epidérmicas do caule e através dos seus enzimas degrada todo o aparelho condutor das plantas e a consequência desta acção é a maturação antecipada das plantas (Fig. 2) (Zizzerini *et al*, 1987).

O decurso da estação quente caracterizada por elevadas temperaturas e escassez de humidade são responsáveis pela elevada percentagem de infecção. A doença pode provocar elevadas perdas do produto por redução do diâmetro do capítulo (até 30%).

Os sintomas da doença aparecem no fim do ciclo vegetativo da cultura. As plantas infectadas têm uma maturação precoce e são reconhecidas por uma coloração cinzenta prateada do caule, que se amacha muito facilmente, porque o tecido medular aparece muito degradado e no seu interior pode-se observar uma grande quantidade de microesclerótios do parasita. As infecções iniciam-se no momento da floração por meio de hifas que provêm dos microesclerótios (Zazzerini *et al*, 1987).



Fig. 2. Sintomas característicos da Podridão Negra causada pelo fungo *Sclerotium bataticola*

#### 2.1.4. *Alternaria alternata* (FR.) Keissler

A doença é causada por um fungo polífago; manifesta-se com manchas escuras e concêntricas sobre as folhas e necroses sobre o caule e capítulo (Fig. 3). As infecções observam-se geralmente na última fase vegetativa da planta. O fungo pode sobreviver no solo como saprófita e sobre o resíduo do precedente cultivo. A doença pode ser transmitida pelas sementes e a difusão do inóculo pode ser através do vento. O fungo pode provocar desfoliação das plantas atacadas e causar danos algumas vezes elevados.

Os sintomas de *A. alternata* podem-se confundir com os da *A. helianthi* e as duas espécies podem ser reconhecidas por diferentes formas dos conídios (Tosi e Zizzerini, 1991).



Fig. 3. Sintomas característicos de Alternaria causada pelo fungo *Alternaria spp.*

Estudos recentes efectuados nas diferentes regiões do país, no Norte, em vários distritos de Nampula (Namapa, Mecubúri, Malema e Ribáue), no Centro na província de Sofala, distrito de Nhamatanda, no Sul, na província de Maputo, distrito de Boane (Umbelúzi e Mafuiane), revelaram que em Moçambique a maior adversidade da cultura do girassol é *Puccinia helianthi* (Schw). Entretanto, na zona Sul verificaram-se ataques não só da *P. helianthi*, mas também de patógenos polípagos, tais como: *Sclerotium rolfii* Sacc.; *Alternaria Spp.*; *Sclerotium bataticola* Taub.; *Alternaria helianthi* (Hansf.); *Alternaria alternata* (FR.) Keissler (Vicente e Zizzerini, 1997a).

Foram também observadas adversidades bióticas e abióticas de menor importância, quer pelo número limitado de plantas afectadas quer pela baixa frequência: no Norte uma deficiência de boro (queda de capítulos) e no Sul do país patógenos tais como: *Rhizopus sp.*, *Phoma sp.*, *Erysiphe cichoracearum* D.C. e uma alteração provavelmente de natureza genética (pequenas manchas brancas sobre a superfície foliar) Tabela 2.

Tabela 2. Adversidades bióticas e abióticas identificadas em Moçambique nos anos 1995 e 1996 segundo a sua importância.

1995			1996		
MAIOR		MENOR	MAIOR		MENOR
NORTE	SUL		NORTE	SUL	
<i>P. helianthi</i>	<i>P. helianthi</i> <i>Alternaria sp</i> <i>S. bataticola</i>	<i>S. rolfii</i> <i>Rhizopus sp</i> <i>Phoma sp</i> <i>E. cichoracearum</i> Defic*. de boro Alter*. Genética	<i>P. helianthi</i>	<i>P. helianthi</i> <i>A. helianthi</i> <i>S. bataticola</i> <i>Alternaria sp</i>	<i>S. rolfii</i> <i>Phoma sp</i> <i>E. cichoracearum</i> <i>S. sclerotiorum</i> <i>Rhizopus sp</i> Defic*. de boro Alter*. genética

Fonte: Vicente e Zizzerini, 1997 (Current Status of Sunflower Diseases in Mozambique)

### 3. Materiais e Métodos

#### 3.1. Descrição da Área de Estudo

##### 3.1.1. Localização

Este trabalho realizou-se no Instituto Nacional de Investigação Agronómica, em Umbelúzi, na província de Maputo a cerca de 25 Km da cidade do Maputo. É atravessada pela Estrada Nacional nº 2 que liga o país com a República Sul-Africana e com o Reino da Suazilândia entre as coordenadas Lat 26° 03' S e Long 32° 23' E com uma altitude de 12 metros acima do nível médio das águas do mar (Mota, 1972).

#### 3.2. Delineamento Experimental

Para o presente ensaio foi usado o delineamento de blocos completos casualizados com duas repetições em que o arranjo dos tratamentos foi um "nested" factorial (7 x 4), (Gomez & Gomez, 1984). Os tratamentos foram datas de sementeira, nas quais estiveram contidas sa variedades.

O ensaio foi realizado, semeando oito parcelas com um mês de intervalo, onde a primeira sementeira foi em Maio de 1997 e a última no mês de Novembro de 1997. As observações foram feitas de 15 em 15 dias a partir do estado de desenvolvimento (estado vegetativo) da planta, utilizando duas variedades de livre polinização: ALA, de origem Italiana, RECORD, de origem Romena e dois híbridos de origem Sul-Africana: PAN 7392 e 2W 2302.

Todas as variedades foram semeadas em parcelas com cinco linhas, com um total de cerca de 50 plantas na área útil. A rega foi efectuada por gravidade nas vezes necessárias, nos estágios de ântese e maturação fisiológica dos aquénios (Ripado, 1997), o que permitiu que plantas tivessem um bom desenvolvimento.

Foi efectuada uma adubação de fundo com 300 kg/ha de NPK 12-24-12; depois da sementeira foi feita uma adubação de cobertura com Ureia na fase vegetativa da cultura.

Para cada data de sementeira foram efectuadas nove observações segundo os estádios do desenvolvimento da cultura do girassol abaixo descritos (Siddiqui et al, 1975):

1. Estádio de desenvolvimento;
  - 1.1. Cotilédones emergidos
  - 1.2. Primeiro par de folhas opostas formado
  - 1.3. Segundo par de folhas opostas formado
2. Estádio vegetativo;
  - 2.1. Primeira folha alternada formada
  - 2.2. Segunda folha alternada formada
  - 2.3. Terceira folha alternada formada
3. Estádio de formação do botão;
  - 3.1. Cabeça da inflorescência visível
  - 3.2. Cabeça da inflorescência empurrada para cima da coroa ou placas de folhas.
  - 3.3. Cabeça de inflorescência totalmente separada das folhas
  - 3.4. A inflorescência começa abrir floretes radicais visíveis
4. Estádio de ântese;
  - 4.1. Início da ântese
  - 4.2. Ântese completa no quarto extremo do raio da inflorescência
  - 4.3. Ântese completa da metade do raio da inflorescência. Inicia o enchimento das sementes.
  - 4.4. Ântese completa em três-quartos do raio da inflorescência. Continua o enchimento das sementes.
  - 4.5. Ântese completa. Continua o enchimento das sementes.
5. Estádio de desenvolvimento das sementes.
  - 5.1 Continua o enchimento das sementes. O capítulo se inclina.
  - 5.2. Taça da inflorescência e brácteas amarelas.
  - 5.3. Sementes duras, hastes e folhas secas e maturação completa.

Entretanto, foi efectuada uma observação perto da colheita para identificar patógenos presentes no fim do ciclo da cultura.

### 3.3. Variáveis Medidas

#### 3.3.1. Variáveis de Campo

##### 3.3.1.1. Índice de infecção

Para determinar os índices de infecção nas doenças foliares, foi utilizada uma escala subjectiva que compreendeu o seguinte: (Adaptado de Gulya, 1990).

- 0- Ausência de doenças
- 1- Até 10% de tecido foliar infectado
- 2- De 11% a 30% de tecido foliar infectado
- 3- De 31% a 60% de tecido foliar infectado
- 4- De 61% a 100% de tecido foliar infectado.

Para as doenças foliares acima mencionadas foi calculado, também, o índice de infecção segundo a seguinte fórmula:

$$\text{Índice de infecção} = \frac{\sum(\text{nota de infecção} \times \text{frequência})}{n^{\circ} \text{ total de leituras}}$$

##### 3.3.1.2. Percentagem de ataque

Para doenças de caule como *Sclerotium bataticola* foram consideradas todas as plantas infectadas e neste caso, foi também calculada a percentagem de plantas atacadas.

$$\% \text{ de Plantas Atacadas} = \left( \frac{\text{Número de Plantas Atacadas}}{\text{Número Total de Plantas}} \right) * 100$$

### **3.3.2. No laboratório**

#### **3.3.2.1. Câmara húmida**

No caso de incerteza quanto à identidade do patógeno foram colhidas no campo amostras com sintomas, trazidas para o laboratório e de imediato postas em placa de Petri com papel de filtro molhado com água destilada (câmara húmida) e posto em termostato a uma temperatura de 20° C, para favorecer o desenvolvimento dos patógenos que foram identificados com ajuda de uma lupa e microscópio.

#### **3.3.2.2. Isolamento da cultura sintética**

No caso de insucesso na identificação do patógeno através da câmara húmida, procedeu-se a um isolamento em meio de cultura sintético; o material, uma vez esterilizado foi inoculado em placa de Petri, câmara estéril (fluxo laminar), o substracto posto no termostato a uma temperatura de 20 a 22°C. Depois da cultura estar bem desenvolvida procedeu-se à observação dos patógenos para a sua identificação. O meio de cultura sintético utilizado foi "Potato Dextrose Agar" (PDA).

## **3.4. Métodos de Análise**

### **3.4.1. Análise Estatística**

Para as análises estatísticas efectuadas no trabalho foi utilizado o pacote MSTAT-C (Bricker, 1989), que permitiu a efectivação do teste de homogeneidade da variância, análise da variância e teste de Duncan para comparações de médias e interacção das datas de sementeira. Para testar a significância dos parâmetros meses, variedades e a interacção meses versus variedades, foi feita análise de variância. Em seguida, foi utilizado o método de contrastes ortogonais, para determinar a melhor variedade. Optou-se por este método porque os tratamentos obedecem entre si a uma estrutura lógica.

Três contrastes mutuamente ortogonais foram elaborados:

- Variedades Vs Híbridos
- Variedade Vs Variedade
- Híbrido Vs Híbrido

Foi usado o teste de Duncan para determinar as diferenças significativas entre as médias das datas de sementeira, para analisar o efeito do tempo de sementeira na cultura do girassol perante o ataque dos diferentes patógenos.

## 4. Resultados e Discussão

### 4.1. Variedades

As observações efectuadas em 1997 e 1998, revelaram que sementeiras mensais resultaram, na sua maioria, na susceptibilidade a diferentes fitopatógenos (Fig.4). Destas observações resultou que a *S. bataticola* foi a que apresentou maior incidência de ataque em diferentes variedades (Fig. 5), onde a média de ataque do patógeno foi de 27,25%. A variedade mais atacada foi o híbrido da África do Sul, Pan 7392, com um nível de 33,99%. O patógeno com menor incidência de ataque foi a *P. helianthi* com um índice de 0,41 (Fig. 4).

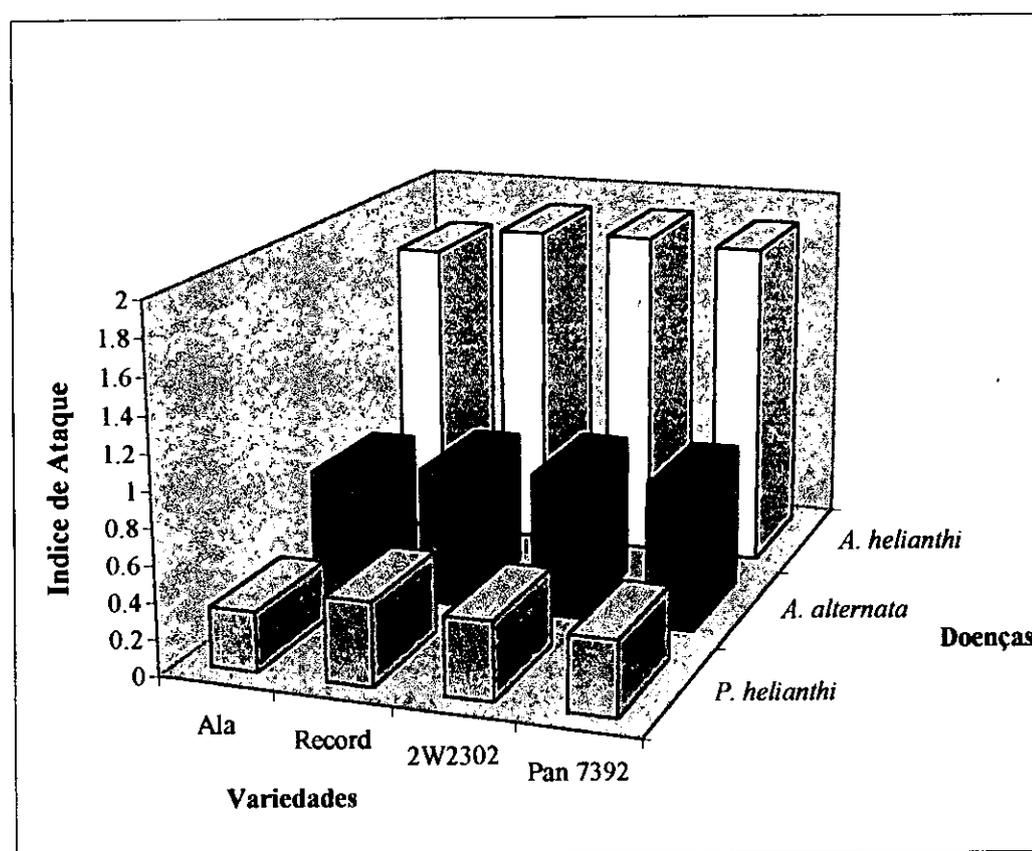


Fig. 4. Comportamento das Doenças em Relação às Variedades de Girassol em Umbelúzi.

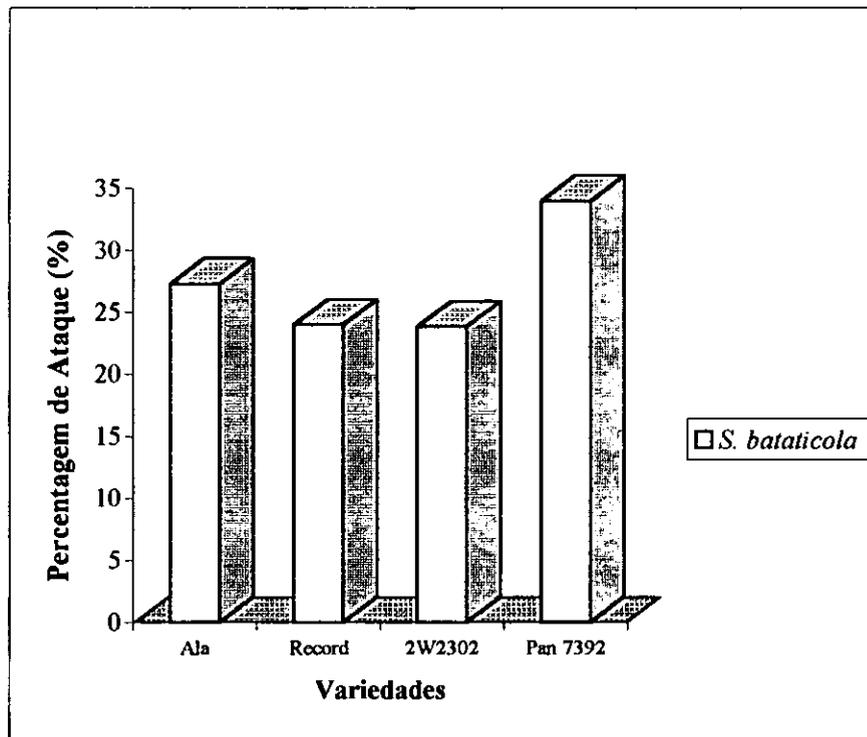


Fig. 5. Comportamento das Variedades de Girassol em Relação à *S. bataticola*.

#### 4.2. Datas de sementeira

As recomendações contidas no livro das normas técnicas agrícolas (1981) apontam que a melhor data para o cultivo do girassol corresponde aos meses de Janeiro e Fevereiro. Nas observações efectuadas no campo, para este ensaio, e tendo em conta o nível de ataque dos diferentes patógenos, a melhor data de sementeira varia consoante o tipo de patógeno. Contudo, o patógeno que teve maior incidência em todas as datas de sementeira foi a *A. helianthi* (Fig. 6), enquanto o patógeno com menor incidência de ataque foi a *P. helianthi*, apesar deste patógeno ter sido considerado como a maior adversidade no cultivo do girassol em Moçambique nos estudos anteriores (Vicente e Zazzerini, 1997a).

A *A. helianthi* esteve presente em todas as sementeiras com uma média de índice de infecção de cerca de 18%. Este patógeno foi sempre observado em todas as sementeiras e em todas as variedades.

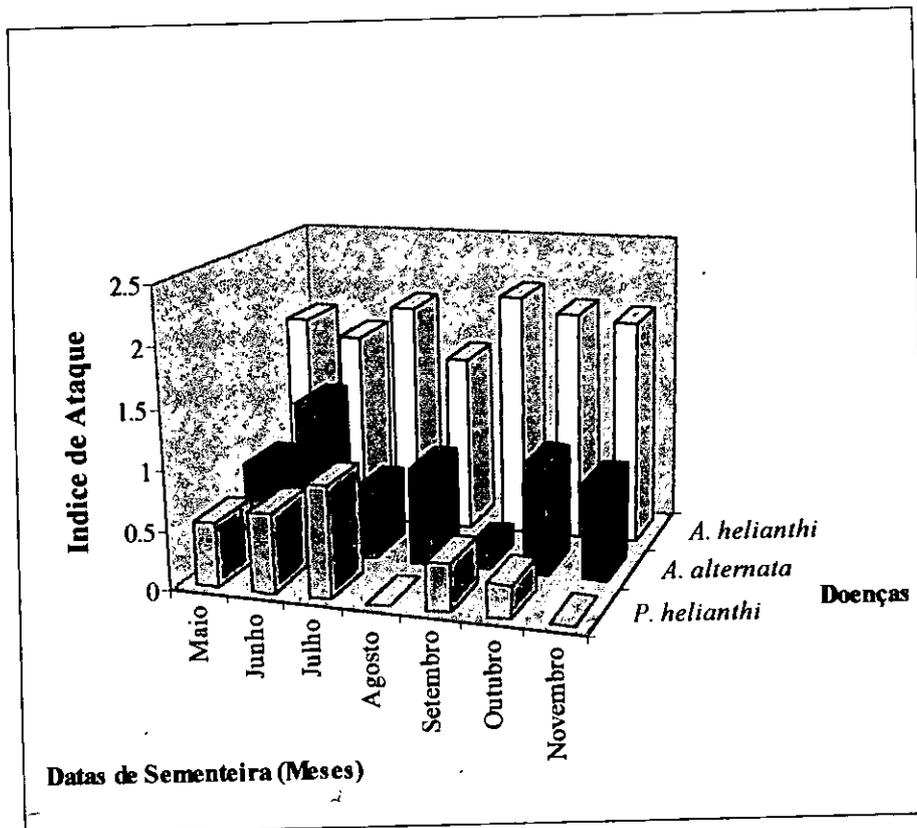


Fig. 6. Comportamento das Doenças Foliaves em Relação às datas de Sementeira

### 4.3. Patógeno

#### 4.3.1. *Puccinia helianthi* (Schw)

Analisando a interacção entre as variedades e datas de sementeira observou-se que a melhor data de sementeira da cultura do girassol para cada variedade são os meses de Agosto e Novembro (Fig. 7.).

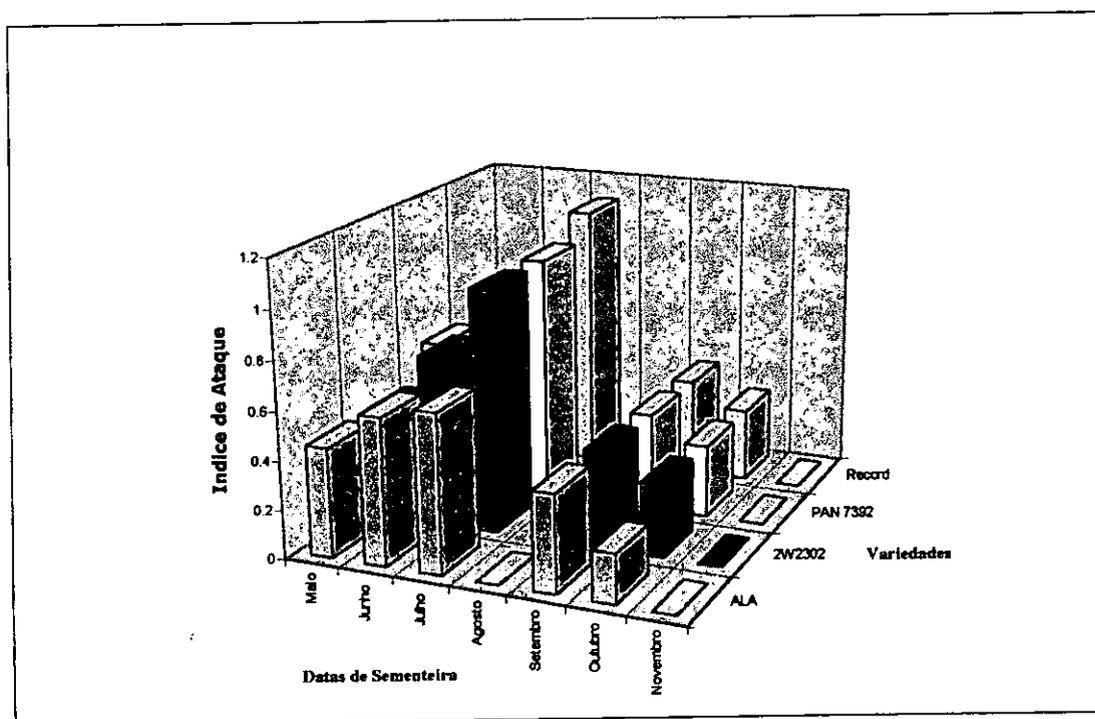


Fig. 7. Interação entre Datas de Sementeira e as Variedades em Relação à Infestação de *P. helianthi*.

#### 4.3.2. *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler

Os resultados da análise de variância para esta doença apenas acusam diferenças significativas para a data de sementeira (anexo B 2). O melhor mês para a sementeira da cultura do girassol com menor índice de ataque do patógeno é o mês de Setembro, com um índice de infecção abaixo de 10% (Tabela 3).

Tabela- 3. Análise de níveis médios de infecção da *Alternaria alternata* por datas de sementeira

MESES	MÉDIA
Junho	1.300 A
Outubro	0.930 B
Agosto	0.810 BC
Novembro	0.810 BC
Maiο	0.740 C
Julho	0.600 D
Setembro	0.180 E

Médias seguidas de mesmas letras, não são significativamente diferentes, ao nível de 5% pelo teste de Duncan.

A menor incidência da doença está associada às condições climáticas observadas no campo experimental, caracterizadas por uma redução nos níveis de precipitação após a planta ter atingido o estágio vegetativo (Anexo A 2). O desenvolvimento da *A. alternata*, que se apresenta com maior incidência na sementeira de Junho, encontra-se relacionado com o período de elevadas temperaturas e precipitações (Anexo A 1).

#### 4.3.3. *Alternaria helianthi* (Hansf)

A *A. helianthi* foi observada em todas as datas de sementeira e em todas as variedades, e é a que apresenta maiores índices de infecção em relação a todas as doenças foliares. Tendo em conta a análise das médias do índice de infecção do patógeno apresentam-se como melhores variedades as de livre polinização (Tabela 4).

Tabela 4. Apresentação de contrastes e as respectivas médias de índice de infecção de *Alternaria helianthi*

Colecção 1	Média de Índice de Infecção	Colecção 2	Média de Índice de Infecção	Observações
ALA x RECORD	1.796	PAN7392 x 2w2302	1.865	ns
ALA	1.721	RECORD	1.871	**
PAN7392	1.879	2W2302	1.850	ns

\*\*-- Significativo a 1%

ns--Não significativo

A melhor data para a sementeira da cultura, com menor ataque do patógeno, é o mês de Agosto (Tabela 5).

Tabela 5. Análise de níveis médios de infecção da *Alternaria helianthi* por datas de sementeira

MESES	MÉDIA
Setembro	2.080 A
Outubro	1.950 AB
Julho	1.940 AB
Novembro	1.910 AB
Maiο	1.790 BC
Junho	1.650 CD
Agosto	1.500 D

Médias seguidas de mesmas letras, não são significativamente diferentes, ao nível de 5% pelo teste de Duncan.

Para *A. helianthi* a sementeira do mês de Setembro foi a que registou o maior índice de ataque, sendo de assinalar que este período corresponde a fase de floração e fase de enchimento das sementes. O pólen que se deposita sobre a superfície foliar estimula a germinação dos conídios e como consequência favorece o desenvolvimento da doença. Além disso, o patógeno é favorecido por altas temperaturas verificadas nos meses de Novembro, Dezembro e Janeiro (Anexo A 1).

#### 4.3.4. *Sclerotium bataticola* (Taub.)

Esta doença apresenta significância para a data de sementeira (Anexo B 4). Neste caso, a melhor data de sementeira para a cultura, com menor índice de ataque do patógeno, é o mês de Novembro (Tabela 6).

Tabela- 6. Análise de níveis médios de infecção da *Sclerotium bataticola* por datas de sementeira

MESES	MÉDIA	
Setembro	50.860	A
Julho	30.340	B
Maio	27.730	B
Outubro	26.390	B
Junho	24.960	B
Agosto	23.330	B
Novembro	7.180	C

Médias seguidas de mesmas letras, não são significativamente diferentes, ao nível de 5% pelo teste de Duncan.

Este facto encontra a sua explicação nas altas precipitações registadas nos meses de Dezembro e Janeiro, período que corresponde à formação do botão e fase de ântese e maturação. A data de sementeira com maior incidência do patógeno corresponde ao mês de Setembro.

#### 4.4. A doença nos diferentes estágios de desenvolvimento da planta

O período de maior incidência da doença *A. helianthi* foi o mês de Setembro. A análise do decurso da doença em relação aos estágios de desenvolvimento das plantas da cultura do girassol pode ser assim sintetizada:

O início da doença verificou-se no estágio 2.3. A doença foi aumentando de incidência até ao estágio 3.1; depois houve um período de estabilidade da incidência da doença até ao estágio 4.5. Depois deste estágio, a doença aumentou até ao estágio 5.3.

No caso de *A. alternata* onde o período de maior incidência da doença foi o mês de Junho, os primeiros sintomas da doença foram observados com um atraso de um mês a um mês e meio após o ataque da *A. helianthi*, apresentando um aumento estável da doença até ao estágio 4.5. Depois houve um novo aumento até ao estágio de maturação completa 5.3.

Em relação ao desenvolvimento da *P. helianthi*, cujo período de maior incidência da doença verificou-se na sementeira do mês de Julho, os ataques iniciaram perto do estágio de maturação e foram-se intensificando até ao estágio 5.3.

Para a doença *S. bataticola*, que se apresentou com maior incidência na sementeira do mês de Setembro, o número de plantas atacadas foi aumentando gradualmente depois do estágio da floração até ao estágio da maturação completa. Por outro lado, importa tecer as seguintes considerações nas observações efectuadas: em casos onde o ataque de *A. helianthi* é associado à *A. alternata* o reconhecimento de ambos fitopatógenos, numa primeira fase, baseou-se nas observações dos sintomas. E não sendo suficiente a observação para diferenciar os tipos de conídios que são muito diversos entre eles, foi necessário recorrer-se a um teste laboratorial para a sua identificação.

## 5. Conclusões e Recomendações

### 5.1. Conclusões

O estudo efectuado sobre o comportamento dos diferentes patógenos, que afectam a cultura do girassol, permitiu observar os diferentes índices de infecção, percentagem de ataque e as melhores datas de sementeira.

Para as quatro variedades usadas no ensaio verificou-se que todas eram susceptíveis ao ataque dos diferentes patógenos. Contudo, a *S. bataticola* foi a que apresentou maior índice de infecção, enquanto que a *P. helianthi* apresentou o menor índice.

Apesar de se reconhecer que o desenvolvimento dos patógenos se encontra associado a temperaturas altas e acompanhadas de altas precipitações, a análise do comportamento dos patógenos sugere adopções de diferentes datas de sementeira.

Em relação à *P. helianthi*, observações feitas, apontam como melhor data de sementeira os meses de Agosto e Novembro e a pior data o mês de Julho.

A *A. alternata* apresenta como a melhor data de sementeira, o mês de Setembro e, a pior data o mês de Junho.

Para *A. helianthi* a melhor data de sementeira é o mês de Agosto e a pior o mês de Setembro. Nas observações efectuadas no que se refere ao desenvolvimento das doenças que afectam a cultura do girassol, há diferenças significativas entre as variedades de livre polinização ALA e RECORD, no desenvolvimento das doenças *P. helianthi* e *A. helianthi*, sendo RECORD a mais susceptível.

O patógeno *A. helianthi* inicia mais cedo a infectar as plantas, depois de um a um mês e meio, inicia a infecção da *A. alternata*. Perto da maturação ocorre o ataque da *P. helianthi* e na fase final do ciclo do girassol pode-se observar infecções de *S. bataticola*.

## 5.2. Recomendações

A cultura do girassol em Moçambique é praticada em diferentes regiões do sul, centro e norte. Este estudo refere-se apenas à região sul do país. Tendo em conta as particularidades das outras regiões seria aconselhável que o mesmo tipo de estudo aqui efectuado fosse alargado a estas regiões.

Este estudo teve o mérito de analisar o comportamento dos diferentes patógenos no cultivo do girassol. Porém, outros factores tais como: rendimento, tamanho da semente, teor de óleo seriam importantes para determinar com exactidão a melhor variedade e a melhor data de sementeira.

Esta afirmação tem a sua fundamentação pelo facto do estudo não ter apresentado em termos conclusivos a melhor data de sementeira. Por outro lado, tais doenças podem produzir danos muito graves no cultivo do girassol, como seja, perda de sementes produzidas até 80%, com alterações quanti-qualitativas do conteúdo do óleo e diminuição do poder germinativo das sementes.

Existem tratamentos químicos para o controlo destas doenças, mas na maioria dos casos com excepção do tratamento químico das sementes, é necessário considerar métodos de luta alternativos, como:

- Utilização de híbridos ou variedades tolerantes/ resistentes.
- Escolha de práticas culturais que não vão favorecer o desenvolvimento da doença (utilização de adubos, rega, compassos de sementeira apropriados).

E por fim, tendo em conta que a época de 1997/98 foi excepcional pelo facto de ter sido afectada pelo fenómeno de "El niño", propõe-se que o mesmo ensaio seja repetido em condições consideradas normais.

## 6. Bibliografia

- Bricker, B. 1989.** A Microcomputer Program for the Design, Management, and Analysis of Agronomic Research Experiments. Michigan state University.
- Brown, J. F., P. Kajornchaiyakul., M. Q. Siddiqui. and S. J. Allen. 1974.** Effects of Rust on Growth and Yield of Sunflower in Australia. Proceedings of the 6th International Sunflower Conference, Bucharest, Romania, pp. 639-646.
- Gomez, K. A. and A. A Gomez.1984.** Statistical Procedures for Agricultural Research-2<sup>nd</sup> Edition, International Rice Research Institute, Laguna, Philippines.
- Gulya, T. 1990.** Sunflower Rust. North Dakota State University of Agriculture, Fargo.
- Jiminez, H. e. R. Eberlin. 1988.** Girassol. Seminário sobre a investigação agrária. Instituto Nacional de Investigação Agronómica, Maputo.
- Honwana, C. 1996.** Sunflower Cultivation in Mozambique: History and Perspectives. Proceedings of the 14th International Sunflower Conference. Beijing/Shenyang. China, 12-20 June 1996. pp. 419-423.
- Ministério de Agricultura e Pescas. 1999.** História de Oleaginosas em termos de Produções no Passado.
- Mota, A. 1972.** Apuramento Anual das Observações Executadas nos Postos Agro-Climáticos do IIAM em 1971. Informação Técnica nº 40 pp.13 e 20.
- Plumb-Dindsa, P., A. M. Monjane. 1984.** Index of Plant Disease in Associated Organisms of Mozambique. Tropical Pest Management. 30, (4), 407-429.

- Rashid, K. 1991. Incidence and Virulence of *Puccinia helianthi* on Sunflower in Western Canada During 1988-1990. Canadian Journal of Pathology. 13:356-360.
- Ripado, M.F.B. 1997. O Girassol: Europa-América. Biblioteca do Agricultor 13. pp.78- 83.
- Siddiqui, M. Q., J. F. Brown. S. I. Allen. 1975. Growth stages of sunflower and intensity indices for white blister and rust. Plant Dis. Repr. 54, 7-11.
- Tosi, L., A. Zizzerini. 1991. *Alternaria helianthi* nuevo parasita del girasole in Italia. Inf. Tore. Fitopatol. XLI, 54-58.
- Unidade de Direcção Agrícola. 1981. Normas Técnicas Elementares. pp.72.
- Vicente, P. M. and A. Zizzerini. 1997a. Current Status of Sunflower Diseases in Mozambique. Helia. 20, p.p. 31-38.
- Vicente, P. M. and A. Zizzerini. 1997b. Identification of sunflower rust (*Puccinia helianthi*) physiological races in Mozambique. Helia. 20, p.p. 25-30.
- Yang, S. M., E. F. Antonelli., A. Luciano. and N. D. Luciani. 1986. Reactions of Argentine and Australian Sunflower Rust Differentials to Four North American Cultures of *Puccinia helianthi* from North Dakota. Plant Disease. September 1986. Vol. 70. 9. pp. 883 - 886.
- Zizzerini, A., M. Monotti. And L. Tosi. 1987. Results of a two-year investigation on the most important pathogens in Italy. Helia. 10: 47-51.
- Zimmer, D. E. and J. A. Hoes. 1978. Diseases. Sunflower Science and Technology. Madison, USA, Agronomy, 19: 225 - 263.

## ANEXOS

**Relação entre datas de sementeira e os diferentes patógenos da cultura do girassol em Maputo**

**Anexo A 1. Elementos climatéricos referentes ao ano de 1997**

	Maio	Jun.	Jul.	Agos	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Temp. Máximas( <sup>o</sup> C)	27.3	28.0	28.0	28.1	28.5	28.6	30.7	31.0
Temp. Mínimas( <sup>o</sup> C)	14.1	10.1	12.8	13.7	17.0	17.2	20.0	20.6
Precipitação (mm)	15.6	20.5	43.5	50.4	70.9	82.5	75.7	113.9

Os valores apresentados encontram-se expressos em médias mensais

**Anexo A 2. Elementos climatéricos referentes ao ano de 1998**

	Janeio	Fevereiro	Março	Abril	Maio
Temp. Máximas( <sup>o</sup> C)	31.6	31.8	32.9	31.8	30.1
Temp. Mínimas( <sup>o</sup> C)	22.3	22.3	21.5	22.3	14.9
Precipitação(mm)	261.0	59.1	84.5	59.1	0.0

Os valores apresentados encontram-se expressos em médias mensais

Relação entre datas de sementeira e os diferentes patógenos da cultura do girassol em Maputo

Anexo B.1. Resultado da análise de variância para infestação com *Puccinia helianthi*

Fonte de Variação	G.L	S.Q	Q.M	F.Cal.	F.critico	
					$\alpha=0.05$	$\alpha=0.01$
Meses	6	5.780	0.963	63.4627**	2.57	3.81
Erro	7	0.106	0.015			
Variedade	3	0.128	0.043	10.0704**	3.07	4.87
MesesxVariedade	18	0.226	0.013	2.9718**	2.12	2.935
Erro	21	0.089	0.004			
Total	55	6.328				

\*--Significativo a 1%  
Coeficiente de Variação: 16.04%

Anexo B 2. Resultado da análise de variância para infestação com *Alternaria alternata*

Fonte de Variação	G.L	S.Q	Q.M	F.Cal.	F.critico	
					$\alpha=0.05$	$\alpha=0.01$
Meses	6	5.539	0.923	77.1643**	2.57	3.81
Erro	7	0.084	0.012			
Variedade	3	0.115	0.038	2.2249ns	3.07	4.87
MesesxVariedade	18	0.166	0.009	0.5375ns	2.12	2.935
Erro	21	0.361	0.017			
Total	55	6.266				

\*\*--Significativo a 1%  
ns--Não Significativo  
Coeficiente de Variação 17.12%

Relação entre datas de sementeira e os diferentes patógenos da cultura do girassol em Maputo

Anexo B 3. Resultado da análise de variância para infestação com *Alternaria helianthi*

Fonte de Variação	G.L	S.Q	Q.M	F.Cal.	F.critico	
					$\alpha=0.05$	$\alpha=0.01$
Meses	6	1.887	0.315	11.9819**	2.57	3.81
Erro	7	0.184	0.026			
Variedade	3	0.228	0.076	3.4553*	3.07	4.87
MesesxVariedade	18	0.459	0.025	1.1599ns	2.12	2.935
Erro	21	0.461	0.022			
Total	55	3.218				

\*\*--Significativo a 1%

\*--Significativo a 5%

ns--Não Significativo

Coeficiente: 8.10%

Anexo B 4. Resultado da análise de variância para infestação com *Sclerotium bataticola*

Fonte de Variação	G.L	S.Q	Q.M	F.Cal.	F.critico	
					$\alpha=0.05$	$\alpha=0.01$
Meses	6	7933.569	1322.262	10.2202**	2.57	3.81
Erro	7	905.645	129.378			
Variedade	3	952.926	317.642	1.1484ns	3.07	4.87
MesesxVariedade	18	6236.534	346.474	1.2526ns	2.12	2.935
Erro	21	5808.645	276.602			
Total	55	21837.319				

\*\*--Significativo a 1%

ns--Não Significativo

Coeficiente de Variação 61.02%

Relação entre datas de sementeira e os diferentes patógenos da cultura do girassol em Maputo

Anexo C 1. Análise de níveis médios de infecção para a interacção da *Puccinia helianthi* para a variedade Ala

MESES	MÉDIA	
Julho	0.650	A
Junho	0.600	A
Maiο	0.450	B
Outubro	0.400	B
Setembro	0.200	C
Agosto	0.000	D
Novembro	0.000	D

Médias seguidas de mesmas letras, não são significativamente diferentes, ao nível de 5% pelo teste de Duncan.

Anexo C 2. Análise de níveis médios de infecção para a interacção da *Puccinia helianthi* para a variedade Record

MESES	MÉDIA	
Julho	1.100	A
Maiο	0.700	B
Junho	0.700	B
Setembro	0.400	C
Outubro	0.300	C
Agosto	0.000	D
Novembro	0.000	D

Médias seguidas de mesmas letras, não são significativamente diferentes, ao nível de 5% pelo teste de Duncan

Anexo C 3. Análise de níveis médios de infecção para a interacção da *Puccinia helianthi* para a variedade Pan7392

MESES	MÉDIA	
Julho	1.000	A
Junho	0.700	B
Maiο	0.600	B
Setembro	0.400	C
Outubro	0.300	C
Agosto	0.000	D
Novembro	0.000	D

Médias seguidas de mesmas letras, não são significativamente diferentes, ao nível de 5% pelo teste de Duncan.

Anexo C 4. Análise de níveis médios de infecção para a interacção da *Puccinia helianthi* para a variedade 2w2302

MESES	MÉDIA	
Julho	1.000	A
Junho	0.700	B
Maiο	0.450	C
Setembro	0.400	CD
Outubro	0.300	D
Agosto	0.000	E
Novembro	0.000	E

Médias seguidas de mesmas letras, não são significativamente diferentes, ao nível de 5% pelo teste de Duncan.

**Anexo D 1. Análise de níveis médios de infecção da interacção para a *Puccinia helianthi* para o mês de Maio**

VARIEDADE	MÉDIA	
Record	0.700	A
Pan7392	0.600	A
Ala	0.450	B
2W2302	0.450	B

Médias seguidas de mesmas letras, não são significativamente Diferentes, ao nível de 5% pelo teste de Duncan

**Anexo D 2. Análise de níveis médios de infecção para a interacção da *Puccinia helianthi* para o mês de Junho**

VARIEDADE	MÉDIA	
Pan7392	0.700	A
Record	0.700	A
2W2302	0.700	A
Ala	0.600	A

Médias seguidas de mesmas letras, não são significativamente Diferentes, ao nível de 5% pelo teste de Duncan.

**Anexo D 3. Análise de níveis médios de infecção para a interacção da *Puccinia helianthi* para o mês de Julho**

VARIEDADE	MÉDIA	
Record	1.100	A
Pan7392	1.000	A
2W2302	1.000	A
Ala	0.650	B

Médias seguidas de mesmas letras, não são significativamente Diferentes, ao nível de 5% pelo teste de Duncan.

**Anexo D 4.** Análise de níveis médios de infecção para a interacção da *Puccinia helianthi* para o mês de Setembro.

VARIIDADE	MÉDIA
Ala	0.400 A
Record	0.400 A
Pan7392	0.400 A
2W2302	0.400 A

Médias seguidas de mesmas letras, não são significativamente Diferentes, ao nível de 5% pelo teste de Duncan.

**Anexo D 5.** Análise de níveis médios de infecção para a interacção da *Puccinia helianthi* para o mês de Outubro

VARIIDADE	MÉDIA
Pan7392	0.300 A
Record	0.300 A
2W2302	0.300 A
Ala	0.200 A

Médias seguidas de mesmas letras, não são significativamente Diferentes, ao nível de 5% pelo teste de Duncan.

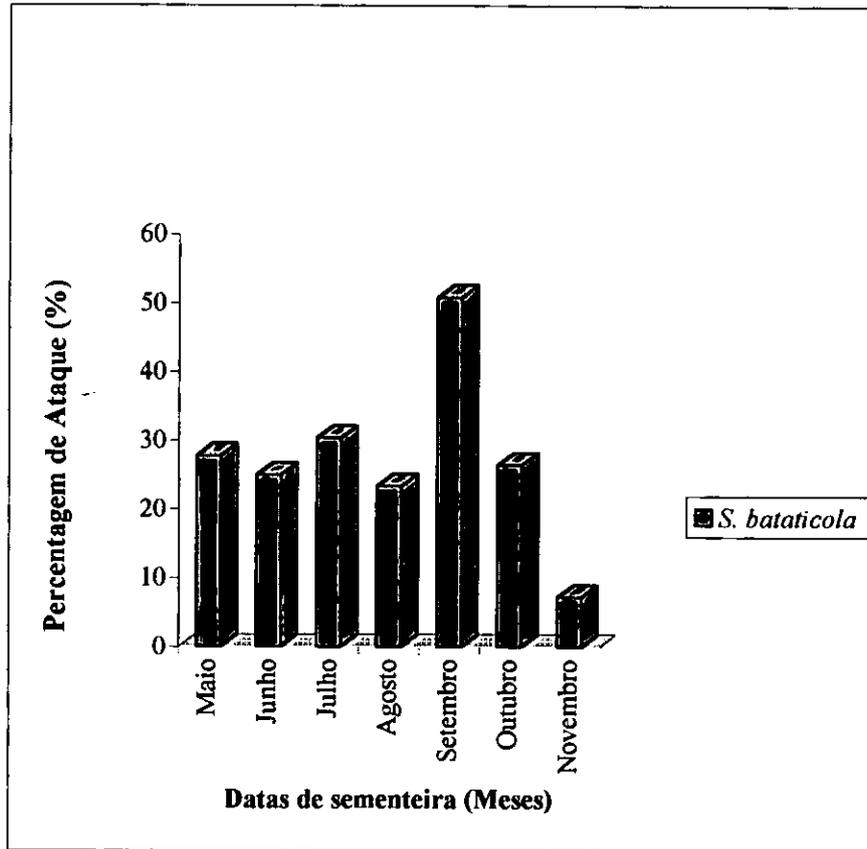
Relação entre datas de sementeira e os diferentes patógenos na cultura do girassol em Umbelúzi

Anexo E 1. Níveis de ataque dos patógenos observados na cultura do girassol

meses	doença 1 (índice de infecção)							doença 2 (índice de infecção)							doença 3 (índice de infecção)							doença 4 (percentagem de ataque)						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
R1 v1	0.5	0.6	0.6	0	0.4	0.2	0	1.5	1.5	1.8	1.5	2	1.8	1.8	0.5	1.3	0.6	0.6	0.1	0.7	0.5	20.3	13.2	31.6	24.2	37	29.8	16.7
v2	0.7	0.7	1.1	0	0.4	0.3	0	1.7	1.5	2.1	1.5	2.1	2	2.1	0.8	1.1	0.6	0.8	0.2	0.7	1	8.3	16.7	31.3	41.2	53.3	25	0
v3	0.7	0.7	0.8	0	0.4	0.3	0	2.1	1.7	1.8	1.5	2.1	2	2.1	0.8	1.4	0.5	0.8	0.2	1	1	27.4	29	4.2	13.6	15.2	33.3	12.2
v4	0.4	0.7	0.8	0	0.4	0.3	0	2.1	1.71	1.8	1.5	2.1	2	2.1	0.8	1.4	0.8	0.8	0.2	1	0.8	60	24.5	36.1	13.9	86.7	50	0
R2 v1	0.4	0.6	0.7	0	0.4	0.2	0	1.7	1.7	2	1.5	2	1.8	1.5	0.6	1.2	0.6	1.1	0.1	1	0.8	29.4	20	45.5	31.3	46	16.7	20
v2	0.7	0.7	1.1	0	0.4	0.3	0	1.8	1.7	2	1.5	2.1	2	2.1	0.8	1.4	0.5	0.8	0.2	1	0.8	13.5	23.3	0	24	73.1	25.8	0
v3	0.5	0.7	1.2	0	0.4	0.3	0	2	1.7	2.2	1.5	2.1	2	1.5	0.8	1.2	0.7	0.8	0.2	1	0.8	27	17.9	83.3	17.2	31.1	17.6	4.3
v4	0.5	0.7	1.2	0	0.4	0.3	0	1.4	1.7	1.8	1.5	2.1	2	2.1	0.8	1.4	0.5	0.8	0.2	1	0.8	36	55.1	10.7	21.2	64.5	12.9	4.2

Legenda:

- |             |                                |             |                |
|-------------|--------------------------------|-------------|----------------|
| 1-Maio      | Doença 1 Puccinia helianthi    | V1- ALA     | R1-Repetição-1 |
| 2- Junho    | Doença 2 Alternaria helianthi  | V2-RECORD   | R2-Repetição-2 |
| 3- Julho    | Doença 3 Alternaria Alternata  | V3- PAN7392 |                |
| 4- Agosto   | Doença 4 Sclerotium bataticola | V4- 2W2302  |                |
| 5- Setembro |                                |             |                |
| 6- Outubro  |                                |             |                |
| 7- Novembro |                                |             |                |



Anexo F 1. Comportamento das Datas de Sementeira em Relação à *S. bataticola*