



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
SECRETÁRIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL, E  
TECNOLOGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO  
CAMPUS PETROLINA ZONARURAL**

**CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA**

**EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS DE DIFERENTES GRUPOS QUÍMICOS  
NO CONTROLE DO OÍDIO (*Podosphaera xanthii*) DO MELOEIRO  
(*Cucumis melo L.*)**

**JOSÉ MENDES DA SILVA CARDOSO**

**PETROLINA, PE  
2016**

**JOSÉ MENDES DA SILVA CARDOSO**

**EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS DE DIFERENTES GRUPOS QUÍMICOS  
NO CONTROLE DO OÍDIO (*Pododosphaera xanthii*) DO MELOEIRO  
(*Cucumis melo L.*)**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao IF SERTÃO-PE *Campus*  
Petrolina Zona Rural, exigido para a  
obtenção de título de Engenheiro Agrônomo.

**PETROLINA, PE  
2016**

**JOSÉ MENDES DA SILVA CARDOSO**

**EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS DE DIFERENTES GRUPOS QUÍMICOS  
NO CONTROLE DO OÍDIO (*Pododosphaera xanthii*) DO MELOEIRO  
(*Cucumis melo L.*)**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao IF  
SERTÃO-PE *Campus* Petrolina Zona Rural, exigido  
para a obtenção de título de Engenheiro Agrônomo.

Aprovada em: 29 de setembro de 2016

---

Professor Msc. Thaise Caroline Tavares de Oliveira (Membro da banca  
examinadora)

---

Professor Dsc. Wilza Carla Oliveira de Souza (Membro da banca  
examinadora)

---

Prof. DSc. Jane Oliveira Perez (Orientadora)

## RESUMO

O controle químico apresenta-se como método mais eficaz para o controle de oídio *P. xanthi* na cultura do melão (*Cucumis melo L.*). Neste sentido, objetivou-se com este trabalho avaliar a eficiência de diferentes grupos químicos no controle de oídio *P. xanthii* em meloeiro no município de Juazeiro - BA. Os ensaios foram conduzidos no campo experimental da Universidade do Estado da Bahia - UNEB no município de Juazeiro – BA. O cultivar utilizado foi o híbrido mandacaru. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com 5 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos utilizados foram: Orkestra® 0,35 L / ha, Amistar Top® 0,4 L / ha, Cabrio Top® 2 Kg / ha , Caramba® 1,0 L / ha e a testemunha (parcelas não tratadas com fungicidas). Para avaliações foram selecionadas duas plantas centrais para as leituras, nas fileiras centrais ficando as demais plantas como bordaduras. Nas plantas selecionadas foram marcadas como ponto de avaliação, quatro folhas, duas novas (apicais) e duas mais velhas (basais) em ramos diferentes. Foi utilizada uma escala diagramática (variando de 0 a 4) elaborada para avaliar percentualmente o grau de infecção pelo agente causal da doença em estudo. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%. Observou-se que os tratamentos diferiram estatisticamente da testemunha. Quanto a severidade, foi observado que o Cabrio top apresentou valores inferiores a 12,5 % de área foliar afetada. Todos os tratamentos com fungicidas apresentaram percentual de controle acima de 75%, demonstrando assim a importância do controle químico no manejo desta doença.

**Palavras-Chave:** Cucumis melo L., Controle químico; Infecção

A meus Pais Francisca Maria da Silva Cardoso e Francisco das Chagas Gomes Cardoso (*In Memoriam*); minha irmã Karla Caroline; meu filho Bruno Gabriel, A todos os meus familiares. Dedico.

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar a Deus que iluminou o meu caminho durante esta caminhada.

A minha mãe, Francisca Maria da Silva Cardoso, que com muito carinho e apoio, não mediu esforços para que eu chegasse até esta etapa da minha vida.

À toda minha família (avós, irmã, tias, tios), pela atenção e apoio sempre que necessário.

À professora Dsc. Jane Perez pela paciência na orientação e incentivo que tornaram possível a conclusão desta monografia.

Ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano pela oportunidade em realizar este curso.

Aos amigos, Ramon Athayde, Joyce Reis e Thaise Tavares, companheiros de trabalhos, irmãos na amizade e que fizeram parte da minha formação e com certeza irão continuar presentes em minha vida.

Aos amigos Janaina Reis, Gutemberg Júnior, Paulo Nogueira Juliane Alves e Luiz Henrique por todo apoio e incentivo

Minha namorada, Jessika Vanessa, que de forma especial e carinhosa me deu força e coragem, me apoiando nos momentos de dificuldades.

Aos amigos, Pedro Emed e Gleidson Ricardo Brito da Silva, Geuzivan Lopes, Ciro Brito, Carlos Carmelo, Felipe Moraes, Marcus Gomes e Silney Sobreira pelo apoio e momentos de descontração.

À todos que de alguma forma contribuíram para a conclusão deste trabalho o meu muito obrigado!!

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1. Tratamentos e dosagens utilizados em cultivo de meloeiro, em Juazeiro – BA	18
Tabela 2. Efeito de diferentes grupos químicos na severidade do oídio em meloeiro na região do vale do sub médio são Francisco, Juazeiro, BA, 2016,	21

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Características climáticas médias mensais de precipitação (Prec.), temperatura do ar e umidade relativa do ar (UR) durante o período experimental.	17
Figura 2: Curva de crescimento da severidade do oídio em meloeiro, sob o efeito de diferentes grupos químicos no município de Juazeiro - BA, 2016	22
Figura 3: Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) do oídio em meloeiro, sob diferentes grupos químicos no município de Juazeiro - BA, 2016.	24
Figura 4: Percentual de controle do oídio do meloeiro por diferentes grupos químicos no município de Juazeiro - BA,, 2016.	25

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	11
2.1 ASPECTOS GERAIS E IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA DA CULTURA DO MELÃO) .....	11
2.2 OÍDIO.....	12
2.3 CONTROLE QUÍMICO DE DOENÇAS.....	13
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	16
3.1 OBJETIVO GERAL.....	16
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	16
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	17
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	20
<b>6. CONCLUSÕES</b> .....	26
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	27

## INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo* L.) é uma olerícola de grande potencial econômico e muito apreciada em todo mundo, no Brasil está entre as principais hortaliças na pauta de exportação, assegurando divisas e a gerar emprego direto e indireto ao setor agrícola. Esta cultura é vista no mercado com uma caracterização econômica e social que atende as necessidades de grandes empreendedores, que trabalham com exportação, mas também, ao pequeno produtor rural, em virtude do ciclo de produção curto, boa margem de lucro e facilidade em comercializar a produção no mercado local e regional (FIGUEIREDO, 2014).

O melão é originário da África, mas foi na Índia onde ocorreu sua propagação para diversas regiões. Sua introdução no Brasil ocorreu através de imigrantes europeus, tendo se difundido no estado do Rio Grande do Sul, o qual permaneceu como maior produtor nacional até o final da década de 60. A cultura teve grande impulso, a partir de 1970, passando a ser cultivada pelos estados de São Paulo, Pará e na região do Submédio do Vale do São Francisco, representado pelo pólo Petrolina (PE) e Juazeiro (BA) (TRINDADE et al., 2004). Ao longo da década passada, o melão consolidou-se no semiárido nordestino como alternativa de investimento em curto prazo, para vendas nos mercados nacional e internacional (SOUZA, 2006). O ciclo do meloeiro nessa região é de 60 a 70 dias, podendo superar uma produtividade de até 25 t.ha<sup>-1</sup>, se manejado corretamente (ARAUJO et al., 2008).

Durante seu cultivo, o meloeiro é acometido por diversos problemas fitossanitários, dentre os quais destaca-se a incidência de doenças provocadas por bactérias, nematoides, vírus e, principalmente, fungos. Essas doenças, quando não controladas, podem inviabilizar o cultivo do meloeiro (PEREIRA et al., 2012).

Dentre todas, o oídio se destaca como uma das principais doenças fúngicas foliares que acomete as cucurbitáceas (TERAO et al., 2010). Em meloeiro, a principal espécie é o *Podosphaera xanthii* (Castagne) U. Braun e N. Shishkoff (anteriormente classificado como *Sphaerotheca fuliginea* (Schlecht. ex Fr.) Poll., syn. *S. fusca* (Fr.) Blumer emend. U. Braun), que quando acomete severamente a cultura provoca redução do rendimento da produção pela diminuição do tamanho, do número e qualidade dos frutos, redução dos sólidos solúveis totais (°Brix), além de ocasionar o encurtamento do período produtivo das plantas (ZITTER et al., 1996;

McGRATH E THOMAS, 1998; PEREIRA et al., 2012) tornando, desta forma, indispensável a adoção de medidas de controle eficazes que garantam o potencial produtivo e a qualidade dos frutos do meloeiro.

O manejo do oídio na cultura do melão deve ser implementado pela adoção conjunta de medidas como: estabelecer os plantios em sentido contrário aos ventos predominantes, evitando a disseminação do fungo de áreas contaminadas; uso de cultivares com algum nível de resistência; eliminação e destruição de plantas remanescentes, plantas daninhas e/ou hospedeiros potenciais; eliminação de restos culturais; rotação de culturas; aplicação alternada de fungicidas com diferentes mecanismos de ação (ZITTER et al., 1998; KUROSZAWA et al., 2005). Dentre estas formas de manejo, o principal método e o mais empregado é o manejo químico, através da utilização de fungicidas de contato e sistêmicos (BARBOSA et al., 2010). Como o controle químico é o mais utilizado, deve-se priorizar seu uso racional e a utilização de produtos eficientes que garantam a produtividade e a qualidade da produção.

Assim, o presente trabalho objetivou avaliar a eficiência de diferentes grupos químicos no controle de oídio *P. xanthii* em meloeiro, no município de Juazeiro - BA

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO.

### 2.1 Aspectos Gerais e importância Socioeconômica da Cultura do Melão

O meloeiro (*Cucumis melo* L.) é uma planta polimórfica e pertencente à família das cucurbitáceas, é uma planta que germina, floresce e morre no período de um ano, herbácea, de hastes trepadeiras e folhas pecioladas grandes e aveludadas, apresentando sistema radicular que permite seu crescimento considerável nos primeiros 30 cm de profundidade do solo. A casca dos frutos pode ser lisa, ondulada ou rendilhada e de várias cores (branca, verde, amarela, marrom). A polpa apresenta textura crocante ou dissolvente, tem coloração branca, verde, salmão ou vermelha e aroma bem característico, intensificando-se conforme a coloração da polpa apresenta-se mais avermelhada (ARAÚJO, 1980).

As sementes do melão são pequenas, não apresentando dormência, entretanto, dependem de condições ideais para uma boa germinação. Os principais fatores que determinam a germinação são: temperatura, oxigenação e umidade do substrato e não apresentam nenhuma exigência em relação à luz. As sementes germinam em solo pouco úmido, porém em solos próximos de sua capacidade de campo a germinação é rápida e uniforme. A temperatura ótima para germinação está entre 25-35°C (BRANDÃO FILHO e VASCONCELLOS, 1998).

Apresenta grande exigência em relação às características do solo, desenvolvendo-se apenas em solos de textura média ou arenosa, leves, soltos, bem drenados e com grande arejamento. A faixa mais favorável de pH é de 5,8 a 7,2, não tolerando acidez. É uma cultura muito exigente em nutrientes, principalmente fósforo, nitrogênio e potássio. O fósforo proporciona maiores respostas em produtividade juntamente com o nitrogênio e potássio melhorando a qualidade dos frutos, inclusive o sabor (FILGUEIRA, 2000).

O melão (*Cucumis melo* L.) tem sua importância e aceitação comprovada em todo mundo e nos últimos anos sua produção tem aumentado significativamente. A China é o país que mais produz o melão, com 33,47% da produção mundial, seguida pela Turquia, Irã, Estados Unidos e Espanha (COSTA, 2005). A cultura do melão foi implantada no Brasil na década de 1960, tendo grande crescimento em sua produção (DIAS et al., 1998), a produção de melão por ano no Brasil é à cerca

de 561 mil toneladas, alcançados por meio do cultivo em 20,6 mil hectares, sendo a região Nordeste responsável por 94,3% de toda a produção (IBGE, 2014).

O melão é uma fruta cultivada em regiões de diferentes condições climáticas, inclusive em regiões semiáridas que dispõem de grandes benefícios para o plantio do melão, uma vez que a pouca ocorrência de chuvas contribui para a baixa incidência de doenças e a melhor qualidade dos frutos. Isto também é assegurado por Macedo (2012) quando explica que o meloeiro é uma planta muito exigente com relação à temperatura (ar e solo) ao longo de todo o seu ciclo, uma vez que em todas as fases da sua sucessão (abrangendo germinação e emergência), são prejudicadas pelas baixas temperaturas, sendo dias e noites quentes e baixa umidade relativa do ar, condições ideais para o cultivo.

A cultura do melão no Nordeste brasileiro tem se mostrado como uma importante fonte de geração de emprego e renda para as regiões produtoras. Essa produção se concentra nos pólos do Vale do São Francisco, entre Petrolina e Juazeiro e na Chapada do Apodi com o Vale do Jaguaribe, tendo como cidades sede Mossoró e Baraúna, ambas no estado do Rio Grande do Norte. Assim sendo, com o cultivo intensivo e as exigências dos mercados compradores, existe uma necessidade de busca dentro do manejo por recursos que incrementem a produtividade respeitando as demandas da segurança alimentar para a produção agrícola (PINTO, 2015).

## 2.2 Oídio

O oídio é uma doença de grande importância em várias culturas, incluindo as cucurbitáceas e ocorre em praticamente todas as regiões do mundo onde são cultivadas (ROBINSON e DECKER-WALTERS, 1997). Nas cucurbitáceas, é uma das doenças foliares mais destrutivas e a importância econômica dos danos provocados por esta doença depende da espécie e/ou cultivar e das condições ambientais onde ocorre. Dentre as espécies de cucurbitáceas economicamente importantes, o melão é uma das mais afetadas (STADNIK et al., 2001).

O oídio é uma das principais doenças fúngicas foliares que acomete as cucurbitáceas (TERAO et al., 2010). Em meloeiro, a principal espécie de Oídio é *Podosphaera xanthii*, que quando acomete severamente a cultura provoca redução do rendimento da produção pela diminuição do tamanho, do número e qualidade dos

frutos, redução dos sólidos solúveis totais (°Brix), além de ocasionar o encurtamento do período produtivo das plantas (ZITTER et al., 1996; McGRATH E THOMAS, 1998; PEREIRA et al., 2012). A espécie *P. xanthii* é o agente causal predominante em climas tropicais e subtropicais, onde as temperaturas ótimas para a ocorrência de epidemias severas da doença variam de 20 a 27 °C, entretanto as infecções também podem ocorrer na faixa de 10 a 32 °C (STADNIK et al., 2001)

O oídio reduz a fotossíntese, causa amarelecimento e a morte prematura das folhas, podendo, em condições de infecções severas, causar a morte da planta. Embora não infecte os frutos, a infecção das folhas os afeta negativamente. A redução da cobertura foliar e a alteração da composição dos carboidratos em folhas infectadas, por exemplo, reduzem o tamanho e o número dos frutos, além de afetar o sabor dos mesmos devido a sua maturação prematura ou incompleta, comprometendo a quantidade de sólidos solúveis totais, a espessura da polpa e a concentração de açúcares solúveis totais, redutores e não redutores (SITTERLY 1978; ZITTER; HOPKINS; THOMAS 1996; ABÖOD; LÖSEL 2003; SANTOS et al., 2005; QUEIROGA et al., 2008).

Este fungo é classificado como um fungo biotrófico, e assim apresenta a ocorrência de raças fisiológicas, existindo vários sistemas para a classificação das raças de oídio (FAZZA, 2006). Os sistemas de classificação diferem entre si, e se baseiam no emprego de genótipos na diferenciação das raças e no número de raças identificadas. Bardin et al. (1999) citam que, na França foram identificadas sete raças distintas de *P. xanthii* e duas de *G. cichoracearum* em oito genótipos de melão. No Japão Hosoya et al. (1999) observaram o aparecimento de sete raças. Desta forma, identificadas três raças conhecidas e quatro desconhecidas. Estes autores citam que o predomínio das raças depende do tipo de cultivar, do manejo, da estação de cultivo e da área geográfica estudada.

### **2.3 Controle Químico de Doenças**

Na agricultura é comum a uso de compostos químicos para subsidiar no combate a fungos, são os designados fungicidas. Os fungicidas podem agir de diversas formas, não obrigatoriamente matando os fungos, podem agir impedindo a produção e germinação de esporos por algum período de tempo. De modo geral os fungicidas são substâncias químicas, que podem ser de procedência natural ou

artificial que, quando aplicadas às plantas, oferecem proteção evitando que fungos penetrem ou venha a se desenvolver em seus tecidos (REIS; BRESOLIN, 2007), consistindo numa ferramenta de controle emergencial, instantânea e eficiente (REIS, [(s/d)]), entretanto, não são os fungicidas a única técnica que pode ser empregada para o controle de moléstias de plantas têm-se, além disso, o melhoramento genético, as práticas culturais, a rotatividade de culturas e o controle biológico, entre outros (REIS; BRESOLIN, 2007).

O controle do oídio tem sido realizado por meio de pulverizações com fungicidas (Kurozawa e Pavan, 1997; McGrath e Thomas, 1998; Sales Júnior et al., 2002; Ferrari et al., 2003).

As estrobilurinas atuam na respiração mitocondrial bloqueando a transferência de elétrons pelo complexo citocrômico bc1, através da inibição da óxido-redutase deubihidroquinona-citocromo c (GHINI & KIMATI, 2002), reduzindo o processo respiratório e bloqueando o fornecimento de energia das células do fungo e levando à sua morte.

O ingrediente ativo Fluxaproxade pertence ao grupo químico das carboxamidas, que foi um dos primeiros grupos de ação sistêmica a ser descoberto. As primeiras moléculas deste grupo B eram seletivas para doenças causadas por basidiomicetos e seu estreito espectro de fungitoxicidade incluía carvões, cáries, ferrugens e *Rhizoctoniasolani* (AMORIM; REZENDE; BERGAMIN FILHO, 2011). Semelhante às estrobilurinas, as carboxamidas atuam na respiração mitocondrial dos fungos, com a diferença que essas atuam no complexo 2 da cadeia de transporte de elétrons, também chamado de complexo succinato-desidrogenase. Esse complexo utiliza o aceptor de elétrons FAD para efetuar transferência de elétrons de FADH<sub>2</sub> para a Coenzima Q.

Os triazóis, também chamados de inibidores da biossíntese de esteróis, controlam um amplo espectro de doenças causadas por ascomicetos, basidiomicetos e fungos anamórficos, não tendo atuação sobre oomicetos como *Pythium* e *Phytophthora*, já que esses não sintetizam esteróis. Incluem os princípios ativos Ciproconazol, Propiconazol, Tebuconazol, Epoxiconazol, Metconazol, Difeconazol e Bromuconazol. Com doses elevadas de fungicida, observa-se dano direto sobre a membrana assim como alterações morfológicas. Estas alterações se caracterizam por inchamento das células, vacuolização excessiva, septação

incompleta, aparecimento de vesículas entre a membrana e a parede celular e a formação de inclusões membranosas (FORCELINI, 1994; TOMLIN, 2002).

A maior vantagem do triazóis é que os fungos dificilmente tornam-se resistentes a esse grupo de moléculas e, quando apresentam certa resistência, essa normalmente vem acompanhada de uma dificuldade de adaptação do biótipo ao ambiente (AMORIM; REZENDE; BERGAMIN FILHO, 2011).

O Metiram é classificado como sendo da classe fungicida protetor pertencente ao grupo químico dos Alquilenobis (ditiocarbamatos), com fórmula química bruta  $(C_{16}H_{33}N_{11}S_{16}Zn_3)_x$  e fórmula estrutural. Obtém classificação toxicológica III (moderadamente tóxico), com ação preventiva e um amplo espectro de ação. Decompõe-se formando compostos tóxicos, que reagem não especificamente com enzimas sulfidrílicas, as quais na célula do fungo estão amplamente disseminadas, agindo dessa forma sobre muitos processos fundamentais da célula e do fungo, inibindo a germinação dos esporos, bem como o desenvolvimento do tubo germinativo ( BASF, 2016 ). Podendo ser utilizado para a prevenção de estragos em plantios, durante o armazenamento ou o transporte, o Metiram é eficaz contra um largo espectro de fungos e é utilizado para proteger frutas, vegetais, colheitas de campo, plantas ornamentais e de doenças foliares e podridão das plântulas (EXTOXNET, 1996).

### **3 OBJETIVO GERAL**

Avaliar a eficiência de diferentes grupos químicos no controle de oídio *P. xanthii* em meloeiro no Município de Juazeiro - BA.

#### **3.1 Objetivos Específicos**

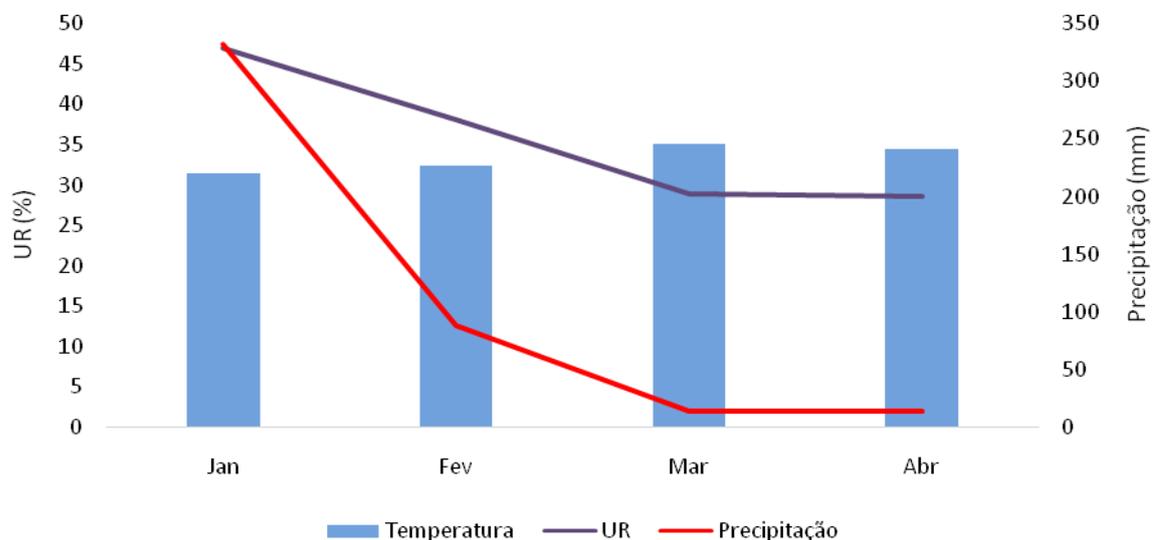
Avaliar o nível de eficiência dos produtos testados no índice de severidade do oídio em meloeiro.

Avaliar o percentual de controle do oídio do meloeiro por diferentes grupos químicos.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado no campo experimental localizado na Universidade Estadual da Bahia UNEB, Campus Juazeiro–BA, sob às coordenadas geográficas 9° 25'43 6"S e 40° 32'14"W e a altitude de 384 m. O clima da região segundo Köppen é classificado como BSw<sup>h</sup>, quente, semiárido, tipo estepe, com verão chuvoso, evapotranspiração elevada, sendo a temperatura do mês mais frio superior a 18 °C. Os valores das variáveis climáticas são descritos na Figura 1.

**Figura 1.** Características climáticas médias mensais de precipitação (Prec.), temperatura do ar e umidade relativa do ar (UR) durante o período experimental.



Fonte: Estação de Agrometeorologia – UNIVASF, Juazeiro (BA).

### 4.1 Procedimentos metodológicos

Mudas de meloeiro da variedade mandacaru foram obtidas através da semeadura em bandejas de polietileno de 200 células, preenchidas com o substrato comercial Plantmax HT, sendo colocada uma semente por célula.

O preparo do solo constou de subsolagem (aproximadamente 60 cm de profundidade), aração e gradagem, seguido do sulcamento a profundidade de 0,30m. O sistema de irrigação utilizado foi por gotejamento a 0,3 m e vazão de 1,5 L, em um solo tipo areno-argiloso. A adubação foi realizada utilizando formulações de 6-24-12 ( Nitrogênio, potássio e fósforo ) aplicando-se 150g/metro linear em

fundação e a formulação 16-16-16, aplicando-se 20g/planta em intervalo de 20, 25, 30 e 40 dias após o transplante via fertirrigação.

O transplante da cultura ocorreu 12 dias após a germinação em 11/02/2016, utilizando o espaçamento de 0,3 m entre plantas e 2,0 m entre linhas.

Foram estabelecidos 5 tratamentos com delineamento experimental em 4 blocos ao acaso (DBC), constituídos de: T1-Testemunha; T2-Orkestra®; T3 – Amistar Top®; T4 – Cabrio Top®, e T5 – Caramba®, obedecendo as dosagens recomendadas pelo fabricante, com 4 repetições (Tabela 1). Sendo, a unidade experimental constituída de parcelas, totalizando área de 48m<sup>2</sup>, totalizando 80 plantas.

**Tabela 1.** Tratamentos e dosagens utilizados em cultivo de meloeiro, em Juazeiro – BA.

Tratamentos	Ativos	Grupos Químicos	Dose – p.c / ha
T1 - Testemunha	-	-	
T2 - Orkestra®	Fluxapiraxade 167 g/kg +Piraclostrobina 333 g/kg	Carboxamida + Estrobirulina	0,35 L
T3 – Amistar Top®	Azoxistrobina 200 g/L+ Difenoconazole 125 g/L	Estrobirulina + Triazol	0,4 L
T4 – Cabrio top®	Metiram 550 g/kg + Piraclostrobina 50 g/kg	Ditiocarbamato + Estrobilurina	2,0 Kg
T5 - Caramba®	Metconazol 90 g/L	Triazol	1,0 L

A primeira aplicação dos tratamentos aconteceu aos 39 dias após o plantio, sendo realizadas quatro aplicações com os fungicidas em intervalos de 7 dias entre cada aplicação. Foi utilizado pulverizador costal 20 L da marca Guarany, empregando-se um volume de calda equivalente a 500 L / ha.

Ao longo do ciclo da cultura, foram realizadas capinas manuais para o controle de plantas daninhas, quando necessário. A aplicação de defensivos registrados para cultura foi realizada no controle de mosca minadora (*Liriomyza sp*), mosca-branca (*Bemisia tabaci*) e cancro-das-hastes (*Didymella bryoniae*).

## 4.2 Avaliações e análises dos dados

As avaliações foram realizadas sempre antes de cada aplicação e no final, 7 dias após a última pulverização. Para a condução das avaliações, selecionou-se duas plantas centrais para as leituras, nas fileiras centrais ficando as demais plantas como bordaduras. Nas plantas selecionadas foram marcadas como ponto de avaliação, quatro folhas, duas novas (apicais) e duas mais velhas (basais), ambas em ramos diferentes.

Na mensuração da severidade do oídio foi utilizada uma escala diagramática de severidade (CARDOSO et al., 2002) variando de 0 a 4, em que 0 = sem sintoma; 1 = 0,1 % a 10 % da área foliar afetada; 2 = 11 % a 25 % da área foliar afetada; 3 = 26% a 50% da área foliar afetada e 4 = acima de 50% da área foliar afetada.

Para cálculo da severidade aplicou-se o índice de Mckinney (1923) (ID), conforme Equação 01, após a obtenção dos valores do índice de severidade, os dados foram transformados para  $X + C$ , onde  $x$  = % de severidade obtida e  $c$  = 0,01 de acordo com Silva 2008 (Assistat).

$$ID (\%) = \sum \frac{(f * v)}{(n * X)} \times 100$$

Em que:

ID = índice de doença;

f = número de folhas com determinada nota;

v = grau de infecção (nota);

n = número total de folhas avaliadas;

x= grau máximo de infecção (nota).

A partir dos resultados da ANAVA foi determinado a Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD) (SHANNER e FINNEY, 1977).

$$AACPD = \sum_{i=1}^{n-1} \frac{(Y_i + Y_{i+1})}{2} * (T_{i+1} - T_i)$$

Em que:

AACPD = área abaixo da curva de progresso da doença;

Y<sub>i</sub> = proporção da doença na i-ésima observação;

T<sub>i</sub> = tempo, em dias, na i-ésima observação;

n= número total de observações.

A eficiência de controle foi obtida através do cálculo, abaixo representado, em decorrência da ação dos fungicidas testados (ABBOTT, 1925).

$$E (\%) = (T - F / T) \times 100$$

Em que: T = % de severidade na testemunha;

F = % de severidade no tratamento com fungicida.

A análise dos dados foi realizada utilizando o programa estatístico Sisvar 5.6 por comparação de médias.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores obtidos na Tabela 2, indicam que os tratamentos foram diferentes estatisticamente da testemunha nas três primeiras avaliações. A doença alcançou índices máximos de infecção, de 25,01; 31,26 e 37,51, nas três avaliações somente para testemunha, respectivamente. Somente a partir da quarta avaliação, verificou-se uma diferença estatística entre os tratamentos, bem como em relação à testemunha, destacando-se o tratamento com Metiram + Piraclostrobina, com índice de severidade máxima de 12,51.

Tabela 2. Efeito de diferentes grupos químicos na severidade do oídio em meloeiro no município de Juazeiro, BA, 2016,

Dosagem do i.a	Severidade (% de área foliar afetada)			
	1	2	3	4
Fluxopiroxade 167 g/Kg+ Piraclostrobina 333 g/Kg (T2–Orkestra)	0,01 a	0,01 a	6,26 a	31,26 ab
Azoxitrobina 200 g/L+ Difenconazole 125 g/L (T3- Amistar Top )	0,01 a	6,26 a	6,26 a	25,01 ab
Metiram 550 g/Kg + Piraclostrobina 50 g/ Kg (T4 – Cabrio Top )	0,01 a	0,01 a	12,51 a	12,51 a
Metoconazol 90 g/L (T5 - Caramba)	0,01 a	0,01 a	6,76 a	18,76 ab
Testemunha (T1)	25,01 b	31,26 b	37,51 b	43,76 b
C.V. (%)	92,00	91,19	53,92	45,16

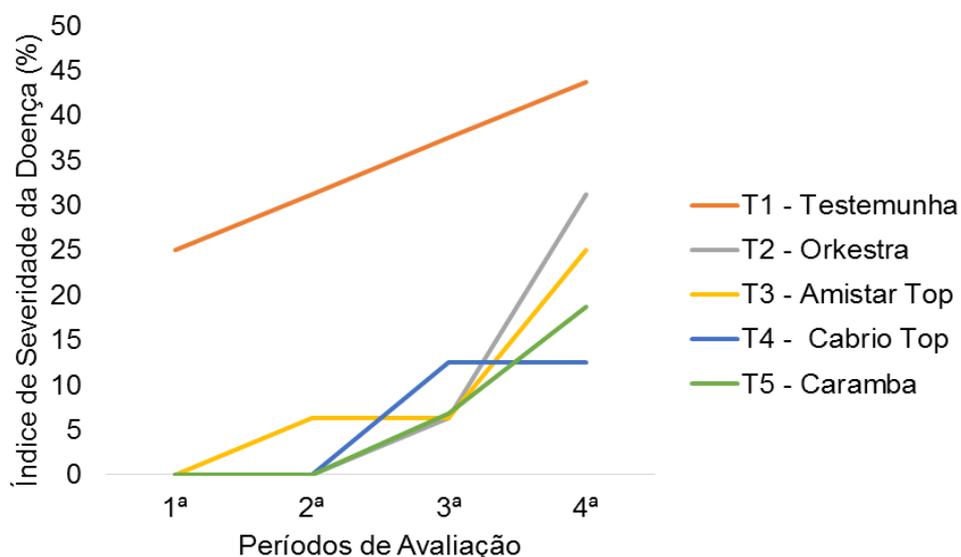
\*Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem pelo teste de Tukey 5%;

Com os dados estatísticos, foi possível fazer a curva de crescimento da doença, figura 2, na qual evidencia-se que os tratamentos com os fungicidas, proporcionaram o retardo do processo de severidade do oídio no campo. A partir da segunda avaliação, a infecção pelo oídio nas plantas, ocorre de forma expressiva, entretanto continua inferior ao tratamento testemunha que continua avançando de forma exponencial.

Com o aumento do estágio fenológico da cultura há também o aumento do índice de infecção do patógeno. Foi observado na terceira avaliação que em todos tratamentos nos quais foram aplicados os fungicidas, ocorreu aumento da incidência do patógeno (Figura 2).

Na quarta avaliação pode-se observar que a doença progrediu dentro da área experimental. No tratamento testemunha foi observado o maior aumento da severidade da doença (43,76 %). A mistura Metiram + Piraclostrobina (Cabrio top) foi o mais eficiente no controle da doença, mantendo-se constante a partir de terceira a avaliação, quando comparado com a testemunha e os demais tratamentos. Dentre os produtos testados, a mistura de Fluxopiroxade + Piraclostrobina, apresentou maior índice de severidade com 31,26 % de área foliar afetada. Já os grupos Azoxitrobina + Difenconazole e Metconazol apresentaram índices de 25,01 % e 18,76% respectivamente.

**Figura 2.** Curva de crescimento da severidade do oídio em meloeiro, sob o efeito de diferentes grupos químicos na região do Vale do Sub médio São Francisco, Juazeiro, BA, 2016



A utilização dos grupos distintos, apresentaram eficiência na redução da severidade do oídio, sendo este um resultado bastante efetivo, porque contribui com a redução da possibilidade de surgimento de raças resistentes ao patógeno, podendo ser utilizado como uma estratégia anti-resistência.

Estudos realizados por (FERREIRA et al., 2015) verificaram que a mistura Metiram + Piraclostrobina apresentaram menor índice de severidade da doença, apresentando o melhor resultado no controle de *Podosphaera xanthii* na cultura do meloeiro.

A eficiência do controle proporcionada pelos fungicidas em relação ao oídio foi avaliada considerando-se quatro aplicações e quatro avaliações de severidade, com intervalo de aproximadamente 7 dias, permitindo dessa forma a determinação a AACPD.

Através da curva de progresso da doença, interações entre patógeno, hospedeiro e ambiente, podem ser caracterizadas as estratégias de controle avaliadas e níveis futuros de doença previstos. Usualmente expressa pela plotagem da proporção de doença versus o tempo, a severidade é a melhor representação de uma epidemia (AMORIM, 1995).

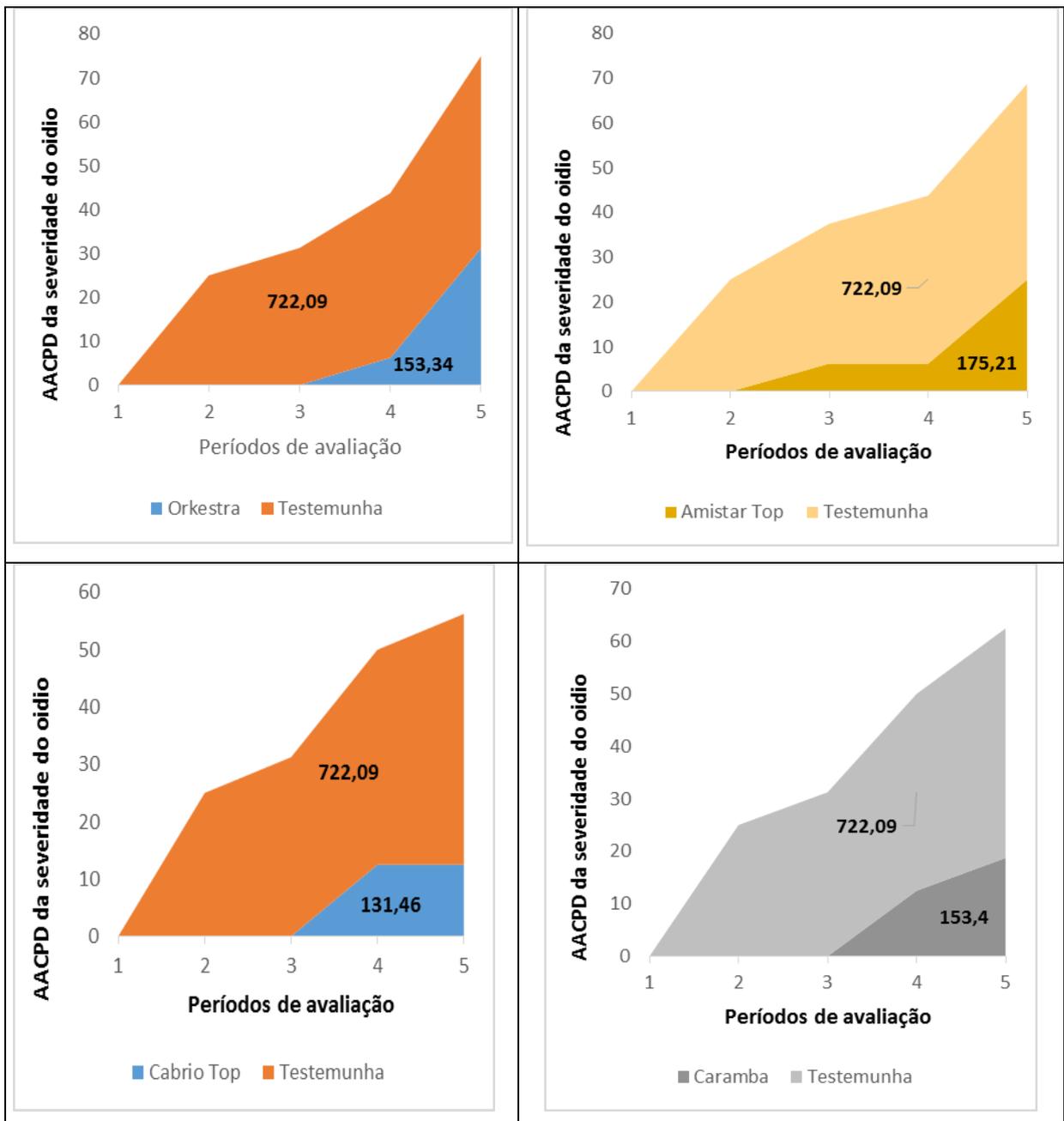
A área abaixo da curva de progresso da doença, AACPD para o oídio foi influenciada significativamente pelos tratamentos aplicados (Figura 3). Os tratamentos caramba® e Orkestra® apresentaram valores de 153,4 não diferindo estatisticamente entre si, com aumento no progresso da doença a partir da terceira avaliação, diferindo do tratamento testemunha, que a partir da primeira avaliação, apresentou sintomas de oídio na massa foliar.

O tratamento Amistar Top® registrou valor de 175,21, sendo considerado o fungicida menos eficiente neste trabalho. O tratamento Cabrio top® apresentou início de infecção somente a partir da 3ª avaliação, contudo foi o tratamento que apresentou o menor valor de AACPD 131,46 comprovando assim a eficiência deste produto no controle de oídio do meloeiro.

Os resultados positivos alcançados por essas duas moléculas, nesse estudo podem ser justificados por características inerentes a esses princípios ativos tais como: A Piraclostrobina atua como inibidor do transporte de elétrons nas mitocôndrias das células dos fungos inibindo a formação de ATP essencial nos processos metabólicos dos fungos. O ingrediente ativo Metiram se decompõe formando compostos tóxicos que reagem especificamente com enzimas sulfidrilicas,

as quais estão largamente distribuídas na célula do fungo atuando assim sobre um grande número de processos vitais da célula fúngica inibindo a germinação dos esporos, bem como o desenvolvimento do tubo germinativo. (BASF, 2016).

**Figura 3.** Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) do oídio em meloeiro, sob diferentes grupos químicos no município de Juazeiro-BA. 2016.



A utilização de misturas de grupos químicos também já foi evidenciada em outros patossistemas, Marek (2016), avaliaram a eficiência da mistura Metiram +

Piraclostrobina, e concluíram a eficácia do produto foi devido à ação protetora e curativa proporcionada por essa mistura, inferindo que houve atuação deste produto na inibição da germinação dos esporos, desenvolvimento e penetração dos tubos germinativos que afetaram a síntese de ATP do patógeno, comprovado pelos excelentes parâmetros de eficiência de controle sobre a infecção e colonização de *Plasmopara vitícola* em videira (*Vitis vinífera*).

Baseado nos dados obtidos, foi possível determinar o percentual de controle dos tratamentos os quais diferiram estatisticamente em relação à testemunha (Figura 4).

No entanto, comparando os fungicidas entre si, notou-se diferença entre os mesmos, sendo que, o controle da doença variou de 75,7% proporcionado pelo tratamento Amistar top® e 81,79% valor apresentado pelo tratamento Cabrio top®.

**Figura 4.** Percentual de controle do oídio do meloeiro por diferentes grupos químicos no Vale do sub médio São Francisco, Juazeiro-BA, 2016.



Estes resultados demonstram a importância da utilização de produtos com ingredientes ativos de diferentes grupos químicos com modo de ação diferentes. Além de propiciar melhor controle de doenças, o uso de ingredientes ativos de diferentes grupos químicos, reduz a pressão de seleção sobre o patógeno e conseqüentemente os riscos de aparecimento de patógenos resistentes a fungicidas (CHEN e ZHOU, 2009)

Ao final do ciclo produtivo pode-se observar que a massa foliar na testemunha foi totalmente afetada pela infecção do oídio. Os tratamentos Orkestra e Amistar top apresentaram ao final folhas mais afetadas, já os tratamentos Cabrio Top e Caramba chegaram ao final do ciclo com plantas apresentando melhor vigor e folhas mais verdes, ou seja, menor infecção do patógeno.

**Figura 5.** Sintomas do oídio ao final do ciclo do meloeiro nos cinco tratamentos, Juazeiro-BA, 2016.



**T1 – Testemunha    T2 – Orkestra®    T3 – Amistar top®    T4 – Cabrio Top®    T5 – Caramba®**

## 6 CONCLUSÃO

1. A mistura Metiram + Piraclostrobina ( Cabrio top® )apresentou o maior percentual de controle do oídio (*P. xanthii*), assim como, foi mais efetivo em retardar o aparecimento dos sintomas da doença;
2. A mistura Fluxaproxade + Piraclostrobina ( Orkestra® )apresentou maiores índices de severidade do oídio ao final do ciclo do meloeiro;
3. Todos os tratamentos com fungicidas apresentaram percentual de controle acima de 75%, demonstrando assim a importância do controle químico no manejo desta doença.

## Referências Bibliográficas

ABBOTT, W. S. A method for computing effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, Maryland, v.13, n.1 p.265-7, 1925.

ABÖÖD, J.K.; LOSEL, D.M. Changes in carbohydrate composition of cucumber leaves during the development of powdery mildew infection. **Plant Pathology**, Oxford, v. 52, n. 2, p. 256-265, Apr, 2003. Ambiente, p.217-254, 2001.

AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A. **Manual de Fitopatologia**. 4. ed. Piracicaba: Agronômica Ceres, 2011. 704 p.

AMORIM, L. **Avaliação de doenças**. In: \_\_\_\_\_BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H., AMORIM, L. (Ed.). Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos. São Paulo: Ceres, 1995.

ARAÚJO JLP; ASSIS JS; COSTA ND; PINTO JM; DIAS RCS; SILVA CMJ. 2008. **Produção Integrada de Melão no Vale do São Francisco: Manejo e Aspectos Socioeconômicos**. In: SOBRINHO RB; GUIMARÃES JA; FREITAS JAD; TERAO D. Produção Integrada de Melão. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical. p. 43-50  
ARAÚJO, J.P. Cultura do melão. Petrolina: **EMBRAPA Semi-Árido**, 40p, 1980.

AZEVEDO, L.A.S. **Manual de quantificação de doenças de plantas**. 1998. 114p.

BARBOSA, M. A. G; TERAO, D; BATISTA, D. C. Sistemas de Produção de Melão. **EmbrapaSemiárido**. Petrolina – PE, agosto de 2010

BARDIN, M.; CARLIER, J.; NICOT, C. Genetic differentiation in the French population of the *Erysiphe cichoracearum*, a causal agent of powdery mildew of cucurbits. **Plant Pathology**, Oxford, v. 48, p. 531-540, 1999.

BASF – The Chemical Company. Registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA sob o nº 08601. Disponível em: <<http://migre.me/opslq>>. Acesso em: 06 ago 2016

BASF. In: Fungicida Cabrio Top. 2014. Disponível em: <[http://www.agro.basf.com.br/agr/ms/apbrazil/pt\\_BR/content/APBrazil/solutions/fungicidas/fungicidas\\_product/CABRIO\\_TOP](http://www.agro.basf.com.br/agr/ms/apbrazil/pt_BR/content/APBrazil/solutions/fungicidas/fungicidas_product/CABRIO_TOP)>. Acesso em: 11/09/2016.

BOLLER, W.; FORCELINI, C. A.; HOFFMANN, L. L. **Tecnologia de aplicação de fungicidas - parte I**. Revisão Anual de Patologia de Plantas, v. 15, p. 243-276, 2007

BRANDÃO FILHO, J. U. T.; VASCONCELLOS, M. A. S. A cultura do meloeiro. In: GOTO, R.; TIVELLI, S.W. **Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais**. São Paulo: Editora da UNESP, 1998. p.161-193.

CARDOSO, J. E.; SANTOS, A. A.; VIDAL, J. C. **Efeito do míldio na concentração de sólidos solúveis totais em frutos do meloeiro** *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.27, n.4, p.378-383, 2002b.

CHEN, Y.; ZHOU, M.G. Characterization of *Fusarium graminearum* isolates resistant to both carbendazim and a new fungicide JS399-19. **Phytopathology**, v.99, n. 4, p.441 - 446, 2009.

COSTA, N. D. **O Cultivo do Melão**. Edited by reader copyright(C) by foxitsoftware company, 2005.

DIAS, R de C. S. et al. Cadeia produtiva do melão no nordeste. In: CASTRO, A. M. G. et al. Cadeias produtivas e sistemas naturais: prospecção tecnológica. Brasília: **EMBRAPA**, 1998. p.441-494.

EXTOXNET – TOXICOLOGIA DE EXTENSÃO DE REDE. **Perfis de informação Pesticida: metiram**. Universidade Estadual de Oregon Revised, jun, 1996. Disponível em: <<http://extoxnet.orst.edu/pips/metiram.htm>>. Acesso em: 07 ago 2016.

FAZZA, A. C. **Caracterização e ocorrência de agentes causais de oídio em cucurbitáceas no Brasil e reação de germoplasma de meloeiro**. Piracicaba:ESALQ/USP 60 p. 2006. (Dissertação).

FERRARI, J. T.; NOUGUEIRA, E. M. de C.; SANTOS, A. J. T.; LOUZEIRO, I. M. Controle de oídio na cultura do melão. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.28, p.310, 2003. Suplemento

FERREIRA, F. A. **Sistema SISVAR para análises estatísticas**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2000.

FERREIRA, R. R.; OLIVEIRA, G. K. C.; NEGREIROS, A. M. P.; SILVA, F. G.; SALES JÚNIOR, R. **Avaliação da eficácia de amistar top no controle do oídio do meloeiro *Podosphaeraxanthii***. Revista Agropecuária científica do Semi Árido. Patos – PB, v. 11, n. 2, p. 127-130, abr-jun, 2015.

FILGUEIRA, F.A.R. Cucurbitáceas: Pepino e Outras Hortaliças-fruto. In: FILGUEIRA, F.A.R. Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2000. p.321-354.

FORCELINI, C.A. Fungicidas inibidores da síntese de esteróis. I. Triazoles. **Revisão anual de patologia de plantas**, Passo Fundo, v. 2, p. 335-355, 1994.

GHINI, R.; KIMATI, H. Resistência de fungos a fungicidas. 2.ed. Jaguariúna: **EMBRAPA Meio Ambiente**, 2002. 78 p.

HOSOYA, K.; NARISAWA, K; PITRAT, M.; EZURA, H. Race identification in powdery mildew (*Sphaerotheca fuliginea*) on melon (*Cucumis melo*) in Japan. **Plant Breeding**, Berlin, v. 118, p. 259-262, 1999.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção agrícola municipal, 2014. Disponível em: <<http://migre.me/orxym>>. Acesso em: 06 ago. 2016.

KUROZAWA, C.; PAVAN, M. A. **Doenças das cucurbitáceas** In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A. CAMARGO, L. E. A.; RESENDE, J. A. M. (Ed.). Manual de fitopatologia. São Paulo: Ceres, 1997. v.2, p.325-337.

KUROZAWA, C.; PAVAN, M.A; REZENDE, J.A.M. **Doenças das cucurbitáceas**. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; REZENDE, J.A.M.; CAMARGO,

L.E.A.; (Ed.). Manual de fitopatologia. Volume 2: Doenças das plantas cultivadas. São Paulo: CERES, 2005. p.293- 302.

MACEDO, A C. **Efeitos fisiológicos de fungicidas no desenvolvimento de plantas de melão rendilhado, cultivadas em ambiente protegido**. Botucatu: [s.n.], 2012. 65 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, 2012.

McGRATH, M. T; THOMAS, C. E; Powdery mildew. In: ZITTER, T. A; HOPKINS, D. L; THOMAS, C. E. (Ed.) **Compendium of cucurbit diseases**. St. Paul: The American Phytopathological Society, p.25-27, 1998.

McKINNEY, H. H. Influence of soil temperature and moisture on infection of wheat seedlings by *Helmintosporium sativum*. **Journal of Agricultural Research**, Washington, v. 26 n. 5, p. 195-219, Nov. 1923

MAREK, J. **Fungicidas de efeitos fisiológicos no controle do míldio e no desenvolvimento de mudas de videira**. 2016. 57f. Tese (Mestrado) – Universidade Estadual do Centro - Oeste, Guarapuava, 2016.

PEREIRA, R. B; PINHEIRO, J. B; CARVALHO, A. D. F; Identificação e manejo das principais doenças fúngicas do meloeiro; **Empraba Hortaliças – Circular Técnica**. Brasília – DF, outubro de 2012.

PINTO, O B. Efeito dos fungicidas Metiram + Piraclostrobina sob a produtividade na cultura do melão na região de Mossoró – RN. Viçosa: [s.n.], 2015. 22 p. Dissertação (Pós Graduação Proteção de plantas) – Universidade Federal de Viçosa, Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior – ABEAS, Viçosa, 2015.

QUEIROGA, R.C.F.; PUIATTI, M.; FONTES, P.C.R.; CECON, P.C. **Produtividade e qualidade de frutos de meloeiro variando número de frutos e de folhas por planta**. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 26, n. 2, p. 209-215, Abr-Jun, 2008.

REIS, E. M.; BRESOLIN, A. C. R. **FUNGICIDAS: ASPECTOS GERAIS**. Passo Fundo – RS. **Plantio Direto**, ed 97, Passo Fundo, RS: Aldeia Norte, jan./fev. 2007. Disponível em: <<http://migre.me/oqlvS>>. Acesso em: 06 ago 2016.

ROBINSON, R. W.; DECKER-WALTERS, D. S. Cucurbits. **CAB International**, New York, p. 226, 1997.

SANTOS, A.A.; VIANA, M.P.; CARDOSO, J.E.; VIDAL, J.C. **Efeito do oídio na produção e no teor de sólidos solúveis totais de frutos do meloeiro.** RevistaCiênciaAgronômica, Fortaleza, v. 36, n. 3, p. 354-357, set-dez, 2005.

SHANNER G & FINNEY RE (1977) The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing resistance in knox wheat. **Phytopathology**, 70:1183-1186.

SITTERLY, W.P. Powdery mildew of cucurbits. In: SPENCER, D.M. (Ed.). **The PowderyMildews**. London: Academic Press, 1978. p. 359-379.

SOUZA DLR. 2006. **Estudo das vantagens competitivas do Melão no Ceará.** Fortaleza: Agropolos. 56p.

STADNIK, M.J.; KOBORI, R.F.; BETTIOL, W. **Oídios de cucurbitáceas.** In: STADNIK, M.J. e RIVERA, M.C. (Eds.). Oídios. Jaguariúna-SP: Embrapa Meio TERAO, D; CASTRO, J. M. C; LIMA, M. F; BATISTA, D. C; BARBOSA, M. A. G; REIS, A; DIAS, R. C. S; Sistema de Produção de Melancia. **Embrapa Semiárido.** Petrolina – PE, agosto de 2010.

TOMLIN, C.D.S. **The pesticide manual: a world compendium.** 12 ed. Surrey, United Kingdom: British Crop Protection Council, 2002. 1 CD-ROM.

TRINDADE MSA, SOUSA AH, VASCONCELOS WE, FREITAS RS, SILVAAMA, PEREIRA DS, MARACAJÃ PB. 2004. **Avaliação da polinização e estudocomportamental de *Apis mellifera*L. na cultura do meloeiro em Mossoró, RN.** *Revista de Biologia e Ciências da Terra* 4. Disponível em:<http://joaootavio.com.br/bioterra/workspace/uploads/artigos/polinizacao5156372367a74.pdf>. Acessado em: 06 de agosto de 2016.

ZITTER, T. A; HOPKINS, D. L; THOMAS, C. E; **Compendium of cucurbit diseases.** St. Paul: APS, 87 p, 199.

ZITTER, T.A.; HOPKINS, D.L.; THOMAS, C.E. **Compendium of cucurbit diseases.** St. Paul: APS, 1998. 87p.

ZITTER, T.A.; HOPKINS, D.L.; THOMAS, C.E. **Compendium of cucurbit diseases.**  
St Paul: The American Phytopathological Society, 1996. 87p.