



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
CAMPUS PETROLINA ZONA RURAL**

CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

**SELEÇÃO DE GENÓTIPOS DE VIDEIRA VISANDO A RESISTÊNCIA
AO OÍDIO *Erysiphe necator* Schwein (syn. *Uncinula necator*)**

THIAGO TORRES DIAS

**PETROLINA, PE
2017**

THIAGO TORRES DIAS

**SELEÇÃO DE GENÓTIPOS DE VIDEIRA VISANDO A RESISTÊNCIA
AO OÍDIO *Erysiphe necator* Schwein (syn. *Uncinula necator*)**

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

**PETROLINA, PE
2017**

THIAGO TORRES DIAS

**SELEÇÃO DE GENÓTIPOS DE VIDEIRA VISANDO A RESISTÊNCIA
AO ÓÍDIO *Erysiphe necator* Schwein (syn. *Uncinula necator*)**

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

Aprovada em: ____ de _____ de ____.

Prof.^a Dr.^a Jéssica de Souza Lima
IF Sertão-PE
(Orientadora)

D.^o Matheus Silva e Silva
Embrapa Semiárido
(1^o Examinador)

Prof.^a Dr.^a Jane Oliveira Perez
IF Sertão-PE
(2^o Examinador)

RESUMO

A videira tem grande importância econômica no Brasil, onde a região do Submédio Vale do São Francisco vem se destacando como a maior produtora de uvas fina de mesa, contudo sendo acometida por diversos fitopatógenos onde o oídio é o de maior importância, devido às condições edafoclimáticas favoráveis no vale ao seu desenvolvimento. Nesse sentido o objetivo do estudo foi avaliar o desempenho de diferentes variedades de videira nas condições da região do Submédio do Vale do São Francisco quanto à resistência ao oídio (*U. necator*). Os experimentos foram realizados no laboratório de Fitopatologia e em campo Experimental de Bebedouro da Embrapa Semiárido, localizados em Petrolina/PE com as variedades de uva de mesa e de suco mais cultivadas no vale. Para o experimento feito no laboratório, as folhas das variedades foram desinfestadas em água corrente e recortadas em discos de 14 mm de diâmetros com auxílio de um perfurador manual e posteriormente depositado em placas de Petri contendo papel de germinação® devidamente esterilizado e umedecido com água destilada. Posteriormente, os discos de folhas receberam uma suspensão de esporos de *U. necator* na concentração de 10^5 esporos/ml. Após a inoculação as placas foram acondicionadas em estufa do tipo B.O.D, com temperatura $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ e fotoperíodo de 16h luz / 8h escuro, por 12 dias. As avaliações fitopatológicas nos discos foliares foram realizadas no 7^o e 12^o dias após a inoculação. Para a avaliação da resistência ao oídio em campo, o delineamento experimental foi em três blocos ao acaso e cada bloco foi composto por cinco plantas de cada variedade, avaliando-se as três plantas centrais. Cada planta foi dividida em três partes (região basal, mediana e apical). Em cada uma dessas partes, foi avaliado um ramo, o qual foi subdividido também em basal, mediano e apical, sendo avaliadas a incidência e severidade do oídio em três folhas semanalmente (uma vez por semana), utilizando-se escala de Horsfall-Barratt. Com os dados obtidos, foram calculados o período de incubação (PI), representado pelo número de dias entre a inoculação e o surgimento dos sintomas da doença, incidência dos sintomas (INC), severidade dos sintomas da doença (SEV), área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) e área baixo de curva de progresso da doença por dia (AACPDN). Foi feita avaliação nos cachos aos 65 dias para incidência e severidade seguindo a metodologia utilizada para a resistência ao oídio nas folhas. Na avaliação *in vitro* de discos foliares de videira quanto à resistência ao oídio, apenas as variedades Brasil e Sugaone não apresentaram incidência do patógeno, sendo que em campo, houve diferença significativa para todas as variáveis analisadas, ocorrendo diferenças na intensidade dos sintomas, onde as cultivares BRS Cora, BRS Magna, Niagra Rosada e Isabel Precoce destacaram-se com os menores valores e aos 65 dias da inoculação as variedades BRS Linda, Italia Muscat e Benitaka foram as que apresentaram maiores valores ao ataque do oídio nos cachos em condições de campo.

Palavras-chave: *Vitis* spp., sintomas, severidades, cultivares.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à DEUS, por estar presente em todos os momentos alegres ou tristes, mas renovando nossas forças e disposição para entendermos e ter discernimento do caminho escolhido.

Aos meus pais Edimilson Borges Dias (in memoriam) e Tânia Torres da Silva Dias, que fizeram o possível me incentivando para não desistir e fornecendo todo o investimento necessário para que me fosse possível seguir em frente e completar esta etapa de vida. Agradeço também a minha namorada Leide Priscilla por estar sempre presente em todos esses momentos.

Obrigado! A minha avó, aos meus primos (as) e tios (as) pela contribuição valiosa.

A esta instituição pelo ambiente, seu corpo docente, direção e administração que me proporcionaram a oportunidade de fazer o curso.

A minha orientadora D.Sc. Jéssica de Souza Lima e coorientador Dr. Matheus Silva e Silva, pelo suporte no pouco tempo que lhes coube, pelas suas correções e incentivo.

Aos meus colegas de classe e amigos, pelos momentos alegres, de tristeza e dores vividas e que vão continuar presentes em minha vida.

A Embrapa Semiárido pela infraestrutura e por disponibilizar os dados experimentais desse estudo e a pesquisadora, Dr.^a Maria Angélica Guimarães Barbosa por proporcionar a oportunidade de estágio no laboratório de fitopatologia e conclusão deste TCC.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	Página
Tabela 1. Variedades de uvas de mesa e suco mais cultivadas no país	40
Tabela 2. Dados climáticos dos meses de Junho e Julho 2016 e 2017	41
Tabela 3. Avaliação in vitro de discos foliares de videira quanto à resistência ao oídio (<i>Uncinula necator</i>) durante os 7 e 12 dias após inoculação, em condições de laboratório.....	22
Tabela 4. Período de incubação (PI), representado pelo número de dias entre a inoculação e o surgimento dos sintomas da doença, incidência dos sintomas (INC), severidade dos sintomas da doença (SEV), área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) e área baixo de curva de progresso da doença por dia (AACPDN), aos 58 dias após a inoculação, em 16 cultivares de videira (<i>Vitis spp.</i>) com relação ao ataque do oídio (<i>U. necator</i>), em condições de campo no município de Petrolina-PE	24
Tabela 5. Incidência e severidade dos sintomas da doença, aos 65 dias após a inoculação, em cachos de 16 cultivares de videira (<i>Vitis ssp.</i>) com relação ao ataque do oídio (<i>U. necator</i>), em condições de campo no município de Petrolina-PE.....	26

SÚMARIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	08
2. REFERENCIAL TEORICO	10
2.1. A cultura da videira e sua importância	10
2.2. Principais doenças e suas implicações	12
2.3. Oídio	12
2.4. Melhoramento genético para a resistência a doenças	14
3. OBJETIVO	17
3.1. Objetivo geral	17
3.2. Objetivo específico	17
4. MATERIAL E MÉTODOS	18
4.1. Avaliação da resistência ao oídio (<i>U. Necator</i>) em discos foliares de videira (<i>Vitis spp.</i>)	18
4.2. Estudos de campo	19
4.3. Análises estatísticas	21
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
5.1. Avaliação da resistência ao oídio (<i>U. necator</i>) em discos foliares de videira (<i>Vitis spp.</i>)	22
5.2. Avaliação da resistência ao oídio (<i>U. necator</i>) em condições de campo	24
6. CONCLUSÕES	28
REFERÊNCIAS	29
ANEXO	40

1. INTRODUÇÃO

A videira pertence à família Vitaceae, cujo gênero de maior importância é o *Vitis*, o qual possui diversas espécies, destacando-se os cultivares *Vitis vinifera* L. pela sua grande importância econômica e elevada qualidade (CAMPOS, 2014). No Brasil, a videira vem sendo cultivada em várias regiões, demonstrando ampla adaptação aos mais diferentes climas (FERREIRA, 2013).

As regiões produtoras de uva no país são a região Sul com uma produção de aproximadamente 513.489 t, seguida da região Nordeste 309.271 t, Norte 197.000 t, Sudeste 157.904 t e Centro-oeste 6198 t (IBGE, 2017). A região Nordeste desponta em segundo lugar sendo representada pelos estados de Pernambuco (242.967 t) e Bahia (62.740 t) com uma área plantada de 9.662 ha (IBGE, 2017), sendo a região do Submédio Vale do São Francisco a maior produtora nacional de uvas fina de mesa.

Apesar de todo potencial produtivo que o Brasil possui, uma diversidade de patógenos afeta a videira (CAETANO et al., 2017). Nesta cultura, as doenças causadas por fungos fitopatogênicos são responsáveis pelos maiores danos e pelo consumo de fungicidas para seu controle (GARRIDO, 2013).

Dentre as doenças que acometem a cultura da videira, o oídio causado pelo fungo *Uncinula necator* apresenta grande importância, em condições semiáridas, onde o clima seco e a baixa ocorrência de chuvas favorecem o seu desenvolvimento (SÔNEGO et al., 2005). Este patógeno pode colonizar folhas, ramos, inflorescência e frutos caracterizados por um crescimento branco pulverulento recobrendo os órgãos afetados (BARBOSA et al., 2010).

A gravidade do ataque depende do estado de desenvolvimento em que se dá a infecção, podendo levar à destruição do parreiral em cerca de 80 a 100% da produção (VAL, 2012).

O controle do oídio é preconizado pelo uso de algumas práticas culturais e produtos químicos registrados para a cultura. No entanto, o uso de variedades resistentes é um método mais favorável de controle sob o ponto de vista ambiental e uma boa alternativa ao uso do controle químico (CLAUS et al., 2016).

O melhoramento genético voltado para a obtenção de cultivares de videira resistentes ao oídio ainda é incipiente. Trabalhos avaliando a resistência ao oídio em genótipos de videira foram realizados nos municípios de Bento Gonçalves, RS, mostrando a existência de vários acessos resistentes de cultivares híbridas nativas americanas (RIBEIRO et al., 2005).

Neste sentido, o objetivo desta pesquisa foi estudar o desempenho de diferentes variedades de videira nas condições da região do Submédio do Vale do São Francisco quanto à resistência ao oídio (*U. necator*).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. A cultura da videira e sua importância

O gênero *Vitis*, ao qual pertence a videira, está inserido na família Vitaceae, que possui 910 espécies dispostas em 14 gêneros (CHRISTENHUSZ; BYNG, 2016). Dentre as espécies, destaca-se a *Vitis vinifera* L. conhecida como produtora de uvas finas de origem europeia e a *V. labrusca* L. conhecida como produtora de uvas rústicas. Os maiores produtores mundiais de uvas são a Itália, França e Espanha. No Brasil, os principais estados produtores são o Rio Grande do Sul, São Paulo, Pernambuco e Bahia (CORRÊA, 2008).

A cultura da videira no Brasil teve início após a descoberta do Brasil pelos colonizadores portugueses, no estado de São Paulo. No entanto, somente a partir do século XIX, com a chegada dos imigrantes italianos no Sul do Brasil, a cultura passou a se fixar e crescer economicamente (IBRAVIN, 2017).

Desde então, as vinícolas gaúchas foram responsáveis pela produção nacional e abastecimento do mercado interno. Ao final da década de 1950, a cultura da videira estava restrita aos estados do Sul e regiões Leste de São Paulo e de Minas Gerais. A partir daí, o cultivo se expandiu no país com plantio de uva na região do Submédio do Vale São Francisco (CAMARGO et al., 2011).

A região do Submédio do Vale São Francisco, fica localizada no Semiárido brasileiro e vem apresentando vinhedos com excelente desempenho produtivo e qualitativo sob condições irrigadas, que contribui para seu diferencial em relação ao cenário da viticultura mundial (SOARES et al., 2009).

Botanicamente a videira é uma planta trepadeira com gavinhas, caule lenhoso e porte arbustivo. Suas folhas são alternas, pecioladas, cordiformes, com cinco

lóbulos sinuados dentados, glabras na parte superior e tomentosas na parte inferior. As flores são pequenas e de cor branco esverdeado, dispostas em racimos (POMMER, 2003). O cacho é composto por uma parte lenhosa e pelas bagas. O formato, cor e consistência das bagas variam de acordo com a cultivar (AMARANTE, 2015).

Apesar da variabilidade genética disponível, o número de cultivares utilizadas em escala comercial, em cada região produtora, é relativamente pequeno. A viticultura no Submédio do Vale do São Francisco está concentrada na espécie *V. vinifera* L., destacando-se as cultivares Italia, Benitaka, Red Globe, Sugraone, Thompson Seedless e Crimson Seedless (FERREIRA, 2014).

A propagação assexuada ou estaquia de ramos lenhosos ou lignificados é a forma mais empregada por produtores e viveiristas (GOMES et al., 2002), muitas vezes com a utilização de enxertia. A via sexuada utiliza-se preferencialmente para fins de melhoramento genético (REGINA et al., 1998).

As uvas colhidas são utilizadas para o consumo *in natura* (de mesa), para o processamento de sucos e concentrados ou destinadas à produção de vinhos, de mesa ou finos. O Brasil teve aumento na área cultivada de uva em 2016, crescendo 0,68% em relação ao ano anterior. As videiras ocuparam 78.553 hectares na safra. (KIST et al., 2017).

O Vale do São Francisco é a segunda maior região produtora de vinhos e movimentada com essa produção, entre R\$600 milhões a R\$1 bilhão de reais por ano. Este é o único local no mundo onde se produz duas safras por ano de uvas de mesa e de uvas usadas na fabricação de sucos e vinhos (RODRIGUES, 2017). Isso por ter as condições edafoclimáticas favoráveis, com o auxílio das práticas de manejos culturais, técnicas modernas de irrigação, ao uso de fertilizantes e reguladores fisiológicos.

Atualmente, o suco de uva integral é o segundo derivado de uva mais vendido no Brasil. Dados do Ibravin mostra que foram cerca de 72 milhões de litros de suco integral no mercado no ano passado, quase quatro vezes mais do volume de vinhos finos (20 milhões) e mais de cinco vezes a de espumantes (15,8 milhões). Há, ainda seis milhões de litros de outros tipos de sucos, como os reconstituídos, vendidos para indústrias (IBRAVIN, 2017).

2.2. Principais doenças na cultura da videira e suas implicações

A videira durante todo seu ciclo está sujeita a uma série de doenças que podem trazer prejuízo ao produtor. Conhecer as doenças que ocorrem nas diferentes regiões produtoras de uva é de extrema importância para que medidas de controle adequadas sejam adotadas.

No Brasil, as principais doenças da videira são míldio, oídio, antracnose, escoriose, podridões de cacho, cancro-bacteriano e as doenças de tronco, tais como: fusariose, esca, Petri, pé-preto, podridões-descendentes e eutipiose (ALMANÇA et al., 2015).

As principais regiões produtoras de uva no país estão inseridas em locais com condições favoráveis às doenças e à presença de fitopatógenos suficientes para a ocorrência de epidemias. Nas regiões Sul e Sudeste, o míldio e as podridões de cacho ganham mais importância em função da condição de maior precipitação. Já na região Nordeste, o oídio é favorecido por condições de clima mais seco, e o cancro-bacteriano, por condições de temperatura mais alta (ALMANÇA et al., 2015).

2.3. Oídio

O agente causal do oídio é um fungo ectoparasita obrigatório, representado na sua forma perfeita (sexuada) *Erysiphe necator* Schweinitz (sinonímia *Uncinula necator*), e sua forma imperfeita (assexuada) por *Oidium tuckeri* Berk (PEARSON e GOHEEN, 2001). O causador do oídio pertence ao reino Fungi, divisão Ascomycota, classe Ascomycota, ordem Erysiphaceae e gênero *Erysiphe* (CORIO-COSTET, 2000).

É um fungo cujo micélio se desenvolve sobre todos os órgãos verdes da planta (folhas, pecíolos, ramos, gavinhas, inflorescências, bagos verdes). Os sintomas da doença surgem pelo aparecimento de um pó branco ou acinzentado (PEARSON et GOHEN, 1988), espesso e pulverulento, resultante de múltiplas cadeias, dando um aspecto crispado às folhas (DUBOS, 1999).

Os conídios do patógeno podem germinar sobre a superfície foliar formando um tubo germinativo curto e, com a formação de um apressório penetram nas células epidérmicas. Para o desempenho de suas funções parasíticas, estes patógenos formam haustórios no interior das células do hospedeiro, permanecendo o resto do talo fúngico na parte externa da planta (STADNIK, 2000).

STADNIK & MAZZAFERA (2001) relata que os patógenos causadores de oídios são parasitas biotróficos obrigatórios de plantas. O relacionamento entre esses patógenos e suas respectivas plantas hospedeiras caracteriza-se por ser altamente evoluído e complexo. Somente uma fina rede micelial cresce sobre a superfície foliar em forma de colônias. Cada colônia forma numerosos haustórios que retiram nutrientes das células epidérmicas e mesofílicas, sem, no entanto matá-las, garantindo a produção de conidióforos e conídios. Em caso de esporulação abundante, nutrientes são drenados até mesmo de tecidos distantes não infectados.

De acordo com FURTADO et al. (2000), o oídio dissemina-se através do vento, respingo de chuvas e no contato entre plantas infectadas. Sua incidência é mais frequente na época de estiagem prolongada.

Nas folhas, o pó branco acinzentado aparece em manchas isoladas que posteriormente dá origem a manchas acastanhadas na parte inferior (GADOURY et al., 2012). Nos sarmentos, os sintomas manifestam-se através de manchas difusas de cor verde-escuro que mais tarde passam a um tom acastanhado e permanecem ao longo de todo o inverno. Quando os ataques são muito fortes, estes podem evoluir para uma cor negra.

As inflorescências e os bagos apresentam-se cobertos com uma poeira branca acinzentada, verificando-se o posterior dessecamento dos botões florais.

Se os ataques forem intensos, os bagos podem não se desenvolver, acabando por secar. Quando os cachos se encontram já mais desenvolvidos e os bagos apresentam maiores dimensões, o micélio do fungo pode colonizar parte ou a totalidade do cacho cobrindo-o de uma camada pulverulenta abundante que provoca desenvolvimento no crescimento da epiderme da zona atacada podendo originar o rachamento do bago (GALET, 1995).

A doença é agravada com temperatura em torno de 25°C e umidade relativa do ar de 40 a 60%, infectando os órgãos verdes da videira (GRIGOLETTI JÚNIOR; SÔNEGO, 1993). Temperaturas acima de 35°C e chuvas abundantes são prejudiciais à sua disseminação (DIAS et al., 1998), devido ao menor percentual de

germinação dos ascósporos (GADOURY; PEARSON, 1990) e a retirada de conídios da superfície do hospedeiro pela ação da água.

As medidas utilizadas no manejo do oídio da videira têm sido baseadas em práticas culturais e aplicações sistemáticas de fungicidas protetores e curativos, seguindo um calendário de aplicações semanais que não considera as condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento. Um sistema racional para a previsão das epidemias do oídio da videira tem sido estudado como ferramenta visando contribuir na tomada de decisão para aplicação de fungicidas em diversos países (THOMAS et al., 1994; KAST, 2007; BROOME et al., 2010).

O manejo químico do oídio deve ser realizado, em condições ambientais favoráveis, do início da brotação até a compactação dos cachos. Os produtos à base de enxofre, apesar de eficientes e relativamente baratos, devem ser utilizados apenas quando a temperatura do ar estiver entre 25°C e 30°C, pois, sob temperaturas mais elevadas, podem causar severas queimaduras nas plantas e, abaixo de 18°C, sua eficácia é comprometida (NAVES et al., 2005).

2.4. Melhoramento genético para resistência a doenças com fins de sustentabilidade

O melhoramento genético é uma das mais importantes e valiosas estratégias para aumento da produtividade e melhoria da qualidade dos produtos agrícolas de forma sustentável e ecologicamente equilibrada (LEÃO; BORGES, 2009). Visa basicamente a obtenção de plantas geneticamente superiores. Pode ser para os mais variados caracteres como: produção, resistência a doenças, qualidade nutricional, etc.

No que se refere o melhoramento genético para a resistência a doenças o desenvolvimento e seleção de novas cultivares visa, principalmente, contornar problemas fitossanitários, seja com doenças já prevalentes na área ou com o aparecimento de novas doenças e a necessidade de reduzir o uso de agrotóxicos utilizados para o controle das mesmas (DANIELS, 2000). Neste sentido, antes de se recomendar a substituição de uma cultivar, faz-se necessário conhecer bem o novo

genótipo, mediante estudos de caracterização e avaliação em diferentes ecossistemas.

O melhoramento genético tem contribuído para o avanço e desenvolvimento da viticultura nacional através da obtenção de cultivares de uva para diferentes finalidades e adaptadas às condições edafoclimáticas brasileiras (MAIA; RITSCHEL, 2015).

O Programa de Melhoramento de uva faz uso de métodos clássicos de melhoramento como manutenção de um Banco de Germoplasma avaliado para as principais características de interesse do programa, introdução de novos materiais, seleção massal, seleção clonal e hibridações. Ações de ajuste de manejo de seleções avançadas vêm sendo desenvolvidas paralelamente ao Programa de Melhoramento, no sentido de viabilização destes materiais (RITSCHEL; MAIA, 2014).

Ferramentas de biologia avançada como micropropagação, resgate de embriões para viabilização de sementes em cruzamentos de uvas apirênicas e uso de marcadores moleculares que permitam a seleção precoce estão sendo incorporados ao Programa. Também já se faz uso rotineiro do desenvolvimento de perfis genéticos visando a proteção das novas cultivares (RITSCHEL; MAIA, 2014).

Entre as instituições de melhoramento destaca-se a EMBRAPA onde há um banco de germoplasma, que inclui mais de 40 espécies de *Vitis*, com grande número de variedades das espécies cultivadas (*V. vinifera*, *V. labrusca*, *V. bourquina*, *V. rotundifolia*), variedades híbridas interespecíficas e espécies silvestres dos três centros de dispersão da videira: americano, euroasiático e asiático (REIS, 2010).

A utilização de clones da cultivar Bordô apresentaram potencial na produtividade e da qualidade nas bagas, no Sul de Minas Gerais, sendo recomendada a continuar no programa de melhoramento da videira (MIOTTO, 2013).

A Embrapa Uva e Vinho pelo programa de melhoramento genético da videira desenvolveu novas cultivares de uva de mesa tolerantes ao míldio (*Plasmopara viticola*): a BRS Isis, a BRS Núbia e a BRS Vitória (ZANELLA, 2017).

O Programa de Melhoramento Genético da videira, da Embrapa Semiárido vem tentando desenvolver uma cultivar com características agronômicas desejáveis e resistência ao cancro bacteriano da videira (*Xanthomonas campestris* pv. *viticola*) (FARIAS et al., 2016).

Estudos avaliando a resistência ao oídio (*U. necator*) em genótipos de videira foram realizados nos municípios de Bento Gonçalves, RS, demonstraram a existência de vários acessos resistentes como por exemplo as cultivares 'Thompson Seedless' e 'Itália', possuindo como base genealógica cultivares híbridas nativas americanas (RIBEIRO et al., 2005).

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

Avaliar a resistência genética de variedades de videira ao oídio *Erysiphe necator* Schwein (syn. *Unicula necator*) nas condições do Submédio do Vale do São Francisco.

3.2. Objetivos específicos

Analisar a resistência ao oídio em disco de folhas de diferentes genótipos de videira sob condições laboratoriais.

Verificar a resistência genética de genótipos de videira ao oídio nas condições de campo de um parreiral localizado no Campo Experimental de Bebedouro da Embrapa Semiárido, localizado em Petrolina/PE.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Fitopatologia e no Campo Experimental de Bebedouro da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Semiárido), localizados em Petrolina, Pernambuco.

Para a avaliação da resistência genética das variedades de videira ao oídio (*U. necator*), foram realizados experimentos em laboratório e em campo com as variedades de uva de mesa e de suco mais cultivadas no Brasil, (Tabela 1). BRS Magna, BRS Vitoria, BRS Cora, BRS Isis, BRS Nubia, BRS Linda, Niágara Rosada, Isabel Precoce, Itália Muscat, Red Globe, Brasil, Benitaka, Itália, Sugraone, Crimson Seedles e Thompson Seedless.

4.1. Avaliação da resistência ao oídio (*U. necator*) em discos foliares de videira

Este trabalho foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Semiárido, localizado em Petrolina/PE através da técnica de discos foliares, conforme descrito por LUNKES et al. (2011). A obtenção do inoculo foi obtido a partir de folhas de videira com sintomas da doença. Foi realizada uma raspagem com o auxílio de uma escova de cerdas macias e lavagem em água destilada nas folhas sintomáticas para a retirada dos conídios. A suspensão de esporos foi ajustada através de leituras em câmara de Neubauer para 10^5 esporos/mL.

De cada uma das variedades foram recortados quatro discos foliares de 14 mm com auxílio de perfurador manual, evitando-se as nervuras. Estes discos foram acondicionados em placa de Petri, sobre papel Germitest® devidamente esterilizado e umedecido com água destilada (Fotos 5 e 6). No centro dos discos

foliares, foi depositada uma gota de 30 μ L da suspensão de esporos no lado superior da folha. As placas de Petri foram acondicionadas em câmara do tipo B.O.D, com temperatura $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ e fotoperíodo de 16h luz / 8h escuro, por 12 dias. Durante este período foi monitorada a umidade interna da placa, repondo água quando necessário. Os discos de folhas utilizados como testemunhas foram inoculadas apenas com água destilada esterilizada. As avaliações fitopatológicas nos discos foliares foram realizadas no 7^o e 12^o dias após a inoculação. As avaliações foram realizadas com o auxílio de uma lupa, e, de acordo com a intensidade de infecção, os genótipos foram classificados em quatro níveis de resistência: (0) sem sintomas; (1) planta resistente, sem crescimento unicelular do patógeno e com presença de necroses; (3) mediantemente resistente, quando a presença do micélio, e (5) muito suscetível, com elevado índice de esporulação.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco repetições, sendo cada repetição constituída de uma placa de Petri contendo quatro discos foliares. O experimento foi realizado duas vezes.

4.2. Estudos de campo

O experimento de campo foi realizado no período 01 de junho à 07 de julho de 2017 em um pomar experimental localizado na Estação Experimental de Bebedouro da Embrapa Semiárido, em Petrolina-PE ($9^{\circ} 23' 39''$ Sul e $40^{\circ} 30' 35''$ O).

De acordo com Koeppen (1948), o clima da região é classificado como tipo BSwH, o que corresponde a uma região semiárida, com temperatura média anual de $26,0^{\circ}\text{C}$ e mínima e máxima de $21,2^{\circ}\text{C}$ e $32,7^{\circ}\text{C}$, respectivamente. A precipitação média anual é de 481,7 milímetros, sendo a maior pluviosidade observada durante os meses de fevereiro a abril. A estação seca ocorre de junho a novembro e a umidade relativa do ar média é de 67%.

Durante a execução do ensaio, os dados climáticos apresentados (Tabela 2), foram coletados na estação meteorológica automática, localizada na Estação Experimental de Bebedouro. No ano de 2016 e 2017 entre os meses de junho e julho as médias de temperatura ($^{\circ}\text{C}$), umidade relativa (Ur%) e velocidade do vento

(m/s) foram favoráveis ao desenvolvimento dos sintomas do oídio ocorrendo uma alta incidência e severidade para algumas variedades.

As plantas foram dispostas em fileiras, onde cada tratamento possuía cinco repetições por bloco, com espaçamento 3,0 m entre fileiras x 2,5 m entre plantas. O sistema de irrigação utilizado foi por gotejamento (Fotos 13 a 16).

Avaliou-se a resistência de 16 genótipos de videira (*Vitis* spp.). A infecção com *U. necator* ocorreu naturalmente, duas semanas após a ocorrência das chuvas.

Para as avaliações dos sintomas do oídio nas folhas em condições de campo, cada planta foi dividida em três partes, região basal, mediana e apical. Em cada uma dessas partes, foi avaliado um ramo, o qual foi subdividido em basal, mediano e apical, sendo avaliadas três folhas, totalizando 27 folhas por variedade em cada tratamento. Nessas folhas foram realizadas avaliações da incidência e severidade do oídio semanalmente, com o surgimento dos primeiros sintomas, utilizando-se escala de Horsfall-Barratt 1945, reproduzida em Campbell e Madden (1990). Com os dados obtidos, foi calculado a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) e plotadas as curvas de progresso do oídio.

A incidência de plantas com sintomas (INC) aos 58 dias após o surgimento dos sintomas foi calculada pela porcentagem de plantas com sintomas em relação ao total de plantas avaliadas. Foram feitas avaliações a cada sete dias para severidade da doença através da escala diagramática variando de Horsfall-Barratt 1945, reproduzida em Campbell e Madden (1990) de 1 a 30% de área foliar com sintoma. Sendo também feita avaliação nos cachos aos 65 dias para incidência e severidade seguindo a metodologia utilizada para a resistência ao oídio nas folhas

A área abaixo da curva do progresso da doença (AACPD) foi calculada pela expressão: $AACPD = \sum (y_i + y_{i+1}) / 2 \cdot dt_i$, onde y_i e y_{i+1} representam os valores de severidade observados em duas avaliações consecutivas e dt_i o intervalo entre as avaliações (SHANER & FINNEY, 1977), que foram realizadas aos 58 dias após a inoculação.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, sendo que cada bloco foi composto por cinco plantas de cada variedade, sendo avaliadas as três plantas centrais. O experimento foi realizado nos meses onde as condições ambientais são favoráveis ao surgimento do patógeno em questão.

4.3. Análises estatísticas

Os dados obtidos foram analisados quanto aos pressupostos da análise de variância (ANOVA) e submetidos a testes de comparação de média (Scott-Knot) ao nível de 5% de probabilidade, com o auxílio do programa STATISTIX® (versão 9.0, Analytical Software, Tallahassee). Para as variáveis PI, INC, Severidade, AACPD e AACPDN os dados foram transformados para $\sqrt{(x+0,5)}$.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Avaliação da resistência ao oídio (*U. necator*) em discos foliares de videira (*Vitis* spp.)

Quanto ao período de incubação apenas dois dos genótipos avaliados apresentaram sintomas no sétimo dia após a inoculação (BRS Cora e Isabel Precoce). Contudo, nove dos genótipos apresentaram resistência, sem esporulação e com presença de necrose (BRS Vitória, BRS Isis, BRS Nubia, Niagra Rosada, Itália Muscat, Benitaka, Itália, Crimson Seedles e Thompson Seedles) e quatro não apresentaram sintomas (BRS Magna Red Globe, Brasil, Sugraone) (Tabela 3).

Tabela 3. Avaliação in vitro de discos foliares de videira quanto à resistência ao oídio (*Uncinula necator*) durante os 7 e 12 dias após inoculação, em condições de laboratório.

Genótipo	Intensidade da infecção (avaliação aos 7 dias após a inoculação)	Intensidade da infecção (avaliação aos 12 dias após a inoculação)
BRS Magna	0	3
BRS Vitória	1	3
BRS Cora	3	3
BRS Isis	1	3
BRS Núbia	1	3
Niagra Rosada	1	3
Isabel Precoce	3	3
Itália Muscat	1	3
Red Globe	0	3
Brasil	0	1
Benitaka	1	3
Itália	1	3
Sugraone	0	1
Crimson Seedles	1	3
Thmpson Seedles	1	3

Os genótipos foram classificados em quatro níveis de resistência: (0) sem sintomas; (1) planta resistente, sem esporulação do patógeno e com presença de necroses; (3) mediantemente resistente, quando apresentava esporulação reduzida, e (5) muito suscetível, com elevado índice de esporulação. Adaptados de LUNKES et al. (2011).

O período latente foi variável em função dos genótipos. Na avaliação do decimo segundo dia todos os genótipos foram classificados os níveis como mediantemente resistente, quando apresentava esporulação reduzida, com exceção de Brasil e Sugraone que se mantiveram como plantas resistentes quanto a % de necrose, sem esporulação do patógeno e com apresentação de necrose (Tabela 3).

Como se trata do mesmo isolado a explicação para o fato dos cultivares comportarem-se de maneira diferente, pode ser devido às diferenças entre as variáveis do ambiente e aos diferentes genótipos. Sendo que no experimento em laboratório ocorreu perda de umidade nas Placas de Petri acondicionadas na B.O.D. que podem ter afetado a esporulação e germinação, que também pode ter contribuído nos resultados. Entretanto, os resultados obtidos com relação aos dados obtidos com relação ao fitopatógeno ainda não estão completamente elucidados, sendo necessários, estudos mais aprofundados, para avaliar as características das variedades estruturais e biológicas.

5.2. Avaliação da resistência ao oídio (*U. necator*) em condições de campo

Com o surgimento dos primeiros sintomas da doença, após a ocorrência das chuvas, foram iniciadas as avaliações em campo durante os meses de junho a setembro de 2017. Durante o período de condução do experimento a temperatura média foi $26\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 4$ e UR 75%.

Tabela 4. Período de incubação (PI), representado pelo número de dias entre a infecção e o surgimento dos sintomas da doença, incidência dos sintomas (INC), severidade dos sintomas da doença (SEV), área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) e área baixo de curva de progresso da doença por dia (AACPDN), aos 58 dias após a inoculação, em 16 cultivares de videira (*Vitis* spp.) com relação ao ataque do oídio (*U. necator*), em condições de campo no município de Petrolina-PE.

Genótipo	PI (dias)	INC (%)	Severidade (%)	AACPD	AACPDN
BRS Magna	48,66 b	100,00 b	1,48 a	9,67 a	0,16 a
BRS Vitória	9,00 a	100,00 b	12,58c	308,89 c	5,32 c
BRS Cora	30,66 b	66,66 b	0,50 a	5,26 a	0,08 a
BRS Isis	13,66 a	100,00 b	7,20 b	96,40 b	1,65 b
BRS Núbia	18,33 a	100,00 b	4,71 b	88,83 b	1,52 b
BRS Linda	9,00 a	100,00 b	24,25 d	546,51 d	9,42 d
Niagara Rosada	40,00 b	33,33 a	0,15 a	1,37 a	0,02 a
Isabel Precoce	37,66 b	66,66 b	1,04 a	7,42 a	0,12 a
Itália Muscat	9,00 a	100,00 b	10,89 c	240,24 c	4,13 c
Red Globe	11,33 a	100,00 b	6,78 b	137,18 b	2,36 b
Brasil	11,33 a	100,00 b	7,20 b	166,40 b	2,86 b
Benitaka	13,67 a	100,00 b	8,64 b	127,16 b	2,18 b
Itália	11,33 a	100,00 b	6,04 b	121,97 b	2,10 b
Sugraone	11,33 a	100,00 b	11,28 c	272,82 c	4,69 c
Crimson Seedles	9,00 a	100,00 b	13,27 c	276,28 c	4,75 c
Thompson Seedles	9,00 a	66,66 b	9,55 c	191,24 b	3,29 b
CV(%)	23,31	11,13	19,25	24,53	19,13

Os dados são médias de cinco repetições, e os dados originais foram apresentados. Para análises estatísticas os dados relativos a PI, INC, Severidade, AACPD e AACPDN foram transformados para $\sqrt{(x+0,5)}$. Médias seguidas da mesma letra minúscula, dentro da coluna, não diferem estatisticamente entre si. As médias foram separadas pelo teste de Scott-Knot a 5% de probabilidade.

Para as variáveis epidemiológicas do oídio em 16 cultivares de videira, houve diferença significativa para todas as variáveis analisadas no presente estudo. Todas as cultivares testadas foram suscetíveis ao ataque de *U. necator*, ocorrendo diferença na intensidade dos sintomas.

Quanto a variável PI, que corresponde ao período entre a inoculação e o surgimento dos sintomas, destacaram-se com os maiores valores, as cultivares BRS Magna, BRS Cora, Niagara Rosada e Isabel Precoce (Tabela 4). Reduzidos valores de PI na maioria dos tratamentos testados podem ter ocorrido pelo surgimento de condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento da doença, durante a condução do experimento. Nakova, Nakov e Tityanov (2017) aos realizarem estudos sobre o desenvolvimento de sintomas do oídio em videiras, estabeleceram que na faixa de temperatura entre 19.8° - 28.1°C o PI variou entre 5-9 dias, corroborando com os resultados obtidos no presente estudo.

Com relação a variável incidência de plantas com sintomas/sinais do oídio, apenas as cultivares BRS Magna, BRS Cora, Niagara Rosada e Isabel Precose

diferiu-se significativamente dos demais tratamentos apresentando o menor valor de incidência de plantas com sintomas. Diferenças de suscetibilidade entre diferentes espécies de *Vitis* já foram evidenciadas por outros autores (CADLE-DAVIDSON; CHICOINE; CONSOLIE, 2011). O entendimento das diferenças genótipo-específicas pode auxiliar no estabelecimento de uma resposta de defesa ao fitopatógeno. Entretanto, Oliveira e Cunha (2015) relatam que a diversidade do genótipo das variedades do patógeno também pode afetar a resistência de *Vitis* spp.

Ao analisar as variáveis severidade dos sintomas nas folhas, AACPD e AACPDN (que são variáveis de quantificação dos danos causados pelo patógeno), destacaram-se com os menores valores as cultivares BRS Magna, BRS Cora, Niagara Rosada e Isabel Precoce (Tabela 4). Para todas as variáveis analisadas, evidenciou-se que a cultivar Niagara Rosada apresentou os menores valores referentes aos parâmetros epidemiológicos analisados. As diferenças com relação a variável severidade podem ser justificadas pela variação na constituição genética existente entre os tratamentos analisados.

O desempenho dos resultados à severidade das cultivares BRS Cora, BRS Magna, Niagara Rosada e Isabel frente ao ataque do *E. necator* pode ser justificado pelas variedades serem pertencentes e/ou resultantes do cruzamento interespecífico com a espécie *V. labrusca* retardou o aparecimento dos sintomas. A América do Norte é o centro de diversidade de várias espécies selvagens de *Vitis*, que possuem níveis relativamente elevados de resistência a algumas doenças e pragas mais importantes da videira, incluindo o oídio (FRENKEL; BREWER; MILGROOM, 2010). As espécies nativas de videira como *V. labrusca*, *V. rupestris* (DOSTER; SCHNATHORST, 1985), *V. aestivalis* (GIANNAKIS et al., 1998) e *V. rotundifolia* (syn. *Muscadinia rotundifolia*) (OLMO, 1971), que provavelmente coevoluíram com *E. necator* na América do Norte, possuem diferentes níveis de resistência ao oídio.

A resistência ao oídio em *Vitis* spp. norte-americano é determinado por diversos mecanismos (estruturais e bioquímicos). Em contrapartida, muitas cultivares de uvas são altamente suscetíveis a *E. necator* porque derivam da uva de vinho Europeia (*V. vinifera*) que não foi exposta a este patógeno durante sua evolução (PAUQUET et al., 2001).

Tabela 5. Incidência e severidade dos sintomas da doença, aos 65 dias após o surgimento, em cachos de 16 cultivares de videira (*Vitis spp.*) com relação ao ataque do oídio (*Uncinula necator*), em condições de campo no município de Petrolina-PE.

Genótipo	Incidência (%)	Severidade (%)
BRS Magna	0,00 a	0,00 a
BRS Vitória	0,00 a	0,00 a
BRS Cora	0,00 a	0,00 a
BRS Isis	33,33 a	1,16 a
BRS Núbia	11,10 a	0,81a
BRS Linda	96,22 b	72,59 c
Niagra Rosada	0,00 a	0,00 a
Isabel Precoce	0,00 a	0,00 a
Itália Muscat	92,55 b	75,55 c
Red Globe	14,66 a	2,61 a
Brasil	81,44 b	43,33 b
Benitaka	100,00 b	77,03 c
Itália	77,78 b	46,48 b
Sugraone	55,44 b	17,03 b
Crimson Seedles	74,00 b	44,44 b
Thompson Seedles	48,00 b	10,44 b
CV(%)	44,07	31,83

Os dados são médias de cinco repetições, e os dados originais foram apresentados. Para análises estatísticas os dados relativos à Incidência e Severidade foram transformados para $\sqrt{(x+1)}$. Médias seguidas da mesma letra minúscula, dentro da coluna, não diferem estatisticamente entre si. As médias foram separadas pelo teste de Scott-Knot a 5% de probabilidade.

Das cultivares avaliadas após sessenta e cinco dias a incidência e severidade nos cachos os genótipos BRS Magna, BRS Vitoria, BRS Cora, Niagara Rosada e Isabel Precose não apresentaram nenhum resultado na análise dos sintomas da doença. Apenas três dos genótipos com incidência alta tiveram um aumento da severidade (BRS Linda, Itália Muscat, Benitaka). E em duas cultivares (Sugraone e Thompson Seedles) as mesmas com alta incidência houve uma baixa apresentação da severidade, com relação ao ataque do patógeno nos cachos (Tabela 5).

A relação da incidência e a severidade pode ter sido diferente para valores maiores ou menores devido à suscetibilidade dos órgãos da planta à infecção mudar através do período de crescimento do fruto ser suscetível à infecção desde o início do desenvolvimento até o teor de açúcar atingir cerca de 8%. Estabelecida a infecção, a produção de esporos continua até as bagas atingirem 12% a 15% de açúcar. As bagas tornam-se imunes quando o teor de açúcar ultrapassar a 15%. O fungo se desenvolve melhor sobre os tecidos jovens e geralmente não infecta folhas com mais de 2 meses de idade (SONEGO et al., 2003).

6. CONCLUSÕES

1. Os genótipos de videira Brasil e Sugraone se mantiveram resistentes após 12 dias da inoculação do patógeno (*U. necator*) em condições de laboratório.
2. Nos ensaios de campo todas as cultivares foram suscetíveis ao fungo *U. necator*, no entanto as cultivares BRS Magna, BRS Cora, Niagara Rosada e Isabel Precoce apresentaram os menores valores referentes aos parâmetros epidemiológicos analisados.
3. Após os 65 dias do surgimento dos sintomas do oídio os genótipos BRS Linda, Italia Muscat e Benitaka foram as que apresentaram maiores valores ao ataque nos cachos em condições de campo.

REFERÊNCIAS

ALMANÇA, M. A. K.; LERIN, S.; CAVALCANTI, F. R. **Doenças da Videira**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.36, n.289, p.70-80, 2015. Disponível em:

<<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes//publicacao/1048834/doencas-da-videira>>. Acesso em 01 set. 2017.

AMARANTE, J. O. A. **Os segredos do vinho para iniciantes e iniciados**. 4. ed. São Paulo: Mescla, 2015. 624 p.

BARBOSA, M.A.G.; CASTRO, J. M. C.; TERÃO, D.; LIMA, M. F. De.; BASTISTA, D.D.A.C.; TAVARES, S.C.C.DE.H. **Cultivo da Videira. Doenças**: 2. ed. Embrapa SemiÁrido: Cpatsa, 2010. (1). Disponível em:

<http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/sistema_producao/spuva/doencas.html>.

Acesso em: 22 jul. 2017.

BROOME, J. C.; HAND, E.K.; BACKUP, P; JANOUSEK, C. N. GUBLER, W. D.

Revising The 86 high temperature threshold for the Gubler-Thomas grape powdery mildew risk index. **87 Phytopathology**, v. 100, n. 6, p.S17, 2010.

CADLE-DAVIDSON, L.; CHICOINE, D. R.; CONSOLIE, N. H. Variation within and among *Vitis* spp. for foliar resistance to the powdery mildew pathogen *Erysiphe necator*. **Plant Disease**, v. 95, p. 202-211, 2011.

CAETANO, B. S.; SPONTONI, M. T.; OLIVEIRA, T. DE. O. P. E.; OLIVEIRA, J. A. G. de. **Principais Doenças na Cultura da Videira**. Rev. Conex. Eletr. Três Lagoas – MG, v. 14, n. 1, 2017.

CAMARGO, U. A. **'Isabel Precoce': Alternativa para a Vitivinicultura Brasileira**. 54. ed. Bento Gonçalves: Comunicado Técnico, 2004.

CAMARGO, U.A.; TONIETTO, J.; HOFFMANN, A. **Progressos na Viticultura Brasileira**. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, Volume Especial, E. 144-149, Outubro 2011.

CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. **Introduction to plant disease epidemiology**. 1. ed. New York: John Wiley, 1990. 532 p.

CAMPOS, L. F. C. **Plantas de cobertura do solo e época de poda na videira em região tropical**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia, p. 80, 2014.

CAPRA, G. Notícias 2013: **Embrapa apresenta nova cultivar de uva, a BRS Núbia**. 2013. Disponível em:
<<http://www.cnpuv.embrapa.br/noticias/2013/2013-08-05.html>>. Acesso em: 24 out. 2017.

CHRISTENHUSZ, M. J. M.; BYNG, J. W. **The number of known plants species in the world and its annual increase**. *Phytotaxa*, v. 261, n. 3, p. 201–217, 2016.
Disponível em:
<<https://www.biotaxa.org/Phytotaxa/article/view/phytotaxa.261.3.1/20598>>. Acesso em: 13 maio 2017.

CLAUS, A., BOTTCHER, A., BOTTCHER, A. A., HELING, A. L., MISSIO, M. C. M. **Variedades de soja quanta à resistência a doenças de final de ciclo**. Anais da X Seagro-Agronomia-FAG, Cascavel-PR, Brasil, 2016.

CORIO-COSTET, M - F. Corio Délye, C., Stievenard, C., Douence, L. and Ronchi, V. (2000) – **Biodiversité et Résistance Aux Fongicides de l'Oïdium de la Vigne**. Proc. Meet. Work. Grp. Integrated Control in Viticulture, Florence Mars 99. IOBC/SROP Bulletin 23 (4), 33-36.

CORRÊA L. de S.; BOLIANE, A. C.; FRACARO A.A. Panorama do cultivo de uvas rústicas e propagação. In: Uvas Rústicas: **Cultivo e Processamento em Regiões Tropicais**. Jales: 2008, p.1-29.

DANIELS, J. Que variedad de banano debo cultivar? **Infomusa**, Montpellier, v. 9, n. 1, p. 31-33, jun. 2000.

DIAS, M. S. C.; SOUZA, S. M. C. de; PEREIRA, A. F. **Principais doenças da videira**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 19, n. 194, p. 76-84, 1998.

DOSTER, M. A.; SCHNATHORST, W. C. Comparative susceptibility of various grapevine cultivars to the powdery mildew fungus *Uncinula necator*. **Am. J. Enol. Vitic.**, v. 36, p. 101-104. 1985.

DUBOS, B. (1999) - **Les maladies et les parasites de la vigne. Paisan du Midi**. Vol. 1, pp. 871.

FARIAS et al., **Avaliação da Resistência Genética de Híbridos de Videira ao Cancro Bacteriano no Vale do São Francisco**. XI Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, p. 5, 2016.

FERREIRA, E. A. **Produtividade da videira itália no vale do submédio do são francisco sob adubação alternativa e coeficientes de demanda hídrica**. 2014. 54p. Dissertação mestrado. Universidade Federal de Campina Grande Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais Centro de Ciências e Tecnologias Agro-Alimentar-Ccta Unidade Acadêmica de Agronomia, Pombal.

FERREIRA, F. T. **Propagação de videira pelos sistemas hidropônico e convencional**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, UFLA. p.69, 2013.

FRENKEL, O.; BREWER, M. T.; MILGROOM, M. G. Variation in Pathogenicity and Aggressiveness of *Erysiphe necator* from Different *Vitis* spp. and Geographic Origins in the Eastern United States. **Phytopatology**, v. 100, p. 1185-1193, 2010.

FURTADO, E. L.; SANTOS, C. A. G. dos; TAKAHASHI, S. S.; CAMARGO, F. R. A. de. **Doenças em viveiros de *Eucalyptus* sp: diagnóstico e manejo**. Votorantim / Celulose e Papel. Botucatu, SP, p. 23, 2000.

GADOURY, D. M.; PEARSON, R. C. Germination of ascospores and infection of Vitis by *Uncinula necator*. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 80, n. 11, p. 1198-1203, Jun. 1990.

GADOURY, D.M., DAVIDSON, L. C., WILCOX, W., F., DRY, I., B., SEEM, R., C. AND MILGROOM, M., G.(2012) - Grapevine powdery mildew (*Erysiphe necator*): a fascinating system for the study of the biology, ecology and epidemiology of an obligate biotroph. **Molecular Plant Pathology**, 13 (1), 1 – 16.

GALET P. (1995) – **Précis de Pathologie Viticole**. 2ème Edition revue et Corrigée. Ed. Morigée pp. 263. Montpellier.

GARRIDO, L. da R. **Sanidade Vegetal: Controle de doenças em parrerais**. Jornal Dia de Campo, BRASÍLIA, 13 maio 2013. Caderno de Campo, p. 1. Disponível em: <<http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=28309&secao=Agrotemas&c2=Manejo>>. Acesso em: 20 set. 2017.

GIANNAKIS, C.; BUCHELI, C. S.; SKENE, K. G. M.; ROBINSON, S. P.; SCOTT, N. S. Chitinase and beta-1,3-glucanase in grapevine leaves: A possible defence against powdery mildew infection. **Aust. J. Grape Wine Res.**, v. 4, p. 14-22, 1998.

GOMES, G. A. C. et al. Propagação de espécies lenhosas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 23, n. 216, p. 12-15, 2002.

GRIGOLETTI JÚNIOR, A.; SÔNEGO, O. R. **Principais doenças fúngicas da videira no Brasil**. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPUV, 1993. 36 p. (Comunicado técnico, 17).

HORSFALL, J. G.; BARRATT, R. W. **An improved grading system for measuring plant diseases**. *Phytopathology*, v. 35, p. 655, 1945.

IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Disponível em:
<ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_%5Bmensal%5D/Fasciculo/lspa_201701.pdf>. Acesso em: 10 set. 2017.

IBRAVIN – **Instituto Brasileiro do Vinho**. Disponível em:
<<http://www.ibravin.org.br/>>. Acesso em: abr. 2017.

KAST, W. K. **Experience About the OiDiag-System Against Powdery Mildew (Uncinula necator) in 1994 to 1997**. In: 10th 96 International Conference on Cultivation Technique and Phytopathological 97 Problems in Organic Fruit Growing and Viticulture. Weisberg, 2002. Infodienst der 98 Landwirtschaftsverwaltung Baden-Württemberg Disponível em: Acessado em 28 de maio de 2007.

LEÃO, P. C. de S.; BORGES, R. M. E. **Melhoramento genético da videira**. Embrapa Semiárido. Série Documentos, 224. p. 61, 2009.

LEÃO, P. C. de S. Uva de mesa: **Sugraone**. 2011. Disponível em:
<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/uva_de_mesa/arvore/CONT000gn4xq0u302wx5ok0liq1mqyy0m4e0.html>. Acesso em: 06 set. 2017.

LEÃO, P. C. de S. **Sistema de Produção - Cultivo da Videira**: Cultivares. 2. ed. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. Disponível em:
<http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/sistema_producao/spuva/cultivares.html>. Acesso em: 21 set. 2017.

LUNKES, A.; SAIFERT, L.; BANDEIRA, C. COPATTI, A.; GIACOBBO, C. L.; WELTER, L. J. Seleção de genótipos resistentes ao míldio da videira (*Plasmopara viticola*) através da técnica de discos foliares. 2011. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 3, n. 2. Disponível em:
<<http://seer.unipampa.edu.br/index.php/siepe/article/view/3226>>. Acesso em: 16 jul. 2014.

MAIA, J. D. G.; RITSCHER, P. S.; SOUZA, R. T. de; GARRIDO, L. da R. "**BRS Vitória**" - Uva para mesa, sem sementes, de sabor especial e tolerante ao míldio: recomendações agronômicas para a região de Campinas, São Paulo. 129. ed. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2016. (Circular Técnica).

MAIA, J. D. G.; RITSCHER, P. S. **Novas Cultivares de Videira para Elaboração de Suco e para Mesa**. Pg 81-90. Disponível em:

<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/130383/1/maia-xivenfrute-palestras-p81-90-jul20150001.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2017.

MIOTTO, L. V. **Avaliação agronômica de clones de videira bordô (Vitis labrusca L.) no Sul de Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Lavras UFLA. p. 77. 2013.

NACHTIGAL, J. C.; CAMARGO, U. A. **Sistema de Produção de Uva de Mesa no Norte do Paraná: Cultivares**. 10. ed. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005.

Disponível em:

<<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/sprod/MesaNorteParana/cultivares.htm>>.

Acesso em: 21 set. 2017.

NAKOVA, M. B.; NAKOV, B. K.; TITYANOV, M. Grapevine powdery mildew (*Uncinula necator* (Schw.) Burr.) – a permanent issue concerning the health status of grapes cenosis in Bulgaria. **BIO Web of Conferences**, v. 9, p 1-6, 2017.

NAVES, R. de L.; TESSMANN, D. J.; GARRIDO, L. da R.; SÔNEGO, O. R. **Sistema de Produção de Uva de Mesa no Norte do Paraná. Doenças e seus Controles**.

Embrapa Uva e Vinho. Versão Eletrônica, 2005. Disponível em:

<<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/sprod/MesaNorteParana/doencas.htm>>.

Acesso em 22 jul 2017.

OLIVEIRA- COLLET, S. A. de.; ZEQUIM-MAIA, S. H.; MANGOLIN, C. A.; MACHADO, M. de F. P. da S. **Mutações e Recombinações Genéticas geram uvas coloridas: Marcadores isoenzimáticos e RAPD em cultivares de uvas finas de mesa.** São Paulo: Elsevier, 2005. 35 p. v. 35. Disponível em: https://sag.fucamp.com.br/assets/professor/material_apoio/4198mutacoeserecombinacoesgeneticasgeramuvascaloridas.pdf>. Acesso em: 24 out. 2017.

OLIVEIRA, P. R. D. de.; SCOTTON, D. C.; NISHIMURA, D. S.; FIGUEIRA, A. Análise da Diversidade Genética por AFLP e Identificação Demarcadores Associados à Resistência a Doenças em Videira. **Rev. Bras. Frutic**, Jaboticabal, v. 27, n. 3, p.454-457, dez. 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/250035210_Analise_da_diversidade_genetica_por_AFLP_e_identificacao_de_marcadores_associados_a_resistencia_a_doenças_em_videira>. Acesso em: 23 out. 2017.

OLMO, H. P. *Vinifera rotundifolia* hybrids as wine grapes. **Am. J.Enol. Vitic.**, v. 22, p. 87-91, 1971.

PAUQUET, J.; BOUQUET, A.; THIS, P.; ADAM-BLONDON, A. F. Establishment of a local map of AFLP markers around the powdery mildew resistance gene *Run1* in grapevine and assessment of their usefulness for marker assisted selection. **Theor. Appl. Genet.**, v. 103, p. 1201-1210, 2001.

PEARSON, R. C. AND GOHEEN, A. (2001). Plagas y enfermedades de la vid. **The America Phytopathological Society**. Ed. Mundi-Prensa. 91pp.

PEARSON, R.C. AND GOHEEN, A.C. (1988) - **Compendium of Grappe Disease**. APS Press, St Paul, MN, USA. pp.93.

POMMER, C.V. **Uva: Tecnologia de Produção, Pós-Colheita, Mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003, 777 p.

RIBEIRO, V. G.; CAMARGO, U. A.; MAIA, J.D.G. **Avaliação de resistência ao oídio em genótipos de videira**. Ciênc. agrotec., Lavras , v. 29, n. 5, p. 930-934. 2005.

RITSCHER, P.; MAIA, J. D. G.; CAMARGO, U. A.; ZANUS, M. C.; SOUZA, R. T. de.; FARJADO, T. V. M. **'BRS Magna' Nova cultivar de uva para suco com ampla adaptação climática**. 125. ed. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2012. 12 p. (Comunicado Técnico).

RITSCHER, P. S.; MAIA, J. D. G.; CAMARGO, U. A.; SOUZA, R. T. de; FAJARDO, T. V. M.; NAVES, R. de L.; GIRARDI, C. L. **BRS Isis Nova Cultivar de Uva de Mesa Vermelha, sem Sementes e Tolerante ao Míldio**. 143. ed. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2013. 20 p. (Comunicado Técnico).

REGINA, M. de A. et al. **A Propagação da Videira**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 19, n. 194, p. 20-27, 1998.

REIS, E. C. dos. **Melhoramento Genético da Uva**. Disponível em: <<https://fitopatologia1.blogspot.com.br/2010/07/melhoramento-genetico-da-uva-vitis.html>>. Acesso em: 28 jul 2017.

RITSCHER, P. S.; MAIA, J. D. G. **Uvas do Brasil. Um Programa de Melhoramento Genético**. 2014. Disponível em: <http://www.cnpuv.embrapa.br/pesquisa/pmu/index.php?opcao=opt_02>. Acesso em: 01 set. 2017.

RODRIGUES, J. **Produção de vinhos está em alta nas vinícolas do Vale do São Francisco**. Petrolina, março de 2017. Disponível em: <<http://josivannunes.blogspot.com.br/2017/03/producao-de-vinhos-esta-em-altas.html>>. Acesso em 20 ago 2017.

SHANER, G.; FINNEY, R. E. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing resistance in knox wheat. **Phytopathology**, St. Paul, v. 67, n. 8, p.1051-1056, 1977.

SOARES, J. M. & LEÃO, P. C. de S. **A Vitivinicultura no Semiárido Brasileiro**. Brasília, DF; Petrolina, PE: Embrapa Informação Tecnológica; Embrapa Semiárido, 2009. 756p.

SÔNEGO, O. R.; GARRIDO, L. Da R.; JÚNIOR, A. G. UVA para processamento Fitossanidade: **DOENÇAS FÚNGICAS**. Brasília: Embrapa Uva e Vinho, 2003. [131 p.](#) (3). Disponível em:
<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Doencas+Fungicas_uva_fito_000frc0higp02wyiv80084arlepfszm7.pdf>. Acesso em: 14 out. 2017.

SÔNEGO, O. R.; GARRIDO, L. da R.; JÚNIOR, A. G. 2005. **Principais doenças fúngicas da videira no Sul do Brasil**. Circular Técnica 56. Embrapa Uva E Vinho, Bento Gonçalves, RS. Disponível em:
< <http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/circular/cir056.pdf> >. Acesso em: 01 set. 2017.

STADNIK, M. J.; MAZZAFERA, P. **Interações Oídio-Hospedeiro**. In: STADNIK, M. J.; RIVERA, M. C. **Oídios**. Jaguariuna, SP: Embrapa Meio Ambiente. p. 79-118. 2001.

STADINIK, M. J., RIVERA, M. C. **Oídios**. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2001, p. 328-330. 484p.

TAVARES, S. C. C. de H.; MELO, G. C.; PEREZ, J. O.; ROSA, M. K.; NEVES, R. A. F. das.; MENEZES, C. A. F. **Fontes de Resistência de Videira ao Fungo Oídio no Nordeste Brasileiro**. 1996. Disponível em:
<<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/133555/1/OPB1465.pdf>>. Acesso em: 24 out. 2017.

TERRA, M. M.; POMMER, C. V.; PIRES, E. J. P.; RIBEIRO, I. J. A.; GALLO, P. B.; PASSOS, I. R. da S. Produtividade de Cultivares de Uvas para suco sobre diferentes Porta-Enxertos Iac Em Mococa-Sp. **Rev. Bras. Frutic**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p.382-386, ago. 2011. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/publication/262427979_YIELD_OF_JUICE_GRAPE_CULTIVARS_GRAFTED_ON_SOME_IAC_ROOTSTOCKS>. Acesso em: 24 out. 2017.

THOMAS, C. S.; GUBLER, W. D.; LEAVITT, G. **Field Testing of a Powdery Mildew Disease 113 Forecast Model on Grapes in California**. *Phytopathology*, v. 84, p. 1070, 1994.

VAL, M. do C. **OÍDIO DA VIDEIRA**. Associação para o Desenvolvimento da viticultura Duriense. Caderno Técnico, n 5, p. 1-16, 2012. Disponível em: <<http://www.advid.pt/imagens/cadernos/13992819204135.pdf>>. Acesso em: 05 set. 2017.

ZANELLA, V. Notícias: **Dias de campo apresentam uvas brasileiras para clima tropical**. Bento Gonçalves: Grupo Cultivar, 2016. Disponível em: <<http://www.grupocultivar.com.br/noticias/dias-de-campo-apresentam-uvas-brasileiras-para-clima-tropical>>. Acesso em: 24 out. 2017.

ZANELLA, V. **Cultivares de videira da Embrapa Uva e Vinho à disposição dos produtores**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/web/mobile/noticias/-/noticia/1813257/cultivares-de-videira-da-embrapa-uva-e-vinho-a-disposicao-dos-produtores>> Acesso em: 26 de set. de 2017.

ZANUS, M. C.; GIRARDI, C. L.; BASSO, F. L.; HOFFMANN, A.; ADALÉCIO , K.; LAZZAROTTO, J. J.; PROTAS, J. F. DA S.; CASAGRANDE, E. A.; MAIA, J. D. G.; PRADO, E. M. **Cultivares de Uva e Porta-Enxertos de Alta Sanidade: Benitaka**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/cultivares-e-porta-enxertos/cultivares-de-dominio-publico/-/asset_publisher/rE0HjHq6jP8J/content/cultivar-benitaka/1355300?redirect=https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/cultivares-e-porta-enxertos>. Acesso em: 24 out. 2017.

ZANUS, M. C.; GIRARDI, C. L.; BASSO, F. L.; HOFFMANN, A.; ADALÉCIO , K.; LAZZAROTTO, J. J.; PROTAS, J. F. DA S.; CASAGRANDE, E. A.; MAIA, J. D. G.; PRADO, E. M. **Cultivares de Uva e Porta-Enxertos de Alta Sanidade: Itália Muscat**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/cultivares-e-porta-enxertos/cultivares-de-dominio-publico/-/asset_publisher/rE0HjHq6jP8J/content/cultivar-italia-muscat/1355300?inheritRedirect=false&redirect=https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/cultivares-e-porta-enxertos/cultivares-de-dominio-publico?p_p_id=101_INSTANCE_rE0HjHq6jP8J&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_pos=1&p_p_col_count=2>. Acesso em: 24 out. 2017.

ANEXOS

Tabela 1. Variedades de uvas utilizadas no experimento.

Nome	Genótipo	Variedade	Utilização	Cor	Semente	Resistencia ao Oídio
BRS Magna	híbrido <i>Vitis labrusca</i>	Copa	Suco	Violácea intensa	Sem	Mediano (RITSCHER et al, 2012)
BRS Vitória	híbrido <i>Vitis labrusca</i>	Copa	Mesa	Preta	Sem	Susceptível (MAIA et al., 2016)
BRS Cora	híbrido <i>Vitis labrusca</i>	Copa	Mesa	Vermelho azulado	Com	Moderado (ZANELLA, 2016)
BRS Isis	híbrido <i>Vitis labrusca</i>	Copa	Mesa	Vermelho	Sem	Tolerante (RITSCHER et al., 2013)
BRS Núbia	Híbrida <i>Vitis labrusca</i>	Copa	Mesa	Preta	Com	Susceptível (CAPRA, 2013)
BRS Linda	Híbrida <i>Vitis labrusca</i>	Copa	Mesa	Verde	Sem	Bastante Susceptível (NACHTIGAL; CAMARGO, 2005)
Niagara Rosada	<i>Vitis labrusca</i>	Copa	Mesa	Rosada	Com	Baixa resistência (TERRA et al., 2011)
Isabel Precoce	<i>Vitis labrusca</i>	Copa	Vinho e Suco e Mesa	Preta	Com	Comporta-se bem (CAMARGO, 2004)
Itália Muscat	<i>Vitis vinífera</i>	Copa	Mesa	Verde Amarelado	Com	Alta Resistencia (ZANUS et al., 2016)
Red Globe	<i>Vitis vinífera</i>	Copa	Mesa	Vermelho Rosado	Com	Susceptível
Brasil	<i>Vitis vinífera</i>	Copa	Mesa	Preta	Com	Resistente (OLIVEIRA-COLLET, 2005)
Benitaka	<i>Vitis vinífera</i>	Copa	Mesa	Rosada Intença	Com	Alta Resistencia (ZANUS et al., 2016)
Itália	<i>Vitis vinífera</i>	Copa	Mesa	Verde Verde Amarelado	Com	Susceptível (NACHTIGAL; CAMARGO, 2005)
Sugraone	<i>Vitis vinífera</i>	Copa	Mesa	Verde	Sem	Susceptível (LEÃO, 2011)
Crimson Seedles	<i>Vitis vinífera</i>	Copa	Mesa	Vermelho Intenso	Sem	Susceptível (OLIVEIRA et al., 2005)
Thompson Seedles	<i>Vitis vinífera</i>	Copa	Mesa	Âmbar Verde Amarelado	Sem	Alta Susceptível (LEÃO, 2010)

Tabela 2. Dados climáticos dos meses de Junho e Julho 2016/2017.

Embrapa Semiárido											
Local: Bebedouro (Petrolina - PE)					Dados Agrometeorológicos						
Mês: Junho			Ano: 2016		Latitude: 09°09' S			Longitude: 40°22' W			
Dia	T _a (med) (°C)	T _a (max) (°C)	T _a (min) (°C)	U _r (med) (%)	U _r (max) (%)	U _r (min) (%)	R _G (MJ)	V _v (m/s)	Prec (mm)	ET ₀ (mm)	
MÉDIA	25,06	31,90	18,66	59,14	85,78	32,20	13,09	2,41	0,05	4,25	
Local: Bebedouro (Petrolina - PE)					Dados Agrometeorológicos						
Mês: Julho			Ano: 2016		Latitude: 09°09' S			Longitude: 40°22' W			
Dia	T _a (med) (°C)	T _a (max) (°C)	T _a (min) (°C)	U _r (med) (%)	U _r (max) (%)	U _r (min) (%)	R _G (MJ)	V _v (m/s)	Prec (mm)	ET ₀ (mm)	
MÉDIA	24,78	31,76	18,11	55,86	85,37	28,75	14,25	2,78	0,07	4,85	
Embrapa Semiárido											
Local: Bebedouro (Petrolina - PE)					Dados Agrometeorológicos						
Mês: Junho			Ano: 2017		Latitude: 09°09' S			Longitude: 40°22' W			
Dia	T _a (med) (°C)	T _a (max) (°C)	T _a (min) (°C)	U _r (med) (%)	U _r (max) (%)	U _r (min) (%)	R _G (MJ)	V _v (m/s)	Prec (mm)	ET ₀ (mm)	
MÉDIA	24,21	30,38	18,83	74,10	87,41	40,16	15,72	2,42	0,31	4,19	
Local: Bebedouro (Petrolina - PE)					Dados Agrometeorológicos						
Mês: Julho			Ano: 2017		Latitude: 09°09' S			Longitude: 40°22' W			
Dia	T _a (med) (°C)	T _a (max) (°C)	T _a (min) (°C)	U _r (med) (%)	U _r (max) (%)	U _r (min) (%)	R _G (MJ)	V _v (m/s)	Prec (mm)	ET ₀ (mm)	
MÉDIA	22,91	28,35	17,56	69,01	85,08	39,27	15,09	3,16	0,17	4,44	

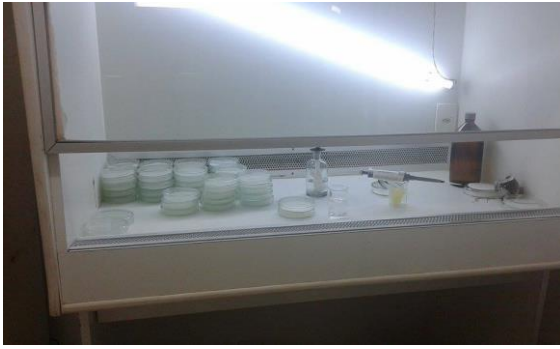
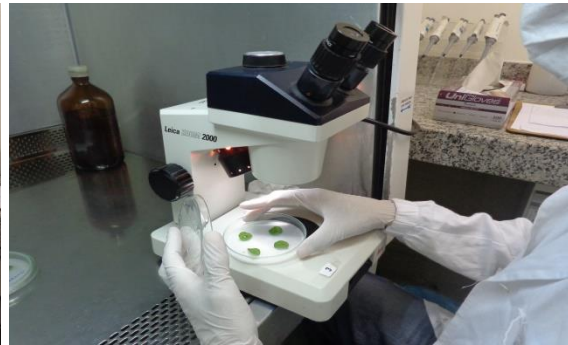


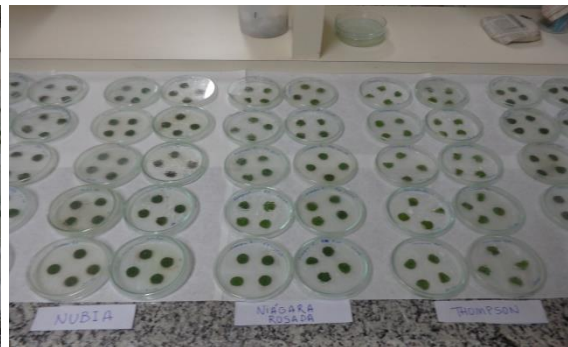
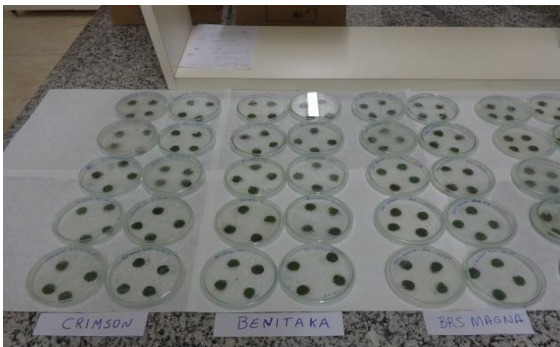
Foto 1: Materiais na câmara de fluxo



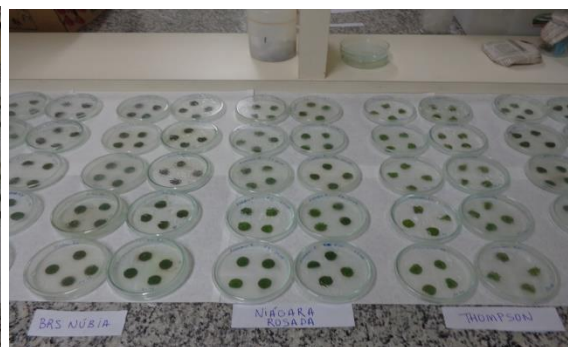
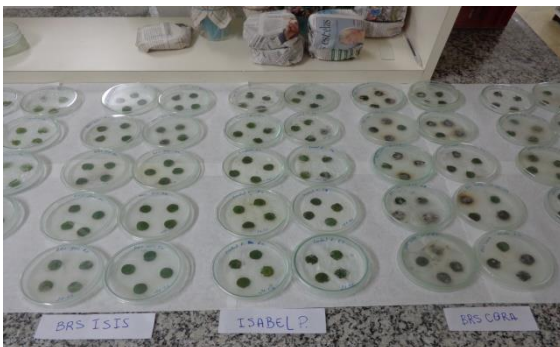
Foto 2: Montagem do experimento



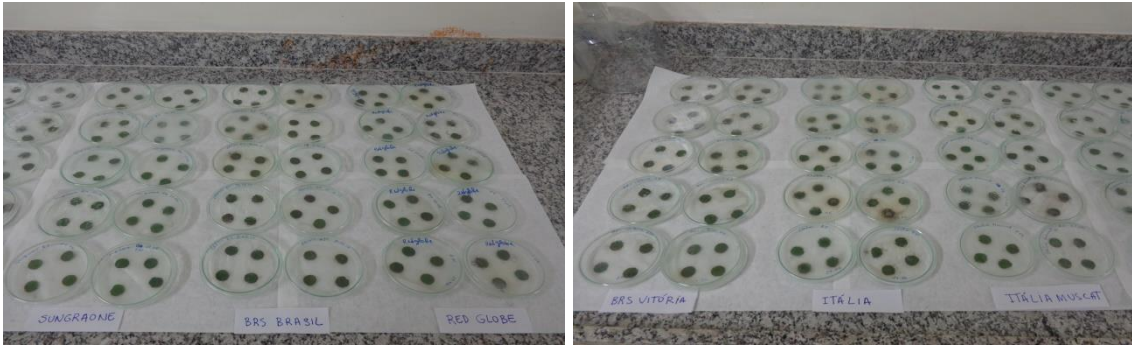
Fotos 3 e 4: Avaliação do experimento



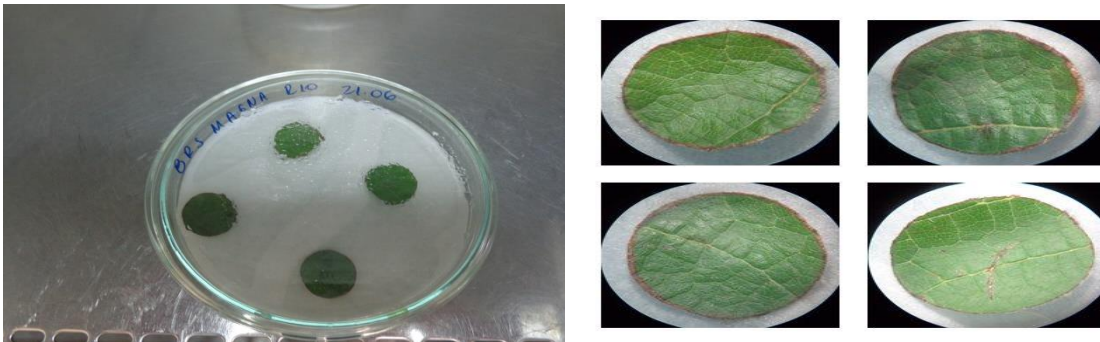
Fotos 5 e 6: Placas de Petri com disco foliares do experimento.



Fotos 7 e 8: Placas de Petri com disco foliares do experimento.



Fotos 9 e 10: Placas de Petri com disco foliares do experimento.



Fotos 11 e 12: Avaliações em placa de Petri variedade BRS Magna.



Fotos 13 e 14: Avaliação em Campo Experimental Bebedouro da Embrapa Semiárido, localizado em Petrolina/PE.



Fotos 15: BRS Magna.

Fotos 16: BRS Vitória.