



**COLÉGIO ESTADUAL JARDIM PORTO ALEGRE ENSINO
FUNDAMENTAL, MÉDIO E TÉCNICO
CLUBE DE CIÊNCIAS CIENTISTAS DO JARDIM**



RELATÓRIO FINAL

**EXTRATO VEGETAL: UMA ALTERNATIVA AOS AGROQUÍMICOS NO
CONTROLE DO FUNGO *Colletotrichum Musae* EM FRUTOS DA BANANEIRA -
FASE IV.**

**TOLEDO – PR
2023**

**COLÉGIO ESTADUAL JARDIM PORTO ALEGRE ENSINO FUNDAMENTAL,
MÉDIO E TÉCNICO
CLUBE DE CIÊNCIAS CIENTISTAS DO JARDIM**

**Discente:
FERNANDA GRACIELI GONÇALVES JANK**

**Orientadora:
DIONÉIA SCHAUREN**

**EXTRATO VEGETAL: UMA ALTERNATIVA AOS AGROQUÍMICOS NO
CONTROLE DO FUNGO *Colletotrichum Musae* EM FRUTOS DA BANANEIRA -
FASE IV.**

**TOLEDO – PR
2023**

SUMÁRIO

RESUMO	3
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1 CONTROLE ALTERNATIVO	3
2.2 BANANA (<i>Musa sp</i>)	4
3 OBJETIVOS:	6
3.1 OBJETIVO (S) GERAL (IS):	6
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	6
4 METODOLOGIA	7
4.1 PREPARO DOS EXTRATOS	8
4.2 PREPARO DO MEIO BDA	9
4.3 EMBALAGEM DAS PLACAS DE PETRI	11
4.4 INOCULOAÇÃO DO FUNGO	11
4.5 MEDIÇÃO DA COLONIA	12
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	13
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14

RESUMO

A banana é uma fruta mundialmente conhecida e consumida, tanto que são produzidas 106 milhões de toneladas por ano, além de ser utilizadas *in natura* também são utilizadas em doces, álcool, vinhos e de várias outras formas. Dentre as várias doenças que acometem a bananeira, temos como uma das principais doenças a Antracnose que é causada pelo fungo *Colletotrichum Musae*. Para os agricultores controlarem esta doença, eles utilizam os agroquímicos, que acabam causando muitos danos à saúde da população e ao meio ambiente. O principal objetivo da pesquisa é desenvolver diferentes extratos vegetais para o controle do crescimento do fungo *Colletotrichum musae*. As plantas utilizadas para o preparo dos extratos foram: Leucena (*Leucaena*), Flanboian (*Delonix regia*), Flanboianzinho (*Caesalpinia pulcherrima*), Escova de garrafa (*Callistemon rigidus*), Sabugueiro (*Sambucus nigra*), Caliandra (*Calliandra*), Espatodea (*Spathodea*) e Ipomeia (*Ipomoea*). Para a primeira parte as plantas foram pesadas nas concentrações de 5g/10g/15g/20 gL⁻¹ para 1 litro de água, após uma semana começamos o preparo do meio BDA (batata, dextrose e ágar), então preparamos as batatas, pesamos o ágar em 12 gL⁻¹ e 20 gL⁻¹ de açúcar em seguida misturamos com o meio BDA já pronto, medimos 180 ml de meio BDA em uma proveta e foi-se pipetado 20ml dos extratos já pronto, em seguida despejamos dentro das placas e esperamos endurecer quando o meio já havia endurecido foi-se iniciado o processo de inoculação onde transferimos o fungo de uma placa para a outra. Após todas as placas já inoculadas embalamos e levamos a BOD onde ela ficou 12h acesa e 12h apagada e onde as placas ficaram 48h para começarmos a medir de 48h em 48h. Com tudo podemos ter como resultados para o controle desse fungo na bananeira: PARTE I: Sabugueiro fruto (0,5/1,5/2,0g), Sabugueiro Flor (1,0/1,5g), Sabugueiro Folha (1,0/1,5g), Flanboianzinho (1,0g), Leucena (1,0g), Ipomeia (1,0/1,5/2,0g), Sabugueiro Casca (1,0/2,0g).
PARTE II: Sabugueiro Fruto (0,5/1,0/1,5g), Sabugueiro Flor (1,5/2,0g), Sabugueiro Folha (0,5/1,0/1,5/2,0g), Espatodea (0,5/1,0/1,5/2,0g), Escova de Garrafa (0,5/1,0/1,5/2,0g), Flanboianzinho (0,5/1,0/2,0g), Leucena (1,5/2,0g), Caliandra (0,5/1,0/1,5g), Flanboian (2,0g), Ipomeia (0,5/1,0/1,5/2,0g).

Palavra-chave: Agroquímicos, Sustentabilidade, Banana.

1 INTRODUÇÃO

Supõe Bastos e Alburquerque (2004); Maia *et al* (2008) que o Brasil pode estar em uma boa colocação no ranking, a produção de banana tem vários problemas de perdas, principalmente no pós-colheita e na comercialização.

Segundo FAO, (2004), A bananicultura (*Musa spp.*) destaca-se como atividade de grande importância econômica e social, que em 2002 posicionou o Brasil como segundo maior produtor mundial. De acordo Ramma *et al.*, (1999), apesar disso, existem dificuldades na comercialização porque o fruto de banana é altamente perecível e predisposto a sérias perdas em pós-colheita, principalmente devido ao estágio impróprio de maturação do fruto, as práticas inadequadas de colheita e armazenamento e às doenças em pós-colheita.

Sugere-se Cordeiro Matos, (2000/2003); Ventura; Hinz, (2002; Cordeiro; Matos; Kimati, (2005), os agroquímicos podem ser utilizados, e podem ser feito por imersão dos frutos em soluções ou pela atomização de produtos químicos no campo.

Segundo Berk & Curtis, A antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum musae* é a doença de pós-colheita mais importante em todas as regiões produtoras de bananas (*Musa spp.*) do mundo e responsável pela maioria das perdas. Supõem Abayasekara *et al.*, (1998) que o fungo infeta os frutos ainda verdes e as infecções permanecem quiescentes até o amadurecimento, quando lesões escuras, desenvolvem-se progressivamente, afetando sua qualidade e comercialização.

De acordo com (BERK; CURTIS) e MORAES *et al.*, (2008); PESSOA *et al.*, (2007); MORAES *et al.*, (2006). Segundo CORDEIRO *et al.*, dentre as podridões em pós-colheita, a antracnose causada por *Colletotrichum musae* von Arx é a principal doença responsável pela deterioração da fruta durante o transporte, armazenamento e comercialização. Segundo CORDEIRO *et al* A doença ocorre principalmente na fase de maturação, porém a infecção inicia-se no campo, ocasião em que os conídios do agente causal, dispersos no ar, infectam os frutos. Essa infecção permanece quiescente até o início da maturação. As duas formas distintas dessa doença são a antracnose latente originária da infecção quiescente e a antracnose não latente, produzida pela invasão do patógeno, principalmente por intermédio dos ferimentos ocasionados nos frutos verdes em trânsito.

Supõem JACKSON *et al.*, (2000), assim, alguns métodos alternativos para o controle de doenças pós-colheita têm sido pesquisados. Entre os métodos alternativos que têm mostrado potencial no controle da antracnose está o uso de fosfitos. Essas

substâncias são capazes de inibir o crescimento micelial e a esporulação de diversos patógenos e/ou induzir mecanismos de defesa das plantas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A produção de banana no Brasil segundo dados apresentados pelo IBGE (2013) foi de 7.181.959 toneladas com sua produção em média de 14.875 kg/ha em uma área de 482.814 ha.

De acordo com Ventura & Hinz (2002), a incidência de patógenos causadores de fungo, a pós a colheita é um dos problemas que são prejudiciais a qualidade e que tem intimidado à exportação de frutas brasileiras. No caso da banana, várias podridões podem ocorrer nessa fase, porém o maior destaque é dado à antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum musae*, que se manifesta, principalmente, na fruta madura.

De acordo com Kimati (2005), o fungo é caracterizado da formação de lesões deprimidas, escuras, com maior eixo paralelo ao eixo longitudinal e é delimitada por uma margem mais clara nos tecidos saudáveis. Sobre as condições da alta umidade, se cobrem de frutificações mais rosadas ou arcérvulos do agente patogênico. Geralmente, as lesões são superficiais, mas quando são casos severos, podem chegar a atingir a polpa com o amadurecimento da fruta.

Supõem BETTIOL & MORANDI, (2009), A utilização de agrotóxicos pode causar o desenvolvimento de resistência em patógenos, pragas e em plantas invasoras a certos princípios ativos dos agrotóxicos; o surgimento de doenças; o desequilíbrio biológico, alterando a ciclagem de nutrientes e da matéria orgânica; a eliminação de organismos benéficos e a redução da biodiversidade. O principal fator responsável pelos problemas acima mencionados está relacionado ao fato desses produtos serem, muitas vezes, aplicados em doses excessivas ou de forma inadequada.

Segundo Goos & Tschirsch, (1962) e Cordeiro & Kimati, (1997), essa patogenia se desenvolve tanto no período pré, como pós-colheita. Na pré-colheita, o fruto é contaminado pelo patógeno que permanece quiescente até o início da maturação, provavelmente em decorrência do tanino presente nos frutos verdes. No período pós-colheita, quando os frutos, encontram-se em fase de maturação, as infecções quiescentes se manifestam juntamente com infecções secundárias, chamadas de infecções não quiescentes (Ploetz et al., 2003). Em estágio avançado a

doença pode apresentar ainda lesões agrupadas, responsáveis pelo descarte do produto (Cordeiro & Matos, 2005; Sponholz et al., 2004).

2.1 CONTROLE ALTERNATIVO

De acordo Johnson & Sanghote, (1994), a principal estratégia de controle das doenças em pós-colheita de muitos frutos é o uso de fungicidas. Entretanto, a forma de aplicação, o surgimento de patógenos resistentes e as pressões sócio-econômicas têm reduzido as oportunidades de planejar estratégias de controle baseadas em fungicidas, culminando com a retirada dos registros de muitos produtos do mercado. Assim, surge a necessidade de desenvolver métodos alternativos de controle que não comprometam a qualidade dos frutos e a saúde humana.

Para Santos et al. (2013), na busca de alternativas de controle, extratos de plantas têm sido utilizados com maior abrangência. Quando comparados aos produtos sintéticos, oferecem grandes vantagens, tais como: a geração de novos compostos, os quais os patógenos não são capazes de inativar, além de serem menos tóxicos, de rápida degradação no ambiente, apresentarem amplo modo de ação e serem derivados de recursos renováveis.

Segundo SANTOS, (2013). Os extratos vegetais podem apresentar potencial inseticida, fungicida, herbicida e nematicida, sendo considerados de boa eficiência. Segundo SILVA et al., (2005), uma das funções das substâncias que compõem estes extratos (metabólitos secundários) é fornecer proteção às plantas contra o ataque de organismos patogênicos.

Segundo Jiménez-Reyes et al., (2019), Estudos de bioatividades de metabólitos secundários de plantas como alternativas ecológicas para o controle de fitopatógenos têm sido amplamente realizados no campo científico nas últimas décadas. De acordo com Zaccardelli et al., (2020), Pesquisadores têm procurado substituir produtos sintéticos por produtos naturais, pois extratos e óleos essenciais de plantas medicinais possuem compostos com propriedades fungicidas e/ou fungitóxicas em sua composição. Supõem Venturoso et al., (2011), Esses compostos apresentam diversas vantagens, como serem menos nocivos ao homem e ao meio ambiente, menos onerosos e de fácil acesso aos agricultores; em alguns casos, podem até superar os produtos sintéticos devido à sua atividade antimicrobiana.

Segundo James et al., (1993) e Stadnik e Talamini, (2004), O controle de doenças pós-colheita tende a métodos em que os produtos comerciais devem ativar

os mecanismos de defesa das plantas. O foco é a indução de resistência, porque as políticas ambientais mundiais têm questionado o uso excessivo de agroquímicos. De acordo com Mari e Guizzardi, (1998) e Stangarlin et al., (1999); Schwan-Estrada e Stangarlin, (2005), como os pesquisadores estão procurando alternativas para esses agroquímicos, respostas consistentes de métodos alternativos têm sugerido a aplicação de óleos essenciais ou extratos brutos de plantas porque eles têm ação fungitóxica e induzem a resistência dos frutos por meio de compostos eliciadores adequados.

2.2 BANANA (*Musa sp*)

Segundo Nomura et al, (2013), A bananeira (*Musa spp.*) é uma das fruteiras mais cultivadas nos países tropicais e seu fruto é um dos mais consumidos no mundo. A bananicultura movimenta a economia e gera empregos diretos e indiretos, além de representar importante fonte de renda para os agricultores menos capitalizados.

De acordo com Ulisses *et al.*, (2010), A micropropagação é umas das técnicas de cultivo *in vitro* que tem maior impacto para a agricultura, pois permite uma rápida multiplicação de plantas. Segundo Álvares & Caldas (2002), a micropropagação mediante a cultura de ápices caulinares *in vitro* tem sido adotada em muitos países para a produção de mudas de bananeira. Supõem Carvalho *et al.*, (2011/2012), Entre as frutíferas, a banana é uma das espécies mais micropropagadas no Brasil. Em 2010 foram produzidas, aproximadamente 7,5 milhões de mudas de bananeira, por cultura de tecidos, e o número de biofábricas dedicadas à produção de mudas de banana vem crescendo a cada ano. Em 2012, havia 91,7% a mais do que no ano de 2008. De acordo com Roels *et al.*, (2005), no entanto, uma das principais limitações para maior expansão das mudas micropropagadas, no Brasil, entre os produtores, é o elevado custo desses materiais, em comparação com o das mudas obtidas pelos métodos convencionais, que, além de favorecerem a disseminação de doenças e pragas, apresentam baixa taxa de multiplicação.

Segundo a FAO (2012), A banana é uma fruta mundialmente consumida e uma das mais exploradas no mundo sua produção mundial foi, em 2009, de 95,6 milhões de megagramas (Mg), o que a qualifica como a segunda fruta mais produzida no mundo, superada apenas pela melancia, com 99,2 milhões de Mg.

Afirma Figueiredo et al., (2006) e Coelho et al., (2006); Costa et al., (2009), A exploração da bananeira em condições irrigadas tem sido proposta, principalmente para os locais em que as precipitações não são suficientes para suprir as necessidades hídricas da cultura. Esta técnica reduz o ciclo da bananeira e favorece aumentos de produtividade o que é fato relevante sob a ótica da expansão da bananicultura irrigada em regiões semiáridas.

Colletotrichum musae

Segundo Coelho et al (2010), no Brasil existem várias doenças fúngicas que afetam a bananeira. Dentre as principais, pode-se citar a antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum musae*, responsável por grandes prejuízos à cultura. Supõem Brasil (2010), O controle dessa enfermidade é feito por imersão ou pulverização dos frutos em fungicidas a base de tiabendazol e imazalil, em concentrações que variam de 200 a 400 ppm.

De acordo com Coelho et al., (2006); Costa et al., (2009), em condições favoráveis, os conídios de *C. musae* germinam na superfície em frutos imaturos, dentro de 6 a 8 h, produzindo um tubo germinativo, na extremidade do qual se forma o apressório, considerado um órgão de adesão. Esse órgão capacita o patógeno a sobreviver em condições adversas do ambiente, antes da penetração no tecido do hospedeiro. Quando *C. musae* penetra em frutos imaturos, geralmente permanece quiescente até o início do processo de amadurecimento, ocorrendo a colonização e a expressão dos sintomas.

Segundo Berk e MA Curtis Arx MAQBOOL et al., (2010); ALEMU, (2014) BILL et al., (2014), A antracnose é uma doença causada por *Colletotrichum musae* e se destaca entre as diversas podridões que acometem a banana após a colheita, causando perdas que podem chegar a 80 % quando os frutos não são tratados. De acordo com SIVAKUMAR; BAUTISTA-BAÑOS, (2014), as infecções por *C. musae* ocorrem no campo desde o estágio inicial de desenvolvimento dos frutos e o fungo permanece quiescente até a maturação dos frutos. Segundo GARCIA e COSTA, (2000), assim, os prejuízos ocorrem principalmente para comerciantes e consumidores que precisam descartar frutas danificadas. Frutos doentes tornam-se pouco apresentáveis e impróprios para comercialização, pois há formação de lesões

escuras e deprimidas na casca do fruto, nas quais, em condições de alta umidade, podem ser observadas manifestações de fungos.

3 OBJETIVOS:

3.1 OBJETIVO (S) GERAL (IS):

Avaliar o uso de diferentes extratos vegetais *in natura* e desidratado no controle do fungo causador da antracnose na banana (*Colletotrichum musae*) na bananeira *Musa.spp* de uma forma mais acessível e barata há pequenos agricultores utilizando as plantas de: Leucena (*Leucaena*), Flanboian (*Delonix regia*), Flanboianzinho (*Caesalpinia pulcherrima*), Escova de garrafa (*Callistemon rigidus*), Sabugueiro (*Sambucus nigra*), Caliandra (*Calliandra*), Espatodea (*Spathodea*) e Ipomeia (*Ipomoea*).

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Avaliação de diferentes concentrações do extrato de Leucena (*Leucaena*), no controle do crescimento micelial do fungo *C. musae*.
- Avaliação de diferentes concentrações do extrato de Espatodea (*Spathodea*), no controle do crescimento micelial do fungo *C. musae*.
- Avaliação de diferentes concentrações do extrato de Sabugueiro (*Sambucus nigra*), no controle do crescimento micelial do fungo *C. musae*.
- Avaliação de diferentes concentrações do extrato de Escova de garrafa (*Callistemon rigidus*), no controle do crescimento micelial do fungo *C. musae*.
- Avaliação de diferentes concentrações do extrato de Caliandra (*Calliandra*), no controle do crescimento micelial do fungo *C. musae*.
- Avaliação de diferentes concentrações do extrato de Flanboian (*Delonix regia*), no controle do crescimento micelial do fungo *C. musae*.
- Avaliação de diferentes concentrações do extrato de Flaboianzinho (*Caesalpinia pulcherrima*), no controle do crescimento micelial do fungo *C. musae*.
- Avaliação de diferentes concentrações do extrato de Ipomeia (*Ipomoea*) no controle do crescimento micelial do fungo *C. musae*.

4 METODOLOGIA

O projeto foi desenvolvido no laboratório de ciências do Colégio Estadual Jardim Porto Alegre na cidade de Toledo no Paraná, inicialmente fez-se uma pesquisa no conhecimento popular para avaliar quais os possíveis extratos a serem utilizados. Após isso buscou-se na literatura para avaliar se já haviam estudos sobre as plantas citadas no conhecimento popular. Com a constatação que essas plantas não haviam sido testadas ainda para avaliar o potencial antifúngico no *C.musae* optou-se por testar as seguintes plantas nas respectivas concentrações como mostra a Tabela 01.

T2	SABUGUEIRO FRUTO (<i>Sambucus nigra</i>)	0,5g
T3	SABUGUEIRO FRUTO (<i>Sambucus nigra</i>)	1,0g
T4	SABUGUEIRO FRUTO (<i>Sambucus nigra</i>)	1,5g
T5	SABUGUEIRO FRUTO (<i>Sambucus nigra</i>)	2,0g
T6	SABUGUEIRO FLOR (<i>Sambucus nigra</i>)	0,5g
T7	SABUGUEIRO FLOR (<i>Sambucus nigra</i>)	1,0g
T8	SABUGUEIRO FLOR (<i>Sambucus nigra</i>)	1,5g
T9	SABUGUEIRO FLOR (<i>Sambucus nigra</i>)	2,0g
T10	SBUGUEIRO FOLHA (<i>Sambucus nigra</i>)	0,5g
T11	SABUGUEIRO FOLHA (<i>Sambucus nigra</i>)	1,0g
T12	SABUGUEIRO FOLHA (<i>Sambucus nigra</i>)	1,5g
T13	SABUGUEIRO FOLHA (<i>Sambucus nigra</i>)	2,0g
T14	ESPATODEA (<i>Spathodea</i>)	0,5g
T15	ESPATODEA (<i>Spathodea</i>)	1,0g
T16	ESPATODEA (<i>Spathodea</i>)	1,5g
T17	ESPATODEA (<i>Spathodea</i>)	2,0g
T18	ESCOVA DE GARRAFA (<i>Callistemon rigidus</i>)	0,5g
T19	ESCOVA DE GARRAFA (<i>Callistemon rigidus</i>)	1,0g
T20	ESCOVA DE GARRAFA (<i>Callistemon rigidus</i>)	1,5g
T21	ESCOVA DE GARRAFA (<i>Callistemon rigidus</i>)	2,0g
T22	FLANBOIANZINHO (<i>Caesalpinia pulcherrima</i>)	0,5g
T23	FLANBOIANZINHO (<i>Caesalpinia pulcherrima</i>)	1,0g
T24	FLANBOIANZINHO (<i>Caesalpinia pulcherrima</i>)	1,5g
T25	FLANBOIANZIHO (<i>Caesalpinia pulcherrima</i>)	2,0g
T26	LEUCENA (<i>Leucaena</i>)	0,5g

T27	LEUCENA (<i>Leucaena</i>)	1,0g
T28	LEUCENA (<i>Leucaena</i>)	1,5g
T29	LEUCENA (<i>Leucaena</i>)	2,0g
T30	CALIANDRA (<i>Calliandra</i>)	0,5g
T31	CALIANDRA (<i>Calliandra</i>)	1,0g
T32	CALIANDRA (<i>Calliandra</i>)	1,5g
T33	CALIANDRA (<i>Calliandra</i>)	2,0g
T34	FLANBOIAN (<i>Delonix regia</i>)	0,5g
T35	FLANBOIAN (<i>Delonix regia</i>)	1,0g
T36	FLANBOIAN (<i>Delonix regia</i>)	1,5g
T37	FLANBOIAN (<i>Delonix regia</i>)	2,0g
T38	IPOMEIA (<i>Ipomoea</i>)	0,5g
T39	IPOMEIA (<i>Ipomoea</i>)	1,0g
T40	IPOMEIA (<i>Ipomoea</i>)	1,5g
T41	IPOMEIA (<i>Ipomoea</i>)	2,0g
T42	SABUGUEIRO CASCA (<i>Sambucus nigra</i>)	0,5g
T43	SABUGUEIRO CASCA (<i>Sambucus nigra</i>)	1,0g
T44	SABUGUEIRO CASCA (<i>Sambucus nigra</i>)	1,5g
T45	SABUGUEIRO CASCA (<i>Sambucus nigra</i>)	2,0g

Fonte: Fernanda G. G. Jank (2023).

4.1 PREPARO DOS EXTRATOS

Após os extratos já serem selecionados, eles foram desidratados em uma estufa de secagem e moídos em um liquidificador, em seguida eles foram pesados nas concentrações de 5/10/15/20 g/L⁻¹ que em forma reduzida seria 0,5/1,0/1,5/2,0g para 100ml. A quantidade de extrato a ser utilizada é alta desta forma optou-se em reduzir o extrato para não ter desperdício de material, desta forma usou se regra de três para diminuir a quantidade de extrato sem diminuir a concentração do mesmo. Quando os extratos já estavam preparados foi acrescentado água destilada, com o auxílio de uma pipeta os extratos foram colocados nos frascos e logo em seguida tapados e levados para um local sem luz por 7 dias.

Figura 1/2/3/4: Preparo dos extratos.

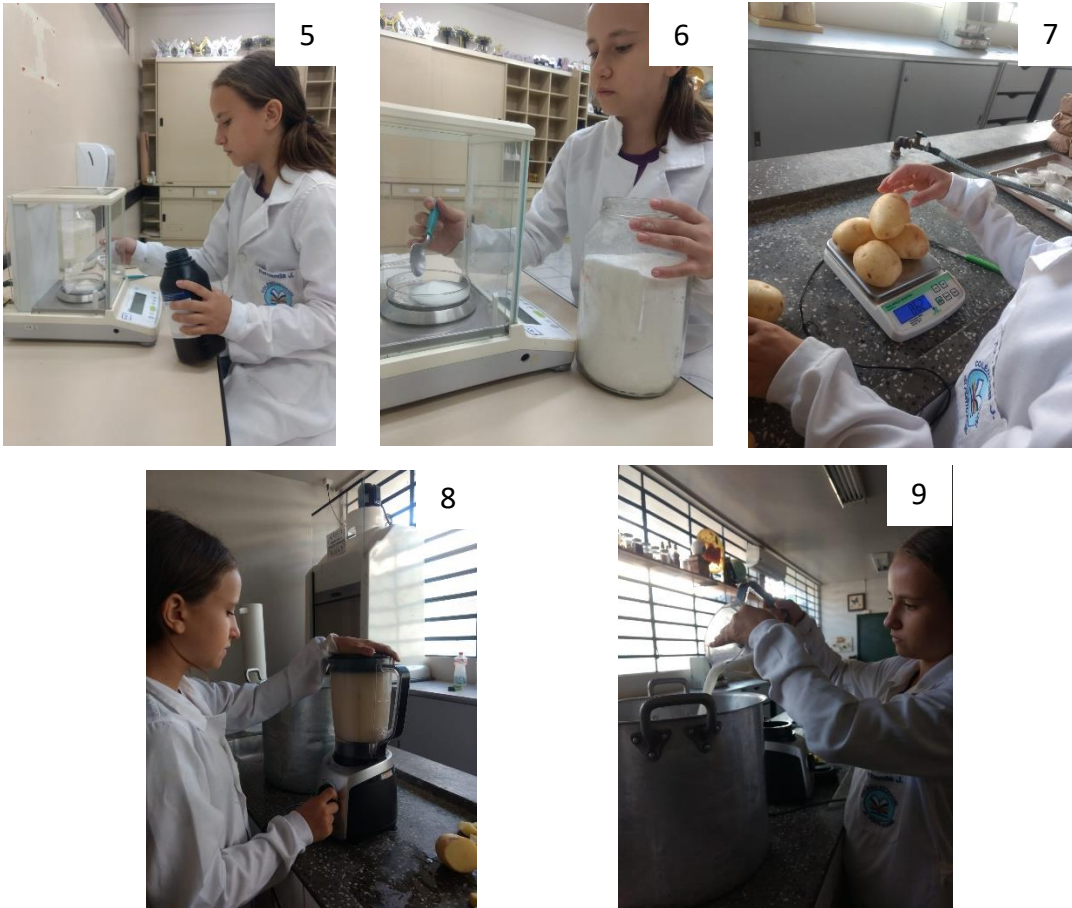


Fonte: Fernanda Jank/ Vitória Goulart/ Vitória Goulart/ Vitória Goulart.

4.2 PREPARO DO MEIO BDA

Após uma semana foi-se iniciado o preparo do meio BDA (batata, dextrose e ágar) e 170g de batata, 12g de ágar e 20g de dextrose por litro, depois a batata foi picada e batida em um liquidificador, após a batata estar pronta, foi acrescentado água destilada, e em seguida a batata foi cozida por 40 min, após a batata ter terminado de cozinhar foi peneirado e em seguida foi-se despejado 1 litro de meio em cada becker, depois de pronto, foi levado ao fogo até atingir 70 graus Celsius, quando a temperatura foi alcançada acrescentamos o ágar e a dextrose e misturamos

Figura 5/6/7/8/9: Preparo do meio BDA.



Fonte: Rafaela Furlaneto/ Rafaela Furlaneto/ Layza Tais/ Layza Tais/ Layza Tais.

Quando o meio BDA ficou pronto, despejou-se em Erlenmeyer, em seguida pipetou-se o extrato, os frascos foram vedados e autoclavados.

Figura 10/11/12: Aluna pipetando, amostra dos erlenmeyers prontos, despejando o meio.



Fonte: Maria Belotto/ Fernanda Jank/ Vitória Goulart.

4.3 EMBALAGEM DAS PLACAS DE PETRI

Enquanto os Erlenmeyer passavam pelo processo de autolavagem embalou-se as placas e posteriormente foram autoclavados.

Figura 13: Placas embaladas.



Fonte: Fernanda Jank.

4.4 INOCULAÇÃO DO FUNGO

Quando os Erlenmeyer e as placas já estavam autoclavadas, colocou-se nas bancadas perto do fogo, após isso as placas foram registradas, em seguida foi-se iniciado o meio de cultura, começou-se com a identificação das placas, em seguida despejou-se o meio BDA, após isso começou-se a esperar o meio BDA endurecer perto do fogo.

Figura 14/15: Aluna registrando as placas, Aluna despejando o meio nas placas.



Fonte: Gabrieli Monique/ Gabrieli Monique.

Quando o meio já estava geleificado, com o auxílio de um incisor fez-se a inoculação do fungo para o centro de todas as placas, quando todas as placas já estavam inoculadas embalou-se as placas e levou-se para a BOD.

Figura 16/17: Alunos inserindo o fungo nas placas/ Aluna embalando as placas.



16



17

Fonte: Gabrieli Monique/ Gabrieli Monique.

4.5 MEDIÇÃO DA COLONIA

Após dois dias de crescimento foi-se começado a medir as placas de 48 em 48 horas, as placas foram medidas com o auxílio de um paquímetro. E resultados foram calculados e submetidos a análise estatístico usando o sistema SISVAR com o teste de Scott Knott com 0,5% de significância.

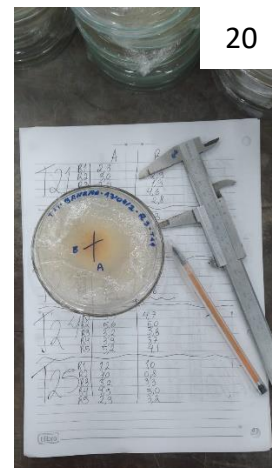
Figura 18/19/20: Aluna medindo/ Placas com fungo/ Utensílios utilizados.



18



19



20

Fonte: Vitória Goulart/ Fernanda Jank/ Fernanda Jank

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com tudo podemos ter como resultados para o controle desse fungo na bananeira: PARTE I: Sabugueiro fruto (0,5/1,5/2,0g), Sabugueiro Flor (1,0/1,5g), Sabugueiro Folha (1,0/1,5g), Flanboianzinho (1,0g), Leucena (1,0g), Ipomeia (1,0/1,5/2,0g), Sabugueiro Casca (1,0/2,0g).

PARTE II: Sabugueiro Fruto (0,5/1,0/1,5g), Sabugueiro Flor (1,5/2,0g), Sabugueiro Folha (0,5/1,0/1,5/2,0g), Espatodea (0,5/1,0/1,5/2,0g), Escova de Garrafa (0,5/1,0/1,5/2,0g), Flanboianzinho (0,5/1,0/2,0g), Leucena (1,5/2,0g), Caliandra (0,5/1,0/1,5g), Flanboian (2,0g), Ipomeia (0,5/1,0/1,5/2,0g),

Portanto podemos notar uma certa semelhança na parte I (com as plantas desidratadas) e na parte II (com as plantas in natura), onde suas maiores concentrações se destacam em bons resultados para o controle deste fungo (*Colletotrichum Musae*) na bananeira.

CONCLUSÃO

Portanto podemos agregar que os melhores resultados foram os extratos de:

PARTE I: Sabugueiro fruto (0,5/1,5/2,0g), Sabugueiro Flor (1,0/1,5g), Sabugueiro Folha (1,0/1,5g), Flanboianzinho (1,0g), Leucena (1,0g), Ipomeia (1,0/1,5/2,0g), Sabugueiro Casca (1,0/2,0g).

PARTE II: Sabugueiro Fruto (0,5/1,0/1,5g), Sabugueiro Flor (1,5/2,0g), Sabugueiro Folha (0,5/1,0/1,5/2,0g), Espatodea (0,5/1,0/1,5/2,0g), Escova de Garrafa (0,5/1,0/1,5/2,0g),

Flanboianzinho (0,5/1,0/2,0g), Leucena (1,5/2,0g), Caliandra (0,5/1,0/1,5g), Flanboian (2,0g), Ipomeia (0,5/1,0/1,5/2,0g).

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABAYASEKARA, C., RATNAYAKE, S. & ADIKARAM, N.K.B. **Resistance of banana fruit to fungal disease: an overview.** In: Jonson, G.I., Highley, E. & Joyce, D.C. (Eds.) Disease resistance in fruit, Camberra: ACIAR Proceedings, n.80. 1998. pp.93-104.

ALEMU, K. **Importância e espectro de patógenos da podridão da coroa de banana na cidade de Jimma, sudoeste da Etiópia.** *Jornal de Biologia, Agricultura Saúde, New York*, v.4, n.233, p.106-111, 2014. (1)

ÁLVARES MC & CALDAS LS (2002) **Crescimento, produção e variação somaclonal em bananeiras micropropagadas.** *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 37: 415-420.

BAKER, K.F. **Thermoterapy of planting material.** *Phytopathology* 52:1244-1255. 1962.

BILL, M.; SIVAKUMAR, D.; KORSTEN, L.; THOMPSON, A.K. **The efficacy of combined application of edible coatings and thyme oil in inducing resistance**

components in avocado (*Persea americana* Mill.) against anthracnose during post-harvest storage. *Crop Protection*, Bedford, n.64, p.159-167, 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pesca e Abastecimento. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários** - AGROFIT. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 12 jul. 2013.

CARVALHO ACPP, RODRIGUES AAJ & SANTOS EO (2012) **Panorama de produção de mudas micropropagadas no Brasil**. Fortaleza, Embrapa Agroindústria Tropical. 42p.

CARVALHO ACPP, SANTOS EO & RODRIGUES AAJ (2011) **Panorama da produção de mudas micropropagadas no Brasil**. In: Gerald LTS (Org.) *Biofábrica de plantas: produção industrial de plantas in vitro* São Paulo, Atiqua. p.380-393.

COELHO, A.F.S.; DIAS, M.S.C.; RODRIGUES, M.L.M.; LEAL, P.A.M. **Controle pós-colheita da antracnose da banana-prata anã tratada com fungicidas e mantida sob refrigeração**. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 34, n. 4, p. 1004-1008, 2010.

COELHO, E. F.; LEDO, C. A. DA S.; SILVA, S. DE O. **Produtividade da bananeira 'Prata-Anã' e 'Grande Naine' no terceiro ciclo sob irrigação por microaspersão em tabuleiros costeiros da Bahia**. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.28, p.435-438, 2006.

CORDEIRO, Z.J.M.; KIMATI, H. **Doenças da bananeira (*Musa* spp.)**. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. (Eds.) **Manual de Fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas**, 3ª Ed., São Paulo, Ed. Agronômica Ceres, 1997, p.13-135.

CORDEIRO, Z.J.M.; KIMATI, H. **Doenças da bananeira (*Musa* spp.)**. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. (Eds.) **Manual de Fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas**, 3ª Ed., São Paulo, Ed. Agronômica Ceres, 1997, p.13-135.

CORDEIRO, Z.J.M.; MATOS, A.P.de; MEISSNER FILHO, P.E. **Doenças e métodos de controle**. In: BORGES, A.L.; SOUZA, L. da S. **O cultivo da bananeira** Cruz das Almas: Embrapa-CNPMF, 2004. p.146-182.

FAO - **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. FAOSTAT home. <<http://www.fao.org>>. 12 Fev. 2012.

FAO. FAOSTAT. Disponível em:< <http://www.fao.org/ag/guides/resource/data.htm>>. Acesso em:21. nov. 2004.

FIGUEIREDO, F. P.; MANTOVANI, E. C.; SOARES, A. A.; COSTA, L. C.; RAMOS, M. M.; OLIVEIRA, F. G. **Produtividade e qualidade da banana prata anã, influenciada por lâminas de água, cultivada no Norte de Minas Gerais**. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.10, p.798-803, 2006.

GARCIA, A., COSTA, J.N.M. **Principais doenças fúngicas da bananeira em Rondônia: sintomatologia e controle** Porto Velho: EMBRAPA-CPAF, 2000.

GOOS, R. D.; TSCHIRSCH, M. Effect of environmental factors on spore germination, spore survival, and growth of *Gloeosporium musarum* **Mycologia**, v. 54, n. 4, p. 353-367, 1962.

GOOS, R.D. & TSCHIRSCH, M. **Effect of environmental factors on spore germination, spore survival, and growth of *Gloeosporium musarum*** **Mycologia** 54:353-367. 1962.

JIMÉNEZ-REYES, M.F., CARRASCO, H., OLEA, A.F. and SILVA-MORENO, E., 2019. **Natural compounds: a sustainable alternative to the phytopathogens control.** *Journal of the Chilean Chemical Society*, vol. 64, no. 2, pp. 4459-4465.

JOHNSON, G.I. & SANGHOTE, S. **Control postharvest disease of tropical fruits: challenges for the 21st century.** *Proceedings, Postharvest handling of tropical fruits. Australia.* 1994. pp.140-161.

KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIM FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas.** São Paulo: Ceres, 2005. v.2, 663p

MAIA, V.M.; SALOMÃO, L.C.C.; SIQUEIRA, D.L.; PUSCHMANN, R.; MOTA FILHO, V.J.G. CECON, P.R. **Tipos e intensidade de danos mecânicos em bananas 'prata-anã' ao longo da cadeia de comercialização.** *Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal*, v. 30, n. 2, p. 365-370, 2008

MAQBOOL, M.; ALI, A.; RAMACHANDRAN, S.; SMITH, D.R. **Control of postharvest anthracnose of banana using a new edible composite coating.** *Crop Protection*, Guildford, v.29, n.10, 2010.

MORAES, W. S.; ZAMBOLIM, L. ; LIMA, J.D. **Quimioterapia de banana "Prata-anã" no controle de podridão pós-colheita.** *Arquivos Instituto Biológico, São Paulo*, v.75, n.1, p.79-84, 2008.

MORAES, W. S.; ZAMBOLIM, L.; LIMA, J. D. **Incidência de fungos em pós-colheira de banana (*Musa spp.*) 'Prata-anã' (AAB).** *Summa Phytopathologica, Botucatu*, v. 32, n. 1, p. 67-70, 2006.

Nomura ED, Damatto Junior ER, Fuzitani EJ, Amorim EP & Silva SO (2013) **Avaliação agrônômica de genótipos de bananeiras em condições subtropicais, Vale do Ribeira, São Paulo - Brasil.** *Revista Brasileira de Fruticultura*, 35:112-122.

PLOETZ, R.C.; THOMAS, J.E.; SLABAUGH, W.R. Diseases of banana and plantain. In: PLOETZ, R.C. (Ed.). **Diseases of tropical fruit crops Florida: University of Florida (UFAS)**, 2003. p. 73-134.

RAMMA, I., MADHU, S.P.B. & PEERTHUM, P. **Postharvest quality improvement of banana.** *Food and Agricultural Research Council*: 187-194. 1999 .

ROELS S, ESCALONA M, CEJAS I, NOCEDA C, RODRIGUEZ R, CANAL MJ, SANDOVAL J & DEBERGH P (2005) **Optimization of plantain (*Musa AAB*)**

micropropagation by temporary immersion system. Plant Cell, Tissue and Organ Culture , 82:57-66.

SANTOS, P.L.; PRANDO, M.B.; MORANDO, R.; PEREIRA, G.V.N.; KRONKA, A. Z. **Utilização de extratos vegetais em proteção de plantas. Enciclopédia Biosfera, Goiânia-GO**, v.9, p.2562-2576, 2013.

SILVA, M.B.; ROSA, M.B.; BRASILEIRO, B.G.; ALMEIDA, V.; SILVA, C.C.A. **Desenvolvimento de produtos à base de extratos de plantas para o controle de doenças de plantas. In: Venezon, M.; Paula Jr., T.J.; Pallini, A. (Ed.). Controle alternativo de pragas e doenças. Viçosa: EPAMIG/CTZM, 2005. p.221-246.**

SIVAKUMAR, D.; BAUTISTA-BAÑOS, S. **A review on the use of essential oils for postharvest decay control and maintenance of fruit quality during storage. Crop Protection, Bedford**, v.64, p.27-37, 2014.

SPONHOLZ, C.; BATISTA, U.G.; ZAMBOLIM, L.; SALOMÃO, L.C.C.; CARDOSO, A.A. **Efeito do tratamento hidrotérmico e químico de frutos de banana 'Prata' no controle da antracnose em pós-colheita. Fitopatologia Brasileira**, v. 29, n. 5, p. 480-485, 2004.

ULISSES C, WILLADINO L, ALBUQUERQUE CC & CÂMARA TR (2010) **Clonagem Vegetal. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica**, 7:86-91.

VENTUROSO, L.R., BACCHI, L.M.A., GAVASSONI, W.L., CONUS, L.A., PONTIM, C.A. and BERGAMIN, A.C., 2011. **Atividade antifúngica de extratos vegetais sobre o desenvolvimento de fitopatógenos. Summa Phytopathologica**, vol. 37, no. 1, pp. 18-23.

VENTUROSO, LR et al. **Influência de diferentes metodologias de esterilização sobre a atividade antifúngica de extratos aquosos de plantas medicinais—Universidade Federal da Grande Dourados**, Faculdade de Ciências Agrárias-Brasil. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, v. 12, n. 4, p. 499-505, 2010

ZACCARDELLI, M., PANE, C., CAPUTO, M., DURAZZO, A., LUCARINI, M., SILVA, A.M., SEVERINO, P., SOUTO, E.B., SANTINI, A. and DE FEO, V., 2020. **Sage species case study on a spontaneous Mediterranean plant to control phytopathogenic fungi and bacteria. Forests**, vol. 11, no. 6, pp. e704