

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CIÊNCIAS RURAIS - CAMPUS CURITIBANOS

Disciplina: CRC 7617 Projetos em Ciências Rurais2012.2

Professoras: Beatriz Garcia Mendes Borba e Mônica Aguiar dos Santos

Controle do fungo *Colletotrichum gloeosporioides* em plantas de goiabaserrana (*Acca sellowiana*) (*in vitro* e *in vivo*) com óleo essencial de *Eucalypto viminalis*

GETÚLIO TORTELI

CURITIBANOS

NOVEMBRO – 2012

SUMÁRIO

1. Introdução.....	3
2. Justificativa.....	4
3. Revisão Bibliográfica.....	5
4. Objetivos.....	13
4.1. Objetivo Geral.....	13
4.2. Objetivos Específicos.....	13
5. Metodologia.....	14
5.1. Coleta do material vegetal e extração do óleo.....	14
5.2. Avaliação da atividade antifúngica <i>in vitro</i>	14
5.3. Avaliação da atividade antifúngica do óleo <i>in vivo</i>	15
6. Resultado Esperado.....	16
7. Cronograma.....	17
8. Referências.....	18

RESUMO

Por ser susceptível a diversas doenças, tais como a antracnose, a goiaba-serrana é uma planta que tem dificuldade em ter uma produção em quantidade e qualidade. Com isto, este trabalho vem pesquisar um tratamento alternativo para combater o fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, o causador da antracnose, utilizando o óleo essencial da espécie *Eucalypto viminalis*. O *Eucalypto viminalis* é uma planta que tem um potencial enorme para combater fungos, pois é formado por grande quantidade de compostos antibacterianos e antifúngicos. Assim, a aplicação do óleo de eucalipto será empregado para combater o fungo, os testes serão realizando *in vitro* para combater um eventual problema que possa surgir, e obter um potencial elevado do seu óleo. Quando os resultados do laboratório forem analisados, e constatado que tem potencial, será feita a avaliação *in vivo* nas plantas. E assim propiciar aos produtores um maior interesse para produzir goiaba-serrana, não havendo grande porcentagem de doença, e otimizando o preço da fruta no mercado.

Palavras-chaves: *Colletotrichum gloeosporioides*, goiaba-serrana, óleo essencial e *Eucalipto viminalis*.

1. INTRODUÇÃO

A goiaba-serrana, *Feijoa* ou *Acca sellowiana*, é uma espécie nativa do planalto meridional brasileiro e nordeste do Uruguai, ocorrendo no bioma Mata Atlântica na Floresta Ombrófila Mista ou Mata com Araucárias, sua produção é em altitudes acima de 800 m, mas ocorre em baixa altitude onde sua produção é muito defasada. A goiaba-serrana é pouco estudada no Brasil, mas amplamente estudada em outros países. Seu fruto é apreciado por grande parte da população que a conhece, mas sua produção não é grande, pois há uma doença chamada antracnose que é causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*. Este fungo causa uma grande perda na produção da goiaba-serrana, pois há goiabeira-serrana ainda é pouco resistente ao ataque de patógenos. De acordo com dados da literatura, grande quantidade de fungicidas químicos é utilizado para combater tal fungo sendo que muito destes compostos são nocivos ao homem e ao meio ambiente. Por isso, é de extrema importância a busca de meios alternativos no combate do fungo. O meio alternativo que será utilizado por ter um grande poder antifúngico é o eucalipto, por apresentar dados na literatura que mostram a capacidade dos compostos presentes nesta planta. Assim a inibição do fungo com óleo essencial de *Eucalypto viminalis* é um método que será empregado aos produtores que possam usufruir desta tecnologia, que pode estar presente em sua propriedade. E descartar o uso de meio químicos para o controle, pois este causa danos que prejudicam o ambiente, a planta e o homem.

2. JUSTIFICATIVA

Por apresentar grande perda na produção do fruto da goiaba-serrana causado pelo fungo *C. gloeosporioides* causador da antracnose, e este ser combatido por meios químicos que são empregados na maioria das propriedades que produzem o fruto, um meio alternativo no combate do fungo será estudado, este meio é a utilização do óleo essencial de *Eucalypto viminalis* por apresentar compostos antifúngicos (Charles & Simon, 1990), e assim não utilizar produtos que sejam químicos, pois estes prejudicam o ecossistema que está presente na localidade.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A Floresta Ombrófila Mista (FOM) é chamada popularmente de Mata com Araucárias, ou ainda pinhal (Guerra et al., 2002), por ter como constituinte principal a *Araucária angustifolia* (Bertol.) Kuntze que se destaca das demais espécies na formação. A denominação de FOM deve-se à mistura de floras de diferentes origens, a tropical afro-brasileira e o temperado austro-brasileira (IBGE, 1992; Guerra et al., 2002). Para Klein (1978), a FOM divide-se em duas subformações: a Floresta dos Pinhais e a Floresta dos Faxinais. Teixeira et al. (1986) adotam o Sistema de Classificação Fitogeográfica que leva em consideração a altitude, reconhecendo para a Floresta Ombrófila Mista, três subformações: Submontana, Montana e Alto-Montana. Além das formações já citadas, quando há ocorrência desta formação ao longo de cursos d'água é acrescida a denominação Aluvial (Teixeira et al., 1986; IBGE, 1992).

Dentro da Floresta Ombrófila Mista encontra-se a espécie frutífera *Acca sellowiana* também conhecida pela sinonímia de *Feijoa sellowiana*. Popularmente essa espécie é conhecida pelos nomes de goiabeira-do-mato, goiabeira-da-serra e goiabeira-serrana (Ducroquet & Ribeiro, 1991). Existem indícios de que os indígenas Kaingang a chamam de *kanê kriyne*, o que deu origem ao nome quirina, proposto para substituir denominações consideradas problemáticas em termos de identificação do fruto no mercado brasileiro (Ducroquet et al., 2002). No Uruguai é conhecida como guayabo-verde ou guayabo-del-pais e na língua inglesa é denominada como feijoa ou pineapple-guava.

Feijoa (*Acca*) é um gênero da família Myrtaceae que inclui uma única espécie, *Feijoa sellowiana*. É um arbusto vivaz ou árvore de pequenas dimensões, atingindo de 1 a 7 metros de altura, originário das terras altas do sul do Brasil, Colômbia, Uruguai e norte da Argentina. No Brasil, ocorre com maior frequência em áreas com altitudes superiores a 900 metros e com formação de bosques e matas de araucária (*Araucária angustifolia*). Raramente é encontrada em locais com altitudes inferiores a 800 metros e, se presente em tais altitudes, não apresenta produção expressiva de frutos (Legrand & Klein, 1977; Mattos, 1990; Ducroquet & Ribeiro, 1991; Nodari et al., 1997; Ducroquet et al., 2000).

Mattos (1986) descreveu que os botões florais apresentam-se solitários ou em cachos de no máximo cinco unidades e são característicos pelo seu formato globuloso. As flores são constituídas de quatro sépalas discretas, quatro pétalas carnosas e profundamente recurvadas em forma de capuz, brancas por fora e purpuras ou brancas internamente. As pétalas apresentam sabor adocicado e servem como recurso floral para os pássaros, principais polinizadores da espécie. Existem em média 60 estames purpúreos por flor; o estilete é também de coloração púrpura e geralmente maior que os estames (Stewart, 1987; Ducroquet & Ribeiro, 1991; Ducroquet *et al.*, 2000; Finatto, 2008).

O fruto é semelhante à goiaba comum (*Psidium guajava*) em aparência, tamanho e textura, mas a polpa de cor gelo possui sabor diferenciado, doce-acidulado e aromático (Mattos, 1986; Reitz *et al.*, 1978; Ducroquet & Ribeiro, 1991). É classificado como um pseudofruto do tipo pomo, por ser a flor epígina, com ovário ínfero e aderente. Os frutos podem apresentar pesos variáveis, de 20 a 250 gramas, com formato variando de redondo a oblongo. A casca pode ser lisa ou rugosa, com todos os estádios intermediários de textura, sendo geralmente verde (Franca, 1991). A espessura da casca também se apresenta variável de quatro até 12 mm (Ducroquet *et al.*, 2000).

As sementes são pequenas, duras e encontram-se embebidas em uma polpa firme e gelatinosa, podendo apresentar formato que varia de gota até coração (Seidemann, 1994), sendo que o número de sementes pode chegar a mais de 100 por fruto (Ducroquet *et al.*, 2000; Degenhardt, 2001). O rendimento da polpa é também bastante variável, geralmente atingindo valores máximos de 50% (Ducroquet *et al.*, 2000; Degenhardt, 2001).

A maturação estende-se por cerca de três a quatro semanas; sendo na Serra Catarinense distribuída entre final de fevereiro e final de maio (Ducroquet *et al.*, 2000). Segundo Mattos (1986), quando os frutos apresentam coloração verde amarelada e começam a cair ao solo, já estão quase maduros. Cacioppo (1988) sugere que por ocasião da maturação os frutos tornam-se mais claros e por este diagnóstico pode-se proceder à colheita; contudo, esta mudança de coloração não ocorre de forma evidente na maioria das plantas. Na Nova Zelândia foram realizados numerosos estudos visando obter parâmetros agrônômicos, a fim de determinar a

melhor época de colheita. Dos resultados obtidos, pode-se concluir que nem o teste do penetrometro nem o exame refratométrico são válidos para definir o ponto de maturação; o único método válido até o momento é a abscisão espontânea do fruto (Thorp & Klein, 1987).

Por ser detentora de grande variação fenotípica, a espécie pode ser dividida ainda em dois tipos. O Tipo Brasil apresenta plantas com folhas de face abaxial verde-clara, pilosidade esbranquiçada curta e rala, e frutos com sementes grandes (0,45 a 0,60 g para 100 sementes) quando comparadas ao Tipo Uruguai. Este último apresenta plantas com folhas de face abaxial branco-cinza, com densa pilosidade branca tipo feltro e com sementes menores (0,20 g para 100 sementes) (Ducroquet *et al.*, 2000; Thorp & Bielecki, 2002).

O fruto da goiabeira-serrana é consumido e apreciado pelas populações que habitam as regiões onde a espécie ocorre naturalmente. Existem poucos cultivos comerciais no Brasil, com destaque para alguns pomares nos estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul, São Paulo e Minas Gerais (Santos, 2005). A espécie é explorada comercialmente com maior intensidade nos Estados Unidos (Califórnia e Florida), na Colômbia e nas ex-repúblicas soviéticas da região do Cáucaso e principalmente na Nova Zelândia (Barni *et al.*, 2004). Além do consumo *in natura*, os frutos podem ser processados para a produção de sucos, geleias, sorvetes (Sharpe *et al.*, 1993; Mattos, 1986; Giacometti & Lleras, 1994; Ducroquet *et al.*, 2000), produção artesanal de bebidas, entre outros. Na Nova Zelândia já são 13 produtos derivados da goiabeira-serrana: geleia, sorvete, espumante, suco puro, sucos misturados com outras frutas, néctar, molho e alimentos processados (Thorp & Bielecki, 2002).

Na Colômbia, além dos produtos anteriormente citados, destaca-se o consumo de pedaços do fruto desidratados (Nagle, 2004). Atualmente a Colômbia e a Nova Zelândia são os principais produtores da fruta, com 400 e 217 ha, respectivamente. Na Nova Zelândia existem 235 produtores, com produção média de 950 toneladas por safra (Thorp & Bielecki, 2002). O comércio de frutos de goiabeira-serrana, na Nova Zelândia, movimenta um montante de US\$ 600 mil, dos quais US\$ 150 mil são provenientes da exportação de frutos.

No Brasil, estudos de mercado desenvolvidos em dois centros comerciais do Estado de Santa Catarina (Florianópolis e Blumenau) demonstraram que a

goiabeira-serrana tem grande aceitação por parte do consumidor, comparável a do quivi, da ameixa, da pera, sendo preferida em relação à goiaba comum (Barni *et al.*, 2004). Este resultado mostra, portanto, que o mercado da goiabeira-serrana poderia igualar-se ao das frutas citadas acima desde que o consumidor venha a ter a oportunidade de conhecer o fruto, proporcionando, assim, uma nova opção de renda para os produtores rurais da Região Serrana Catarinense.

A planta possui grande resistência ao frio e, como exemplo, cita-se a evidência de plantas cultivadas na República Caucásica da Geórgia, as quais perdem as folhas no inverno sob temperaturas de -13°C , rebrotando normalmente no ciclo seguinte. Os prejuízos causados por geadas tardias na goiabeira-serrana são menores quando comparados aos de outras espécies de clima subtropical ou temperado que foram introduzidas no sul do Brasil, pois seu florescimento é mais tardio. Além disso, o efeito negativo das temperaturas altas na contagem das horas de frio ou unidades-frio necessárias para superação da dormência em fruteiras de clima temperado não afeta significativamente a espécie (Ducroquet & Hickel, 1997; Ducroquet & Ribeiro, 1991).

Embora a planta possua grande resistência ao frio, é considerada sensível às temperaturas elevadas durante os meses de verão, juntamente com a ocorrência de baixa umidade do ar, apresentando também baixa tolerância a longos períodos de seca (Ducroquet *et al.*, 2000). Temperaturas elevadas, associadas a altos índices pluviométricos, favorecem o desenvolvimento de doenças, a exemplo da antracnose causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* (Ducroquet *et al.*, 2000).

Devido ao fato da Região Sul do Brasil apresentar-se como provável centro de origem da espécie, esta apresenta um grande número de pragas primárias e secundárias, tais como: cochonilhas, percevejos, tripses, ácaros, besouros, traças, mariposas minadoras e mosca-das-frutas (Hickel & Ducroquet, 1992). A goiabeira-serrana é hospedeira primária de *Anastrepha fraterculus*, sendo que os frutos são intensamente atacados, podendo ocorrer até 100% de infestação na época da maturação dos frutos, quando esses liberam um forte aroma. O tamanho crítico dos frutos para ocorrência de posturas é quando estes apresentam de 25 a 30 mm de diâmetro, normalmente na última semana de fevereiro, e se estende até a colheita (Ducroquet *et al.*, 2000). Outro grupo, cujas larvas também danificam os frutos, refere-se aos gorgulhos do gênero *Conotrachelus*. As larvas de espécies deste

gênero diferenciam-se da mosca-das-frutas por apresentarem cabeça distinta e o corpo arqueado em forma de C (Ducroquet *et al.*, 2000).

Além dessas doenças já citadas, destaca-se a antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, como principal doença da goiabeira-serrana no sul do Brasil, provocando o tombamento de plântulas e a perda de um grande número de mudas, bem como o secamento parcial ou total de ramos, podendo causar a morte de plantas adultas. Nos frutos, os sintomas são manchas escuras deprimidas, com a parte central de coloração rósea devido à multiplicação do agente patogênico. A doença pode danificar até 100% de frutos jovens ou próximos da maturação (Andrade & Ducroquet, 1994; Ducroquet *et al.*, 2000).

A antracnose, considerada uma das principais doenças fúngicas da goiaba-serrana comum em todos os países que tem a espécie, pode causar perdas de até 100%, quando as plantas são afetadas nos primeiros estádios de desenvolvimento, sob condições climáticas favoráveis por longo período. O patógeno causador dessa doença encontra-se amplamente distribuído em todas as variedades de goiaba-serrana.

O agente da antracnose é o fungo *Glomerella cingulata* (Stoneman) Spaulding et Schrenk., cuja fase anamórfica corresponde a *C. gloeosporioides*. Os conídios são hialinos e unicelulares, produzidos no interior de acérvulos subepidérmicos, dispostos em círculos (Fischer *et al.*, 2005; Kimati *et al.*, 2005). Geralmente, são formados em conjuntos de coloração salmão, retos e cilíndricos, com ápices obtusos e bases às vezes truncadas, medindo 12-17 μm x 3,5-6 μm . Os oressórios formados por esta espécie são clavados, ovoides, obovados ou lobados, de coloração castanha e medindo 6-20 μm x 4-12 μm . Forma colônias variáveis de coloração branco-gelo a cinza escuro e micélios aéreos, geralmente uniformes, aveludados ou repletos de conidiomato (Sutton, 1992).

O agente causal sobrevive em restos culturais e tecidos infectados na própria planta, ou em outras plantas hospedeiras vizinhas dos pomares. Sua dispersão, dentro da lavoura, ocorre principalmente por meio de respingos de água. A ação de *C. gloeosporioides* é favorecida por alta umidade, principalmente chuvas abundantes. A temperatura próxima de 27°C favorece a produção dos esporos. Chuvas menos intensas favorecem o progresso da doença numa mesma planta já

infectada, enquanto que chuvas acompanhadas de ventos tendem a transportar o fungo para outras plantas. Em períodos de temperaturas mais baixas, a importância da doença diminui, sendo pequena a sua incidência nos meses de inverno, mesmo que ocorram chuvas. (Kimati *et al.*, 2005; Ruggiero *et al.*, 1996).

Atualmente, a espécie vem sendo estudada em Santa Catarina por pesquisadores da EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina) e da UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina), por meio de um projeto de pesquisa intitulado “Domesticação da Goiabeira-Serrana”, o qual tem por objetivo intensificar o processo de domesticação desta espécie, por meio de pesquisas nas áreas de melhoramento genético, micropropagação, adaptabilidade, controle da antracnose, caracterização genética, biologia reprodutiva e conservação de germoplasma. Os resultados desta parceria entre UFSC e EPAGRI estão dispostos em cinco dissertações de mestrado e uma tese de doutorado, além de inúmeros artigos científicos e publicações técnicas (Santos, 2005).

Em vista do problema da antracnose causado pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, e a perda elevada dos frutos vários métodos de controle vem sendo testados, tais como os fungicidas e mais recente os métodos alternativos de controle por extratos e óleos de plantas que tem potencial antifúngico.

O controle de doenças na goiabeira, assim como nas fruteiras em geral, deve ser iniciado no campo. Frutos com altas cargas microbianas, no momento da colheita, frequentemente desenvolvem sintomas de doenças, por melhores que sejam os métodos de pós-colheita empregados para seu controle (Skipp *et al.*, 1995).

Como medidas culturais de controle da antracnose que devem ser realizadas em campo, recomendam-se a realização de podas de limpeza e a remoção de restos culturais como folhas e frutos. Uso de mudas sadias, produzidas em locais onde não ocorra a doença, manejo da irrigação e adubação equilibrada. Na fase pós-colheita, o manuseio adequado dos frutos evita os ferimentos, o que reduz a incidência do patógeno (Viana e Costa, 2003; Junqueira *et al.*, 2003; Fischer *et al.*, 2005; Kimati, *et al.*, 2005).

Para a utilização no controle químico são citados os fungicidas do grupo dos benzimidazóis, cúpricos, ditiocarbamatos, clorotalonil e tebuconazol (Fischer, 2005). Durante a fase de frutificação, recomenda-se fazer de 3-4 pulverizações preventivas com fungicidas protetores, aplicados em intervalos de 7-14 dias durante chuvas intensas e prolongadas, e de 15-30 dias sob chuvas regulares, podendo-se dispensar as pulverizações no período de estiagem (Agrofit, 2010).

O tratamento químico é amplamente utilizado na agricultura. Apresenta, entretanto, as desvantagens do risco de contaminação do meio ambiente, podendo prejudicar a saúde dos aplicadores e/ou consumidores, além de problemas de resistência de fitopatógenos. Com isso, a busca de alternativas seguras, que proporcionem a máxima eficiência de controle com o menor impacto ambiental, tem sido investigada. Nesse sentido, as plantas podem constituir-se fontes úteis de substâncias fungitóxicas, as quais, quando comparadas com fungicidas sintéticos, mostram-se praticamente inofensivas para o meio ambiente, podendo até superá-las em sua ação antifúngica (Fawcett e Spencer, 1970).

Os fungicidas originados de plantas são utilizados há séculos. As pesquisas envolvendo a procura de fungicidas obtidos de plantas, porém, só vêm aumentando nos últimos vinte anos (Hernández, 1996). Verifica-se, na literatura, um aumento significativo no número de trabalhos que objetivam detectar atividade antifúngica em extratos vegetais em vários países (Digrak et al., 1999; Franco e Bettiol, 2000; Sato et al., 2000; Silva et al., 2001; Kamalakannan et al., 2001; Carré et al., 2002).

Para se obter um produto que seja viável a recomendação aos produtores ou a síntese de nova molécula fungicida, existe necessidade de pesquisa que procure detectar onde estão essas substâncias, tendo como hipótese que extratos de plantas de nossa flora têm propriedades antimicrobianas. A busca de novas alternativas para serem oferecidas ao produtor deve ser determinada. Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de extrato da planta *Eucalypto viminalis* sobre o crescimento micelial e a germinação de esporos de *C. gloeosporioides* em isolados de goiaba-serrana, por ser altamente atacada pelo fungo *C. gloeosporioides*.

A planta eucalipto será escolhida por ser uma planta que na literatura têm-se os resultados em ser antibacteriana (Oyedeeji et al., 1999). Os óleos essenciais de eucalipto são compostos formados por uma complexa mistura de componentes

orgânicos voláteis, frequentemente envolvendo de 50 a 100 ou até mais componentes isolados, e apresentando grupos químicos como: hidrocarbonetos, álcoois, aldeídos, cetonas, ácidos e ésteres. Em geral, os óleos essenciais são constituídos de terpenos mais complexos, como o citronelal e o cineol; outros constituintes da essência incluídos na porcentagem de 20 a 30 % são: - pineno, piperitona, felandreno, butiraldeído, hexanal (Charles & Simon, 1990).

Nos eucaliptos, os óleos voláteis encontram-se basicamente em suas folhas. São produzidos e armazenados por glândulas e estão distribuídos de forma abundante no parênquima da folha da maioria das espécies de eucaliptos. Existem diversas teorias sobre a função dos óleos essenciais dos eucaliptos, mas poucos fatos caracterizam seu papel ecológico e fisiológico. Eles já foram considerados como repelentes de insetos que se alimentam de suas folhas, inibidores da germinação e de crescimento de outras plantas, controladores da atividade microbológica de alguns fungos e bactérias, entre outros (Boland et al., 1991; Oyedeji et al., 1999; Chaibi et al., 1997).

4. OBJETIVOS

4.1. Geral

O objetivo geral deste trabalho é o controle do fungo *Colletotrichum gloeosporioides in vitro* e *in vivo*, causador da doença da antracnose em goiaba-serrana (*Acca sellowiana*), com óleo essencial de *Eucalypto viminalis*.

4.2. Específicos

- Extrair o óleo essencial de *Eucalypto viminalis* através da hidrodestilação por arraste a vapor;
- Isolar o fungo em plantas de goiaba-serrana infectadas por *Colletotrichum gloeosporioides*;
- Avaliar a atividade antifúngica do óleo de *Eucalypto viminalis in vitro* através da análise por regressão;
- Verificar atuação do óleo essencial *in vivo* nas plantas de goiaba-serrana.

5. METODOLOGIA

5.1. Coleta do material vegetal e extração do óleo

Folhas e galhos de *Eucalypto viminalis* serão coletadas no município de Curitiba S.C. na comunidade do Marombas. A identificação será realizada pelo Botânico Prof. Dr. João Vieira Iganci. O material vegetal será coletado no período da manhã, e imediatamente submetidos à hidrodestilação em aparelho de Clevenger. Para isso, as folhas serão pesadas e adicionadas em um balão volumétrico com 500mL de água. Após 3 horas de destilação, o óleo juntamente com a água, serão recolhidos e separados em funil de separação adicionando-se 30 mL de diclorometano (Radunz et al, 2001), por três vezes. O óleo junto com o solvente será recolhido em um becker e, a este becker, será adicionado sulfato de magnésio anidro para retirar a água que eventualmente, passou do funil de separação para o becker. Após este procedimento o solvente será evaporado em baixas temperaturas com auxílio de um rotaevaporador.

5.2. Avaliação da atividade antifúngica *in vitro*

Para o isolamento do fungo *C. gloeosporioides* que será utilizado nos teste de atividade antifúngica será feita a coleta de folhas de goiaba-serrana adultas com sintomas de antracnose. Após a coleta, os fragmentos foliares obtidos a partir da área de transição entre o tecido sadio e o doente serão submetidas à desinfestação com hipoclorito de sódio comercial a 2%,. Em seguida, os fragmentos serão colocados na superfície do meio de cultivo ágar-água a 2% para obtenção dos fungos isolados. O material será levado para incubação em câmara de crescimento a 25°C, sob luz UV.

Para a realização do experimento, será preparado o meio de cultura BDA (batata, dextrose, agar), adicionado o óleo de eucalypto nas concentrações de 0; 0,25; 0,5; 1,0 e 1,5% em relação a porcentagem extraída. O material será vertido em placas de Petri com nove centímetros de diâmetro. No centro de cada placa será depositado um disco de micélio de *C. gloeosporioides* com 0,8 cm de diâmetro. As placas contendo os tratamentos serão incubadas em câmara B.O.D. a 27 °C e o crescimento micelial e germinação do fungo será avaliado após dois, quatro e seis

dias, usando-se régua milimetrada. Será feito quatro repetições, sendo feitas pela análise por regressão da esporulação e do crescimento micelial.

5.3. Avaliação da atividade antifúngica do óleo *in vivo*

Após ser constatado que no cultivo *in vitro* o óleo teve efeito significativo, será feita aplicação *in vivo* nas plantas, uma concentração com dois litros do óleo com detergente para quebrar a tensão superficial das folhas para melhor atuação do óleo essencial será preparada. Para a avaliação *in vivo* as plantas serão previamente preparadas, as plantas devem estar com seis meses, sendo que os seis meses as plantas estarão em um porte grande para a inoculação do fungo, a planta deve estar sadia, esta sendo produzida na própria faculdade em casa de vegetação, sem a presença do fungo para fazer inoculação e aplicar o óleo essencial. E assim após 3 meses será avaliado o efeito do óleo essencial.

6. RESULTADO ESPERADO

Após revisão na literatura, encontraram-se vários trabalhos descrevendo a potencial ação antibacteriana e antifúngica dos óleos de diferentes espécies de eucaliptos. Dentre eles, destaca-se a espécie de *Eucalypto viminalis*, que possui compostos antimicrobianos já descritos na literatura.

Desta forma, espera-se neste trabalho que o óleo volátil de *Eucalypto viminalis* apresente potencial efeito antifúngico *in vitro* sobre a espécie *C. gloeosporioides*, presente em *Acca sellowiana*, espécie que é altamente atacada por este fungo. E quando aplicada a campo para avaliação *in vivo*, os resultados obtidos em laboratório se repita a campo para sim ter um óleo que combata o fungo e os problemas enfrentados pelos produtores possam reduzir e obter uma lucratividade boa com os frutos.

Este método alternativo de controle poderá ajudar os produtores de goiaba-serrana combate do fungo Assim o produtor terá menos gastos com fungicidas químicos, e poderá ter uma maior eficiência por tratar-se de um método que não gera impacto ao ambiente, à saúde do trabalhador e nem a cultura.

7. CRONOGRAMA

Ações	Trimestres					
	1	2	3	4	5	6
Plantar sementes	X					
Pesquisar e localizar materiais	X					
Extrair óleo essencial		X				
Isolar fungo		X				
Avaliar atividade antifungica <i>in vitro</i>		X				
Repetir avaliações		X				
Avaliar atividade antifungica <i>in vivo</i>			X			
Repetir avaliações				X		
Comparar resultados		X			X	
Publicação						X
Revisão Bibliográfica	X	X	X	X	X	X

8. REFERÊNCIAS

AGROFIT – **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Disponível em: http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons Acessado em: 26/10/12.

ANDRADE, E. R.; DUCROQUET, J. P. H. J. **Antracnose em goiabeira-serrana**. Horti Sul, v. 3, n. 2, p. 21-25, 1994.

BARNI, E. J.; DUCROQUET, J. P.; SILVA, M. C.; NETO, R. B.; PRESSER, R. F. **Potencial de Mercado para goiabeira-serrana catarinense**. Florianópolis: Epagri, 2004. 48p. (Documento n. 212).

BOLAND, D. J.; BROPHY, J. J.; HOUSE, A. P. N. **Eucalyptus leaf oils: use, chemistry, distillation and marketing**. Melbourne: INKATA/ACIAR/CSIRO, 1991. p. 247.

CACIOPPO, O. **La Feijoa**. Madrid: Ediciones Mundi Persa, 1988. 85p.

CARRÉ, V. et al. **Fungitoxicidade de quitosana e extrato de Artemisia camphorata a Colletotrichum musae**. Fitopatol. Bras., Brasília, v. 27, p. 291, 2002.

CHAIBI, A.; ABABOUC, L. H.; BELASRI, K.; BOUCETTA, S.; BUSTA, F. F. Inhibition of germination and vegetative growth of *Bacillus cereus* T and *Clostridium botulinum* 62 A spores by essential oils. **Food Microbiology**, London, v. 14, p. 161-174, 1997.

CHARLES, D. J.; SIMON, J. E. Comparison of extraction methods for the rapid determination of essential oil content and composition of basil. **Journal of American society of Horticultural Science**, Alexandria, v. 115, n. 3, p. 458-462, May 1990.

DEGENHARDT, J. **Variação fenotípica de características de plantas e de frutos de goiabeira-serrana (*Acca sellowiana*)**. 2001. 71 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

DIGRAK, M. et al. **Antibacterial and antifungal effects of various commercial plant extracts**. Pharm. Biol., Kahramanmaras, v. 37, n. 3, p. 216-220, 1999.

DUCROQUET, J. P. H. J.; RIBEIRO, P. **A goiabeira-serrana: velha conhecida, nova alternativa**. Agropecuária Catarinense, v. 4, n. 3, p. 27-29, 1991.

DUCROQUET, J. P. H. J.; HICKEL, E. R. **Birds as pollinators of feijoa (*Acca sellowiana* Berg)**. Acta Horticulturae, n. 452, p. 37-40, 1997.

DUCROQUET, J. P. H. J.; HICKEL, E. R.; NO DARI, R. O. **Goiabeira-serrana (*Feijoa sellowiana*)**. Jaboticabal: Funep, 2000. 66p. (Serie Frutas Nativas, 5).

DUCROQUET, J. P. H. J.; BA RNI, E. J.; SILVA, M. C. **Estudo de mercado para goiaba serrana (*Acca sellowiana*)**. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, Belem. Anais..., Belem 2002.

FAWCETT, C.H.; SPENCER, D.M. **Plant chemotherapy with natural products**. A. Rev. Phytopath., Palo Alto, v. 18, p. 403-418, 1970.

FINATTO, T. **Caracterização morfofisiológica do sistema de incompatibilidade atuante em goiabeira serrana (*Acca sellowiana* (Berg) Burret)** (Myrtaceae). 2008. 80 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

FISCHER, I.H.; KIMATI, H. & REZENDE, J.A.M. **Doenças do Maracujazeiro**. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. (Ed.) Manual de Fitopatologia. v2. 4.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. p. 467-474.

FRANCO, D.A.; BETTIOL, W. **Controle de *Penicillium digitatum* em pós-colheita de citros com produtos alternativos**. Fitopatol. Bras., Brasília, v. 25, p. 602-606, 2000.

FRANÇA, S. **Fruteiras nativas: preservação e lucro**. Manchete Rural, 4, p. 30-32, 1991.

GIACOMETTI, D.; LLERAS, E. Feijoa (*Feijoa sellowiana*). In: BERMEJO, J. E. H.; LEON, J. (ed.). **Neglected crops: 1942 from a different perspective**. Roma, Plant Production and Protection Series, n. 26, p. 229-237, 1994.

GUERRA, M. P.; SILVEIRA, V.; REIS, M. S. dos.; SCHNEIDER, L. 2002. Exploração, manejo e conservação da araucária (*Araucária angustifolia*). In: Simões, L. L. & Lino, C. F. (Orgs). **Sustentável Mata Atlântica: A exploração de seus recursos florestais**. Editora Senac São Paulo, São Paulo, Brasil, p.85-101.

HERNÁNDEZ, C.R. **Control alternativo de insectos plaga**. México: Colegio de Postgraduados y Fundacion Mexicana para la Educacion Ambiental A.C. Tepetzotlan, 1996.

HICKEL, E. R.; DUCROQUET, J. P. H. J. **Entomofauna associada a goiabeira-serrana (*Feijoa sellowiana* Berg.)**. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 14, n. 2, p. 101-107, 1992.

JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F.; FALEIRO, F.G.; PEIXOTO, J.R.; BERNATTI, L.C. **Potencial de espécies silvestres de maracujazeiro como fonte de resistência à doenças**. In: FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. (Ed.) Maracujá germoplasma e melhoramento genético. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 80-108.

KAMALAKANNAN, A. et al. **Effect of plant extracts on susceptibility of rice seedlings to blast disease and consequent biochemical changes in rice plants**. Zeitschrift Fur Pflanzenkrankheiten Und Pflanzenschutz-Journal of Plant Diseases and Protection, Tamil Nadu, v. 108, n. 5, p. 536-543, 2001.

KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; **Manual de fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas**. 4ª Ed. Vol. 2, pág. 542 – São Paulo: Agronômica Ceres, 2005.

KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; **Manual de fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas**. 4ª Ed. Vol. 2, pág. 542 – São Paulo: Agronômica Ceres, 2005.

Klein, R. M. 1978. **Mapa fitogeográfico do Estado de Santa Catarina**. Flora Ilustrada Catarinense, Itajaí, Brasil, 24pp.

LEGRAND, C. D.; KLEIN, R. M. Mirtáceas. In: REITZ, R. (ed.). **Flora ilustrada catarinense**. Itajai, SC: Herbario Barbosa Rodrigues, p. 623-629, 1977.

MATTOS, J. R. **A goiabeira-serrana**. Porto Alegre: Instituto de Pesquisas de Recursos Naturais Renováveis, 1986, 84p. (Publicação IPRNR, 19).]

MATTOS, J. R. **Goiabeira-serrana- fruteiras nativas do Brasil**. 2o ed. Porto Alegre: Ed. Grafica Ceue, 1990. 120p.

NAGLE, A. R. **El cultivo de la feijoa (*Feijoa sellowiana* Berg)**. Universidad de Caldas, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Programa de Agronomía, 2004. 48p.

NODARI, R. O.; DUCROQUET, J. P. H. J.; GUERRA, M. P.; MELER, K. **Genetic variability of *Feijoa sellowiana* germoplasm**. Acta Horticulturae, v. 452, p. 41-46. 1997.

OYEDEJI, A. O.; EKUNDAYO, O.; OLAWORE, O. N.; ADENIYI, B. A.; KOENIG, W. A. Antimicrobial activity of the essential oils of five *Eucalyptus* species growing in Nigeria. **Science Direct-Fitoterapia**, [S.l.], v. 70, p. 526-528, 1999.

RADÜNZ L.L., MEL E.C., BERBERT P.A., GRANDI A.M., ROCHA R.P., “**Efeito Da Temperatura De Secagem Na Quantidade e Qualidade do Óleo Essencial de Alecrim Pimenta (*Lippia Sidoides* Cham)**”. XXX Congresso Brasileiro De Engenharia Agrícola – CONBEA 2001

REITZ, R.; KLEIN R. M.; REIS, A. **Projeto: madeira do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Ed. Companhia Rio-grandense de Artes Gráficas, 1978. p. 293-296.

RUGGIERO, C.; SÃO JOSE, A.R.; VOLPE, C.A.; OLIVEIRA, J.C.; DURIGAN, J.F.; BAUMGARTNER, J.G.; SILVA, J.R.; MAKAMURA, K.I.; FERREIRA, M.E., KAVATI, R.; PEREIRA VP. **Maracujá para exportação: aspectos técnicos da produção**. MAARA/ SDR- FRUPEX, Brasília. Embrapa-SPI, 1996. 64 p. (Embrapa-SPI. Publicações Técnicas FrupeX, n. 19).

SANTOS, K. L. **Bases genéticas de características de importância agrônômica em goiabeira-serrana (*Acca sellowiana*)** 2005. 125 f. Dissertação (Mestrado em Ciências, área de concentração em Recursos Genéticos Vegetais) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

SATO, J. et al. **Antifungal activity of plant extracts against *Arthrinium sacchari* and *Chaetomium funicola***. J. Biosci. Bioeng., Tokyo, v. 90, n. 4, p. 442-446, 2000.

SEIDEMANN, J. **Zur Kenntnis der feijoa frucht (*Acca seckowiana* [O. Berg] Burret)**. Deutsche Lebensmittel-Rundschau, v. 90, n. 4, p. 112-114, 1994.

SHARPE, R. H.; SHERMAN, W. B.; MILLER, E. P. **Feijoa history and improvement**. Proc. Fla. State Hort. Soc., v. 106, p. 134-139, 1993.

SILVA, M.V. et al. **Growth inhibition effect of Brazilian cerrado plant extracts on *Candida* species**. Farm. Bio., Goiânia, v. 39, n. 2, p. 138-141, 2001.

SKIPP, R.A.; BEEVER, R.E.; SHARROCK, K.R.; RIKKERINK, E.H.A. & TEMPLETON, M.D. Colletotrichum. In: KOHMOTO, K.; SINGH, U.S. & SINGH, R.P. (Ed.) **Phatogenesis and host specificity in plant diseases**. Oxford, Pergamon/Elsevier Sci. Ltd. public. vol. 2, 1995. p. 119-242.

STEWART, A. M. **Reproductive biology and pollination ecology of *Feijoa sellowiana***. 1987. 115 f. Thesis (Ph.D thesis) - University of Auckland, Auckland, Australia.

SUTTON, B.C. The genus *Glomerella* and its anamorph. In: BAILEY J.A. & JEGER M.J. (Ed.) **Colletotrichum: biology, pathology and control**. England, CAB International Wallingford, 1992. p. 1-26

TEIXEIRA, M. B.; COURA-NETO, A. B.; PASTORE, U.; RANGEL-FILHO, A. L. R. 1986. Vegetação as regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. Estudo fitogeográfico. In: Projeto Radambrasil (Ed.). **Levantamento de recursos naturais**. v.33. IBGE, Rio de Janeiro, Brasil, p. 541-632

THORP, T. G.; KLEIN, J. D. **Export feijoas: post-harvest handling and storage techniques to maintain optimum fruit quality**. The Orchardist of New Zealand, v. 60, n. 5, p. 164-166, 1987.

THORP, T. G.; BIELESKI, R. **Feijoas: origins, cultivation and uses**. HortResearch. Ed. David Bateman, 2002. 87p.

VIANA, F.M.P.; COSTA, A.F. Doenças do maracujazeiro. In: FREIRE, F.C.O.; CARDOSO, J.E.; VIANA, F.M.P. (Ed.) **Doenças de fruteiras tropicais de interesse agroindustrial**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 270-291.