

**CENTRO PAULA SOUZA
ETEC BENEDITO STORANI
Técnico em Agropecuária**

**Bruna Rocha Malisse
Caio de Moraes Zohrer da Costa
João Henrique Vechi de Almeida
Maria Eduarda Figueiredo de Araujo**

**PROJETO DE ARREDAMENTO DE MOSCAS NO SETOR DE SUÍNOS A PARTIR
DO CULTIVO DE CITRONELA (*Cymbopogon nardus*)**

**JUNDIAÍ
2021**

Bruna Rocha Malisse
Caio de Moraes Zohrer da Costa
João Henrique Vechi de Almeida
Maria Eduarda Figueiredo de Araujo

**PROJETO DE ARREDAMENTO DE MOSCAS NO SETOR DE SUÍNOS A PARTIR
DO CULTIVO DE CITRONELA (*Cymbopogon nardus*)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso Técnico em Agropecuária da Etec
Benedito Storani como requisito para obtenção
do título de técnico em Agropecuária.

Orientador(a): Lucia Helena Romitelli

JUNDIAÍ
2021

DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho aos nossos pais que nos apoiaram incondicionalmente nos momentos mais difíceis, a professora Lucia Helena Romitelli, a Deus e a nós mesmos pelo empenho.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos imensamente pelo ciclo vivido na Escola Etec Benedito Storani, em que todos os aprendizados marcaram nosso crescimento individual e profissional. Agradecemos a professora Lucia Helena Romitelli por ter nos orientados de forma essencial para a realização deste trabalho e também agradecemos aos ensinamentos de todos os professores do ensino técnico, em especial aos professores João Paulo Lopes e Suzana Cristina Quintanilha. Além disso, somos gratos pelo intenso apoio familiar recebido, pelo esforço de cada membro do grupo e a Deus pela possibilidade de estudar.

RESUMO

No setor suíno da Escola Etec Benedito Storani, é possível observar a concentração de moscas sobre os animais, algo que provoca desconforto e há a possibilidade de ocorrer infestações parasitárias, como miíases, que causam prejuízos econômicos a propriedade e incômodo aos animais. No verão, o contato com os insetos é maior, visto que há facilidade e velocidade relacionadas a reprodução de moscas. A *Cymbopogon nardus*, conhecida comumente como citronela, possui propriedades que repelem tais moscas e insetos. O objetivo deste trabalho foi realizar um projeto de implementação do cultivo de citronela na suinocultura da Escola. Para isso, foram analisados o ambiente, observando-se a ventilação do local, direção do vento e área para o plantio, e o clima, para que a planta se adequasse as necessidades e objetivo propostos na Escola em Jundiaí/SP. O estudo indicou uma redução populacional de moscas e insetos devido às propriedades naturais da citronela, que entram em contato com o inseto, ativam os receptores moleculares e os repelem. Dessa forma, os insetos possuem menos contato com os suínos, concluindo-se menor gastos com medicamentos e tratamento a animais infectados.

Palavras-chave: Suíno. *Cymbopogon nardus*. Moscas. Insetos. Prejuízos econômicos. Cultivo.

ABSTRACT

In the Pork's Section of the Etec Benedito Storani, it is possible to observe the flies' concentration over the animals, something that cause discomfort and these could cause vermin infections, like miíase, because of this the holding could have economic lost and the animal can feel some discomfort. During the summer, the contact with the flies is bigger, due to the flies reproducing faster in this time. The *Cymbopogon nardus*, named as Citronella, has properties that repel this flies and bugs. This final paper objective was make an implementation project of Citronella's culture at School's pig breeding. For this, it was anatizing the environment, the local ventilation, plant grounds and the clime, so that the plant adapted itself to the necessities and proposal's goals at the School in Jundiaí. The study shows flies and bugs population reduction due to the natural properties of citronella, that gets in touch with bugs, activate the molecular receptors and repel them this way, the bugs have less contact with the pork, generate lower expense with drugs and animal's infectious diseases treatment.

Key-words: Porks. *Cymbopogon nardus*. Flies. Bugs. Economics lost. Culture.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Aldeído citronelal presente na <i>Cymbopogon nardus</i>	12
Figura 2 - Mudas da espécie <i>Cymbopogon nardus</i>	13
Figura 3 - Capim atacado por lagartas	14
Figura 4 - Cigarrinha-das-pastagens no Brasil	15
Figura 5 - Repelente Raid com óleo de citronela	16
Figura 6 - Esquema da unidade de destilação a vapor direta	17
Figura 7 - Óleo de citronela	18
Figura 8 - Larva da espécie <i>Cochliomyia hominivorax</i>	20
Figura 9 - Área planejada para implementação do cultivo da <i>Cymbopogon nardus</i> no setor suíno.....	22
Figura 10 - Plantio de touceiras de <i>Cymbopogon nardus</i> em garrafas PET	23

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Municípios brasileiros afetados por bicheira por tipo de criação21

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	09
2 DESENVOLVIMENTO	11
2.1 O que é citronela	11
2.1.1 Propriedades	12
2.1.2 Origem e curiosidades	12
2.2 Cultivo da citronela	13
2.1.1 Plantio	13
2.1.2 Cuidados	14
2.3 Pragas	14
2.3.1 Lagartas	14
2.3.1 Cigarrinhas	15
2.4 Usos da citronela	15
2.5 Uso alternativo: óleo de citronela	16
2.5.1 Preparação do óleo de citronela no laboratório por destilação	16
2.5.2 Preparação do óleo de citronela de forma caseira	18
2.6 Uso repelente em animais	18
2.7 O que é miíase	19
2.7.1 Prejuízos econômicos relacionados a miíase	21
3 MATERIAIS E MÉTODO	22
3.1 Pré-plantio	22
3.2 Plantio	23
3.3 Pós-plantio	24
4 RESULTADOS	25
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
REFERÊNCIAS	27

1 INTRODUÇÃO

As moscas podem causar diversos problemas ao setor de suínos, isso porque são a veiculação de agentes causadores de doenças, podendo carregar vírus, protozoários, ovos de parasitos e bactérias (PAIVA, 1994, p. 3). Podem também disseminar tais enfermidades para os demais setores de animais dentro de um sistema de produção (KUNZ; et al., 2003).

Atualmente, as doenças que afetam a suinocultura possuem caráter enzoótico, o que resulta no alto impacto econômico, visando a queda nos índices produtivos do rebanho e gastos com medicação e perdas (KUNZ; et al., 2003).

Uma das enfermidades causadas pelas moscas é a miíase. Essa doença ectoparasita pode ser causada pela larva da espécie *Cochliomyia hominivorax* e é responsável por lesões que demandam gastos com medicamentos para tratamento e mão-de-obra, além de promover o declínio da produtividade (YARZON, 2005).

A prevenção de tais doenças evita possíveis gastos e prejuízos. Estima-se que no Brasil as perdas causadas pela miíase seja de 150 milhões de dólares por ano (GRISI; et al., 2002 apud BORJA, 2003). Sendo assim, muitos produtores têm optado pela utilização de repelentes (BORJA, 2003).

Sabe-se que o uso de plantas como repelentes é uma prática antiga, e há relatos na literatura de naturalistas e médicos como Caio Plínio (23 – 79 d.C.), em que demonstram a utilização de plantas como a cidra (*Citrus medica*) sendo usadas por sua ação repelente (GUPTA; RUTLEDGE, 1994 apud ANDRADE; BUENO, 2010).

Uma das plantas que possui propriedades repelentes contra insetos, e também possui atividade fungicida e bactericida é a citronela (*Cymbopogon nardus*) (SENAR 213, 2017). Essa planta apresenta em seu óleo essencial substâncias como citronelal e geraniol, que são tóxicas e repelentes a alguns insetos (MENEZES, 2005).

O objetivo desse trabalho será projetar o plantio da *Cymbopogon nardus* no intuito de utilizar as suas propriedades naturais de repelência de moscas e insetos, controlando assim a incidência dos mesmos e propiciando aumento de bem-estar animal no setor da suinocultura da Etec Benedito Storani.

Mediante ao objetivo proposto, a hipótese desenvolvida é que a partir do cultivo de citronela e da utilização de suas propriedades, será realizado o arredamento de moscas e insetos, evitando sua proliferação no ambiente e, conseqüentemente,

vetando possíveis infecções parasitárias, promovendo maior conforto e bem-estar aos suínos.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 O que é citronela

A *Cymbopogon nardus* é da família Poaceae, é uma planta áspera que pode medir até 1,8 metros de altura. As folhas são verdes, com 90 centímetros de comprimento e 2,5 centímetros de largura.

O local de plantio adequado para o desenvolvimento da Citronela deve dispor de disponibilidade de luz intensa na maior parte do dia e de temperaturas elevadas. Em virtude de não tolerar o frio (pode ser levada à morte com a incidência de geadas), a preferência é aos climas tropicais e subtropicais. O solo deve ser poroso e bem drenado, rico em matéria orgânica para disponibilização extensa de macro e micronutrientes, a fim de evitar déficit nutricional. Após o plantio a incidência de água é extremamente necessária para o período de desenvolvimento vegetativo, porém em excesso, principalmente próximo à colheita, o teor e a qualidade dos óleos obtidos podem ser alterados negativamente e gerar perdas por afogamento. A propagação é feita por divisão de touceiras (já que é uma planta assexuada), na qual deve ser feita quando a planta matriz estiver bem formada, pois a mesma é arrancada totalmente ou parcialmente para o arranco dos ramos laterais saudáveis, as futuras mudas. (IFSUL)

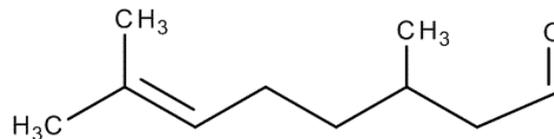
O Espaçamento é calculado de acordo com a fertilidade do solo, por isso é ressaltada novamente a escolha de solos férteis. Em geral, em um sulco comprido, é indicado distanciar as linhas de 0,8 a 1 metro e entre plantas de 0,4 a 0,5 metros, resultando em uma área suficiente para a formação de novas touceiras/reprodução e um contato entre plantas saudável. (MATHIAS; JOÃO, 2018).

Fora os fatos já mencionados, são cultivadas em larga escala, especialmente nas regiões tropicais e subtropicais, com distribuição irrestrita em regiões montanhosas, planícies e zonas áridas (ROCHA; MING; MARQUES, 2000).

2.1.1 Propriedades

As propriedades estão voltadas para a extração do óleo das folhas da *Cymbopogon nardus*, na qual contem pequenas quantidades de geraniol, citronelol e ésteres e é rica em aldeído citronelal, aproximadamente 40%. (apud MARCO; et al., 2007). Este aldeído tem ação antisséptica, antifúngica, bactericida, adstringente e estimulante. Contem odor desagradável para mosquitos, ajuda na prevenção contra dengue, malária, febre amarela, *zika vírus*, chikungunya e leishmaniose.

Figura 1 – Aldeído citronelal presente na *Cymbopogon nardus*



Fonte: Merck, 2021.

Além da comercialização tradicional em aromatizantes, velas, bactericidas, desinfetantes e outros produtos de laboratórios, empresas das indústrias de cosméticos, perfumaria, higiene e limpeza (MATHIAS, JOAO, 2018), o óleo também é comercializado na área da saúde em vaporizadores para inalação medicinal, óleo de massagem (através da fricção de suas propriedades, facilita a absorção pela derme) e até mesmo como “escalda pés”. (EIC, espaço interativo de ciências).

2.1.2 Origem e curiosidades

Originou-se no continente asiático, mais especificamente do Sri Lanka (antigo Ceilão) e sul da Índia. A citronela é empregada na região diferentemente do que empregado no ocidente, em virtude de os benefícios da planta terem se estendido do efeito repelente e terem se integrado a medicina popular indonésia. (MATHIAS, JOAO, 2018).

Uma curiosidade é que os povos asiáticos antigos a apelidaram de “capim de beira da estrada”, uma vez que era comum ser plantada ao longo dos trilhos das estradas de ferro. (EIC, espaço interativo de ciências).

2.2 Cultivo da citronela

2.2.1 Plantio

A melhor época para se plantar Citronela é durante a primavera, principalmente em setembro, quando o tempo já está esquentando. A citronela não suporta frio intenso e nem geadas. O solo ideal para o plantio seria um solo bem drenado porosos, ricos em matéria orgânica e em nutrientes. É cultivada em sulcos. O espaçamento é calculado de acordo com a fertilidade do solo. Geralmente, é recomendado a distâncias entre as linhas de 0,8 á 1 metro entre os sulcos, e entre as plantas nas linhas de 0,4 a 0,5 metros. É espaço suficiente para formação de novas touceiras. Seu enraizamento firma após quinze dias do seu plantio. O transplante ocorre um mês após o plantio e a colheita é feita 90 dias após o transplante. Porém é recomendado o plantio por divisão de touceiras. (MATHIAS, 2018)

A citronela é uma erva de colmos eretos, lisos, semi-lenhosos, maciços e de coloração verde-clara, que pode chegar a medir de 0,8 a 1,20 metro de altura. As folhas são planas e longas, com 0,5 a 1 metro de altura. Fortes e fibrosas, as raízes são longas e numerosas. (MATHIAS, 2018).

Figura 2 – Mudas da espécie *Cymbopogon nardus*



Fonte: Grupo Marista, 2016.

2.2.2 Cuidados

Para os primeiros quinze dias, é recomendado que se escolha dias nublados e chuvosos, visto a importância de manter a raiz da planta sempre úmida. Após isso, irrigar a cada dois dias.

O crescimento da Citronela é rápido e ela se multiplica facilmente pela divisão das touceiras. É recomendado fazer um replantio de dois em dois anos.

Para recuperar a citronela, que declina muito durante o inverno, época na qual emite sua inflorescência, deve ser retirada as hastes floridas manualmente com auxílio de uma tesoura de poda. (MATHIAS, 2018).

2.3 Pragas

O capim citronela possui propriedades que afastam pragas, principais vetores de doenças e que, geralmente, são um incômodo na cultura do capim, como besouros, baratas e fungos. No entanto, se houver alguma carência de nutriente, isso pode afetar o desenvolvimento da planta, assim como suas propriedades e deixá-la mais propícia a pragas e doenças. É recomendável usar medidas preventivas. São exemplos genéricos em capins as lagartas e cigarrinhas-das-pastagens.

2.3.1 Lagartas

As lagartas antes de alcançarem a fase adulta, quando começam a atacar o capim. Pode se combater e controlar a praga através de pulverização (PIRES, 2020).

Figura 3 – Capim atacado por lagarta



Fonte: Reprodução/TVCA, 2014.

2.3.2 Cigarrinhas

É importante ficar atento aos indícios como espumas que se formam na base do capim, que podem eclodir assim que começa a temporada das chuvas. Quando o capim já estiver num estágio amarelado, já não é possível realizar o controle. O controle deve ser feito antes que os insetos se desenvolvam completamente. O produto de controle deve ser aplicado por pulverização e precisa que o capim tenha circulação de seiva para que seja possível eliminar as cigarrinhas quando estiverem sugando a seiva da forrageira. (PIRES, 2020).

Figura 4 – Cigarrinha-das-pastagens no Brasil



Fonte: Giro do Boi, 2020.

2.4 Usos da citronela

A citronela é um capim com diversos usos, muito requisitada por seu óleo essencial. Essa planta possui propriedades repelentes e aroma agradável, e pode ser utilizada como inseticida, fungicida, bactericida, aroma terapia e alguns usos medicinais (SENAR 213, 2017). O seu óleo essencial é rico em citronelal e geraniol, substâncias antimicrobianas, repelentes e tóxicas a alguns insetos (MENEZES, 2005).

Na literatura, é possível encontrar uma série de experimentos realizados a partir do óleo essencial da citronela. Um exemplo é o estudo realizado da utilização

de óleos essenciais no controle do inseto *S. zeamais*, em que se verificou repelência, toxicidade e, conseqüentemente, a redução da praga em grãos de milho (OOTANI; et al., 2011).

No mercado é possível encontrar uma variedade de produtos que se baseiam na ação inseticida da citronela, como inseticidas domésticos, pulseiras repelentes, velas, repelentes em diferentes formas, entre outros produtos.

Figura 5 – Repelente Raid com óleo de citronela



Fonte: Drogaria Minas-Brasil, 2021.

2.5 Uso alternativo: óleo de citronela

O óleo de citronela é 100% natural, sem solventes ou conservantes sintéticos, e pode ser diretamente incorporado nos mais diversos produtos. É eficaz para dores e poderoso desodorizante, estimulante geral, refrescante, mata Patogenicidade de fungos e bactérias (RAJA; et al., 2001).

Os materiais usados para a preparação do óleo de citronela são in natura. As folhas de citronela são colhidas e são levadas para o laboratório, já para a preparação do óleo. (IFC ARAQUARI, 2015).

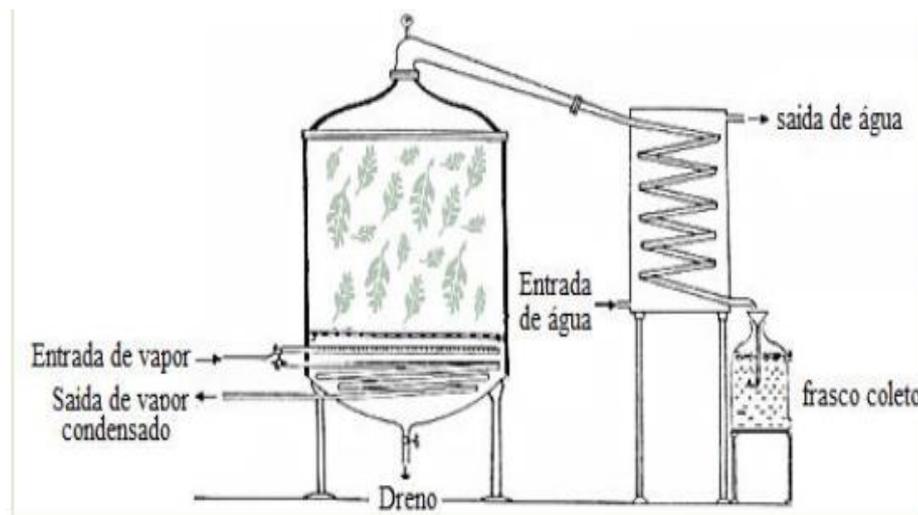
2.5.1 Preparação do óleo de citronela no laboratório por destilação

Os óleos de Citronela são obtidos por hidro destilação e são fabricados utilizando técnicas que envolvem destilação de água (o material vegetal -folhas- são

imersos a água líquida), destilação com água e vapor (o material é colocado sobre a água líquida) e destilação direta a vapor de água (o material é colocado num recipiente cheio apenas com vapor) (VALENTIN; SOARES, 2017).

Para a obtenção de água e óleos essenciais de plantas aromáticas, a destilação direta com vapor é a mais utilizada e é onde as folhas das plantas são mais usadas (MOREIRA, 2014)

Figura 6 - Esquema da unidade de destilação a vapor direta



Fonte:AUGUSTO; CHAVEIRO, 2017; adaptado de KOKETSU; GONÇALVES, 1991; BRITO; VITTI, 2003.

As folhas da planta aromática são colocadas sobre uma placa perfurada e o vapor d'água é produzido pela caldeira, saturado e superaquecido. O vapor vai se misturando ao vegetal, rompendo os vasos do tecido vegetal onde se armazena os óleos essenciais. Os óleos são liberados e arrastados pela corrente de vapor até o condensador. Ao passar pelo condensador, são refrigerados com água natural, e essa mistura do óleo e da água sofre uma transformação física do estado gasoso para o líquido, sendo coletada na saída do condensador com um recipiente apropriado (VALENTIN; SOARES, 2017).

Na destilação de óleos essenciais, a água assume um papel de grande importância para gerar o vapor e no aumento da pressão de vapor do sistema. Assim, nestas condições, os vasos do tecido vegetal que armazenam o óleo essencial irão se romper e vão se misturar com a água no vapor. Graças a elevação da pressão de

vapor da mistura óleo-água contida na coluna de extração num valor acima da pressão atmosférica exercida sobre ela, os componentes dos óleos essenciais serão destilados a uma temperatura pouco menor que 100°C. Assim se obtendo o óleo essencial da planta aromática (VALENTIN; SOARES, 2017).

2.5.2 Preparação do óleo de citronela de forma caseira

Após colhida, a planta deve ser lavada e seca. Em seguida, o capim é cortado, colocado dentro de um recipiente e misturado com água e álcool. O frasco deve ser fechado e reservado em um lugar escuro, como um saco de lixo ou no armário. A cada dois dias é preciso movimentar o frasco. Após quinze dias, é preciso colocar 100ml de óleo de amêndoas para evitar a desidratação do álcool em contato com a pele. Assim, se obterá um óleo de citronela e um ótimo repelente para mosquitos (ALMEIDA, 2015).

Figura 7 – Óleo de citronela



Fonte: QuimisulSC, 2014.

2.6 Uso repelente em animais

Em um trabalho realizado por alunos do Instituto Federal com equinos em 2009, foi demonstrado como o repelente da citronela foi eficiente em diferentes

situações em períodos de 30 dias entre cada uma. No primeiro experimento foi adicionado na ração o capim citronela sem aumentar a quantidade de ração em si. Nos dois outros experimentos também não houveram adição de ração, mas sim de água destilada. Realizou-se o distanciamento de dias para comparações.

Os resultados foram positivos, as três situações demonstraram que mais de 50% da população das moscas nos estábulos foram repelidas pelo capim citronela, provando a eficácia desse repelente (FERREIRA; et al., 2009).

A detecção da citronela é ativada pelas proteínas dos poros do inseto, conhecidas como canais de receptores transientes de potencial. Quando esses receptores moleculares são ativados, enviam mensagens químicas no cérebro do inseto, resultando em uma reação de aversão (JUNIOR, 2011, p. 19).

Há também estudos que verificam a eficácia do óleo essencial de citronela em carrapatos. Uma pesquisa realizada por alunos do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria em 2010 avaliou o efeito *in vitro* do óleo de citronela sobre o carrapato bovino [*Rhipicephalus (Boophilus) microplus*], da mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans*), da mosca-dos-estábulos (*Stomoxys calcitrans*) e da mosca doméstica (*Muscadomestica*) em 15 vacas da raça Holandês, distribuídas em três grupos iguais.

Dessa forma, concluiu-se que a solução contendo 4% de óleo de citronela controlou a infestação de carrapatos, sendo aplicada de forma estratégica a cada sete dias (AGNOLIN; et al., 2010).

2.7 O que é miíase

A miíase é uma zoonose de notificação obrigatória para Organização Internacional de Epizootias (OIE) (CANSI, 2011). Desde o século XVI é possível encontrar diversas referências ao ataque de larvas dípteras aos animais e homens, o que despertou a atenção de vários cronistas e missionários da época na América Latina (GUIMARÃES; PAPAVERO; PRADO, 1983).

O termo miíase foi recomendado e descrito pela primeira vez por Hope (1840), em que sugere ser utilizado *Myiasis* (de *myia* = mosca) para as doenças que se originam em larvas da ordem Díptera.

Atualmente a miíase é definida como a infestação dos tecidos de animais ou humanos por larvas dípteras (BRITO; OLIVEIRA, 2005). A espécie *Cochliomyia hominivorax* é conhecida por ser responsável por lesões vulgarmente chamadas de “bicheiras”, seu desenvolvimento passa pelos estádios de ovo, larva, pupa e adulto. Quando na fase adulta, depositam suas posturas nas lesões existentes no animal e ao eclodir, as larvas migram para o interior da ferida, onde se desenvolvem e formam as miíases. Seu ciclo de vida estimado é de 21 dias. (YARZON, 2005)

Figura 8 - Larva da espécie *Cochliomyia hominivorax*



Fonte: CAPC, 2017.

Existem três diferentes classificações relacionadas às miíases, sendo elas: obrigatória, facultativa e pseudomiíase. As miíases obrigatórias desenvolvem-se somente em tecidos vivos, e dependem de hospedeiros para completar seu ciclo de vida. As facultativas são larvas que crescem na matéria orgânica em decomposição ou em putrefação e em algumas situações podem se desenvolver em tecidos necrosas de hospedeiros vivos. As pseudomiíases ocorrem quando o hospedeiroingere acidentalmente os ovos ou larvas de mosca (BRITO; OLIVEIRA, 2005).

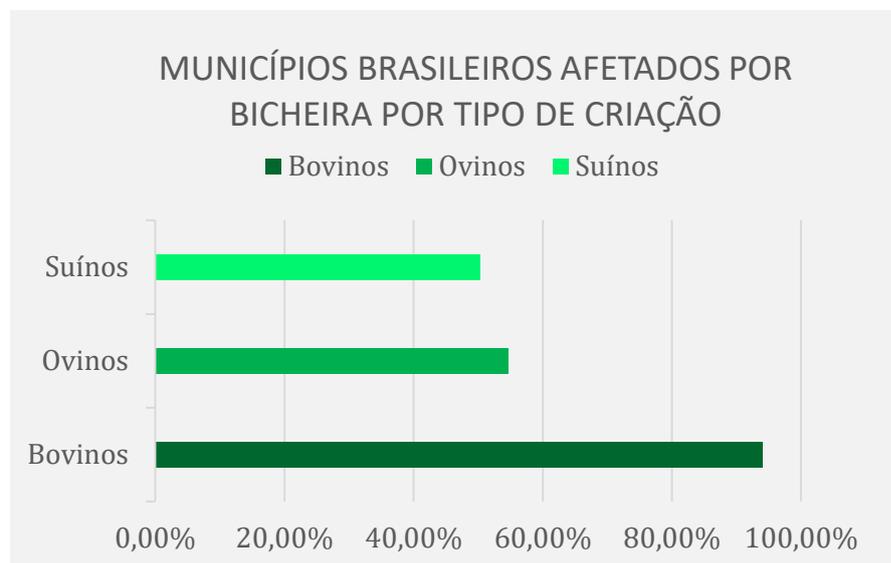
Algumas práticas que tornam os animais expostos como castração, descorna ou procedimentos cirúrgicos rotineiros, além de lesões simples, podem manifestar o aparecimento de miíases. Animais recém-nascidos também podem predispor o surgimento das larvas, caso não possua o cordão umbilical devidamente higienizado. (BRITO; OLIVEIRA, 2005).

2.7.1 Prejuízos econômicos relacionados a miíase

Estudos apontam prejuízos econômicos que podem estar relacionados a condição parasitária da miíase, tais quais a diminuição do ganho de peso, queda da produção leiteira, menoscabo de lãs e couro e até a morte dos animais (GEHRIG, 1961 apud PICCININI, 1988). Segundo Yarzon (2005) “estima-se em muitos milhões de dólares as perdas ocorridas pela queda de produtividade, pelos custos dos medicamentos para o tratamento como também pela mão-de-obra para o manejo dos animais susceptíveis e/ou doentes”.

De acordo com HORN (1984), a espécie *Cochliomyia hominivorax* existe na maioria dos municípios brasileiros e apenas 119 municípios não apresentaram casos registrados até o ano de 1984. Dos 2942 municípios relatados, foram notificada a presença da bicheira em bovinos em 94% dos municípios, em ovinos de 54,7% e em suínos de 50,3%(HORN, 1984 apud PICCININI, 1988, p. 54).

Gráfico 1 – Municípios brasileiros afetados por bicheira por tipo de criação



Fonte: Adaptado de HORN (1984) apud PICCININI (1988).

3 MATERIAIS E MÉTODO

Para testar a hipótese formulada e atingir o objetivo proposto, realizou-se o estudo em três partes: pré-plantio, plantio e pós-plantio.

3.1 Pré-plantio

Como no verão, a temperatura e umidade são ideais para a reprodução e incidência de moscas e insetos (RODRIGUES, 2004), a melhor época para se realizar o plantio da Citronela é durante o outono ou primavera, visto que é uma planta com baixa resistência a frio intenso e geadas. (JUNIOR, 2011, p. 20). Ademais, de acordo com o site de clima e condições meteorológicas *WeatherSpark*, no verão, (estação com predominância de insetos e moscas) o vento em Jundiaí é predominantemente leste, ou seja, é a direção cardinal mais benéfica para a disseminação de citronela no setor da suinocultura. (FIGURA 9).

Figura 9 - Área planejada para implementação do cultivo da *Cymbopogon nardus* no setor suíno



Fonte: Google Earth, 2021.

Recomenda-se o plantio de forma assexuada, por touceiras, visando a facilidade e a menor demanda de tempo para o crescimento da vegetativo. Para a produção de mudas, seleciona-se plantas saudáveis com no mínimo 100 dias (3 meses) de desenvolvimento da espécie *Cymbopogon nardus*. Posteriormente é feita a divisão de

touceiras, onde as mesmas são inseridas em garrafas PET para o desenvolvimento inicial, na qual são preenchidas com terra vegetal e condicionador de solo classe A. (FIGURA 10). Em seguida, é realizada a irrigação diária e o acompanhamento das mudas até o momento do transplante.

Figura 10 - Plantio de touceiras de *Cymbopogon nardus* em garrafas PET



Fonte: Autoria própria, 2021.

Para a implementação do cultivo de citronela, inicia-se a limpeza e a delimitação da área, utilizando a enxada, trena, fitilhos e estacas de marcação. Após delimitá-la, é realizada a descompactação do solo de forma manual, novamente com a enxada, permitindo que a planta se desenvolva adequadamente.

3.2 Plantio

O plantio deve ser realizado em duas linhas de 10m de comprimento, com um espaçamento de 1m entre linhas e covas com aproximadamente 15 cm de profundidade. O espaçamento entre plantas deve ser de 1,5 m, seguindo as recomendações. Com a abertura das covas, a partir da utilização de enxada e pá, será realizada a introdução das touceiras da citronela e a adubação de plantio com adubo orgânico, seguindo com a irrigação.

3.3 Pós-plantio

Com o plantio finalizado, será adotada uma rotina de observação e anotações baseadas na morfologia vegetal, levando em consideração alguns fatores: o desenvolvimento vegetativo, a necessidade de adubação e a necessidade de replantios.

O arredamento das moscas e insetos será constatado pela diminuição quantitativa, isso é, irá se realizar uma contagem aproximada no ambiente, comparando o resultado com a situação anterior ao plantio.

4 RESULTADOS

Os resultados obtidos se baseiam na projeção de um cultivo controlado de *Cymbopogon nardus* na suinocultura da Escola técnica Etec Benedito Storani. De acordo com a literatura e estudos de casos já elaborados, foi possível observar uma redução populacional de moscas e insetos quando se tem a introdução do cultivo de citronela. Isso é possível devido suas propriedades repelentes que quando em contato com o inseto, ativam os receptores moleculares e resultam em uma reação de repulsa.

Dessa forma, os insetos deixam de entrar em contato com os animais da propriedade, em especial suínos fragilizados que poderiam obter alguma infecção ou relação parasitária.

Conclui-se uma redução de gastos com medicações e tratamento aos animais infectados, visto a desnecessidade dos mesmo ao se obter uma prevenção natural com as citronelas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho apresentado representa um projeto de médio prazo a ser implementado na Escola Etec Benedito Storani.

Sua importância é prezar pelo bem-estar animal e economia em medicações e tratamentos a animais afetados. Para isso, é necessário realiza-lo dentro dos parâmetros propostos, respeitando a ventilação do local e a predominância de vento leste. Assim será possível realizar o arredamento de moscas no setor.

REFERÊNCIAS

- AGNOLIN, Carlos Alberto *et al.* Eficácia do óleo de citronela [*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle] no controle de ectoparasitas de bovinos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, ano 2010, v. 12, n. 4, p. 482-487, 3 jan. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbpm/a/Pt8WyHCGzJD5NMyGqL3dLH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 13 out. 2021.
- BORJA, Gonzalo E. Moya. Erradicação ou manejo integrado das miíases neotropicais das Américas?. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, v. 23, n. 3, p. 131-138, set. 2003. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/5866/45a2f62eec715a8059e12188f502f31c6b18.pdf>. Acesso em: 20 out. 2021.
- BRITO, Luciana Gatto de; OLIVEIRA, Márcia Cristina de Sena. Miíases dos Bovinos. **Comunicado Técnico Embrapa**, ed. 56, nov. 2005. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/47248/4/PROCIComT56MCSO2005.00179.pdf>. Acesso em: 8 out. 2021.
- CANSI, Edison Rogério. **Caracterização das Miíases em animais nas cidades de Brasília (Distrito Federal) e Formosa (Goiás)**. Orientador: José Roberto Pujol Luz. 2011. Tese (Doutorado em Biologia Animal) - Universidade de Brasília/ Instituto de Biologia, 2011. Disponível em: [file:///C:/Users/user/Downloads/2011_EdisonRogerioCansi%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/2011_EdisonRogerioCansi%20(1).pdf). Acesso em: 8 out. 2021.
- EIC**, Espaço Interativo de Ciências. Mantido e desenvolvido por Angular Tecnologias. Citronela. Matéria postada dia 17/01/2021. Disponível em: <https://eic.ifsc.usp.br/citronela/>. Acesso em: 18 set. 2021.
- GUIMARÃES, José Henrique; PAPAVERO, Nelson; PRADO, Angelo Pires Do. As Miíases na Região Neotropical (Identificação, Biologia, Bibliografia). **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo, p. 241-284, 1983. Disponível em: file:///C:/Users/user/Downloads/As_Miiasas_na_Regiao_Neotropical_Identificacao_Bi o.pdf. Acesso em: 13 out. 2021.
- HOPE, Frederick William. On insects and their larvae occasionally found in the human body. **Transactions of the Entomological Society of London**, v. 2, p. 256-271, 1840. Disponível em: http://www.rhinosourcecenter.com/pdf_files/125/1252310057.pdf. Acesso em: 13 out. 2021.
- JUNIOR, Antonio Amaury Silva. Afaste os insetos com citronela. **Agropecuária Catarinense**, v. 24, n. 2, p. 19-20, jul. 2011. Disponível em: [file:///C:/Users/user/Downloads/76-145-PB%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/76-145-PB%20(2).pdf). Acesso em: 9 set. 2021.
- JUNIOR, José Último Junqueira. **Macronutrientes, boro e zinco na citronela de Java: sintomas de deficiências e efeitos na produção e qualidade do óleo essencial**. Orientador: Moacyr Corsi. 1993. Dissertação (Ciência Animal e Pastagens) -

Universidade de São Paulo, 1993. Disponível em: <http://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11139/tde-20181127-160249/>. Acesso em: 28 abr. 2021.

KUNZ, Airton et al. Produção Suínos: Biossegurança. **Embrapa Suínos e Aves**, jul. 2003. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/SP/suinos/biosseguranca.html>. Acesso em: 20 out. 2021.

MATHIAS, João. **COMO PLANTAR CITRONELA**, repelente natural de insetos e usado na fabricação de produtos aromáticos e óleos essenciais, a planta pode ser cultivada em todo tipo de solo. Consultor: Pedro Melillo de Magalhães. 2017. Disponível em: <https://revistagloborural.globo.com/vida-na-fazenda/como-plantar/noticia/2018/05/como-plantar-citronela.html>. Acesso em 29 abr. 2021.

MARCO, C. A. et al. Características do óleo essencial de capim-citronela em função de espaçamento, altura e época de corte. **Horticultura Brasileira**, n. 25, p. 429-432, 2007. Acesso em: 28 abr. 2021.

MENEZES, Elen de Lima Aguiar. Inseticidas Botânicos: Seus Princípios Ativos, Modo de Ação e Uso Agrícola. **Embrapa Agrobiologia. Documentos, 205**, Seropédica, p. 7-52, dez. 2005. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/doc205ID-E5DFp9Pf68.pdf>. Acesso em: 13 maio 2021.

OLIVEIRA, Gilson Pereira De. EPIDEMIOLOGIA DE *Dermatobia hominis* (L. JR. 1781) (DIPTERA: CUTEREBRIDAE) EM BOVINOS NA REGIÃO DE SÃO CARLOS, ESTADO DE SÃO PAULO. **Brazilian Journal of Veterinary Research**, São Paulo, ano 1991, v. 28, n. 2, p. 179-184, 8 jan. 1991. Disponível em: <file:///C:/Users/user/Downloads/51936-Article%20Text-64727-1-10-20130227.pdf>. Acesso em: 14 out. 2021.

OLIVEIRA, Helaine Barros De Messias. Plantas Medicinais e Aromáticas: do Cultivo ao Fitoterápico. Pouso Alegre: **IFSULDEMINAS**, 2015. 239p. Disponível em: <https://www2.muz.ifsulde Minas.edu.br/plantasmedicinais/p28.html>. Acesso em: 11 maio 2021.

OOTANI, Marcio Akio et al. TOXICIDADE DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE EUCALIPTO ECITRONELA SOBRE *Sitophilus zeamais* MOTSCHULSKY (Coleoptera: Curculionidae). **Bioscience Journal**, Uberlândia, ano 2011, v. 27, n. 4, p. 609-618, 1 jul. 2011. Disponível em: file:///C:/Users/user/Downloads/Toxicidade_de_oleos_essenciais_de_eucalipto_e_citronela.pdf. Acesso em: 13 maio 2021.

PAIVA, Doralice Pedroso de. Controle integrado de moscas em criações de suínos. **Suinocultura Dinâmica**: Periódico técnico-informativo elaborado pela EMBRAPA-CNPSA, ano II, n. 12, p. 1-5, mar. 1994. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPSA/6321/1/sudi012.pdf>. Acesso em: 20 out. 2021.

PICCININI, Rogério Serrão. **ASSOCIAÇÃO EXPERIMENTAL ENTRE O MORCEGO HEMATÓFAGO *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy, 1810)**

(Chiroptera: Phyllostomidae) E A "MOSCA-DA-BICHEIRA" *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel, 1858) (Diptera: Calliphoridae) E ASPECTOS BIOECONÔMICOS DESTA MIÍASE. Orientador: Dr. Adriano Lúcio Peracchi. 1988. 219 p. Tese (Pós-graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1988. Disponível em: <http://r1.ufrj.br/wp/ppgcv/wp-content/themes/PPGCV/pdf/R097.pdf>. Acesso em: 16 set. 2021.

ROCHA, S. F R; MING, L. C.; MARQUES, M. O M. Influência de cinco temperaturas de secagem no rendimento e composição do óleo essencial de citronela (*Cymbopogon winterianus* Jowitt). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v. 3, n. 1, p. 73-78, 2000. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/66376>.

RODRIGUES, William Costa. Fatores que Influenciam no Desenvolvimento dos Insetos. **Info Insetos**, ano 2004, v. 1, n. 4, p. 1-4, 2004. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4385873/mod_resource/content/2/Artigo_Biologia.pdf. Acesso em: 19 out. 2021.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL (Brasília). Plantas medicinais, aromáticas e condimentares: produção e beneficiamento. **Coleção SENAR, 213**, Brasília, 2017. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/213-PLANTAS-MEDICINAIS.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2021.

SANTOS, Leticia Waléria Oliveira dos; TARGINO, Vitor Araujo; SANTOS, Maria de Fatima Clementino do; QUIRINO, Max Rocha. Extração De Óleo Essencial De Citronela (*Cymbopogon Winterianus*) Para Aplicação Frente A Mosca-Das-Frutas (*Ceratitis Capitata*) Como Recurso Instrumental No Ensino De Química. **CONEDU - Congresso Nacional da Educação**, p. 1-8, 17 out. 2018. Disponível em: file:///C:/Users/LG/Downloads/TRABALHO_EV117_MD1_SA16_ID7870_17092018211050.pdf. Acesso em: 28 abr. 2021.

VALENTIN, João Augusto; SOARES, Elane Chaveiro. **Extração De Óleos Essenciais Por Arraste A Vapor: Sequência Didática Para Proporcionar Aprendizagem De Conceitos De Química.** 2017. 31 p. Pós-Graduação (Programa de Pós-Graduação o em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2017. Disponível em: file:///C:/Users/LG/Desktop/TCC/Jo%C3%A3o%20Augusto%20Valentin%20PRODU%20EDUCACIONAL%20_versao%20atualizada..pdf. Acesso em: 28 abr. 2021.

YARZON, Roxana Maria de Guadalupe Bettini. ***Cochliomyia hominivorax* (COQUEREL, 1858): Meio Alternativo Para Produção de Larvas e Testes Prospectivos.** Orientador: Fernando Paiva. 2005. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2005. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/bitstream/123456789/969/1/Roxana%20Maria%20de%20Guadalupe%20Bettini%20Yarzon.pdf>. Acesso em: 15 out. 2021.