

ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL PROF. ARMANDO JOSE FARINAZZO
CENTRO PAULA SOUZA

Diego Polato Martinez
Diogo Rodrigues Monção
Gabriel de Souza Rafael
Mayrla Costa Correia

O USO DA VINHAÇA COMO ATRATIVO PARA A CAPTURA DA
MOSCA *STOMOXYS CALCITRANS*

Fernandópolis
2019

Diego Polato Martinez
Diogo Rodrigues Monção
Gabriel de Souza Rafael
Mayrla Costa Correia

O USO DA VINHAÇA COMO ATRATIVO PARA A CAPTURA DA
MOSCA *STOMOXYS CALCITRANS*

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção da Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio de Técnico em Açúcar e Alcool, no Eixo Tecnológico de Produção Industrial, à Escola Técnica Estadual Professor Armando José Farinazzo, sob orientação do Professor Me. Ricardo Henrique Del Grossi.

Fernandópolis
2019

Diego Polato Martinez
Diogo Rodrigues Monção
Gabriel de Souza Rafael
Mayrla Costa Correia

O USO DA VINHAÇA COMO ATRATIVO PARA A CAPTURA DA MOSCA *STOMOXYS CALCITRANS*

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção da Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio de Técnico em Açúcar e Álcool, no Eixo Tecnológico de Produção Industrial, à Escola Técnica Estadual Professor Armando José Farinazzo, sob orientação do Professor Me. Ricardo Henrique Del Grossi.

Examinadores:

Ricardo Henrique Del Grossi

Tais Batista Marino

Joel Gouveia Baptista

Fernandópolis
2019

DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho a todos aqueles que estiveram caminhando conosco desde o início do curso: nossos amigos, familiares e mestres. Dedicamos também a duas pessoas que sempre estiveram conosco e que levaremos para o resto da vida: Eunice Aparecida Caineli e Vera Lúcia Gonçalves Padilha.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse e que nos manteve firmes para continuar com nosso objetivo. Gostaríamos também de agradecer a toda ETEC pelo ambiente criativo e influente que sempre nos proporcionou tudo para estarmos aqui hoje. Agradecemos aos nossos professores, especialmente ao professor Ricardo Del Grossi, a coordenadora do curso Tais Batista Marino e ao professor Joel Gouveia Baptista por estarem nos apoiando e auxiliando sempre que necessário.

EPÍGRAFE

“O campo da derrota não está povoado de fracassos, mas de homens que tombaram antes de vencer”.

“Abraham Lincoln”

O USO DA VINHAÇA COMO ATRATIVO PARA A CAPTURA DA MOSCA *STOMOXYS CALCITRANS*

Diego Polato Martinez
Diogo Rodrigues Monção
Gabriel de Souza Rafael
Mayrla Costa Correia

RESUMO: O Brasil é considerado o país do agronegócio e representou, em 2017, 44,1% de alimentos exportados e o PIB de 263,9 bilhões de reais com o gado de corte e do leite bovino somados. Na agropecuária e agricultura são encontradas diversas problemáticas, entre elas a vinhaça, subproduto da fermentação do mosto, que possui mau odor e possui descarte inapropriado e o surto da mosca *Stomoxys calcitrans* que afeta a produção de carne bovina. Para dar finalidade alternativa à vinhaça de forma menos poluente e diminuir a presença da Mosca-do-Estábulo foi desenvolvido um aglutinante cola a partir da vinhaça e polvilho para captura da mosca. O inseto, atraído pelo mau odor da vinhaça em decomposição, será coibido a pousar na solução semiviscosa ocasionando seu aprisionamento. O teste do aglutinante foi realizado em área que não sofre com o surto do inseto e, após quatro dias, apresentou resultados negativos frente às expectativas.

Palavras-chave: Vinhaça. *Stomoxys calcitrans*. Mosca-do-Estábulo. Aglutinante.

ABSTRACT: Brazil is considered the country of agribusiness and represented, in 2017, 44.1% of exported food and the GDP of 263.9 billion reais with beef cattle and bovine milk combined. In agriculture and agriculture, several problems are found, including vinasse, a by-product of fermentation of must, which has a bad odor and inappropriate disposal and the outbreak of the *Stomoxys calcitrans* fly that affects the production of beef. In order to give an alternative purpose to vinasse in a less polluting way and reduce the presence of the stall fly, a glue binder was developed from the vinasse and sprinkle to capture the fly. The insect, attracted by the bad odor of decomposing vinasse, will be restrained to land in the semi viscous solution causing its trapping. The binder test was performed in an area that does not suffer from the insect outbreak and, after four days, presented negative results in relation to expectations.

Keywords: Vinasse. *Stomoxys calcitrans*. Stall fly. Binder.

SUMÁRIO

| | |
|-------------------------------------|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 8 |
| 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 10 |
| 2.1. AGRONEGÓCIO | 10 |
| 2.2. A MOSCA | 11 |
| 2.3. A CANA | 15 |
| 2.4. A VINHAÇA | 18 |
| 2.5. AGROTÓXICOS | 20 |
| 2.5.1. Tipos de agrotóxicos | 21 |
| 2.5.2. Agrotóxicos no Brasil | 22 |
| 2.6. POLVILHO | 23 |
| 3. METODOLOGIA | 25 |
| 4. DESENVOLVIMENTO | 25 |
| 4.1. PROCEDIMENTOS | 25 |
| 5. RESULTADOS | 28 |
| 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 29 |
| 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 30 |

1.INTRODUÇÃO

De acordo com a CEPEA, o Brasil é considerado um país do agronegócio. Em 2017, a exportação de alimentos brasileiros representou 44,1% do total dos produtos exportados pelo Brasil. Os produtos que mais contribuíram para o resultado do ano foram: carnes (+US\$ 1,26 bilhão) e complexo sucroalcooleiro (+US\$ 889,3 milhões).

A cana-de-açúcar é a matéria prima para diversas produções, sendo as mais conhecidas o açúcar e o etanol. De acordo com dados fornecidos CEPEA (Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada, 2017), o PIB da cana-de-açúcar no 1º semestre de 2017 foi de 156 bilhões de reais, aproximadamente 30% do PIB de cadeias de agronegócios brasileiros.

A agropecuária também é motivo de destaque. De acordo com o CEPEA (2017) em 2017 o PIB do gado de corte e do leite bovino juntos somam 263,9 bilhões de reais, equivalente a cerca de 48% do PIB de cadeias de agronegócios brasileiros. Já no PIB mundial de carnes, o Brasil contribui com cerca de 15% do total.

Infelizmente, tanto na agropecuária (carne) quanto na da agricultura (cana-de-açúcar), são encontradas diversas problemáticas. Um dos maiores problemas na cana-de-açúcar é a vinhaça. Esta é o resto do que não foi utilizado na produção do etanol, e acaba gerando um alto custo no descarte. Além disso, a vinhaça produz outros problemas, como o mal odor e a reprodução de alguns insetos e pragas.

A agropecuária também sofre com alguns desafios. Dentre estes pode-se citar a deficiência tecnológica que as indústrias brasileiras encontram na produção da carne, desde a criação do gado até a venda nacional e internacional. Outra problemática que as indústrias de carne encontram é a *Stomoxys calcitrans*, uma mosca que afeta a produção da carne bovina de diversas formas, tanto na diminuição da produção de leite, quanto causando a morte do gado.

A *Stomoxys calcitrans*, mais conhecida como Mosca-do-Estábulo, é responsável pela transmissão de várias doenças aos animais, em especial, o gado de corte. Conforme Meldau, (2018) “Seu ciclo completo varia de 13 a 18 dias, a uma temperatura ambiente de 24 a 30°C. Já em temperaturas mais baixas, o ciclo pode ocorrer dentro de 3 a 5 meses”. A mosca pode ser hospedeira intermediária de nematóides, como a larva de *Habronemas p.* e, também, o vetor de ovos da *Dermatobia hominis*. Ao contaminar um animal, a mosca pode causar diversos efeitos negativos, chegando até mesmo a morte.

Pode-se entender que ao aumentar a produção da cana-de-açúcar, aumenta-se também a quantidade de *Stomoxys calcitrans*, sendo necessário realizar o controle de tal praga. O controle mais comum é a base de inseticidas de piretróides. Embora esse composto não seja muito tóxico, ele pode causar coceiras, irritações, distúrbios neurológicos e queimaduras. Além disso, seu uso é um tanto quanto caro, tendo em vista que este possui baixa resistência a fatores climatológicos.

O polvilho, obtido da fécula da mandioca, é composto por D-glicose – o que lhe dá uma textura de goma - e amilopectina – gera gelificação lenta. Sua curva de viscosidade se relaciona diretamente com o aquecimento, o qual modifica as estruturas celulares e aspecto pós-resfriamento.

O presente trabalho busca encontrar uma forma de controlar a Mosca-do-Estábulo de uma forma mais eficiente em tempo e ação, utilizando como base as propriedades físicas, químicas e biológicas da vinhaça. Espera-se também, durante tal processo, gerar lucro para a usina sucroalcooleira a partir deste material.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. AGRONEGÓCIO

O agronegócio toma conta de uma grande parte da economia brasileira, tendo principal participação também na alimentação, que aumenta em ritmo acelerado. No Brasil aumenta uma pessoa a cada 19 segundos, então a tendência é sempre investir nesse mercado para condizer com o aumento populacional (DUARTE, 2019).

O Brasil tem potencial para ser o maior produtor mundial de alimentos, mas depende de vários recursos, como, por exemplo, o clima, que é o que mais favorece a produção de alimentos. Além deste, podemos citar a água, onde se apresenta em quantidades notáveis, e tendo-a também como principal produto.

O agronegócio além de ser especial na economia do país, movimenta a maioria dos empregos no Brasil, sendo cerca de 38%, mas para manter esses saltos positivos no agronegócio, é preciso que ocorram investimentos em infraestrutura, principalmente para parte de transporte (DUARTE, 2019).

Apesar de tudo isso, a demanda de ausência de trabalhadores no campo só aumenta, trazendo dificuldades para qualquer setor agro brasileiro, principalmente na falta de mão de obra, por isso, qualquer produtor que dispõem de recursos investem em maquinários, aumentando a eficácia da produção.

É importante identificar os itens que mais rodam no agronegócio, no setor da agricultura temos a soja, milho, açúcar, celulose, algodão, entre outros. No setor agropecuário temos carne bovina, suína e de frango e o leite. Além de dinâmicos, esses produtos também aumentarão seu potencial nos próximos anos.

Podemos observar que a cana-de-açúcar está em grande expansão, demonstrando grande aumento na produção onde é cultivada. Estima-se que a área

já colhida de cana-de-açúcar seja de 20,4 milhões de hectares no Brasil em 2006 (IBGE, 2008), e não se sabe o quanto teve de aumento até 2019.

Outro fator importante é a pecuária, onde está em constante expansão na importação de bovinos, sendo uma produtividade de destaque. Este setor produz todo o leite e carne do país, abastecendo todo o mercado interno do mesmo. Estima-se que a pecuária ocupa 25% do território brasileiro, superando a agricultura que ocupa apenas 7,6% do território do país (ESCOLAWEB, 2012)

Contudo, a algumas implicações que estão em constante estudo para serem resolvidas, como por exemplo, a Mosca-do-Estábulo, que se reproduz principalmente a partir da vinhaça e ataca a criação de gado, causando fatalidades nos bovinos.

2.2. A MOSCA

Conhecida como Mosca-do-Estábulo ou Mosca-da-Vinhaça (OLIVEIRA, 2009), a *Stomoxys calcitrans* (LINNAEUS, 1758) é endófila, termófila, heliófila (COSTA, 1989) e hematófoga. Pertence a ordem Díptera, que abriga uma abundante quantidade de insetos em indivíduos e espécies (BRITO et al, 2008), e a família *Muscidae* (LATREILLE, 1802).

Em fase adulta (Figura 1) medem de 4 a 7 mm de comprimento e apresentam coloração cinza, com faixas negras no dorso torácico e manchas escuras em alguns seguimentos abdominais. Apresenta papos finos e curtos, porém a probóscide é projetada frontalmente, modo adaptado para picar e sugar seus hospedeiros (KOLLER et al, 2009). Comparada à mosca doméstica a *S. calcitrans* é menor e mais clara, com probóscita rígida e escura, a arista possui cerdas apenas na parte superior. O ângulo aproximado entre a extremidade do abdômen e a superfície, durante um pouso, são de 45° (BRITO, 2008). O mesotórax contém um par de asas membranosas e o par de asas na parte de trás é atrofiado para auxiliar o equilíbrio durante o voo (GUIMARÃES, 1983).

Figura 1. *Stomoxys C.* Adulta



Foto: Bildagentur Zoonar GmbH, 2009.

Segundo Costa (1989), os principais hospedeiros para a mosca-da-vinhaça são os bovinos, sendo menos frequente em equinos e suínos, podendo atacar outros mamíferos, até mesmo o homem, acidentalmente (BRITO et al, 2008). Os locais mais cobiçados para sugar seus hospedeiros costumam ser os membros torácicos, abaixo do joelho e na canela. No geral, em partes mais baixas dos animais. As moscas perfuram a pele repetidas vezes e, se não interrompida, levam cerca de três a quatro minutos para obter uma alimentação completa, porém é comum mudarem de posição antes de finalizar o repasto (KOLLER et al, 2009). Por vezes, apresentam agressividade e apetite feroz que são correlacionados a presença de ácaros parasitoides posicionados ao corpo da mosca (BRITO et al, 2008).

O ciclo biológico (Figura 2) da *S. calcitrans* começa pela escolha do local apropriado para postar seus ovos alongados, isto é, onde há resíduos orgânicos vegetais ou animais, em processo de decomposição ou de fermentação (BRITO et al, 2008). Restos ou outros tipos de materiais orgânicos, como fezes de animais, servem de substrato para o desenvolvimento das larvas (KOLLEER et al, 2009).

Figura 2. Ciclo Biológico da *Stomoxys calcitrans*

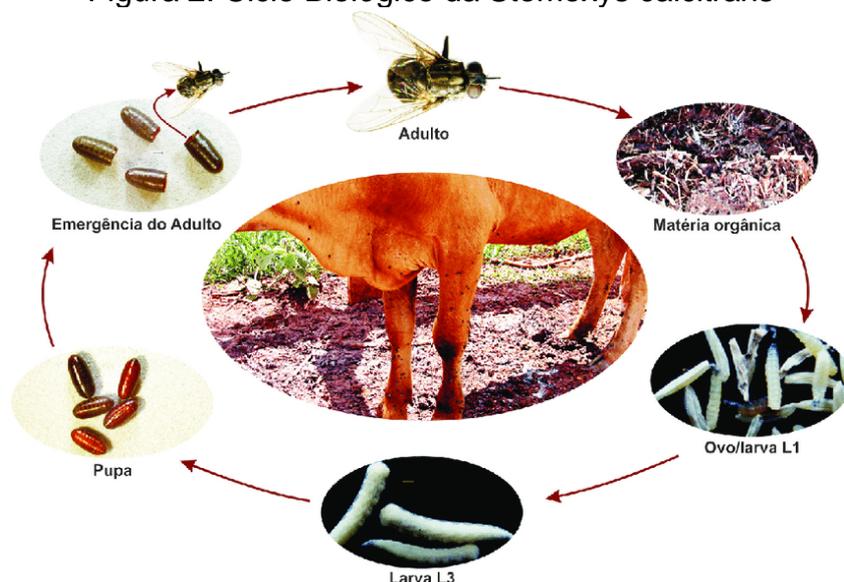


Foto: Wilson Werner Koller, Fernando Paiva, Luiz Eduardo Roland Tavares/ Embrapa, 2009.

Durante toda sua vida é realizada cerca de quatro a cinco posturas, constituída de vinte e cinco a cinquenta ovos que eclodem dentro de um a quatro dias, enquanto que as larvas demoram entre seis e trinta dias para eclodirem. O ciclo completo até a fase adulta pode durar de doze a sessenta dias, dependendo da temperatura que deve ser aproximadamente 25°C (AGUIAR; MILWARD, 1992). As moscas adultas vivem em torno de um mês, preferindo locais perto de estábulos e forte luz solar. Apesar de gostarem de picar seus hospedeiros ao ar livre, muitas vezes os acompanham em recintos fechados para se alimentarem (CASSOL; SANDOVAL, 2010).

A *S. calcitrans* é a única do gênero que corre nas Américas (BRITO et al, 2008) causando danos e diminuindo o rendimento dos animais, principalmente os bovinos. Por ser parasita hematófoga, a mosca é responsável por surtos de mortalidades nos rebanhos, podendo transmitir estafilococos, estreptococos, pasteurelose, raiva e *rickettsias* patogênicas para as vacas (COSTA, 1989). Segundo Alessandro Minho, pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste, ao falar sobre o assunto ao Canal Rural em 2018 explica que “a picada da mosca é muito dolorida. No caso de alta infestação, o gado se agrupa para se proteger das picadas. Aí os animais ficam sem beber água e sem comer”, causando algumas perdas que não são calculadas, porém existentes (CANAL RURAL, 2018).

Através de doenças transmitidas pela mosca-dos-estábulo, as perdas anuais no Brasil são estimadas em cerca de US\$ 100 milhões de dólares para a bovinocultura (GRISI et al, 2002). A espoliação e a irritação fazem os animais perderem cerca de 20% de peso corporal e diminui a produção de leite em até 60% (KOLLER et al, 2009).

Os surtos de moscas (Figura 3) são associados ao aumento de resíduos gerados pelas usinas sucroalcooleiras e seu descarte desapropriado (BARROS et al, 2010). A fertirrigação usando a vinhaça – resíduo gerado da destilação do caldo na produção de álcool – junto com a palha da cana adere a condições perfeitas para a proliferação e o desenvolvimento de moscas. A recomendação da Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) para proprietários rurais que se localizam perto de usinas é manter a higiene das instalações pecuárias, remover e descartar de forma adequada todo resíduo gerado, principalmente de matéria-orgânica (CANAL RURAL, 2018).

Figura 3. Surtos da Mosca-dos-estábulo



Fonte: João Batista Catto, 2019

Para o controle desse inseto, os inseticidas químicos também são usados como medida paliativa, aplicado, normalmente, onde as moscas pousam. Porém, é um método considerado insuficiente e insustentável em curto prazo, além de desenvolver a resistência dos insetos a esses produtos (DELLATORRE, 2010). Experimentos realizados por pesquisadores da Embrapa em Campo Grande (MS) em 2016 detectaram ocorrência de resistência da mosca do estábulo à cipermetrina, que faz parte de inseticidas do grupo dos piretróides, concluindo que a eficácia do produto é reduzida ao longo do tempo (AGUIAR, 2017).

“Devido aos prejuízos econômicos acarretados por essa praga, a Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo sancionou a Resolução SAA (Secretaria de Agricultura e Abastecimento) 38/2017 que criou o programa de controle e prevenção do surto da mosca-dos-estábulos. Na resolução estão listadas várias ações a serem tomadas para que pecuaristas e usineiros possam agir em conjunto na solução desse problema que afeta a agropecuária e a saúde pública do nosso estado”

Ressalta o pesquisador Alessandro Minho, da Embrapa Pecuária Sudeste (CANAL RURAL, 2018).

2.3. A CANA

A cana é uma planta da família das gramíneas, e faz parte do gênero *Saccharum*. Chegou nas Américas através de viagens iniciadas nas regiões temperadas e tropicais da Ásia. É cultivada em muitos países do mundo, como China, México, Estados Unidos, e outros países da África e do Caribe. A parte da cana que fica sobre a terra é dividida em colmos - de onde se extrai o caldo da cana, já que neles está concentrada a sacarose -, pontas e folhas, que formam a palha da cana (MATOS, 2011).

Figura 4. Plantação de cana por variedades.



Foto: Alex Regis, 2019

A cana-de-açúcar é a matéria prima do álcool e do açúcar. O álcool é conhecido mundialmente, fazendo parte do cotidiano de muitos cidadãos, tanto como combustível para transportes automotivos, quanto para na produção das bebidas alcoólicas, como a cerveja, o vinho e a cachaça. Ele também serve como matéria-prima industrial, sendo utilizado para fazer perfumes, materiais de limpeza, tintas, solventes e muitos outros. Estes usos estão relacionados às duas principais propriedades do etanol: inflamabilidade (capacidade de queima) e solubilidade em água (capacidade de se misturar com a água) (NOVACANA, 2019).

A produção do açúcar no Brasil é indispensável na alimentação, nas indústrias químicas e farmacêuticas, sendo utilizado no desenvolvimento adoçantes sintéticos, procurando realçar as vantagens desses produtos não calóricos para a área da estética e saúde dos usuários.

A estrutura anatômica da cana-de-açúcar é dividida em toletes, colmos e gemas. Os toletes são basicamente nós e entrenós. Os colmos são as partes acima do solo, sustentados por folhas e panículas, nós e internós, podendo ser de porte ereto, semi-ereto ou decumbente, contém entouceiramento fraco, médio

ou forte e capitel ralo, médio e fechado. As gemas são as que germinam para produzir as plântulas e raízes, assim podendo estabelecer o primeiro ciclo de cana-planta de tipos triangular, ovalada, obovada, pentagonal, romboide, redonda, oval, retangular ou bicuda (BRASIL, 2019).

O Potássio (K) é um nutriente extremamente exigido pela cultura da cana-de-açúcar. Ele participa da síntese de açúcares e proteínas, do aumento da clorofila bruta e conversão de energia nos cloroplastos, e na abertura e fechamento de estômatos. É cofator de aproximadamente 60 enzimas, sendo as principais ligadas ao metabolismo de açúcares, transformações anabólicas e catabólicas de sacarose e hexose. Logo, quanto maior for a deficiência de potássio, menor será a produção de sacarose. A cana-de-açúcar, mais que a maioria das outras plantas, parece ter maior necessidade de captar glicose em seus primeiros meses de crescimento e desenvolvimento (CHAVES, 2019).

De acordo com o Departamento de biotecnologia vegetal programa de melhoramento genético da cana-de-açúcar (2008) são muitas as variedades liberadas RB925211, RB9252268, RB925345, RB935744, RB72454, RB8825336, RB835054, RB835089, RB835486, RB845210, RB845257, RB855035, RB855036, RB855113, RB855156, RB855453, RB855536, RB855546, RB867515 e RB98064. Destacando as de maior interesse econômico, como:

A variedade RB925211 tem como características gerais o desenvolvimento médio, hábito de crescimento sem decumbente, de fácil despalha, diâmetro de colmo médio, de cor verde amarelado e roxo amarelado quando exposto ao sol, com pouca cera. Recomenda-se planta-la em ambientes de médio o bom potencial, colher no início e meio de safra. Ela também possui alto teor de sacarose e elevada produtividade, além de uma excelente sanidade e brotação de soqueira sob colheita mecanizada.

RB92526, variedade que tem como características gerais o desenvolvimento médio, hábito de crescimento ereto, de fácil despalha, diâmetro de colmo médio, e de cor amarelo-esverdeado, com mediana cera e gema arredondada. Recomenda-se planta-la em ambientes de médio a bom potencial, colher no meio e final de safra.

As expectativas para a produção brasileira de açúcar indicam uma taxa média anual positiva de 3,3% no período 2017/2018 a 2027/2028. Essa taxa deve conduzir a uma produção de 49,7 milhões de toneladas em 2027/28. Essa produção

corresponde a um acréscimo de 31,3% em relação a 2017/18 (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 2018).

2.4. A VINHAÇA

A vinhaça, também conhecida como vinhoto, é um dos principais resíduos das usinas sucroalcooleiras (Figura 5). Essa provém do processo de destilação fracionada do caldo de cana-de-açúcar fermentado para a obtenção do etanol, também chamado de álcool etílico. Pode-se identificar a vinhaça através de suas características marcantes, como a textura pastosa, a cor amarronzada e seu mal cheiro.

Figura 5. Descarte de Vinhaça



Foto: Caio Albuquerque, 2017.

Sua produção é diretamente relacionada à do álcool. Atualmente, para cada litro de álcool produzido é gerado cerca de 12,4 litros de vinhaça, chegando anualmente em torno de 372 bilhões de litros (LOPES et al, 2016).

Este subproduto com baixo pH é constituído por diversos químicos, como potássio, magnésio, cálcio e enxofre, contudo, é composto em maior parte por matéria orgânica, logo, tem alta taxa de demanda bioquímica de oxigênio (DBO). Por

conta dessas características, a vinhaça pode ser tanto prejudicial ao meio ambiente quanto um auxílio nas plantações.

A vinhaça, por conta do alto teor de DBO é um efluente com grande potencial poluidor. Este resíduo é cerca de 100 vezes mais contaminante que o esgoto doméstico e pode prejudicar o solo em grande escala quando aplicado de maneira errônea. Além disso, ao chegar no lençol freático, ela altera as características químicas da água, como aumento de sais e alteração de pH (SILVA et al, 2006).

Até a década de 1970, uma das principais formas de descarte da vinhaça eram os mananciais de superfície e "áreas de sacrifício", locais onde se jogava o resíduo no solo, geralmente próximos da usina. Ao longo das décadas foi observado que o solo nestas áreas passava a ter um baixo pH e se tornava inviável para o uso, por tanto, muitos pesquisadores passaram a buscar novos meios na utilização do vinhoto.

Nas décadas de 80 e 90, a ideia de utilizar a vinhaça na fertirrigação como substituta de insumos químicos para a fertilização se tornou popular e amplamente difundida (CORAZZA, 2006). Logo, esse processo passou a ser utilizado por muitas usinas como um auxílio no suprimento de nutrientes para a cana-de-açúcar, principalmente dos macronutrientes NPK (Nitrogênio, Fósforo e Potássio).

Quando a matéria orgânica contida na vinhaça é incorporada ao solo, ela é colonizada por fungos, os quais são responsáveis por transformá-la em húmus, neutralizando a acidez do meio e levando a proliferação bacteriana, a qual auxilia na fixação biológica do nitrogênio e mineralização do solo (AZEREDO, MANHÃES, 1983). Por conta do uso da vinhaça, as usinas passaram a gastar muito menos em fertilizantes artificiais (Figura 6) e também, a dar um novo objetivo para este subproduto.

Figura 6. Uso da vinhaça na fertirrigação.



Foto: André Elia Neto – Consultor Ambiental e de Recursos Hídricos da ÚNICA, 2019.

O uso da vinhaça, embora tenha sido bem difundido pelo bom resultado nas colheitas, deve ser realizado com extremo cuidado. Caso o produtor não respeite as características químicas e físicas do solo, localidade e nascentes de água, o resultado será negativo e com alto teor poluente. Contudo, seguindo as regras e análises, o produto final será eficiente e sem taxa de poluição (SOUZA, 2005).

2.5. AGROTÓXICOS

Os agrotóxicos são produtos químicos, normalmente usados no setor de produção agrícola, garantindo a produtividade das lavouras. Também ficam conhecido como pesticidas ou defensivos agrícolas.

No entanto, o uso de agrotóxicos não são livres, geralmente contém órgãos que buscam controlar esse uso, como a Organização Mundial da Saúde (OMS) e o IBAMA, para que não ocorram impactos negativos ao ambiente e nem mesmos a saúde.

Eles são usados para combater pragas, cada um tem sua própria característica, sendo específico para cada tipo de planta ou praga, e são aplicados em uma variedade de ambientes, como por exemplo, florestas nativas, ambientes urbanos e até mesmos rurais.

Os agropecuaristas costumam usar agrotóxicos para pragas em específicos nas plantações, para conter, por exemplo, ervas daninhas, Caruru-palmeri e a lagarta *Helicoverpa armigera*.

2.5.1. Tipos de agrotóxicos

Como citado anteriormente, os agrotóxicos são classificados de acordo com a praga com que irão entrar em contato (Figura 7). Também pode ser classificado de acordo com os produtos químicos na sua composição, ou seu nível de danos a saúde (Figura 8).

Figura 7. Classificação do agrotóxicos



Fonte: Sousa, 2019

Figura 8. Classificação por toxicidade.



Fonte: Sousa, 2019

2.5.2. Agrotóxicos no Brasil

O Brasil é o país que mais utiliza agrotóxicos no mundo, a ANVISA divulgou que é considerado uma das maiores potências do setor agropecuaristas. Ao todo é movimentado, por ano, cerca de US\$ 10 bilhões na comercialização de produtos agroquímicos (ANVISA, 2016).

O IBGE informou diante de seus dados que o crescimento foi de 20% nos últimos 11 anos, no período de 2006/17. Foi usado no Brasil todo, em 2017, aproximadamente 540 mil toneladas de agrotóxicos, o dobro do que foi usado no ano de 2010 (IBAMA, 2018).

O fator climático e as características da produção agrícola estão ligados diretamente com o uso do agrotóxico. O Brasil é um país tropical, então é

bem difícil encontrar temperaturas baixas nele. Isso acaba favorecendo o ciclo de pragas e doenças, pois o clima é constante.

Já o outro fator é a questão sobre a produção agrícola no país. A monocultura prevalece e também favorece o ciclo de pragas e doenças que atacam as lavouras, necessitando, então, que sejam utilizados de agrotóxicos que as combatam.

No uso de agrotóxicos, regulado pela Lei de Agrotóxico nº 7.802, existem restrições a esse uso, bem como define, quais, quanto e por quem ele pode ser feito. No início do ano de 2019, essa lei sofreu uma alteração mediante um projeto apresentado e aprovado pela Câmara. O projeto é de autoria do deputado federal Luiz Nishimori e prevê a liberação de agrotóxicos pelo Ministério da Agricultura, impedindo que órgãos como IBAMA e ANVISA interfiram. Houve, então, uma flexibilização das regras de produção, comercialização e distribuição de agrotóxicos. Nesse mesmo ano, o Ministério da Agricultura aprovou o registro de agrotóxicos de elevada toxicidade no país. A ANVISA declarou que agrotóxicos que foram banidos de países - como China, Estados Unidos e países da União Europeia - têm sido utilizados em território nacional (SOUZA, 2019).

2.6 POLVILHO

A mandioca é produzida nas regiões tropicais sendo uns dos alimentos mais consumidos no mundo. Apresenta rusticidade e capacidade de adaptação à condições desfavoráveis para clima e solo, sendo utilizada para consumo humano, animal e industrial (SOUZA, 2017).

A fécula da mandioca também denominada de polvilho (MAEDA; CEREDA, 2001) pode ser obtida de forma industrial ou em casas de farinha. Em meio popular, o polvilho doce é o produto obtido por secagem solar, em unidades menos automatizadas e de menor escala (CUNHA, 2017).

Durante o processo de fabricação do polvilho, a fécula da mandioca recebe propriedades satisfatórias após passar por hidrólise, resultante do processo fermentativo e da foto oxidação provindo dos raios ultravioleta durante secagem

solar. Os parâmetros de produção são empíricos, portanto o processo não é rigorosamente controlado (MACHADO; DINIZ et al, 2012).

Por possuir propriedade expansiva, o polvilho é utilizado no preparo de produtos panificáveis, pois na sua formulação não precisa de fermento biológico ou agente químico para promover seu crescimento (CAMARGO; LEONEL; MISCHAN, 2008).

O tempo de fermentação do sumo da goma da mandioca define se o polvilho será doce ou azedo. O teor de acidez do produto atinge cinco vezes mais alta no polvilho azedo do que no doce. As bactérias e leveduras são responsáveis por transformar parte do amido em ácido, principalmente o ácido láctico (PEREIRA, 2018).

A viscosidade é uma das propriedades mais importantes e normalmente é o motivo de busca por materiais amiláceos. A curva de viscosidade está relacionada com o seu comportamento durante o aquecimento que modifica as estruturas moleculares e, também, a retrogradação durante o resfriamento (CAMARGO; LEONEL; MISCHAN, 2008).

Algumas características físicas químicas mudam de acordo com o produto e sua fabricação. No polvilho azedo, por exemplo, a umidade e pH são entorno de 14% e 2,8, respectivamente (MACHADO; ARAÚJO; PEREIRA, 2010).

O amido presente na raiz da mandioca é constituído de D-glicose. Dividindo-se em amilose, que forma géis firmes após o resfriamento, e amilopectina que apresenta gelificação lenta, textura gomosa e coesiva. O amido coagula em temperaturas acima de 90°C. Com a elevação da concentração podem-se obter géis mais firmes a temperaturas mais baixas (BRAGANCE, 2009).

3. METODOLOGIA

O presente trabalho busca encontrar uma forma de utilizar a vinhaça como controle da praga *Stomoxys calcitrans*. Para isso, o grupo pesquisou em sites, livros e artigos, diversos aglutinantes naturais e artificiais para utilizar durante o processo de preparo da goma, sendo que o escolhido foi o Polvilho. Os resultados foram analisados de forma qualitativa, ou seja, visando a qualidade do produto obtido no final.

4. DESENVOLVIMENTO

MATERIAIS

Bagueta
Balança Analítica
Béquer
Bico de Bunsen
Colher
Espátula
Garrafas
Micro-ondas
Proveta

REAGENTES

Açúcar
Alho
Amido
Breu
Cerveja Choca
Clara de ovo
Mel
Polvilho
Vinhaça

4.1 PROCEDIMENTOS

Foram selecionados, por meio de pesquisas, alguns possíveis aglutinantes para utilizar nos testes de aglutinação da vinhaça.

Os procedimentos foram divididos da seguinte maneira:

- Amido + vinhaça:
 - Misturou-se a vinhaça ao amido e aqueceu-se até 100°C.
- Amido + vinhaça + açúcar
 - Misturou-se a vinhaça, o amido e o açúcar e aqueceu-se até 100°C.
- Amido + vinhaça + açúcar após preparo do amido com a vinhaça
 - Misturou-se a vinhaça ao amido e aqueceu-se até atingir uma textura pastosa. Após isso, jogou-se uma solução açucarada com 30 gramas de açúcar para 100ml de água.
- Vinhaça + polvilho
 - Misturou-se a vinhaça ao polvilho e aqueceu-se até 100°C.
- Vinhaça + cerveja choca
 - Misturou-se a vinhaça a cerveja choca e aqueceu-se até 100°C.
- Vinhaça + alho
 - Misturou-se a vinhaça ao sumo do alho e aqueceu-se até 100°C.
- Vinhaça + clara de ovo
 - Misturou-se a vinhaça a clara do ovo e aqueceu-se até 100°C.
- Vinhaça + polvilho + mel
 - Misturou-se a vinhaça, o polvilho e o mel e aqueceu-se até 100°C
- Vinhaça + polvilho + breu
 - Misturou-se a vinhaça, o polvilho e o mel e aqueceu-se até 100°C

Selecionado o melhor resultado, o grupo passou a realizar os testes de atração da mosca. Tal teste foi realizado com o uso de uma garrafa pet de 2 Litros, na qual foi passado o aglutinante para teste.

Figura 9. Solução Vinhaça e Polvilho sendo Aquecida.



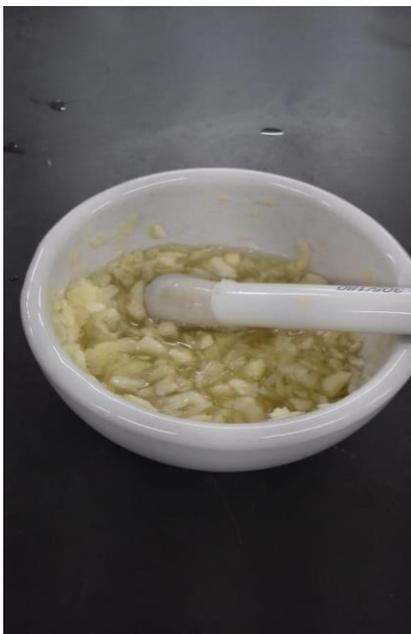
Fonte: Dos próprios autores, 2019.

Figura 10. Solução Vinhaça e Polvilho Após Aquecimento.



Fonte: Dos próprios autores, 2019.

Figura 11. Alho Macerado.



Fonte: Dos próprios autores, 2019.

Figura 12. Textura Após Período de Teste.



Fonte: Dos próprios autores, 2019.

5. RESULTADOS

Dentre os experimentos laboratoriais apenas a mistura de vinhaça e polvilho apresentou boa viscosidade. Os outros testes foram falhos, pois suas viscosidades estavam muito baixas e não resultaram em bons aglutinantes.

Observou-se que durante o preparo do aglutinante as moscas eram atraídas pelo odor da vinhaça e não pousavam sobre o mesmo por este estar ainda quente. Após o resfriamento percebeu-se a diminuição em número desses insetos, demonstrando que o cheiro estava fraco, portando menos persuasivo.

A viscosidade do aglutinante permaneceu a mesma no primeiro dia de teste, porém, em temperatura ambiente, o amido presente formou uma película que adquiriu mais resistência ao passar do tempo. Isso foi relacionado a perda de água da solução semi viscosa.

Findo os quatro dias de teste a textura da cola era endurecida. Nenhuma mosca foi encontrada aprisionada no aglutinante, apenas uma mosca do gênero *Musca Domestica* foi encontrada dentro da garrafa pet que continha vinhaça.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se, portanto, que a utilização da vinhaça como atrativo para a captura da mosca *Stomoxys calcitrans* não é eficaz, visto que após a realização dos testes nenhuma mosca foi atraída ou presa pela goma. Tendo em mente o grande impacto negativo da Mosca-de-Estábulo, acredita-se que a continuação deste projeto com a utilização de outros materiais é de extrema importância, visando sempre acabar com a praga da forma menos prejudicial e mais eficiente possível.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Exportação de produtos agro dispara: entenda por que o Brasil está no topo do mundo quando se fala em produção de alimentos. Legado Brasil, 16 Jan. de 2018 Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/noticias/economia-e-financas/2018/02/exportacao-de-produtos-agro-dispara-entenda-por-que-o-brasil-esta-no-topo-do-mundo-quando-se-fala-em-producao-de-alimentos>> Acesso em: 23.06.2019 às 13:50.

PIB Agronegócio de cadeia. CEPEA, Piracicaba- SP, 2017. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-de-cadeias-agropecuarias.aspx>> Acesso em: 23.06.2019 às 14:20.

Os desafios da cadeia da produção de carne no Brasil e no mundo. TV AO VIVO, São Paulo, 13 set. de 2018. Disponível em: <<https://blogs.canalrural.uol.com.br/blogdoscot/2018/09/13/os-desafios-da-cadeia-da-producao-de-carne-no-brasil-e-no-mundo/>> Acesso em: 23.06.2019 às 14:57.

MELDAU, D. C. **Mosca do Estábulo.** InfoEscola. 2019. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/insetos/mosca-de-estabulo/>> Acesso em: 23.06.2019 às 15:25.

CUNHA, L. A. A. **Prosa Rural - Produtos alternativos produzidos com fécula de mandioca.** Embrapa, Julho de 2007. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2606279/prosa-rural---produtos-alternativos-produzidos-com-fecula-de-mandioca>> Acesso em: 22.10.19 as 20:36.

Fernandes de CAMARGO, Karina; LEONEL, Magali; MISCHAN, Martha Maria. **Produção de biscoitos extrusados de polvilho azedo com fibras: efeito de parâmetros operacionais sobre as propriedades físicas.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, vol. 28, núm. 3, jul - set, 2008, pp. 586-591. Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas, Brasil. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/3959/395940088013.pdf>> Acesso em: 25.10.19 às 10:07.

Mandioca em números. Embrapa. 2016. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/congresso-de-mandioca-2018/mandioca-em-numeros>> Acesso em: 25.10.19 às 10:59.
e-xacta, Belo Horizonte, v. 5, n. 1, p. 7-14. (2012). Editora UniBH. Disponível em: <www.unibh.br/revistas/exacta/> Acesso em: 25.10.19 às 11:34.

Qual a diferença entre polvilho doce e azedo? Blog Qualidade e Segurança, 10 dez de 2018. Disponível em: <<https://caldobom.com.br/blog/diferenca-polvilho-doce-e-azedo/>> Acesso em: 25.10.19 às 11:59.

Vinhaça de cana-de-açúcar: O que é e qual sua aplicação. SERGOMEL. Sertãozinho-SP, 2019. Disponível em: <<https://www.sergomel.com.br/conteudo/vinhaca-de-cana-de-acucar-o-que-e-e-qual-sua-aplicacao-.html>> Acesso em: 13.08.19 às 21:10.

Uso da vinhaça na cultura da cana-de-açúcar. NovaCana. 2019. Disponível em: <<https://www.novacana.com/cana/uso-vinhaca-cultura>> Acesso em: 13.08.19 às 21:10.

Sousa, R. **Agrotóxicos.** Escola Kids. 2019 Disponível em: <<https://escolakids.uol.com.br/geografia/agrotoxicos.htm>> Acesso em: 17..09.2019 às 15:33.