

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE LINGUAGEM, CIÊNCIAS AGRÁRIAS E SOCIAIS APLICADAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA

WILKSON ALMEIDA SOUZA

***USO DE SOLUÇÃO SALINA PARA O CONTROLE DE CRIA PÚTRIDA EUROPEIA
EM *Apis mellifera****

PONTES E LACERDA – MT
JULHO/2023

WILKSON ALMEIDA SOUZA

***USO DE SOLUÇÃO SALINA PARA O CONTROLE DE CRIA PÚTRIDA EUROPEIA
EM *Apis mellifera****

“Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Kill Silveira

PONTES E LACERDA – MT
JULHO/2023

WILKSON ALMEIDA SOUZA

***USO DE SOLUÇÃO SALINA PARA O CONTROLE DE CRIA PÚTRIDA EUROPEIA
EM *Apis mellifera****

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

APROVADO EM: 04/07/2023



Documento assinado digitalmente

RAFAEL KILL SILVEIRA

Data: 17/08/2023 15:54:41-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof Dr. Rafael Kill Silveira
Orientador/UNEMAT-Pontes e Lacerda



Documento assinado digitalmente

MARCELO DA SILVEIRA MEIRELLES PINHEI

Data: 18/08/2023 16:27:38-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Marcelo da Silveira Meireles Pinheiro
Membro



Documento assinado digitalmente

TATIANI BOTINI PIRES

Data: 06/10/2023 11:50:22-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profª Drª Tatiani Botini Pires
Membro

**A todos que me apoia
Durante a graduação
DEDICO**

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por tudo que me permitiu. Agradeço aos meus pais por sempre estarem do meu lado me dando todo apoio. Minha mulher, minha filha que está chegando e toda minha família.

Agradeço ao Adilson Tavares do Nascimento por permitir realizar meu experimento em sua propriedade.

Agradeço ao Rafael Kill que me orientou nesse trabalho de conclusão de curso.

Agradeço aos amigos e colegas que adquiri nesse caminho.

Agradeço a instituição UNEMAT pelos ensinamentos que me ofereceu durante essa caminhada.

Sonhos terminam o que você quer.
Ação determina o que você conquista
(ALDO NOVAK)

RESUMO

Apis mellifera faz produção de mel, mais esses insetos estão sujeitos a várias doenças, como Varroatose, Cria Pútridas Americana e Cria Pútridas europeias. Tanto a prevenção quanto o combate dessas doenças principalmente com as crias pútridas não têm nenhum antibiótico que combate 100%, além disso o uso de antibióticos compromete a qualidade do mel e com isso muitos países não aceitam esse resíduo no produto. Esse artigo teve como base fazer o uso de solução aquosa contendo 20% de NaCl de forma pulverizada nas colmeias para combater a bactéria *Melissococcus pluton* causadora da Cria pútrida europeia.

Palavras-chave: Cria pútrida europeia, *Apis mellifera*, NaCl e *Melissococcus pluton*.

ABSTRACT

Apis mellifera produces honey, but these insects are subject to various diseases, such as Varroaosis, American Foulbrood and European Foulbrood. Both the prevention and the fight against these diseases, especially with putrid brood, do not have any antibiotics that fight 100%, in addition, the use of antibiotics compromises the quality of honey and, therefore, many countries do not accept this residue in the product. This article was based on using an aqueous solution containing 20% NaCl sprayed on hives to combat the bacteria *Melissococcus pluton* that causes European foulbrood.

Keywords: European Foulbrood, *Apis mellifera*, NaCl and *Melissococcus pluon*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
2.1 IMPORTÂNCIA DAS ABELHAS.....	13
2.2 CICLO DE DESENVOLVIMENTO DE APIS MELLIFERA.....	14
2.3 LOQUE EUROPÉIA.....	16
2.4 O SAL COMO ALTERNATIVA AO USO DE ANTIBIÓTICO E BACTERICIDA.....	18
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	19
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	24
REFERÊNCIAS.....	25

1 INTRODUÇÃO

Segundo Círam [2023] a *Apis mellifera* é a única espécie de *Apis* presente no Brasil e foi introduzida pelos primeiros colonizadores portugueses. As abelhas foram trazidas para o Brasil para a produção de mel, cera e pólen. Existe mais de oito espécies do gênero *Apis* no mundo.

De acordo, Barbosa et al (2007) as abelhas são insetos sociais que vivem em colônias. Cada colônia é composta por uma rainha, zangões e operárias. A rainha é a única abelha que pode colocar ovos. Os zangões são machos e sua única função é acasalar com a rainha. As operárias são fêmeas e são responsáveis por todas as tarefas da colônia, como coletar néctar, produzir mel, cuidar dos filhotes e construir o ninho. As abelhas são importantes polinizadoras. Elas transportam pólen de uma flor para outra, o que ajuda na reprodução das plantas. A polinização é um processo essencial para a produção de alimentos e também é importante para a preservação da biodiversidade.

A própolis tem como função proteger contra agentes patogênicos ou outros invasores, entretanto, mesmo com a organização e o uso da própolis, a colmeia fica susceptível as doenças, como por exemplo Cria Giz, Cria Ensacada, Nosemose, Acariose, Ácaro *Varroa destructor*, Traças-da-cera, formigas, cupis, Loque americana (Cria pútrida americana), e Loque Europeia (Cria pútrida europeia). A Loque Europeia uma das doenças que vem gerando perdas de colmeias, sendo seu agente infeccioso uma bactéria gram positiva denominada *Melissococcus pluton*, uma bactéria que compete por nutrientes com a larva e levando ela a morte (ESPINEL, 2017).

De acordo, Estrela (1997) as bactérias gram-positivas são um tipo de bactéria que tem uma parede celular espessa. Esta parede celular é composta por uma camada de peptidoglicano, que é uma proteína ligada a açúcares. A parede celular também contém lipídios e outros compostos. A parede celular espessa das bactérias Gram-positivas as torna mais resistentes aos antibióticos do que as bactérias Gram-negativas. As bactérias Gram-positivas podem ser identificadas usando uma técnica de coloração chamada coloração de Gram. Esta técnica envolve a aplicação de um corante a uma amostra de bactérias e, em seguida, a aplicação de um corante de contraste. As bactérias Gram-positivas retêm o corante primário e aparecem roxas sob um microscópio. As bactérias Gram-negativas não retêm o corante primário e aparecem vermelhas ou rosadas sob um microscópio.

A loque europeia é uma doença que acomete mundialmente as abelhas, principalmente as larvas, o portador do patógeno é uma bactéria gram positiva. A forma de transmissão é principalmente através do alimento contaminado que as abelhas fornecem para as larvas ou se a cera onde a rainha fez a postura da cria estiver contaminada quando a larva eclodir poderá ser infectada, a bactéria aloja-se no intestino médio das larvas competindo pelo alimento e assim levando o hospedeiro a morte.

A loque europeia é caracterizada pela morte de cria durante a fase não capsulada, é uma doença de ampla distribuição por conta de ser muito fácil de ser transmitida, com isso as perdas sofridas pelos apicultores variam de um leve enfraquecimento das colônias a alguns casos a destruição total do apiário (WHITE, 1920).

No Brasil já existem casos de loque europeia, e no estado do Mato Grosso em 30 de setembro de 2021 foram confirmados os primeiros casos da doença. Casos sem relação direta entre si, ocorreram respectivamente, nos Municípios de Nova Brasilândia, Poconé e Sinop (INDEIA, 2021). Quando ocorre suspeita da doença o Instituto de Defesa Agropecuária do Estado de Mato Grosso (INDEA), deve ser obrigatoriamente notificado, para que colete o material suspeito e envie para a análise, com a finalidade de comprovar a existência da doença ou não.

O tratamento da loque europeia é difícil, pois basicamente envolve a utilização de antibióticos, sendo o mais indicado oxitetraciclina contudo no caso de Loque Americana (Cria Pútrica americana), como no de Loque Europeia, a tendência atual é suprimir os tratamentos com antibióticos, devido aos resíduos no mel (GARDENAS e MARTÍNEZ, 2022).

Conforme Monteiro et al. (2010) a presença de contaminantes no mel, principalmente antibióticos é motivo de preocupação, devido à possibilidade de ocorrência de reações alérgicas ou tóxicas em consumidores e do surgimento de cepas microbianas resistentes a esses medicamentos.

Além disso se for encontrado de resíduos de antibiótico o valor da comercialização cai, pois passa a ser caracterizado como mel não natural. O uso de antibióticos não é bem-visto na comunidade por conta dos fatos descritos, o Brasil é um dos únicos países que não fazem a utilização, o que leva ser uma das características aceitáveis quando se trata de comercialização, visto que é caracterizado uns dos melhores méis.

Levando em conta esses fatores existem busca por alternativas que não impactam na qualidade do mel, uma vez que a utilização de cloreto de sódio contra essa bactéria pode ser uma forma de combater. Segundo o site Conceito de (2019) o poder osmótico do sal permite desidratar bactérias e vírus. Assim, ao aplicar cloreto de sódio em determinados produtos, elas

são protegidas da ação bacteriana, da mesma forma o cloreto de sódio é usado como antisséptico na desinfecção de feridas e na cicatrização de úlceras

Segundo Silva et al. (2009) o cloreto de sódio é o produto mais utilizado para profilaxia e tratamento de várias enfermidades, quando utilizo o cloreto de sódio no seu trabalho ele percebeu que foi eficaz no controle de protozoários, ectoparasitas e aumento a sobrevivência das larvas da tilápia. Deste modo, como sendo um produto natural o sal apresenta um potencial uso no controle de enfermidades decorrentes de infecções bacterianas.

Em função dos assuntos mencionados anteriormente, objetivou-se com essa pesquisa avaliar o efeito da pulverização de solução aquosa contendo 20% de cloreto de sódio, sobre o desenvolvimento de crias de abelhas *Apis mellifera* acometidas por *Melissococcus pluton*

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Segundo Freitas (2020) quando se ouve falar de abelha logo se lembramos das abelhas africanas e as italianas, do mel que elas produzem e dos ferrões que tem. Mas essas abelhas que são da espécie *Apis mellifera* são apenas uma de uma única espécie de abelha, entre elas há mais de 20.000 espécies conhecidas atualmente. As primeiras abelhas surgiram a partir das vespas. As vespas são insetos ainda hoje confundidos com abelhas, mas que apresentam algumas características bem distintas das abelhas, sendo a principal diferença o hábito alimentar. Enquanto as vespas caçam outros insetos e aranhas para alimentarem suas crias, as abelhas, com raras exceções, apenas utilizam-se de produtos de origem vegetal como o pólen, o néctar ou óleos que coletam das flores.

De acordo com Caram [2023] *Apis mellifera* é a única espécie de *Apis* presente no Brasil, mas existe mais de oito espécies desse gênero no mundo. As abelhas tiveram a sua origem há 125 milhões de anos, já o gênero *Apis* tem como origem provável a África tropical e se espalharam do sul da África para o norte de Europa e para leste em direção à Índia e China. Foram trazidas para as Américas com os primeiros colonizadores e atualmente estão distribuídas por todo o mundo.

As abelhas são utilizadas na produção desde os primórdios da história humana e ainda há muito a se descobrir sobre elas.

2.1 IMPORTÂNCIA DAS ABELHAS

Segundo Crepaldi, (2019) em uma realidade em que não existem alimentos para elas, esses animais deixaram de existir. Por consequência isso afetaria a nossa alimentação pois muitas plantas, árvores e flores não seriam polinizadas, assim poderia não ter frutas para alimentação humana, nem novas plantas para fazer fotossínteses dessa forma aumentando a poluição do planeta.

De acordo com Ferreira et al., (2020) somente no Brasil no ano de 2018 mais de 500 milhões de abelhas foram mortas, segundo estimativas de Associações de Apicultura, Secretarias de Agricultura e pesquisas realizadas por universidades. As abelhas são membros

fundamentais para a manutenção da vida dos inúmeros ecossistemas do nosso planeta pois são as principais polinizadoras dos ecossistemas.

Uma colmeia comercial tem em média de 8 a 10 quadrados de favos. Rodrigues et al. (2008) relatam que os favos são compostos por células de cria que receberão a postura da rainha. Quando a rainha faz a postura o que vai diferenciar para que a abelha se transforme em rainha, zangões e operária vai ser a alimentação e potencial genético. O armazenamento do alimento é feito em células de cera que parecem pequenos potes redondos quando estão com mel e pequenos tubos quando estão com pólen.

Segundo Paulino (2007) nos períodos de escassez de alimento no campo as operárias percorrem longas distâncias a procura de alimento, principalmente de água, que tem um papel muito importante para estes insetos, no que diz respeito a sua alimentação e o controle da temperatura interna da colmeia. Segundo Hagle et al., (2011) as abelhas melíferas podem percorrer longas distâncias que variam entre 800 a 1000m da colmeia em busca de alimentos.

Sousa e Araújo (2019) relatam que quando as *Apis Mellíferas africanizadas* quando as abelhas operárias se defendem, elas injetam veneno em seu atacante usando seu ferrão. O ferrão fica preso na vítima, junto com as vísceras e a glândula de veneno da abelha. Isso garante uma maior dosagem de veneno e aumenta a eficácia da ação defensiva. No entanto, o processo de perder o ferrão e as partes anexas resulta na morte da abelha. As abelhas só podem picar uma vez, mas isso não é um problema porque há muitas abelhas operárias em um enxame. Além disso elas vedam os vãos das colmeias com própolis assim evitando a entrada de predadores e microrganismos como fungos ou bactérias.

2.2 CICLO DE DESENVOLVIMENTO DE APIS MELLIFERA

Segundo Ramos e Carvalho (2007) as abelhas apresentam 3 castas que são a rainha, operárias e zangões. Todas essas castas passam por fases de ovo, larva, pupa e adultos, para atingir a forma adulta. E o ciclo de vida normal não ultrapassa os 60 dias. O tempo de duração e as características conforme o desenvolvimento são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Tempo de duração do ciclo evolutivo de *Apis mellifera*

TEMPO	OPERARIA	RAINHA	ZANGÃO
1º ao 3º dia	Ovo	Ovo	Óvulo
3º	Eclosão do ovo	Eclosão do ovo	Eclosão do ovo
3º ao 8º dia	Larva	Larva	Larva
8º dia	Larva	Célula operculada	Larva
8 ao 9 dia	A célula é operculada: a larva tece o casulo	A larva tece o casulo	A célula é operculada: a larva tece o casulo
10º ao 10º ½ dia	Pré-pupa	Pré-pupa	Tece o casulo
11º dia	Pré-pupa	Pupa	Pré-pupa
12º dia	Pupa	Pupa	Pré-pupa
16º dia	Pupa	Inseto Adulto	Pupa
21º dia	Inseto Adulto	-	-
24º dia	-	-	Inseto Adulto
1º ao 3º dia	Incubação e limpeza	Rainha Jovem	Vive só para colmeia
4º dia	Começa a alimentar as larvas	Rainha Jovem	Voos para fora
5º dia	Alimenta as larvas	Voo nupcial	Procura rainha para fecundar
5º ao 6º dia	Alimenta as larvas jovens, produz geleia real faz os primeiros voos para fora	A rainha é alimentada	Procura rainha para fecundar
8º ao 12º dia	Produz geleia real, produz cera, faz os 1ºs voos de reconhecimento	A rainha começa engorda	Se acasalar, morre
13º ao 19º dia	Trabalhos de campeira	Inicia a postura	Se acasalar, morre
21º ao 30 diaº	Campeira	Põe ovos	Se acasalar, morre
31º dia	Campeira	Põe ovos	Morre
31º ao 45º dia	Coleta pólen e néctar	Põe ovos	
55 ºdia	Morre	Põe ovos	
720º ao 1450ºdia	A Rainha pode voar com todas as abelhas, mais velhas, no processo de enxameação. Morre		

Fonte: Pereira,2003

As abelhas são insetos sociais que vivem em colônias. Cada colônia é composta por três castas: rainha, operárias e zangões. Todas essas castas passam por quatro fases de desenvolvimento: ovo, larva, pupa e adultos. O ciclo de vida de uma abelha não ultrapassa os 60 dias (RAMOS e CARVALHO, 2007).

O ciclo de vida das abelhas começa com a postura de ovos pela rainha. Os ovos são colocados em células de cera. Após três dias, os ovos eclodem e nascem as larvas. As larvas são alimentadas pelas operárias com uma dieta rica em proteínas e lipídios. Após cinco dias, as larvas se encasulam e entram na fase de pupa. Após 16 dias, as pupas eclodem e nascem as abelhas adultas. O ciclo de vida das abelhas é relativamente curto. As operárias vivem cerca de 45 dias, os zangões vivem cerca de 60 dias e as rainhas podem viver até cinco anos.

As abelhas convivem num sistema de extraordinária organização: em cada colmeia existem cerca de 60 mil abelhas e cada colônia é constituída por uma única rainha, dezenas de zangões e milhares de operárias (RAMOS e CARVALHO, 2007). As operárias possuem as funções de buscar e fornecer alimento e água para a colônia, fazer cera, manter a temperatura ideal no interior do ninho, estocar néctar transformando-o em mel para se alimentarem quando acabar o período de floração, bem como manter a colmeia higienizadas por meio da elaboração da própolis que tem como finalidade, desinfetar todo interior da colmeia.

Segundo Sousa e Araújo (2019) as abelhas operárias têm um ferrão que podem usar para se defender de predadores, o ferrão das abelhas está localizado na ponta do abdome, quando uma abelha pica, ela injeta um veneno no predador o ferrão fica preso na vítima, junto com as vísceras e a glândula de veneno da abelha. Isso garante uma maior dosagem de veneno e aumenta a eficácia da ação, o veneno das abelhas operárias é uma mistura de proteínas, enzimas e outras substâncias, o veneno das abelhas pode causar dor, inchaço e outros problemas de saúde em humanos, em alguns casos, o veneno das abelhas pode até ser fatal, as abelhas só picam quando se sentem ameaçadas.

2.3 A ALIMENTAÇÃO DAS ABELHAS

As abelhas têm uma dieta variada que inclui pólen, larvas, insetos e néctar de flores. O néctar é usado para produzir mel, que é uma fonte de energia importante para as abelhas. O pólen é usado para alimentar as larvas e também é uma fonte de proteínas. As larvas são alimentadas com néctar, pólen e outros alimentos.

Paulino (2007). Diversos são alimentos energéticos utilizados no preparo da alimentação artificial para abelhas: mel residual, xarope de açúcar com água xarope de açúcar invertido, rapadura e garapa de cana-de-açúcar, são muito utilizados pelos apicultores, entre eles o mais utilizado é o xarope de açúcar pelos produtores. As dietas energéticas e proteica não são fornecidas somente nas épocas de escassez de alimento no campo. Elas podem ser fornecidas em outras épocas com os mais diferentes objetivos. Por exemplo, o fornecimento de alimentos preparados a base de açúcar e proteína no período seco pode ajudar a preparar as colônias para a produção de mel, serviço de polinização, aumentar o número de colônias do apiário, incrementar a produção de cera e geleia real, assim como, a produção de zangões para o acasalamento das rainhas e prevenir a mortalidade de crias

De acordo com Paulino (2007), é importante dar alimento alternativo às abelhas durante a entressafra, quando a disponibilidade de néctar e pólen é limitada. Os apicultores costumam fornecer alimentação artificial às suas colônias na entressafra com a finalidade de aumentar a postura da rainha, reduzir a perda de peso das colônias e para obter aumento de produção de mel no período da safra. Esta alimentação também é utilizada para aumentar a produção de cera e a quantidade de crias, sendo também fornecida às colônias em períodos de extrema escassez de alimento no campo para evitar que as abelhas abandonem as colmeias, fato muito comum nas regiões do semiárido nordestino

Segundo MATOS et al. (2014) Pode-se utilizar alimentação artificial, a garapa de açúcar (50% de água + 50% açúcar), ou rapadura diluída em água, para manter as abelhas na colmeia. Com o passar do tempo as abelhas começam a rejeitar a cera presente nos quadros de ninho, isso acontece por decorrência da diminuição da profundidade do opérculo, e assim a mesma fica velha de coloração escura, devido a própolis que é depositada por elas após o nascimento, quando isso acontece a rainha para de fazer postura nesses quadros.

Para que isso não aconteça deve se fazer o manejo Sanitário correto junta mente com a alimentação, para que ela não enxameie o manejo convite em inspecionar as colmeias regularmente com equipamento para que não sofra danos, fazer a troca de luva toda vez que for avaliar as colmeias para que não aja transição de doenças, se perceber que tem colmeia doentes fazer a remoção dela se for preciso se não tratar no mesmo lugar.

A alimentação geralmente só faz quando não está na época de flora por conta e bem difícil elas ir se alimentar de xarope, por exemplo quando tem néctar na natureza, quando esta se alimenta e ainda não enxameia por conta que tem alimento no local e é o suficiente pra ficar nas colmeia

2.4 LOQUE EUROPEIA

De acordo com Belloy et al. (2007) Loque Europeia é uma doença que acomete larvas de abelhas (*Apis mellifera*) causadas pela bactéria gram positiva, *Melissococcus pluton*. Os sintomas típicos de Loque Europeia são diagnosticados no campo por inspeção visual dos favos de criação. Os sintomas consistem em larvas marrons mortas com 4 a 5 dias de idade, deslocadas nas células em vários graus de decomposição

Estrla (1997) descreve a bactéria gram positiva com uma parede celular 10 a 50 nm, chegando até a 80 nm. A membrana citoplasmática adere fortemente ao componente interno da célula bacteriana. A parede celular da bactéria gram positiva é única e consiste em uma camada espessa, composta quase que completamente por peptidoglicano, responsável pela manutenção da célula e sua rigidez. As múltiplas camadas de peptidoglicano (15 a 50 nm) das bactérias gram positivas constituem uma estrutura extremamente forte em tensão, enquanto nas gram negativas o peptidoglicano é apenas uma camada espessa e, consequentemente frágil

As crias são infectadas quando comem alimento contaminado. Segundo Sopko et al (2019) após a ingestão com alimentos, a bactéria começa a se multiplicar no mesoderma da larva, quando ela morre o corpo da larva se torna uma forma de transição da bactéria pois quando outra vai fazer a retirada da larva morta pode se contaminar (Figura 1).

De acordo com Budge et al (2014) nas últimas décadas houve um aumento drástico de Loque Europeia principalmente no Reino Unido e na Suíça, houve até surtos em áreas que eram consideradas livres da doença na Noruega. Um sintoma que pode ser facilmente detectado da presença da doença na colônia é um padrão irregular e errático de crias, as vezes acompanhado por um odor desagradável.

Segundo Sopko et al (2019) após a ingestão com alimentos, a bactéria começa a se multiplicar no mesoderma da larva, e as bactérias preenchem quase todo o lúmen mesodeal além disso corpos larvais decompostos e mel contaminado atuam como fontes de bactérias que são disseminados por abelhas operárias durante a limpeza dos favos. Cadáveres de larvas

também servir como uma fonte para o crescimento de invasores secundários, incluindo *Achromobacter eurydice*, *Bacillus pumilus*, *Brevibacillus laterosporus*, *Enterococcus faecalis*, *Paenibacillus alvei* e *P. dendritiformi*.

As abelhas adultas servem também como condutor assim infectando a comida quando vão tratar as larvas. De acordo com Grangier et al (2015) os sintomas são normalmente detectados por inspeção visual de favos de cria. As larvas mortas aparecem amareladas ou marrons, ficam no fundo da célula e às vezes liberam um odor azedo típico.

Belloy et al. (2007) relatam que as colmeias que estiverem perto de colmeia contaminadas com a Loque Europeia tem maior probabilidade de contaminação, bem como é mais provável que as abelhas adultas coletadas de apiários e colônias perto também esteja contaminadas, por conta de ser uma doença de fácil transição.

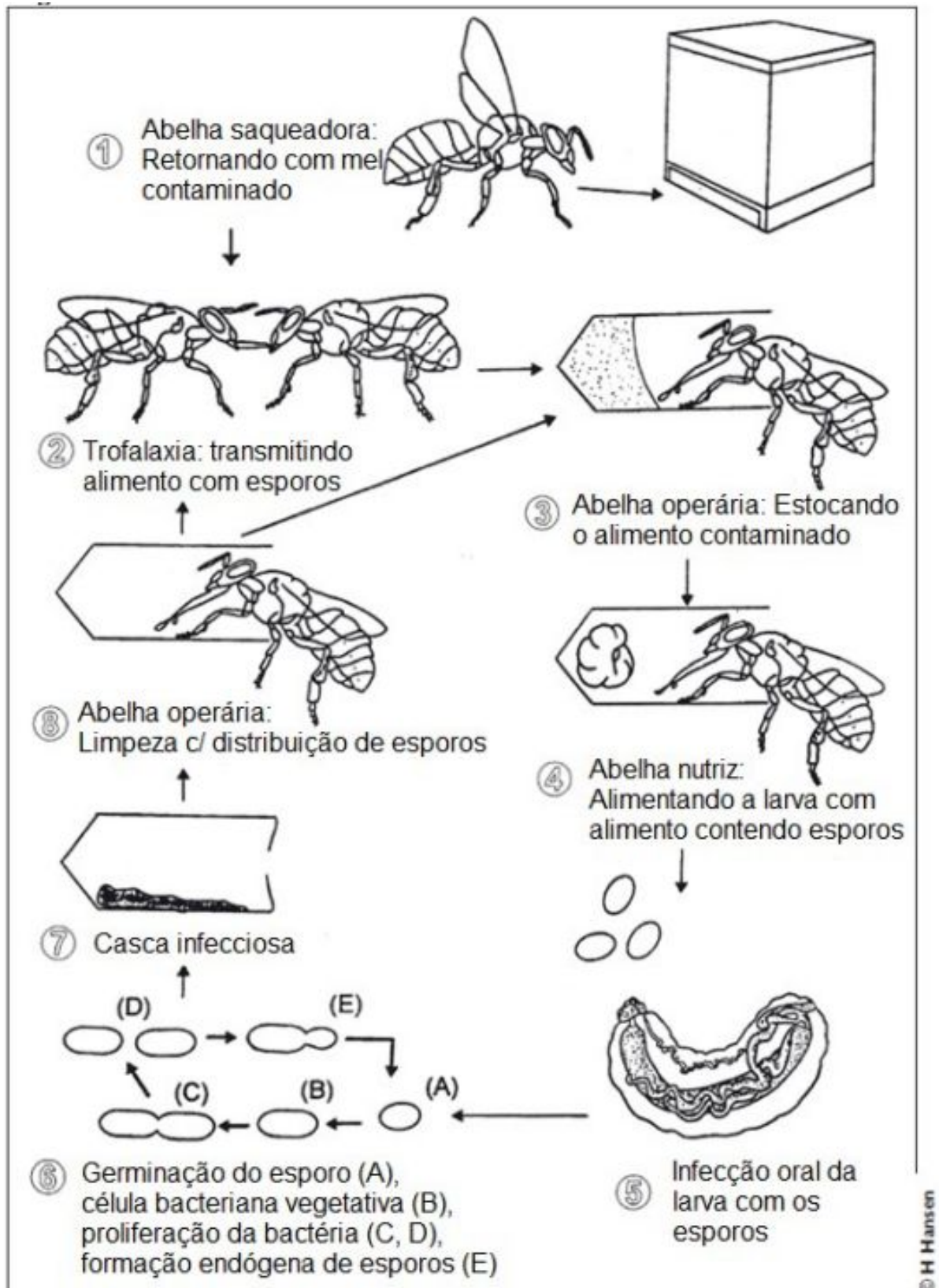


Figura 1: O ciclo de vida e transmissão do *Paenibacillus larvae larvae* na colmeia conhecida como Loque europeia

Fonte: Kahlow (2019) Adaptado de Hansen e Brodsgaard (1999)

O tratamento da loque europeia é difícil, pois basicamente envolve a utilização de antibióticos, o aconselhável usar oxitetraciclina: 200mg/l em xarope por colmeia, ou muito concentrado (1500-2000 mg/l de xarope) pulverizando os favos de mel do enxame se o tempo estiver quente ou pulverizando aqueles adjacentes ao ninho se o tempo estiver frio. Isto é para que o as abelhas não o consomem tão rapidamente e acabar sendo intoxicadas na concentração mencionada. Também usado estreptomicina (300 mg/colmeia). Tanto no caso de Loque Americana (Cria Pútrica americana), como no de Loque Europeia, a tendência atual é suprimir os tratamentos com antibióticos, devido aos resíduos no mel (GARDENAS e MARTÍNEZ, 2022).

A utilização de antibiótico nas abelhas tem como um fator crucial que pode ocorrer a contaminação do mel. Conforme Monteiro et al. (2010) a presença de contaminantes é causa de preocupação, devido à possibilidade de ocorrência de reações alérgicas ou tóxicas em consumidores e do surgimento de cepas microbianas resistentes a esses medicamentos.

Segundo Silva e Paulo. (1987) para combater Loque Europeia tem que ser feito o uso de antibióticos de largo espectro como, penicilina, ftalomicina, stroptomicina, terramicina, etc. De acordo com Silva (2021) deve evitar o uso de antibióticos, devido a sua presença no mel, que afeta as pessoas que o consomem e são alérgicas a esses antibióticos. Monteiro et al. (2010) a presença de contaminantes é causa de preocupação, devido à possibilidade de ocorrência de reações alérgicas ou tóxicas em consumidores e do surgimento de cepas microbianas resistentes a esses medicamentos.

Os antibióticos usualmente veiculados na apicultura para o controlo da loque americana (*Paenibacillus larvae* subsp. *larvae*) e europeia (*Melissococcus pluton*) são a oxitetraciclina (OTC) e as sulfamidas. Estes antibióticos criam resíduos no mel, o que poderá impossibilitar a sua comercialização devido à sua rejeição pelo comprador e pela não indicação dos seus limites no Regulamento (CE) 2377/90. Em questões de saúde pública, a problemática dos antibióticos deve-se à sua estabilidade por longos períodos de tempo no mel com possíveis reações alérgicas em indivíduos susceptíveis (MAIA, 2008).

2.5 O SAL COMO ALTERNATIVA AO USO DE ANTIBIÓTICO E BACTERICIDA

O sal é um ingrediente culinário e desinfetante que existe há milhares de anos. Foi usado na Babilônia, no Egito e na China, e os chineses foram os primeiros a extraí-lo do oceano. O sal é composto por cloreto de sódio, que é um eletrólito que ajuda a regular a pressão arterial, hidratar o corpo e transmitir impulsos nervosos. Também é usado como desinfetante, pois pode matar bactérias e outros micróbios.

O sal para consumo humano, deve ser um "cloreto de sódio cristalizado extraído de fontes naturais, adicionado obrigatoriamente de iodo". Ele deve ter uma aparência branca, granulação uniforme, sem odor e sabor salgado. Também não deve conter sujidades, micróbios patogênicos ou outras impurezas. Podem ser adicionados ao sal aditivos como minerais (antiumectantes), desde que nos limites estabelecidos pela legislação.(RDC nº 28,28/03/2000)

O iodo é um mineral essencial para a saúde humana. Ele é necessário para o bom funcionamento da glândula tireoide, que produz hormônios que regulam o crescimento, o desenvolvimento e o metabolismo. A deficiência de iodo pode causar problemas de tireoide, como bócio, hipotireoidismo e hipertireoidismo.

O iodo é adicionado ao sal desde a década de 1920, como forma de prevenir a deficiência de iodo. O sal iodado é o tipo de sal mais comumente usados no mundo. Ele é processado para remover impurezas e contém antiaglutinantes como o fosfato de cálcio. Como tem uma textura fina, o sal iodado é fácil de medir e se mistura de maneira homogênea.

O iodo é um nutriente importante para a saúde humana. É importante consumir sal iodado para evitar a deficiência de iodo. A deficiência de iodo pode causar problemas de tireoide, como bócio, hipotireoidismo e hipertireoidismo.

O sal é cloreto de sódio (NaCl), composto de 40% de sódio e 60% de cloreto, ele composto é um dos aditivos alimentares mais importantes e comum na indústria de alimentos junto com outros compostos a base de sódio também utilizados na indústria de processamento de alimentos que atuam como reguladores de acidez, conservantes, emulsionantes ou agentes de fermentação, deste modo além da sua função de dar sabor aos alimentos, o sódio age como um antimicrobiano, ele retarda o crescimento de bactérias patogênicas e a deterioração de alimentos, ele também influencia na cor e na textura de alimentos (KILYOS, 2023).

Segundo SOFOS (1983). Sal ou cloreto de sódio (NaCl) é um ingrediente comum em muitos alimentos processados e especialmente em carne curadas. Além das contribuições aromatizantes e funcional, acredita-se que o NaCl desempenha um importante papel antimicrobiana nesses produtos. A atividade antimicrobiana do NaCl é revisada á luz dos

apelos atuais para redução de Na^+ na dieta humana devido a razões de saúde e a possível substituição de NaCl em alimentos processados por sais de cloreto de outros íons.

De acordo com CONTESSA et al (2018) a bactéria obtida da cepa de *Lactobacillus sakei* estudada, apresenta-se como uma boa alternativa de bioconservante, uma vez que exibe atividade antibacteriana frente a micro-organismos patógenos, tanto Gram-negativo como Gram-positivo exibindo uma inibição de $96,8 \pm 0,7\%$ sob *Salmonella* spp. e $89,7 \pm 2,7\%$ frente a *Listeria monocytogenes*. Constatando assim o potencial da bacteriocina em atuar como bioconservante em produtos com até 2% de NaCl , que é a máxima quantidade permitida para adição em queijos

Segundo NAKAYMA et al (2012). O mecanismo do efeito antibacteriano combinado do extrato de chá verde (GTE) e NaCl contra *Staphylococcus aureus* NBRC 13276 e *Escherichia coli* O157:H7 foi investigado. Após tratamento por 1 h, GTE foi mais eficaz contra *S. aureus* do que *E. coli* O157:H7, e o tratamento combinado GTE/ NaCl causou maior dano celular em *S. aureus* NBRC 13276, onde foi bactericida, do que *E. coli* O157: H7. Comparado ao tratamento com 1,0 mg/mL de GTE, que não teve efeito na taxa de sobrevivência de *E. coli* O157:H7 após 48 h, o tratamento apenas com 4% de NaCl causou maior dano celular.

Utilizo solução salina para combater *Vibrio parahaemolyticus* e *Salmonella typhimurium* de duas formas um com de 0,85% de NaCl PA e outra de NaCl a mesma porcentagem, foi constatado que os crescimentos nessa solução foram diminuídos com as que não foi utilizada a solução. (Filho et al 2019).

Segundo MOREIRA et al (2009), quando coloco soro fisiológico (NaCl 0,85 em água destilada) teve o mesmo efeito no combate as bactérias dessa forma o NaCl é tão eficaz quanto o álcool a 0,5% no combate a bactérias bucais

As abelhas melíferas coletam água por vários motivos: regulação da temperatura da colônia, necessidades metabólicas e alimentação larval. As abelhas melíferas, o sódio, o magnésio e o potássio são essenciais para o desenvolvimento das larvas, e os sais obtidos da água podem, portanto, ser uma parte essencial da alimentação da cria fornecida pelas abelhas. (LAU e NIEH, 2016)

Segundo PASSOS e NITSCHKE (2021). O biossurfactante ramnolípido foi efetivo na inibição do crescimento de *Listeria monocytogenes* entretanto, quando combinado com NaCl , promoveu ação bactericida eliminando a população em menos de duas horas. O aumento na eficácia do RLs pode estar relacionado com a redução da CMC promovida pelo sal. A

presença de NaCl aumento a antimicrobiana dos RIs e pode ser explorada com uma ferramenta promissora para o controle de *L. monocytogenes* na indústria de alimentos.

De acordo com SANTOS (2010). A presença de cloretos, na forma NaCl, no subs trato dos reatores biológicos do tipo lodos ativados, tem efeito tóxico aos organismos, principalmente a protozoários. Os organismos mais sensíveis a presença dos cloretos são os das Classes Ciliata, por exemplo, *Euplote sp*, *Aspidisca sp* e *Paramecius sp*, e os da Classe Rotifera, por exemplo, *Philodina sp*.

De acordo com BHARTI et al (2014). O efeito da inoculação em três rizobactérias promotoras de crescimento de plantas (PGPR) tolerantes ao sal, STR2 (*Bacillus pumilus*), STR8 (*Halomonas desiderata*) e STR36 (*Exiguobacterium oxidotolerans*), por seu potencial de promoção de crescimento e eficácia no aumento da tolerância ao sal em *Mentha arvensis*, uma cultura produtora de óleo essencial e fonte natural de l-mentol, sob níveis variados de estresse de NaCl (0, 100, 300 e 500 mM) imposto pela água de irrigação. O aumento nos níveis de concentração de sal levou a uma diminuição no crescimento

No controle a Loque Europeia acrescentar 1% de cloreto de sódio ao xarope fornecido como suplementação energética (DEFESA AGROPECUÁRIA). Assim fazendo com que ela consiga combater um pouco a bactéria e não contamine a colmeia podendo contaminar todo o apiário.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no estado de Mato Grosso em um apiário comercial situado na cidade de Porto Esperidião localizada aproximadamente 325 km de distância da capital Cuiabá. Houve a suspeita da ocorrência da enfermidade, e após o laudo da análise laboratorial emitido pelo INDEA e a constatação da contaminação de *Melissococcus pluton* causadora de Cria pútrida europeia, foi realizado o tratamento em cinco colmeias acometidas no apiário.

O tratamento foi composto por uma mistura de vinte por cento de cloreto de sódio (sal de cozinha) e água. Utilizou-se borrifador para pulverizar em média 100 ml da solução por quadro em que havia crias contaminadas. As aplicações foram feitas nos dias 9, 13 e 17 de outubro de 2023.

Para analisar o desenvolvimento das colmeias após o início das aplicações da solução, utilizou-se uma grade contendo malhas de 2,25 cm², adaptada de acordo com Jeffree (1958) (Imagem 2). Uma das características da Loque europeia é que as larvas morem na fase larval, logo não se tornam pupas, sendo assim aparecem falhas de pupas operculadas, ficando fácil identificar as larvas que não se desenvolveram pelas falhas de alvéolos desoperculados nos favos, em função disso, como medida para mensurar a eficiência da aplicação da solução contabilizamos o número de quadros da grade que não apresentava falhas e multiplicamos pela área correspondente de cada quadro.

Com a finalidade de reduzir o tempo em que as colmeias ficaram abertas (e obviamente reduzir o estresse e o danos causados a cria por desidratação pelo vento ou alterações drásticas de temperatura), optou-se por tirar uma foto de cada lado do favo e posteriormente se proceder com a contagem.



Figura 2: Grade quadriculada utilizada para realizar a estimativa da quantidade de alvéolos falhados.

Fonte: Elaborado pelos autores

Cada colmeia foi utilizada com uma unidade amostral, sendo utilizada a área total de quadros que não apresentavam falhas, utilizando como variável independente a distintas datas de aplicação da solução, e a área de pupas como variável dependente. Para a análise estatística inicialmente foi utilizado o teste de normalidade de Shapiro –Wilk, demonstrando que não apresentaram distribuição de normalidade dos dados. Em função disso, utilizamos um modelo linear generalizado. Como havia desuniformidade na população e das áreas de cria para as diferentes colmeias por isso elas foram utilizadas como co-variável.

Todas as análises foram realizadas utilizando o software R, versão 4.2.2, para o GLM foi utilizado o pacote lme4 e MuMin, para auxiliar a encontrar o modelo de distribuição que melhor representava a distribuição dos dados utilizou -se o pacote hnp, e para a confecção dos gráficos foi utilizado o ggplot2.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tentativa de diminuir o estresse ocasionado pelo manejo de abertura das caixas e reduzir a mão de obra, inicialmente utilizou-se xarope contendo 50% de açúcar e 50% de água, e posteriormente adicionou-se a solução salina (20% e depois 10% de NaCl), entretanto as abelhas não consumiram esse composto. Acredita-se que isso deva-se ao fato de que ainda havia a presença de flores que estavam sendo utilizadas como recursos alimentares pelas abelhas, e a solução contendo sal não foi aceita pelas abelhas nestas condições.

Para medir a taxa de sobrevivência de cada cepa bacteriana ou espécie em cada tipo de geleia e diluição, alíquotas de 10 µl de cada geleia contaminada foram amostradas em 0, 0,5, 1, 1,5, 2, 3 e 4 h após o spiking para permitir a modelagem de sobrevivência. A cada ponto de tempo, a alíquota foi diluída em 90 µl de solução de NaCl 0,9%. Os 100 µl foram então reduzidos à metade e cada 50 µl foi semeado em meio basal para cultura (consulte a seção “Cultivo de cepas bacterianas”). Estas duas amostras de 50 µl constituíram réplicas técnicas. As placas foram colocadas em condições anaeróbicas a 36 °C por 4 dias para permitir a formação de colônias e posterior contagem de unidades formadoras de colônias (CFUs) (LA HARPE et al., (2023).

Após a pulverização de NaCl 20%, verificou-se que houve um aumento na área completa de pupas, dessa forma pode-se perceber um aumento de abelhas nas colmeias fazendo um enxame mais forte, assim mantendo as colmeias mais produtivas, tendo mais abelhas para procurar alimentos, para realização da limpeza do ambiente e defesa contra predadores, assim a rainha continua fazendo a postura de ovos.

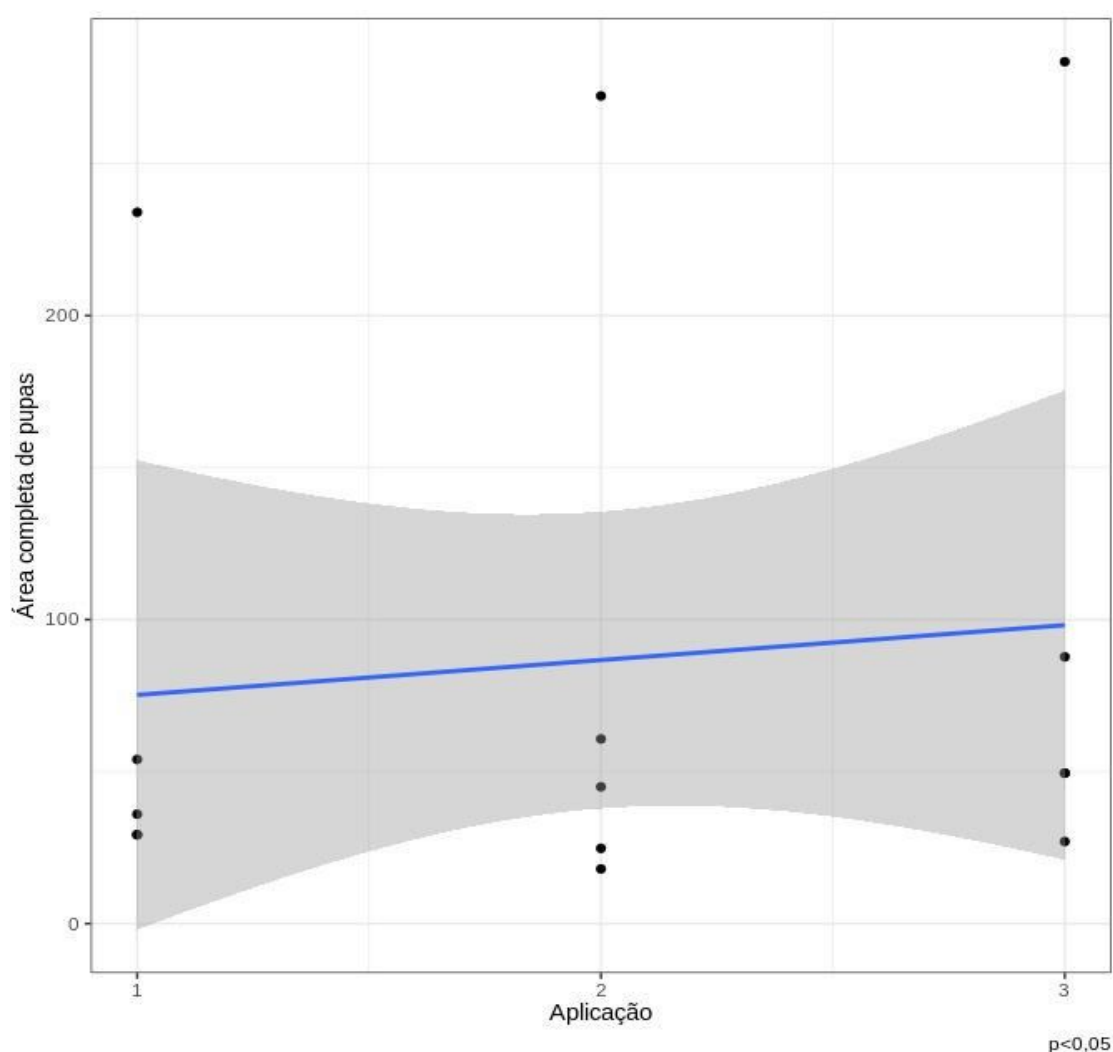
Segundo Khalid et al. (2021) a utilização de minerais na alimentação, faz com que elas aumentem a capacidade de forrageamento, assim com polinização de diferentes culturas há melhora a saúde das colmeias. No período em que os referidos pesquisadores realizaram o experimento as abelhas preferiam o que tinha o NaCl, o mineral utilizado na pesquisa.

O teste de Shapiro Wilk identificou que os dados não possuem distribuição normal, podendo ser explicado pelo alto coeficiente de variação como demonstrado na tabela 2.

Tabela 2: Resultado da aplicação progressiva da solução de NaCl a 20%.

Aplicação	Área Completa	
	Média	CV%
1	76,5	88,62
2	84,15	106,49
3	99,45	105,17

Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 3:** Área de pupas em função das aplicações de NaCl a 20%.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O uso do cloreto de sódio não é muito utilizado como o principal combate contra bactéria, fungos e entre outras doenças, mas são utilizados juntos com diversos produtos. Quando se fez adição do NaCl juntamente com o PlyPl23 teve uma melhora o produto

apresentando resultados de atividade mais elevadas do que sem adição de sal no combate de Loque Americana, é causada também por uma bactéria gram-positiva. Sendo assim pode-se perceber que o NaCl ajuda a combater principalmente essas bactérias gram-positivas Leite (2014).

Historicamente, as principais substâncias utilizadas na apicultura para o controle das enfermidades de origem bacteriana são as tetraciclínas, as sulfonamidas, a estreptomicina e o cloranfenicol, devido ao baixo custo e eficácia destes compostos Peres (2009). Mais em alguns países alguns desses antibióticos não podem ser usados no apiário como a Estreptomicina que nos Estados Unidos não pode ser utilizado.

Maia (2008) afirma que medicamentos proibidos de ser utilizado no Brasil é o cloranfenicol pois tem efeitos adversos quando os seres humanos consomem em um alimento, os efeitos adversos mais graves que podem ser provocados pelo cloranfenicol em humanos estão relacionados com sua capacidade de causar disfunção na atividade da medula óssea e aplasia (anemia aplástica), a qual é irreversível e independente da dose, já o Estreptomicina nos alimentos que os seres humanos consumir e conter pode dar alergia e produzir severas erupções na pele conforme Peres (2009).

Logo Maia (2008) afirma que os antibióticos usualmente veiculados na apicultura contra *Melissococcus pluton* são a oxitetraciclina (OTC) e a sulfamidas mais eles criam resíduos no mel. Com esses resíduos não pode se a ver comercialização do mel, dessa forma fazendo com que toda a produção dessas colmeias é perdida, mais quando se utiliza o NaCl se houver a produção de mel não tem nem regulamento que impeça de fazer a sua comercialização.

Dessa forma é mais favorável fazer o uso do NaCl no combate Loque Europeia, além de ser mais vantajoso financeiramente em relação ao valor dos antibióticos comparados ao valor do sal que vai ser utilizado, além disso pode fazer a comercialização como já foi descrito anteriormente. É uma aplicação fácil, onde em vez de fazer 20% NaCl pode-se colocar em um alimentador com uma concentração de 10% de NaCl para ver se vai ter um efeito significativo quanto foi com aplicação em 20% NaCl.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pulverização da solução aquosa contendo 20% de NaCl com a finalidade de combater a bactéria *Melissococcus pluton* causadora da Cria pútrida europeia, demonstrou-se eficaz, pois aumentou a área de pupas evidenciando redução da mortalidade das larvas.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, A. L., PEREIRA, F. M., NETO, J. M. V., REGO, J. G. S., LOPES, M. T. R., CARMAGO, R. C. R.; Criação de abelhas (apicultura). Embrapa Informação Tecnológica Brasília, DF. 2007
- BELLOU, L.; IMDORF, A.; FRIES, I.; FORSGREN, E.; BERTHOUD, H.; KUHN, R.; CHARRIERE, J. D.; Spatial distribution of *Melissococcus plutonius* in adult honey bees collected from apiaries and colonies with and without symptoms of European foulbrood. *Apidologie*. 38, 136–140, 2007.
- BHARTI, N. BARNAWAL, D.AWASTHI, A. YADAV, A. KALRA, A. Plant growth promoting rhizobacteria alleviate salinity induced negative effects on growth oil content and physiological status in *Mentha arvensis*. Disponível Acta Physiol Plant 2014.
- BUDGE, G. E. SHIRLEY M. DE, JONES, B. QUILL, E. TOMKIES, V. FEIL, E. J. BROWN, M. A. HAYNES, E. G. Molecular epidemiology and population structure of the honey bee brood pathogen *Melissococcus plutonius*. The ISME Journal 2014.
- CARDENAS, A. F. G.; MARTÍNEZ, I. C. R. **Agentes patógenos que afectan la cría de abejas melíferas (*Apis mellifera*): *Ascosphaera apis*, *Paenibacillus larvae*, *Melissococcus plutonius***. Universidad Antonio Nariño. Monografía. 2022.
- CIRAM. **Abelhas africanizadas**. Apis On-line [2023]. Disponível em: <https://ciram.epagri.sc.gov.br/apicultura/abelhas-apis.html>
- CONCEITO DE. **Conceito de cloreto de sódio** [Internet]. Conceito.de. 2019. Disponível em: <https://conceito.de/cloreto-de-sodio>
- CONTESSA, C. A. SOUZA N. B. GONÇALO, G. B. ALMEIDA, L. S. MANERA, A. P. MORAES, C. C. Estudo de resistência a cloreto de sódio de bactérias de *Lactobacillus sakei*. Revista CSBEA- v.4, n. 1(2018)
- CREPALDI, T. Z. **Por que a nossa vida depende de presença das abelhas?** Notícias. Universidade Federal de Ubelândia. 2019.
- DEFESA AGROPECUÁRIA ESTADO DE SÃO PAULO. DOENÇAS DAS ABELHAS. Disponível em https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/educacao-sanitaria/files/cards/link_doencas_abelhas.pdf
- ESPINEL, S. E. B.. **Estimación de la prevalencia de loque europea (*Melissococcus plutonius*) y Loque americana (*Paenibacillus larvae*) en abejas (*Apis mellifera*) de la provincia de Pichincha**. Universidade Central del Ecuador. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Quito; 2017.
- ESTRELA, C. **Eficácia antimicrobiana de pastas de hidróxido de cálcio**. Tese. Universidade de São Paulo. Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto. Ribeirão Preto. 1997.

FERREIRA, A. O.; DIAS, J. A. S.; SILVA, L. C.; LOPES, L. A. A importância das abelhas: o que seríamos sem elas? **ANAIS. I Simpósio Sul-americano de pesquisa em ensino de ciências.** Universidade Federal da Fronteira Sul. Campus Cerro Largo. 2020.

FILHO, L. G. A. S. CASTRO, K. N. C. PEREIRA, A. M. L. DINIZ, F. M. Detecção da atividade antibacteriana in vitro de composto naturais à base de plantas: metodologia científica. Disponível em comunicado técnico 254 Teresina. PI. Embrapa 2019.

FREITAS, B. M. Conhecendo as abelhas. Universidade Federal do Ceara. Centro de Ciência Agrárias. Departamento de Zootecnia. 2020.

Grangier V, Belloy L, Charrière JD, Doherr MG, Fritsche A, Waldvogel AS. Realtime PCR as a decision aid in the control of European foulbrood. **Journal of Apicultural Research.** 8 de agosto de 2015; 54(4):366–72.

HAGLE, J. R.; MUELLER, S.; TEUBER, T. R.; MACHITLY, A. S.; DENYZE, A. V. Foraging range of honey bees, *Apis mellifera*, in alfalfa seed production Fields. **Insect Sci.** 2011;11:144.

INDEIA. **Ocorrência de Cria Pútrida Europeia-Loque Europeia, no Estado de Mato Grosso** - Notícias - INDEA. 2021 Disponível em: <https://www.indea.mt.gov.br/-/18049832-ocorrencia-de-cria-putrida-europeia-loque-europeia-no-estado-de-mato-grosso>

JEFFREE E. P. A Shaped Wire Grid for Estimating Quantities of Brood and Pollen in Combs. **Bee World.** 1958; 39(5):115–8.

KILYOS. **Redução de Sódio.** Site Kilyos. Disponível em: <https://www.kilyos.com.br/reducao-de-sodio/#:~:text=Dessa%20forma%2C%20a1%20C3%A9m%20de%20dar,textura%20ou%20mascarando%20sabores%20indesej%C3%A1veis>.

KHALID ALI KHAN, HAMED A. GHRAH, ZUBAIR AHMAD, MOGBEL A.A. EL-NIWEIRI, MOHAMED ELIMAM AHAMED MOHAMMED, Honey bee (*Apis mellifera*) preference towards micronutrients and their impact on bee colonies. **Saudi Journal of Biological Sciences**, Volume 28, Issue 6, 2021, P. 3362-3366,

La Harpe M.; Gutlin A.; Chiang, C.; Dietemann, V.; Benjamin, D. Influence of honey bee nutritive jelly type and dilution on its bactericidal effect on *Melissococcus plutonius*, the etiological agente of European Foulbrood. **Microb Ecol.** 2023 Ju

l;86(1):617-623.

LAU, P. W. NIEH, J. C. Salt preferences of honey bee water foragers. **Jounal of Expeeimental Biology** (2016)

LEITE, M. F. R. **Avaliação do potencial antimicrobiano da endolisina PlyPI23 derivada de um Bacteriófago de *Paenibacillus larvae* para o controlo da Loque Americana.** Dissertação. Universidade do Minho. Escola de Engenharia. 2014.

LOPES, M. T. do R.; GONÇALVES, J. C.; MESSAGE, D.; PEREIRA, F. de M.; CAMARGO, R. C. R. Doenças e inimigos naturais das abelhas. Documentos 103. Embrapa Meio Norte. Teresinha, PI. 2004.

MAIA, M. Os antibióticos no mel. **Researchgate**. 2008.

MATOS, E. J. A. SANTOS, H. C. SILVA, E. M. S. CORREIA, R. C. Boas pratica de manejo apícola. Disponível Universidade Federal do Vale do São Francisco. Petrolina-PE fevereiro de 2014

MINISTERIO DA SAUDE. Resolução de diretoria colegiada-RDC N° 28, de 28 de março de 2000.

MONTEIRO, G. V. T. A., SANTOS, H. C. DOS, GUERREIRO, R. DE S., RÊGO, F. L. T. Avaliação da presença de resíduos de tetraciclina em amostras de mel comercializadas no estado da Bahia. **Revista De Ciências Médicas E Biológicas**, 9(2), 102–107. 2010.

MOREIRA, A. C. A. PEREIRA, M. H. Q. PORTO, M. R. ROCHA, L. A. P. NASCIMENTO, B. C. ANDRADE, P. M. Avaliação *in vitro* da atividade antimicrobiana de antisséptico bucais. Disponível R. Ci. Méd. biol., Salvador , v8 n. 2, p .153-161, mai./ ago. 2009.

NAKAYAMA, M. SHIGEMUNE, N. TSUGUKUNI, T. JUN, H. MATSUSHITA, T. MEKADA, Y. KURAHACHI, M. MIYAMOTO, T. Mechanism of combined anti-bacterial effect of green tea extract and NaCl against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* O157:H7. Disponível Food Control 25 (2012).

NANTES, J. K. L. S.; GODOY, B. M.; CANELA, L. C. G. C. S. **Nota Técnica**. Secretaria de Estado e Saúde. Vigilância em Saúde. Gerência Técnica de Doenças Endêmicas. 2023. <https://www.vs.saude.ms.gov.br/wp-content/uploads/2023/02/Nota-Tecnica-Arboviroses-2023.pdf>

PASSOS, T. F. NITSCHKE, M. Atividade bactericida de ramnolipídeos combinados com NaCl frente à *Listeria monocytogens*. Disponível Revista Brasileira de Agrotecnologia V. 11, N° 2, p. 98-102, ANO 2021

PAULINO, F. D. G. Alimentação em *Apis Mellifera* L.: Exigência nutricionais em alimentos. **Palestra**. I Simpósio de Nutrição e Alimentação Animal. XIII Semana Universitária da Universidade Estadual do Ceará-UECE. 2007.

PERES, G. T. **Desenvolvimento de métodos analíticos para determinação de resíduos de tetraciclina, sulfonamidas e cloranfenicol em mel utilizando técnicas cromatográficas**. Tese. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos. Campinas, SP. 2009

RAMOS J. M.; CARVALHO, N. C. Estudo Morfológico e Biológico Das Fases De Desenvolvimento De *Apis mellifera*. **Revista científica eletrônica de engenharia florestal**. Ano VI, N. 10. 2007.

RODRIGUES, A. E.; GÓIS, G. C.; SILVA, C. M.; SOUZA, D. L.; SOUZA, D. N.; SILVA P. C. C.; ALVES, E. L.; RODRIGUES, M. L. Desenvolvimento produtivo de colmeias de abelhas *Melipona scutellaris*. **Biotemas**, 21 (1): 59-64, 2008.

SANTOS, J. A. C. Estudo da influência do cloreto de sódio na remoção de matéria orgânica na determinação de DQO e na microbiota em um sistema de tratamento aeróbio por lodos ativados. Disponível Universidade de São Paulo Escola de engenharia de São carlos. 2010.

SILVA, A. L. ALVES, F. C. M. TALMELLI, E. F. A. ISHIKAWA, C. M. NEGATA, M. K. ROJAN. E. T. Utilização de cloreto de sódio, formalina e a associação deste produtos no controle de ectoparasitas em larvas de tilápia (*Oreochromis niloticus*). **Boletim do Instituto de Pesca** (2009)

SILVA, E. I. C. **Doenças das abelhas**. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Zootecnia. Trabalho do Componente Curricular Apicultura. 2021.

SILVA, P. C. **Doenças de larvas de *Apis mellifera*** EMATER. Cachoeira de Itapemirim. 1987. Disponível em: <https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/item/2289/1/BRT-doencasdaslarvasdeapismelifera-Emater.pdf>

SOFOS, J. N. Antimicrobial effects of soduns and other ions in foods: a review. Disponível Department of animal sciences 1983

SOPKO, B., ZITEK, J., NESVORNA, M., MARKOVIC, M., KAMLER, M., TITERA, D., ERBAN, T., HUBERT, J. Detection and quantification of *Melissococcus plutonius* in honey bee workers exposed to European foulbrood in Czechia through conventional PCR, qPCR, and barcode sequencing. **Journal of Apicultural Research**. 2020. 59:4, pages 503-514,

SOUZA, F. A. ARAÚJO, P. H. A. Defensividade de abelhas *Apis mellifera* l. Africanizadas. Revista Científica de Medicina Veterinária. 2019

WHITE, G. F. European Foulbrood. 1920. Disponível em; [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=JX8uAAAAYAAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=White+GF+European+Foulbrood+\(1920\)&ots=IuPw7_vFii&sig=e62HUT_mDC1e0DObVhkzi9mSHzM&redir_esc=y#v=onepage&q=White%20GF%20European%20Foulbrood%20\(1920\)&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=JX8uAAAAYAAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=White+GF+European+Foulbrood+(1920)&ots=IuPw7_vFii&sig=e62HUT_mDC1e0DObVhkzi9mSHzM&redir_esc=y#v=onepage&q=White%20GF%20European%20Foulbrood%20(1920)&f=false)