

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

Monique Estéffany Cavalcante da Silva Oliveira

FUNGOS EM BLOCOS MULTINUTRICIONAIS ADICIONADOS COM PRÓPOLIS
VERMELHA

Rio Largo – Al, 10 de fevereiro de 2020

MONIQUE ESTÉFFANY CAVALCANTE DA SILVA OLIVEIRA

**FUNGOS EM BLOCOS MULTINUTRICIONAIS ADICIONADOS COM PRÓPOLIS
VERMELHA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Zootecnia, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientadora: Prof.^a Yamina Coentro Montaldo

Rio Largo – Al, 10 de fevereiro de 2020

Folha de Aprovação

AUTOR: MONIQUE ESTÉFFANY CAVALCANTE DA SILVA OLIVEIRA

FUNGOS EM BLOCOS MULTINUTRICIONAIS ADICIONADOS COM PRÓPOLIS VERMELHA

Trabalho de Conclusão de Curso submetida
ao corpo docente do Curso de Graduação em
Zootecnia da Universidade Federal de
Alagoas e aprovado em



Prof.ª. Yamina Coentro Montaldo (Orientadora)

Banca Examinadora:



Documento assinado digitalmente
CICERO CERQUEIRA CAVALCANTI NETO
Data: 18/02/2022 15:22:23-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. Cícero Cerqueira Cavalcanti Neto,
UFAL-CECA (Examinador interno)



Bacharel em Zootecnia Paula Cibelly Vilella da ,
UFAL-CECA (Examinador externo) (Mestranda)

Rio Largo – Al, 10 de fevereiro de 2020

OFEREÇO

Aos meus pais, Ana Maria Cavalcante da Silva e Jose Cicero da Silva, pelo incentivo e por não medirem esforços para que eu chegasse até aqui. Por todas as vezes que não me deixaram desanimar nos momentos difíceis no caminho do conhecimento. Das noites em que ficaram comigo me auxiliando nos deveres de escola. Eu não seria a mulher que sou hoje se não fosse por vocês.

A minha tia e avó, que assim como meus pais, sempre me incentivaram nos estudos e nos momentos de dúvidas sempre tinham um bom conselho a me dar.

Tua Família – Anjos de Resgate

Percebe e entende que os melhores amigos

São aqueles que estão em casa, esperando por ti

Acredita nos momentos mais difíceis da vida

Eles sempre estarão por perto pois só sabem te amar

E se por acaso a dor chegar, ao teu lado vão estar

Pra te acolher e te amparar.

Pois, não há nada como o lar

Tua família volta pra ela

Tua família te ama e te espera.

Para ao teu lado sempre estar[...]

DEDICO

A minha avó, Diciula Cerqueira de Lima, pela mulher guerreira, amiga, exemplo de mãe e pessoa.... Que sempre me mostrou que devemos ajudar o próximo quantas vezes esse próximo precisar de nós. Que nunca devemos deixar de sermos quem somos por mais que para os outros parece errado. Agradeço pelos ensinamentos vovó. A senhora sempre estará em meu coração.

*Os ditados que nossos avos ou pais dizem
Os versos que os poetas declamam que todos pecam
que na mesma medida com que jugarmos seremos julgados e até condenados
que a vida vira de ponta cabeça num piscar de olhos
Que as pessoas vão embora
que nossos pais também tem direito de errar
que princesas, príncipes, fada-madrinha e felizes para sempre não existem
Que o amor é uma escolha e não um sentimento
Que a paixão acaba e temos que dar lugar para criatividade e a renuncia
Que o mundo é pequeno
Que a nossa família é a melhor mesmo parecendo a pior. [...]*

Irmem Sarai Pires Vasconcellos

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que sempre me deu forças para continuar a minha jornada e a Virgem Santíssima que como mãe consoladora nunca me desamparou.

A Prof.^a Dr.^a Tania Marta Carvalho dos Santos pelos ensinamentos, pelas conversas descontraídas e pela confiança.

A todos os professores que contribuíram para minha formação, em especial os professores: Patrícia Beelen, Afonso Marinho, Cícero Calazans, Fábio Fregadoli, Geraldo Quintão, Kedes Pereira, Roger Beelen, Rosa Lira, Sandra Roseli, Jakes Halan e Teresinha Albino, por todo conhecimento, paciência e companheirismo.

Aos meus pais, Ana Maria Cavalcante da Silva e Jose Cicero da Silva, por todo o incentivo, apoio e amor que me foi dado durante toda a minha trajetória.

Ao meu esposo, Gustavo de Assis Oliveira dos Santos, pela paciência, amor, compreensão e companheirismos em todos os momentos.

Aos meus amigos, Iva Carla, Alany Cristyane, Manoel Gustavo, Mirael Vasconcelos, Renata Verissimo, Rafaela Marinho e Pedro Garcia por todos os momentos que estiveram ao meu lado, sendo numa roda de estudo ou jogando conversa fora... Dos momentos de alegrias e tristeza, estavam sempre lá me incentivando na minha jornada.

Aos meus colegas de turmas por todos os momentos compartilhados e por todas as risadas que tive ao lado deles.

A todas as pessoas que diretamente ou indiretamente contribuíram com seu conhecimento para a conclusão desse trabalho.

RESUMO

Objetivou-se verificar a presença de fungos nos blocos multinutricionais com e sem Própolis Vermelha de Alagoas. Os blocos multinutricionais são considerados um suplemento alimentar interessante para os sistemas de produção de pequenos ruminantes pelo seu baixo custo na sua fabricação, pela utilização de recursos locais em sua confecção e por não competirem com a alimentação humana. Eles são constituídos em sua maioria de proteína, energia e minerais, são uma mistura solidificada não convencional, cujos ingredientes básicos são melão, ureia, minerais e vitaminas. Por ser um alimento fabricado artesanalmente, os blocos multinutricionais podem sofrer contaminações que ocorrem tanto no seu processamento como no seu armazenamento, ou mesmo na manipulação de sua matéria-prima. Os biocontaminantes mais comuns são os fungos dos gêneros *Penicillium* e *Aspergillus* presentes no ar e agem quando as condições de umidade e temperatura do ambiente são inadequadas, que são a umidade elevada e a temperatura em torno de 25° C. A própolis é utilizada pelas abelhas para proteger a colmeia fisicamente e biologicamente; fisicamente na vedação de frestas diminuindo a entrada da colmeia, reduzindo o ataque de intrusos e protegendo as abelhas e as crias do frio. E biologicamente como material antisséptico, sendo depositado nos alvéolos onde a abelha rainha deposita os ovos e, assim com, para envolver inimigos abatidos dentro da colmeia, evitando seu apodrecimento e a contaminação do ninho. Ela é uma mistura complexa de substâncias resinosas, gomas e balsâmicas, de consistência, textura e coloração variada, coletada por abelhas de diversas partes das plantas, tais como botões florais, brotos e exsudatos resinosos. A própolis vermelha de Alagoas é produzida nos manguezais, vem da ação das abelhas africanizadas (*Apis mellifera*) que, com as patas retiram da planta, popularmente conhecida como “rabo de bugio” (*Dalbergia ecastophyllum*), uma substância resinosa de coloração avermelhada e de aroma balsâmico. O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Microbiologia, localizado no Centro de Ciências Agrárias da UFAL. Foram utilizados 21 blocos multinutricionais, divididos em dois grupos (Controle e com Própolis vermelha de Alagoas). De cada amostra, uma sub-amostra de 25 gramas foi suspensa em 225 ml de solução salina esterilizada. Após agitação foram feitas diluições em série até 10⁻⁴. Adicionou-se a cada placa 15 ml do meio de cultura fundente (44±1°C) e homogeneizado com movimentos suaves em torno de oito ou 10 vezes. Os fungos foram purificados por meio de repicagens sucessivas e semeadura em meio de BDA. Sobre a superfície de lâminas, apoiada sobre bastão de vidro, no interior de Placa de Petri verteu-se com auxílio de pipeta uma pequena alíquota de meio de suco de tomate liquefeito. Após solidificação do meio de cultura, esporos foram semeados no centro da superfície do meio. As placas com as culturas foram incubadas à temperatura ambiente. E seu crescimento foi observado com o uso de um microscópio. Não houve diferença estatisticamente significativa entre as médias das UFC dos tratamentos. Os resultados das contagens de UFC de fungos isoladas nos blocos multinutricionais adicionados com Própolis Vermelha de Alagoas, mostrou maior frequência para o gênero *Aspergillus* (63,85%) seguido por *Penicillium* (35,32%). Não se verificou efeito da própolis vermelha no crescimento de fungos nos blocos nutricionais.

Palavra-chave: caprinocultura, biocontaminantes, suplementação alternativa.

ABSTRACT

The objective was to verify the presence of fungi in the multinutritional blocks with and without Red propolis of Alagoas. Multinutritional blocks are considered an interesting food supplement for small ruminant production systems due to their low manufacturing cost, the use of local resources in their manufacture and because they do not compete with human food. They are mostly made up of protein, energy and minerals, they are an unconventional solidified mixture whose basic ingredients are molasses, urea, minerals and vitamins. As it is an artisanal food, multinutritional blocks can suffer contamination that occurs both in their processing and in their storage, or even in the handling of their raw material. The most common biocontaminants are fungi of the genera *Penicillium* and *Aspergillus* present in the air and they act when the conditions of humidity and temperature of the environment are inadequate, which are high humidity and temperature around 25° C. Propolis is used by bees to protect the hive physically and biologically; physically in the sealing of cracks, reducing the entrance of the hive, reducing the attack of intruders and protecting the bees and the brood from the cold.

And biologically as an antiseptic material, being deposited in the alveoli where the queen bee lays eggs and, thus, to envelop enemies killed inside the hive, preventing their rotting and contamination of the nest. It is a complex mixture of resinous substances, gums and balsamics, of varying consistency, texture and color, collected by bees from different parts of the plants, such as flower buds, buds and resinous exudates. The red propolis of Alagoas is produced in mangroves, comes from the action of Africanized bees (*Apis mellifera*) that, with

their paws, remove from the plant, popularly known as “bugio’s tail” (*Dalbergia ecastophyllum*), a resinous substance with a reddish color and balsamic aroma. The experiment was carried out at the Microbiology Laboratory, located at the Center for Agricultural Sciences at UFAL. Twenty-one multinutritional blocks were used, divided into two groups (Control and Red Propolis from Alagoas). From each sample, a 25 gram subsample was suspended in 225 ml of sterile saline. After stirring serial dilutions were made up to 10^{-4} . 15 ml of the fluxing culture medium ($44\pm 1^{\circ}\text{C}$) was added to each plate and homogenized with gentle movements around eight or 10 times. The fungi were purified by successive subcultures and seeding in PDA medium. A small aliquot of liquefied tomato juice medium was poured onto the surface of the slides, supported on a glass rod, inside a Petri dish. After solidification of the culture medium, spores were seeded in the center of the medium surface. The plates with the cultures were incubated at room temperature. And their growth was observed with the use of a microscope. There was no statistically significant difference between the CFU means of the treatments. The results of the CFU counts of fungi isolated in the multinutritional blocks added with Red propolis of Alagoas, showed a higher frequency for the genus *Aspergillus* (63.85%) followed by *Penicillium* (35.32%). There was no effect of red propolis on the growth of fungi in the nutritional blocks.

Keywords: goat farming, biocontaminants, alternative supplementation.

LISTA DE FIGURA

Figura 1. Esquema da técnica de contagem de fungos	21
Figura 2. Médias das Unidades Formadoras de Colônias de fungos isolados dos blocos multinutricionais própolis vermelha.	22
Figura 3. Médias das Unidades Formadoras de Colônias de fungos isolados dos blocos multinutricionais tratados com própolis vermelha.	23
Figura 4. Cultivo em meio de tomate do BLM Controle.....	31
Figura 5. Cultivo em meio de tomate dos BLM com Própolis.....	31
Figura 6. Cultivo em meio de tomate BLM com Própolis	31
Figura 7. Cultivo em meio de tomate do BLM Controle.....	31
Figura 8. Cultivo em meio de tomate do BLM Controle.....	31
Figura 9. Microcultura dos BLM Controle e com Própolis.....	31
Figura 10. Conidióforo do <i>Aspergillus</i>	32
Figura 11. Conidióforo do <i>Penicillius</i>	32

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT.....	8
INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 Blocos Multinutricionais.....	14
2.2 Própolis vermelha	16
2.3 Fungos contaminantes.....	17
2.3.1 <i>Aspergillus</i> sp.....	17
2.3.2 <i>Penicillium</i> sp.....	18
3. MATERIAL E MÉTODOS	20
3.1. Microcultivo em Lâmina	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
4.1 Quantificação dos fungos.....	22
5. CONCLUSÃO	25
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26
APÊNDICES	31

INTRODUÇÃO

A cabra foi o primeiro animal capaz de produzir alimentos domesticado pelo homem, há cerca de dez mil anos. Os caprinos têm a mesma origem que os bovinos, com o tronco ancestral dos antílopes e a diferenciação ocorrendo no Plioceno. As raças domesticas atuais descendem provavelmente da *Capra aegagrus*, da Pérsia e Ásia Menor, *Capra falconeri*, do Himalaia, e *Capraprisca*, da bacia do Mediterrâneo. A cabra doméstica é a *Capra hircus*. Existe uma grande variedade de produtos de origem caprina (leite, carne, couro, pelo e esterco), além de ter utilidade como animal de tração (RIBEIRO, 1997).

Os países que são grandes criadores de caprinos quantitativamente são: Índia, China, Nigéria, Turquia, Brasil, México, Irã, Etiópia, Paquistão e Indonésia. Já os criadores qualitativamente, são: Suíça, Alemanha Ocidental, Dinamarca, Holanda, Inglaterra e Estados Unidos (JARDIM, 1912). As cabras não são nativas do Brasil vieram da Península Ibérica e depois em menor escala nos navios negreiros, sendo expandidas para a região nordeste, onde o Brasil ocidental começou.

Como os caprinos entraram no país pelo Nordeste, é provável que esse fato tenha dado à região o título de maior produtora desse tipo de pecuária, concentrando cerca de 90% do efetivo do rebanho nacional. Estimada pelo IBGE 2017 em 7,6 milhões de cabeças de caprinos (EMBRAPA, 2018). A caprinocultura de corte na região semiárida brasileira tem sido uma atividade de importância econômica, contribuindo para a provisão de alimentos de alto valor biológico, aumento da renda e inserção social. Para Moreira et al, 2008, os rebanhos do semiárido brasileiro, em sua maioria, é criado extensivamente na caatinga com índices de produção (taxa de natalidade, crias por partos, taxa de mortalidade na fase de aleitamento, taxa de mortalidade pós desmame, peso ao desmame e peso vivo de venda para abate) geralmente muito baixos e a principal base alimentar é a vegetação nativa da caatinga que são o Angico, Aroeira, Braúna, Cássia-do-nordeste, Espinheiro, Faveleiro, Imburana, Juazeiro, Jurema-branca, Marmeleiro-preto, Mororó, Muquêm, Oiticica, Pau-branco, Sabiá, Umbu (MAIA, 2004).

Essas plantas na época da seca têm uma menor produção de forragem e o pouco que é produzido possuem baixa qualidade nutritiva, promovendo o baixo ganho de peso desses animais e aumentando a idade de abate, gerando uma baixa na oferta de seus produtos e o abastecimento à população. Com a oscilação de peso que acontecem na época da seca reduz a qualidade da carne dos animais.

Com o déficit de nutrientes nas pastagens as cabras têm a necessidade da suplementação. A suplementação alternativa é a utilização dos blocos multinutricionais, que visa complementar as exigências dos animais no período seco.

Os blocos multinutricionais são suplemento seco prensado, em prensa manual ou hidráulica, que também lhe dá forma. Tem a função de suprir em pequenas quantidades os nutrientes essenciais aos animais no período mais seco do ano.

Os BM são considerados um suplemento alimentar interessante para os sistemas de produção de pequenos e grandes ruminantes pelo seu baixo custo na sua fabricação, pela utilização de recursos locais em sua confecção e por não competirem com a alimentação humana. Eles são constituídos em sua maioria de proteína, energia e minerais, são uma mistura solidificada não convencional, cujos ingredientes básicos são melação, ureia, minerais e vitaminas, dentre outros. Essa alternativa na alimentação de caprinos visa fornecer os nutrientes necessários durante o período em que as forragens estão com baixa qualidade, ajudando a produzir animais de maior desempenho e carcaça de melhor qualidade, principalmente em termos de rendimento e composição tecidual, gerando qualidade do produto final, ou seja, a carne (OLIVEIRA et al., 2008).

Por ser um alimento fabricado artesanalmente, os blocos multinutricionais podem sofrer contaminações que ocorrem tanto no seu processamento como no seu armazenamento, ou mesmo na manipulação de sua matéria-prima. Por se tratar de um alimento seco seu principal contaminante são os fungos. Os biocontaminantes mais comuns são dos gêneros *Penicillium* e *Aspergillus* presentes no ar e no solo, e agem quando as condições de umidade são elevadas e temperatura ambiente em torno de 25° C, estas são condições adequadas. Uma forma de conservar por mais tempo esse suplemento é o uso de aditivos naturais, como é o caso da própolis vermelha de Alagoas.

A própolis vermelha de Alagoas é produzida nos manguezais, vem da ação das abelhas africanizadas (*Apis mellifera*) que, com as patas retiram da planta, popularmente conhecida como “rabo de bugio” (*Dalbergia ecastophyllum*), uma substância resinosa de coloração avermelhada e de aroma balsâmico. Depois transportam o material para a colmeia, onde é transformado após ações salivares destes insetos.

É utilizada pelas abelhas para proteger a colmeia fisicamente e biologicamente; fisicamente na vedação de frestas diminuindo a entrada da colmeia, reduzindo o ataque de intrusos e protegendo as abelhas e as crias do frio. E biologicamente como material antisséptico, sendo

depositado nos alvéolos onde a abelha rainha deposita os ovos e também para embalsamar os inimigos abatidos dentro da colmeia, evitando seu apodrecimento e a contaminação do ninho (BREYER, 1982). Como também, atividade antibacteriana contra bactérias Gram-positivas, antimutagênica, antioxidante, antifúngica, antiviral, anti-inflamatória, antiprotozoário e etc.

A própolis é uma mistura complexa de substâncias resinosas, gomas e balsâmicas, de consistência, textura e coloração variada, coletada por abelhas de diversas partes das plantas, tais como botões florais, brotos e exsudatos resinosos. As abelhas acrescentam ainda secreções salivares, cera e pólen, que justifica a variação em sua coloração, textura e consistência (FUNARI, 2006).

Nesse contexto, objetivou-se verificar a presença de fungos nos Blocos Multinutricionais Adicionados com Própolis Vermelha de Alagoas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Caprinos

A espécie caprina está difundida em todo o mundo, menos nas regiões polares. E algumas áreas geográficas, a cabra é o animal doméstico de maior importância econômica, graças à sua rusticidade e à qualidade dos produtos que fornece ao homem para sua alimentação e vestuário (JARDIM, 1012). No geral, os caprinos apresentam uma constituição física bastante robusta, alimentação adaptável, consumindo praticamente todos os tipos de vegetais presentes na natureza. (ARAUJO, 2013).

A cabra foi um dos primeiros animais criados pelo homem com o intuito de produzir alimento, no Brasil esses animais foram trazidos pelos portugueses, franceses e holandeses. A distribuição atual do rebanho nacional é desigual, sendo que praticamente todo o nosso rebanho (90%) encontra-se na região Nordeste, geralmente em pequenas criações e com intuito básico de uma criação de subsistência das famílias mais humildes (produção de carne, leite e couro) (DUARTE, 2019).

As principais raças caprinas leiteiras do mundo são as Alpinas (Saanen, Parda Alpina, Alpina Americana, Oberhasli, Toggenbourg e outras) e a Anglo-Nubiana. A principal raça caprina produtora de carne é a Boer. No Brasil foram desenvolvidas algumas raças "crioulas": a caniné, a moxotó, a mambrina, repartida e a marota. Estas raças foram originadas no Brasil pelos colonizadores europeus, e devem ser conservados já que esses animais foram submetidos a uma severa seleção natural ao longo do tempo, tendo como principais características adaptabilidade e rusticidade.

Tratando-se da alimentação dos animais, as cabras podem ser consideradas como pequenos ruminantes (classificação idêntica das vacas) e, portanto, receberem alimentação semelhante. Podem ser fornecidos concentrados (grãos como milho, soja), forrageiras (braquiarias,

panicuns...), silagens, etc... (DUARTE, 2019). Nas regiões tropicais, os fatores ambientais impõem um gasto de energia mais elevado que em condições de clima temperado. Este fato, associado a um valor nutritivo mais baixo nas forrageiras tropicais, recomenda cautela na utilização das atuais tabelas de requerimentos. Contudo, adotando-se os valores de Kearn (1982) como base, e assumindo um gasto de 40% acima das necessidades de manutenção, os requerimentos de energia e proteína para um animal de 25 kg foram calculados como sendo de 53 g/dia e 49 g/dia para proteína bruta e de 1,78 Mcal/dia e 1,98 Mcal/dia para energia digestível, para ovinos e caprinos, respectivamente (LEITE et al, 2011).

Principais vantagens da criação de cabras:

- Tamanho (menor consumo de alimento, maior número de animais/área);
- Eficiente substituta para a produção de leite onde há problemas de exploração de leite de vaca (por exemplo, em áreas muito declives);
- Podem ser exploradas nos mais diferentes tipos de manejo (fácil manejo em criações intensivas ou extensivas);
- Importante valor social (menor investimento, subsistência para famílias carentes, uso de pequenas áreas = adaptação aos pequenos produtores, menor produção leiteira, porém maior valor agregado ao produto).

No referente as instalações, as cabras podem ser criadas em regimes intensivos (utilização de baias dos mais diversos modelos, denominadas “capris”) e podem ser criadas em regimes extensivos (uso de piquetes como na criação de bovinos). É de suma importância separar os lotes por idade, além de vermifugar pelo menos 2 vezes ao ano os animais (DUARTE, 2019).

2.2. Blocos Multinutricionais

Os blocos multinutricionais são um tipo alternativo de suplementação, onde sua fabricação artesanal é seu ponto forte. As formas que os blocos multinutricionais possuem, veem das prensas utilizadas pelos produtores. Eles são constituídos em sua maioria de proteína, energia e minerais, são uma mistura solidificada não convencional, cujos ingredientes básicos são melão, ureia, minerais e vitaminas, dentre outros (BEM SALEM e NEFZAOU, 2003). Os blocos multinutricionais tem a facilidade no transporte, não sendo necessário o uso de cocho, pois as perdas de nutrientes pelo vento são evitadas, e podem ser adequadamente distribuídos no celeiro ou no campo. E pela dureza do suplemento os animais o consomem em pequenas quantidades possibilitando melhor absorção do alimento pelo animal.

Para dá a dureza característica dos blocos utiliza-se aglomerantes, como o melão, que visa, principalmente, aglutinar os materiais e, em contato com a água, formar uma pasta maleável, que se torna rígida e resistente após pressionada e seca. Essa dureza é intrínseca e depende do tipo e

da concentração do ligante utilizado, e essa incorporação permite obter importantes propriedades como moldabilidade, estabilidade e resistência mecânica adequada.

Já os aglutinantes podem interferir nas propriedades do bloco multinutricional, como a digestibilidade dos ingredientes da ração. Cal, cimento Portland e bentonita podem prevenir a acidose ruminal, pois são alcalinizantes, causando estabilidade do pH no rúmen e aumentando o consumo de nutrientes (PINA et al., 2010) e digestibilidade.

2.2 Própolis vermelha

A própolis (termo que provém do grego “pro” = defesa e “polis” = cidade, defesa a cidade – colmeia) tem sido utilizada pelo homem há mais de 5 mil anos, como forma de tratamento terapêutico natural. Ela também tem propriedade anti-inflamatórias, antioxidantes, antissépticas, anticariogênicos, bactericidas, bacteriostáticas, cicatrizantes, entre outras, que tornam o seu uso de grande importância na medicina humana, na veterinária, zootecnia, agricultura, e na conservação dos alimentos (COSTA, 2005).

A produção de própolis ainda depende das raças das abelhas. A maior produtora de própolis é a abelha africana (*Apis mellifera adansonii*), devido a seu instinto defensivo. Apesar de produzir menos que as africanas, a caucasiana é boa propolisadora. A raça Italiana (*Apis mellifera ligustica*), por ser de linhagem nobre, não é defensiva, dedicando-se mais à produção de mel, com menor produção de própolis (COSTA, 2005).

A própolis é uma mistura complexa de substâncias resinosas, gomas e balsâmicas, de consistência, textura e coloração variada. Ela é coletada por abelhas de diversas partes das plantas, tais como botões florais, brotos e exsudatos resinosos. As abelhas acrescentam ainda secreções salivares, cera e pólen, que justifica a variação em sua coloração, textura e consistência. A composição química da própolis varia com seu tipo, devido ao fato de ser uma mistura de substâncias naturais. Mas em geral é composta por 50% de resina e bálsamo vegetal, 30% de cera, 10% de óleos essenciais e aromáticos, 5% de pólen e 5% de outras substâncias variadas, incluindo resíduos orgânicos (LUCAS et al, 2011).

Um estudo da faculdade de engenharia de alimentos da Universidade Estadual de Campinas classificou a própolis brasileira em 13 tipos. A própolis alagoana é uma substância de cor vermelha, com cheiro balsâmico, derivada da resina da *Dalbergia ecastophyllum*, conhecida como “rabo de bugio”, transportada para a colmeia pelas abelhas e modificada pelas enzimas do animal. Ela se difere dos outros tipos de própolis produzidos nos estados da Bahia, Paraíba

e Espírito Santo, por exemplo, por ter em sua composição algumas substâncias diferentes nunca antes encontradas em outra própolis no mundo, como os flavonoides, que têm propriedades médicas comprovadas, como ação antimicrobiana, anti-inflamatória, antioxidante, cicatrizante, antitumoral, além de combaterem as cáries.

2.3 Fungos contaminantes

Os fungos fazem parte do reino Fungi. São quimio-heterotróficos e adquirem alimentos por absorção, são multicelulares. A maioria se reproduz através de esporos sexuais e assexuais (TORTORA, 2017). As espécies mais conhecidas dessa família são os gêneros: *Aspergillus*, *Penicillium* e *Paecilomyces* (HOUBRAKEN; SAMSON, 2011).

2.3.1 *Aspergillus* sp.

A denominação *Aspergillus* foi proposta em 1729, por P. A. Michaeli, pela semelhança com o aspersório, instrumento com o qual se aspergia a água benta em cerimônias religiosas (OLIVEIRA, 2002). *Aspergillus* são fungos filamentosos encontrados em todas as estações do ano, dispersos no solo, em vegetais ou qualquer matéria em decomposição, o que garante a dispersão dos conídios, a forma infectante (OLIVEIRA, 2002; STEVENS, 2001). Segundo Rapper & Fennell, 1988, há aproximadamente 900 espécies de *Aspergillus*, os quais foram classificadas em dezoito grupos respeitando-se os parâmetros morfológicos. *Aspergillus* spp. são cosmopolitas e frequentemente encontrados em ambientes úmidos e “mofados”, bem como em solos férteis em que haja matéria em decomposição. A forma infectante é veiculada pelo ar (OLIVEIRA, 2002; STEVENS, 2001).

A denominação *Aspergillus* foi proposta em 1729, por P. A. Michaeli, pela semelhança com o aspersório, instrumento com o qual se aspergia a água benta em cerimônias religiosas (OLIVEIRA, 2002). *Aspergillus* são fungos filamentosos encontrados em todas as estações do ano, dispersos no solo, em vegetais ou qualquer matéria em decomposição, o que garante a dispersão dos conídios, a forma infectante (OLIVEIRA, 2002; STEVENS, 2001). Segundo Rapper & Fennell, 1988, há aproximadamente 900 espécies de *Aspergillus*, os quais foram classificadas em dezoito grupos respeitando-se os parâmetros morfológicos. *Aspergillus* spp. são cosmopolitas e frequentemente encontrados em ambientes úmidos e “mofados”, bem como em solos férteis em que haja matéria em decomposição. A forma infectante é veiculada pelo ar (OLIVEIRA, 2002; STEVENS, 2001).

A morfologia do gênero, as colônias apresentam uma ampla variação na coloração, sendo então principal característica macroscópica utilizada para classificação, sendo encontradas colônias com colorações em tons de verde, amarelo, cinza, marrons, preto e branco. As espécies pertencentes ao gênero *Aspergillus* podem ser divididas em seções: *Flavi*, *Circumdati*, *Nigri*, *Restricti*, *Fumigati*, *Cervini*, *Clavati*, *Nidulantes*, *Flavipedes*, *Versicolores*, *Usti*, *Terrei*, *Candidi*, *Cremeri*, *Sparsi* e *Wentii*. As espécies mais comumente estudadas pertencem às seções *Circumdati*, *Flavi* e *Nigri*, são economicamente importantes, pois, algumas produzem micotoxinas (KLICH,2002; VARGA et al., 2004).

As espécies tipicamente produzem um conidióforo, asseptado e com a base normalmente em forma de “T” ou “L”, comumente chamado de “célula pé”, conectada a uma hifa vegetativa. O conidióforo estende-se a partir da célula pé e pode continuar a se estender por alguns milímetros de comprimento até chegar à vesícula, na qual as células conidiogênicas metulas e fiálides são formadas. As vesículas podem ter várias formas características. Espécies que possuem o conídio diretamente ligado às fiálides; são denominadas de unisseriadas. Outras espécies apresentam estruturas especializadas que ficam entre a vesícula e as fiálides, designadas metulas, e a presença dessas estruturas caracteriza essas espécies como bisseriadas (KLICH, 2002; KOZAKIEWICZ, 1989; RAPER & FENNELL, 1965).

Para Perrone et al. (2007) o gênero *Aspergillus* apresenta impactos positivos e negativos, e é responsável por diversas doenças em plantas e produtos vegetais. Os estudos que são realizados para detectar os fungos produtores de aflatoxinas em produtos alimentícios economicamente importante como café, milho, leite, soja tem sido realizados (SOLIMAN et al., 2002). Essa contaminação por micotoxinas nos vários produtos alimentares e agrícolas é um problema importante nos trópicos e subtropicais, onde as condições climáticas, práticas agrícolas e de armazenamento são favoráveis a seu crescimento e produção de toxinas.

A aflatoxina produzido por esses microrganismos pertencentes a esse gênero apresentam efeitos hepatotóxicos, carcinogênicos, teratogênicos e mutagênicos (KLICH, 2002).

2.3.2 *Penicillium* sp.

O gênero *Penicillium* foi classificado como pertencente ao *Filo Ascomycota*, classe *Eurotomyces* a ordem *Eurotiales* e pertencentes à família *Trichocomanaceae*, com sua fase teleomófica pertencente aos gêneros *Eupenicillium* e *Talalomyces*. Este gênero *Penicillium* é considerado importante no que se refere à contaminação alimentar, são amplamente

distribuídos no mundo todo, estão presentes em solos, no ar, vegetação em deterioração (PITT, 2002).

O fungo em estudo, *Penicillium* spp., suas colônias possuem crescimento rápido, seus tons variam de verde ou branco (MYCOLOGY ONLINE, 2001). Por não apresentar reprodução sexuada, o *Penicillium* produz esporos assexuais ou conídios, que se desenvolvem em micélios septados. Sua forma de reprodução é de esporulação, em que os corpos de frutificação sintetizam por mitose células abundantes e leves, que são disseminadas pelo meio. Cada célula é um esporo chamado de conídio, que possui capacidade de dar origem a um novo mofo ou bolor ao cair em um material apropriado (PELCZAR, 1997).

Os fungos desse gênero são encontrados no solo, na vegetação em decomposição e compostagem ou em madeira, alimentos secos, especiarias, cereais secos, frutas e vegetais frescos, crescendo em materiais de construção em ambientes de água danificadas, bem como no ar interior e pó da casa. Algumas espécies podem contaminar alimentos em baixas temperaturas, pois estas espécies têm capacidade de crescer em temperatura próxima ou igual a 0°C (DONATI, 2008).

Alguns fungos desse gênero tem a capacidade de causar a podridão em diversos vegetais, mas outros fungos têm importância fundamental na indústria, como a produção industrial de antibióticos e enzimas, além de serem utilizados na indústria alimentar, na maturação de queijos tipo gorgonzola, roquefort, cramberi dentre outros. (DONATI, 2008).

Algumas espécies desse gênero também são produtoras de micotoxinas. As espécies *P. citrionigrum* e *P. islandicum* produzem toxinas potentes, mas como ambas são raras na natureza, as toxinas produzidas por essas espécies não são consideradas importantes (PITT, 2002). Muitas espécies de *Penicillium* são reconhecidas por produzirem metabólitos tóxicos, as micotoxinas mais importantes encontradas em alimentos são ocratoxina A, pantulina, citrinina e citreoviridina (PITT, 2002).

Nas regiões tropicais e subtropicais, o clima permite a produção agrícola durante o ano todo, porém, essas mesmas condições, alta umidade e ótimas temperaturas também são propícias ao desenvolvimento de fungos. A deterioração de grãos armazenados é um problema para a economia (RIBEIRO et al., 2003).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no laboratório de Microbiologia Geral localizado no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, no município de Rio Largo – AL (Latitude: 9°28'29,1''S; Longitude: 35°49'43,6''W).

Foram utilizados 21 blocos multinutricionais onde a sua composição se encontra na tabela 1. Os 21 blocos foram divididos em dois grupos, um contendo a própolis vermelha e o outro sem (controle).

Tabela 1. Constituição dos blocos multinutricionais

Ingredientes	Blocos c/ própolis	Blocos s/ própolis	%
Ureia	0,100	0,125	5
Melaço	0,400	0,500	20
Sal Comum	0,200	0,250	10
Cal Hidratada	0,200	0,250	10
Supl. Mineral	0,120	0,150	6
Farelo de Soja	0,400	0,500	20
Farelo de Milho	0,520	0,650	26
Calcário	0,060	0,075	3
Própolis	20 ml	-	
TOTAL	2 kg	2,5 kg	100

(Fonte: Calaça, 2019)

O procedimento para a contagem do número de unidades formadoras de colônias (UFC) por grama de amostra seguiu o esquema representado na Figura 1. De cada amostra, uma sub-amostra de 25 gramas foi suspensa em 225 ml de solução salina esterilizada. Após agitação foram feitas diluições em série até 10^{-4} . Das diluições 10^{-2} - 10^{-4} alíquotas de 1,0 ml foram depositadas em placas de Petri (três placas para cada diluição). Adicionou-se a cada placa 15 ml do meio de cultura fundente e ($44 \pm 1^\circ\text{C}$) homogeneizado com movimentos suaves em torno de oito ou 10 vezes. Os fungos foram purificados por meio de repicagens sucessivas e semeadura em meio de BDA.

$$\text{UFC g}^{-1} = \frac{X.FD}{V}$$

X = Média de cada diluição

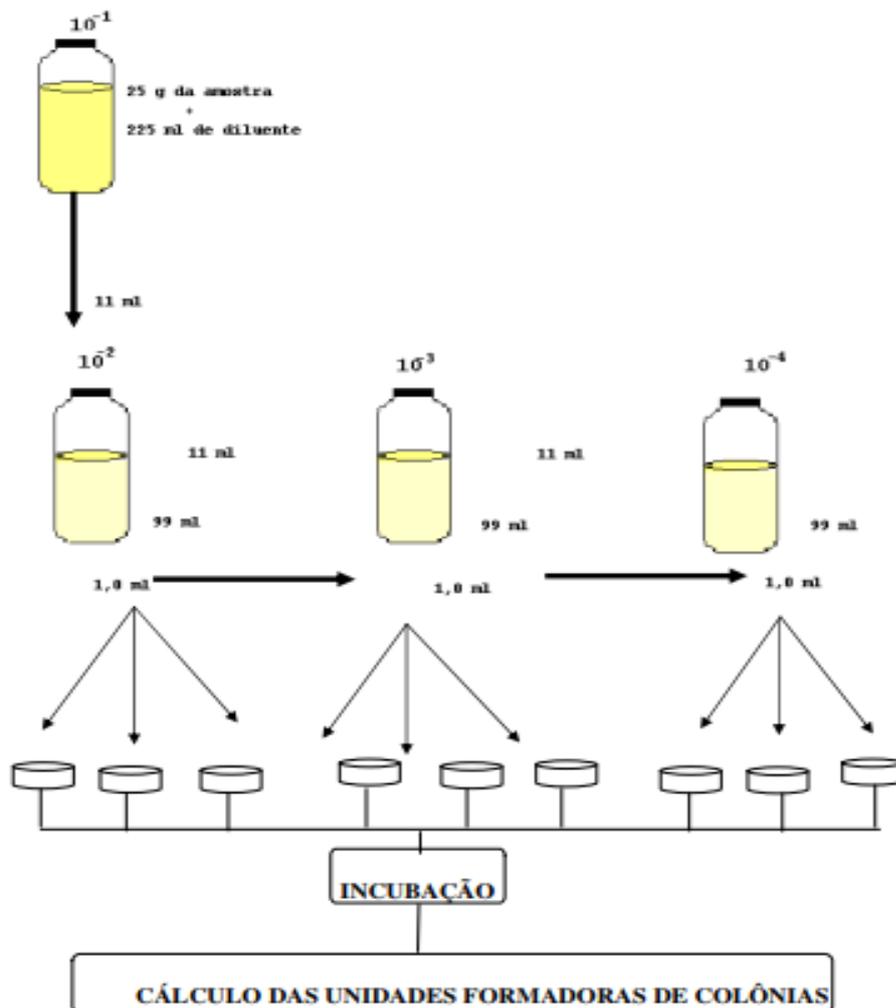
FD= Fator de Diluição

V = Volume da diluição adicionado à placa de Petri

3.1. Microcultivo em Lâmina

Sobre a superfície de lâminas, apoiada sobre bastão de vidro, no interior de Placa de Petri (previamente esterilizada) verteu-se com auxílio de pipeta uma pequena alíquota de meio de suco de tomate liquefeito. Após solidificação do meio de cultura, esporos foram semeados no centro da superfície do meio. Uma porção de algodão foi umedecida em água destilada esterilizada, para manter a umidade durante a incubação e garantir o crescimento dos fungos. As placas com as culturas foram incubadas à temperatura ambiente. Os exames do desenvolvimento dos fungos foram efetuados através de observações ao microscópio diariamente.

Figura 1. Esquema da técnica de contagem de fungos



(Fonte: dos Santos,)

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Quantificação dos fungos

Não houve diferença estatisticamente significativa entre as médias das UFC dos tratamentos (Tabela 1).

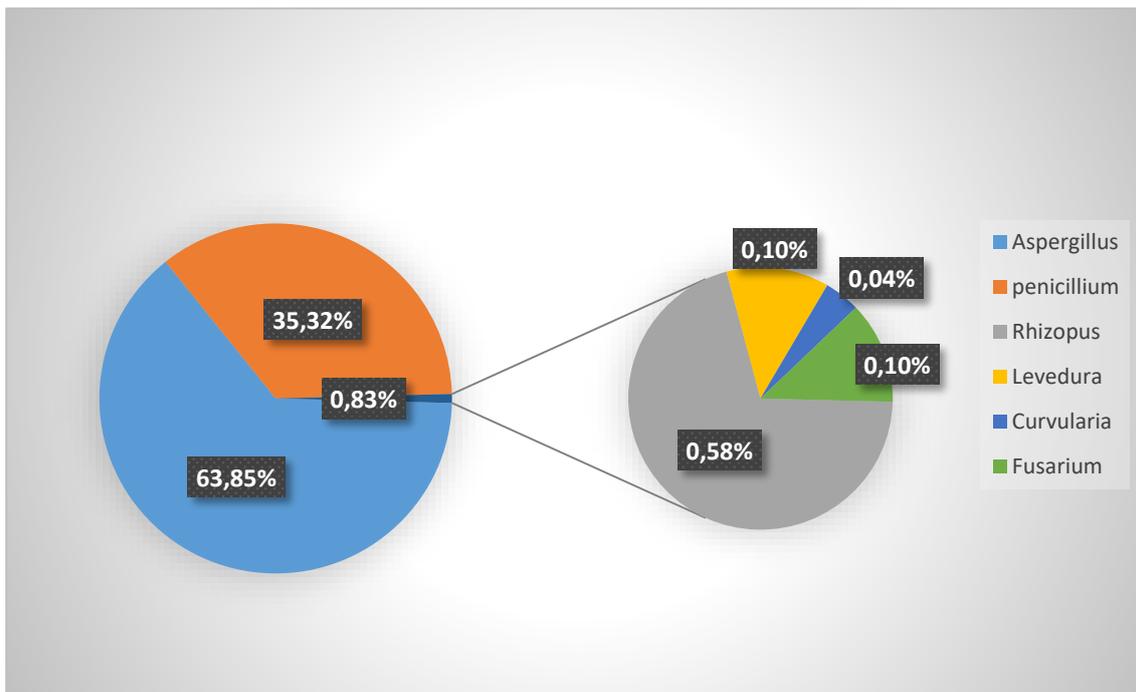
Tabela 1. Médias de Unidades Formadoras de Colônias (UFC) grama⁻¹ presentes nos blocos de alimentação com e sem própolis vermelha

Tratamentos	Médias (log10)	Desvio Padrão
Controle	3,14	± 0,514
Com Própolis	3,11	± 0,761

(Fonte: Oliveira, 2019)

Na Figura 2 encontram-se os resultados das contagens de Unidades Formadoras de Colônias (UFC) de fungos filamentosos e leveduras isoladas nos blocos multinutricionais, a maior frequência foi do gênero *Aspergillus* (63,85%) seguido por *Penicillium* (35,32%), os demais gêneros fúngicos estão presentes, num entanto, em menor número.

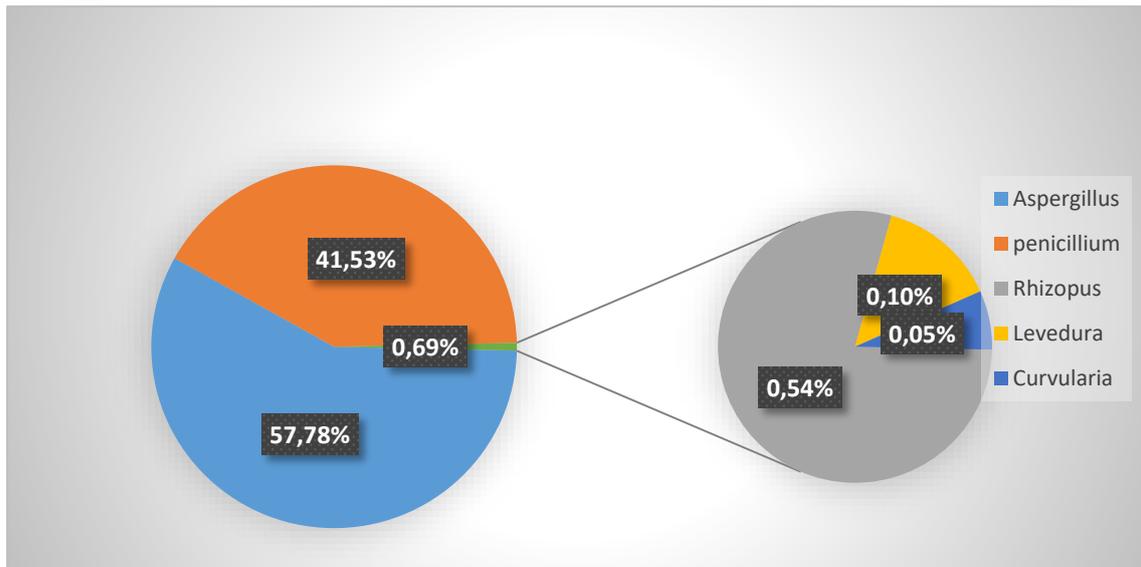
Figura 2. Médias das Unidades Formadoras de Colônias de fungos isolados dos blocos multinutricionais própolis vermelha.



(Fonte: Oliveira, 2019)

Figura 3, apresenta as médias de UFC ocorrência de fungos filamentosos isolados dos blocos nutricionais tratados com própolis vermelha, também se constatou que o gênero de maior ocorrência foi o *Aspergillus* (57,78 %) e *Penicillium* (41,53%) seguidos também se verificou a presença dos filamentosos *Rhizopus* e *Curvulária* e de levedura.

Figura 3. Médias das Unidades Formadoras de Colônias de fungos isolados dos blocos multinutricionais tratados com própolis vermelha.



(Fonte: Oliveira, 2019)

A própolis é formada por material resinoso e balsâmico e é coletada pelas abelhas nos ramos, flores, pólen, brotos e exsudatos de árvores. Trata-se de uma mistura complexa, à qual, na colmeia, elas adicionam secreções salivares. Esta resina é utilizada pelas abelhas na proteção da colmeia contra a proliferação de microrganismos, incluindo fungos e bactérias (SILVA et al., 2006). Apesar de vários estudos apontarem que a própolis (ou os seus derivados) apresenta atividade antifúngica, no presente trabalho, não foi verificada essa ação nos blocos de alimentação.

No Brasil não existe padrões legais para contagem de fungos em alimentos secos para animais, no entanto, segundo o padrão utilizado em outros países para certificação de ração animal (GMP, 2008), recomendam-se contagens não superiores a $4,00 \text{ UFCg}^{-1}$ em \log_{10} . Com base nesse padrão, observa-se que as amostras de ambos os tratamentos, apresentam valores dentro dos limites considerados com padrão que visa garantir a qualidade higiênica do produto.

Os fungos isolados também podem produzir micotoxinas, caso encontrem condições favoráveis para sua multiplicação, o gênero *Aspergillus* é considerado como o principal deteriorador de sementes e grãos, causando danos, descoloração e alterações nutricionais.

Embora os resultados deste estudo estejam abaixo da faixa máxima recomendada para fungos, a presença destes é indesejável, pois quando presentes alguns deles podem produzir micotoxinas.

5. CONCLUSÃO

Com o que foi apresentado no presente trabalho, não se verificou efeito da própolis vermelha no crescimento de fungos nos blocos multinutricionais.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO F. Caprinos. Disponível em: <https://www.infoescola.com/mamiferos/caprinos/>, 2013. Acessado em: 24 de fevereiro de 2020.
- BENNET, J. W. Uma visão geral do gênero *Aspergillus*. Disponível em: <http://www.open-access-biology/aspergillus/aspergillusch1.pdf>. Acessado em: julho de 2019.
- BEN SALEM, H.; NEFZAOU, A. Feed blocks as alternative supplements for sheep and goats. *Small Rumin. Res.*, v. 49, p.275-288, 2003.
- BREYER, E. U. Abelhas e saúde. 2ª ed. Porto União: Uniporto Gráfica e Editora Ltda; 1982.
- COSTA, P. S C. Manual prático de criação de abelhas/ Paulo Sérgio Cavalcanti Costa, Juliana Silva Oliveira. – Viçosa: Aprenda Fácil, 2005. 424 p.
- DONATI, Irene. Enzimi, acidi organici ed altri metaboliti coinvolti nella patogenesi di *Penicillium spp*. Università di Bologna. 2008.
- DUARTE, M. Criação de Cabras (Caprinocultura). Disponível em: <https://www.infoescola.com/zootecnia/criacao-de-cabras-caprinocultura/>, 2019. Acessado em: 24 de fevereiro de 2020.
- FUNARI, C. S.; FERRO V. O. Análise de própolis. *Cienc Tecnol Aliment.* 2006;26(1):171-178.
- JARDIM, W. R. Criação de caprinos. São Paulo, Nobel. 240 p.
- GEISER, D. M et al. O status atual do reconhecimento e identificação de espécies em *Aspergillus*. *Estudos em Micologia, Utrecht*, v. 59, p. 1-10, 2007.
- GMP (Good Manufacturing Practices). Certification Scheme Animal Feed. Sector 2008, Appendix 1: Product standards; Regulations on Product Standards in the Animal Feed Sector. GMP14, p. 1- 39. 2008. Disponível em: http://www.bezpecnakrmiva.cz/soubory/gmp_standard_08_EN.pdf>. Acessado em: agosto de 2019.
- KOZAKIEWICZ, Z. *Aspergillus* species on stored products. *Mycological Papers, Netherlands*, v. 161, p. 1-188, 1989.
- LEITE, E. R.; ANA CLARA R. C. Nutrição de caprinos e ovinos em pastejo. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/36605/1/AAC-Nutricao-de-caprinos.pdf>, 2011. Acessado em: 24 de fevereiro de 2020.
- MAIA, G. N. Caatinga: arvores e arbustos e sua utilidade/ Gerda Nickel Maia. – 1. Ed. – São Paulo: D&Z Computação Gráfica e Editora, 2004.

HOUBRAKEN, J. et al. taxonomia da seção de *Penicillium citrina*. *Micologia*, Utrecht, v. 70, p. 53-138, 2011.

KLICH, M. A. Biogeography of *Aspergillus* species in soil and litter. *Mycologia*, New York, v.94, n. 1, p. 21-27, 2002.

MYCOLOGY ONLINE. Mycology online. 2001. Disponível em http://www.mycology.adelaide.edu.au/Fungal_Descriptions/Hyphomycetes_%28hyaline%29/Penicillium/. Acessado em: julho de 2019.

MOREIRA, J. N.; VOLTOLINI, T. V.; MOURA NETO, J. B.; SANTOS, R. D.; FRANÇA, C. A.; ARAÚJO, G. G. L.; Alternativas de volumosos para caprinos em crescimento; *Rev. Bras. Saúde Prod. An.*, v.9, n.3, p. 407-415, 2008.

SAMSON, R. A.; FRISVAD, J. C. Subgênero *Penicillium penicillium*: novos esquemas taxonômicos, micotoxinas e outros extrólitos. *Estudos em micologia*, Utrecht, v. 49, p. 1-251, janeiro de 2004.

SILVA, J. F. C. DA. Mecanismos regulares de consumo. In: *Nutrição de ruminantes*. Jaboticabal, FUNEP: Telma Teresinha Berchielli, Alexandre Vaz Pires, Simone Gisele de Oliveira, 2006. P.57-78.

SOLIMAN, K. M. et al. Effect of oil extracted from some medicinal plants on diferente mycotoxigenic fungi. *Food and Chemical Toxicology*, Oxford, v. 40, n. 1, p. 1669-1675, nov. 2002.

STEVENS, D. A. *Aspergilose* In: Goldmam L, Bennett JC, Drazen JM, Gill GN, Kokko JP, Mandell GL, Porruel DW, Schafer AI. *Cecil tratado de medicina interna*. 21a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001.

OLIVEIRA, A.N.; SELAIVE-VILLARROEL, A.B.; MONTE, A.L.S. et al. Características da carcaça de caprinos mestiços Anglo-Nubiano, Boer e sem padrão racial definido. *Cienc. Rural*. v.38, p.1073-1077, 2008.

OLIVEIRA, J. M, NUNES, C. P, OLIVEIRA, P. C. *Aspergilose*. In: Siqueira-Bastista R, Gomes AP, Santos SS, Almeida LC, Figueiredo CES, Pacheco SJB. *Manual de infectologia*. Rio de Janeiro: Revinter; 2002. p.461-4.

- PELCZAR, J.; MICHAEL J. et al. **Microbiologia: conceitos e aplicações; Microbiology: concepts and applications**. Pearson Education do Brasil, 1997.
- PERRONE, G. et al. Biodiversity of *Aspergillus* species in some importante agricultural products. *Studies in Mycology*, Utrecht, v. 59, p. 53-66, 2007.
- PITT, J. I. A laboratory guide to common *Penicillium* species. Australia: Food Science Australia a Joint Venture of CSIRO and AFISC, 2002. 197 p.
- RAPER K. B.; FENNELL D. L. The genus *Aspergillus*. Robert E. Krieger Publishing Co. Huntington, Nueva York, 1973.
- RAPER, K. B.; FENNELL, D. I. The genus *Aspergillus*. Baltimore: Williams & Wilkins, 1965. 686 p.
- RIBEIRO, S. D. A. *Caprinocultura: Criação Racional de Caprinos/ Silvio Doria de Almeida Ribeiro*. – São Paulo: Nobel, 1997.
- RIBEIRO, S. A. L. et al. Fungos filamentosos isolados de produtos derivados do milho comercializados em Recife, Pernambuco. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v. 26, p. 223-229, junho de 2003.
- SOLIMAN, K. M. et al. Effect of oil extractted from some medicinal plants on diferente mycotoxigenic fungi. *Food and Chemical Toxicology*, Oxford, v. 40, n. 1, p. 1669-1675, Nov. 2002.
- VARGA, J. et al. Molecular diversity of agriculturally importante *Aspergillus* species. *European Journal of Plant Pathology*, Dordrecht, v. 110, p. 627-640, 2004.

APÊNDICES

Figura 4. Cultivo em meio de tomate do BLM Controle



(Fonte: Oliveira, 2019)

Figura 5. Cultivo em meio de tomate dos BLM com Própolis



(Fonte: Oliveira, 2019)

Figura 6. Cultivo em meio de tomate BLM com Própolis



(Fonte: Oliveira, 2019)

Figura 7. Cultivo em meio de tomate do BLM Controle



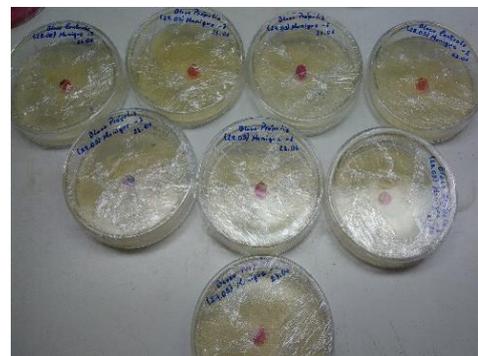
(Fonte: Oliveira, 2019)

Figura 8. Cultivo em meio de tomate do BLM Controle



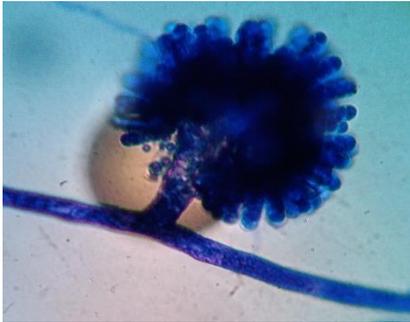
(Fonte: Oliveira, 2019)

Figura 9. Microcultura dos BLM Controle e com Própolis



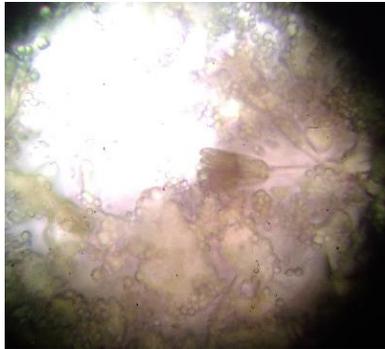
(Fonte: Oliveira, 2019)

Figura 10. Conidióforo do *Aspergillus*



(Fonte: Oliveira, 2019)

Figura 11. Conidióforo do *Penicillium*



(Fonte: Oliveira, 2019)