



**UFRB-UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CCAAB-CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA**

Luize Santos Sales Souza

***UTILIZAÇÃO DE MICRORGANISMOS EFICAZES EM SUBSTITUIÇÃO AOS
ANTIBIÓTICOS PROMOTORES DE CRESCIMENTO NA ALIMENTAÇÃO DE AVES***

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)

Cruz das Almas, BA.
Fevereiro 2019.

**UFRB-UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CCAAB-CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA**

Luize Santos Sales Souza

***UTILIZAÇÃO DE MICRORGANISMOS EFICAZES EM SUBSTITUIÇÃO AOS
ANTIBIÓTICOS PROMOTORES DE CRESCIMENTO NA ALIMENTAÇÃO DE AVES***

Monografia, apresentada ao Curso de graduação da Universidade Federal do Recôncavo Baiano como requisito para obtenção do título de bacharel em Zootecnia.

Orientador (a): Tatiana Cristina da Rocha

Cruz das Almas
Fevereiro 2019.

**UFRB-UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CCAAB-CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS**

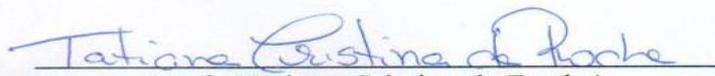
Luize Santos Sales Souza

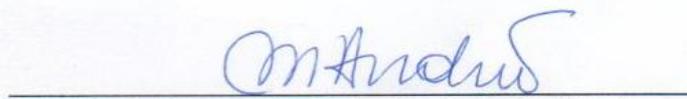
TRABALHO SOLICITADO PARA A
APROVAÇÃO DE TÍTULO ACADÊMICO DE
CONCLUSÃO DE CURSO.

**UTILIZAÇÃO DE MICRORGANISMOS EFICAZES EM SUBSTITUIÇÃO AOS
ANTIBIÓTICOS PROMOTORES DE CRESCIMENTO ALIMENTAÇÃO DE AVES**

Local Cruz das Almas, 28 de Fevereiro de 2019

BANCA EXAMINADORA


Prof. (Tatiana Cristina da Rocha)


Prof. (Maria Vanderly Andreia da Silva)


Prof. (Priscila Furtado Campos)

Cruz das Almas
Fevereiro 2019.

O segredo da expansão esta na forte vontade de crescer. Existe um único ponto de vital importância. É a forte vontade de crescer e expandir custe o que custar. Esta atitude é fundamental. O pior pensamento a seu próprio respeito é achar que “não tem capacidade”. Pense: “Eu também sou um ser humano. Se aquela pessoa está fazendo, eu também serei capaz de fazer”. A pessoa que nunca desiste, com uma forte determinação para realizar o seu trabalho – mesmo que cometa falhas ou que seja ridicularizado pelos outros – certamente crescerá bastante. Eu próprio trabalho com essa atitude. Porém, aquela que desiste após o primeiro fracasso não serve, de fato, para o trabalho. Há um provérbio que diz “a resignação é importante”. Em algumas circunstâncias isso é verdadeiro, mas, neste caso, “a não resignação é fundamental”, portanto, deve-se desistir quando a causa não for boa e pelo contrário, ter forte determinação para as boas causas.

Mokiti Okada, 1950

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

A minha avó Hilda de Jesus Santos (in memoriam) pelo amor que me deu a vida toda, e por ser meu exemplo de fé e sabedoria.

Ao meu esposo Almir Braz Souza e meus filhos Leticia e Marcos Vinicius, pela paciência, incentivo e amor incondicional, sem vocês não seria possível essa conquista.

A esta universidade, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior.

A minha orientadora Tatiana Cristina da Rocha, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivos.

As minhas irmãs Liane e Livia meus exemplos de dedicação, luta e perseverança.

Aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

As minhas primas maravilhosas Gabrielly Silva, Noíny Santos e Samilla Santos que sempre me incentivaram a continuar os meus estudos, minhas eternas adolescentes amo vocês.

Aos amigos que fiz na faculdade em especial a Reizane Rocha de Jesus e Marina Monteiro, pelas orações e palavras de incentivo.

A Angela amiga querida por ter me dado força e por aguentar minhas lamentações (risos).

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigada.

Agradeço!

SUMÁRIO

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

RESUMO-----	7
INTRODUÇÃO-----	8
ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO ESTÁGIO-----	10
RESULTADO E CONCLUSÃO-----	12
REFERÊNCIAS-----	13

UTILIZAÇÃO DE MICRORGANISMOS EFICAZES EM SUBSTITUIÇÃO AOS ANTIBIÓTICOS PROMOTORES DE CRESCIMENTO NA ALIMENTAÇÃO DE AVES

RESUMO-----	14
ABSTRACT-----	14
1-INTRODUÇÃO-----	15
2-REVISÃO DE LITERATURA-----	17
2.1-ANTIMICROBIANOS NA AVICULTURA-----	17
2.2-MICROBIOTA INTESTINAL DAS AVES-----	18
2.3-PROBIÓTICOS-----	19
3-MICRORGANISMOS EFICAZES-----	21
3.1-COLETA E ATIVAÇÃO DOS MICROORGANISMOS EFICAZES-----	22
3.2-MICRORGANISMOS EFICAZES PARA CONTROLAR OS MICRORGANISMOS PATOGÊNICOS-----	23
3.3-MELHORIA NO DESEMPENHO DE AVES COM EM-----	24
4-DISCUSSÃO-----	26
5-CONCLUSÃO-----	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS-----	28

ESTAGIO SUPERVISIONADO REALIZADO NA ÁREA DE ‘PRODUÇÃO DE OVINOS EM SISTEMAS SILVIPASTORIS NO RECÔNCAVO DA BAHIA’, NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA, SITUADA EM CRUZ DAS ALMAS, BA.

Resumo: O estagio curricular supervisionado é uma parte importante na formação acadêmica, é dessa forma que o aluno tem a vivência, no qual são incentivados a conhecerem coisas novas entrando em contato com a realidade do curso escolhido. Tornando-se preparado para enfrentar os desafios da carreira profissional. Sabemos que o aprendizado é muito mais eficiente quando colocado em prática, lembrando tudo o que foi desenvolvido em sala de aula. Por isso, o estudante deve perceber no estágio uma oportunidade única e realizá-lo com determinação, comprometimento e responsabilidade. Seria apenas um desgaste caso não houvesse interesse em aprender e preparar-se para a futura profissão. O estágio foi desenvolvido com ovinos em sistemas Silvipastoris, na Estação Experimental Jamile Casa, da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, em acompanhamento do trabalho de Laisa Santos Peixoto para obtenção do título de mestre. Uma parte foi realizada no campo e a outra no laboratório, foram realizadas atividades como corte de capim, profilaxia dos animais, medidas de temperatura, e coleta de dados climáticos. Ao final do estágio será possível colocar em prática tudo que foi aprendido.

INTRODUÇÃO

O Estágio Supervisionado é uma exigência do Curso de Zootecnia da UFRB e se constitui do conjunto das atividades de ensino-aprendizagem relacionadas ao meio, profissional, técnico e didático-pedagógico, que são proporcionadas aos discentes do curso pela sua participação em situações reais de vida e trabalho, realizado em propriedades, Universidades, e Unidade de Pesquisa entre outros. Ele tem por objetivo proporcionar aos alunos do curso de Zootecnia a oportunidade de aprimorar hábitos e habilidades desenvolvidas durante o curso e ampliar o conhecimento teórico-prático do profissional. Tem ainda a possibilidade de inserir o futuro profissional no mercado de trabalho para conhecimento de toda realidade que o aguarda fornecendo segurança para início de suas atividades profissionais.

O estagio supervisionado foi desenvolvido no setor agroecológico Jamile Casa da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no acompanhamento do projeto de pesquisa intitulado “Produção de ovinos em sistemas silvipastoris no Recôncavo Baiano”.

Os sistemas silvipastoris (SSPs) são combinações de espécies arbóreas, forrageiras e animais que visam garantir a sustentabilidade de pastagens naturais e exóticas, bem como a obtenção de múltiplos produtos (CARVALHO *et al.*, 1995). Além disso, a inclusão de árvores no sistema de produção animal minimizaria os danos do estresse térmico na produtividade através da sombra e dos quebra-ventos fornecidos pelas árvores.

Segundo Lima *et al.*, (2014) a faixa de temperatura em que os animais conseguem manter a homeotermia com o mínimo de esforço do sistema termorregulador denomina-se zona de conforto, caso contrário, quando os animais não se encontram dentro dessa zona, o processo de termólise é iniciado com gasto de energia para manter a temperatura corporal, o que prejudica outras funções orgânicas e alteram o metabolismo do animal.

O clima na região do recôncavo é bastante variado em função das diversas formas de relevo, com temperaturas que chegam a variar entre 14 e 34⁰C e precipitações anuais de 900 a 1300 mm (a depender do ano); com isso existe uma preocupação relacionada ao ambiente em que os animais são criados. Acredita-se que dentro dessas condições a produtividade dos animais tanto na época seca quanto na época de chuvas poderia ser influenciada, bem como o tipo de sistema de pastejo, seja ele, em sistemas silvipastoris ou em pastagens exclusivas de gramíneas.

Desta forma, diversos arranjos de SSPs podem incrementar a produção de ovinos de forma sustentável numa região reconhecidamente tradicional neste tipo de criação, visto que,

podem melhorar o valor nutricional da forragem ou mesmo proporcionar em determinadas épocas do ano maior conforto térmico.

O estágio teve como objetivo aprender e poder colocar em prática tudo o que foi aprendido durante o curso, tornando-se preparado para o mercado de trabalho.

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO ESTÁGIO

Nesta fase pude acompanhar as atividades desenvolvidas no Projeto intitulado “Produção de ovinos em sistemas silvipastoris no recôncavo baiano” para a obtenção do título de mestre em Ciências Animais da discente Laiza Santos Peixoto, o qual foi desenvolvido na Estação Agroecológica Jamile Casa da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

Inicialmente fizemos a demarcação da área, colocamos balancins nas cercas, posteriormente colocamos bambus, adubamos a área com ureia e fizemos a calagem do solo, preparando a pastagem para chegada dos animais. O experimento começou em Maio e teve duração de 99 dias onde os primeiros 15 dias serviram de adaptação dos animais.

Os animais eram soltos todos os dias no mesmo horário para que fosse mantido um padrão. As 06h30min da manhã chegávamos para prepara-los e enquanto ainda estavam presos fazíamos a profilaxia (limpeza das áreas afetadas pela ectima), uma vez que alguns animais foram acometidos pela doença, após esse tratamento, os mesmos eram soltos cada um para sua área de tratamento (linha simples, linha dupla, bosquete; pastagem sem sombreamento), para se alimentarem somente com a pastagem durante o dia, água a vontade e sal mineral, às 16h00min horas era fornecido ração no cocho, os animais eram presos às 17h30min.

As análises das condições meteorológicas foram feitas independente do clima, não importando se chovia ou fazia sol para que os dados não fossem comprometidos, com instalação do termohigrômetro para medidas das temperaturas e umidade do ar o globo negro com termômetro que foi colocado à altura dos animais para obtenção de dados mais representativos das condições microclimáticas, às quais os ovinos estavam submetidos no campo, essas medidas foram realizadas diretamente na área em que os animais pastavam. Segundo a metodologia de Leitão et al. (2013).

O monitoramento dos dados foi realizado aos sábados, começávamos as 07h00min horas até as 17h00min horas coletando dados de 1h em 1h, perfazendo um total de 12h para determinar, a temperatura local, a umidade relativa do ar e a radiação solar. Esses dados eram obtidos com a ajuda de um anemômetro onde mediamos a velocidade do vento, lux, umidade relativa do ar, a temperatura era medida através do globo negro, instalado na área dos animais onde ele era instalado estrategicamente nas árvores e o termohigrometro nos dava os dados da temperatura do bulbo seco (TBS) e a temperatura do bulbo úmido (TBU). A partir dos dados das temperaturas do bulbo seco e úmido foi calculada a umidade relativa do ar.

Durante os ciclos de crescimento, as plantas foram monitoradas quanto à interceptação de luz pelo dossel, em intervalos semanais. O acúmulo de forragem foi medido utilizando duas gaiolas de exclusão, compreendendo uma área de 1 m² cada e observando-se um intervalo de 28 dias entre amostragens sucessivas.

As coletas das amostras foram obtidas com o uso de tesoura de poda, efetuando o corte 5 cm acima do solo, em seguida a massa colhida foi colocada em saco plástico, identificada e levada ao Laboratório de análise de alimento. As amostras foram pesadas e colocadas para secar em uma estufa de ventilação forçada, com temperaturas entre 55 e 60 °C por 72 horas.

Após secagem foram pesadas novamente para realizar os cálculos de porcentagem e de matéria seca de cada fração obtendo dados de produtividade. Após obtenção dos pesos secos foram moídas, passadas em peneira de 1 mm e armazenadas em potes de polietileno para posteriores análises, determinaram-se os teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), extrato etéreo (EE) e nitrogênio total (N), conforme técnicas descritas por Detmann *et al.* (2012), sendo que o teor de proteína bruta (PB) foi obtido multiplicando-se o teor de N pelo fator 6,25. Os teores de fibra em detergente neutro (FDN). Os teores de carboidratos não fibrosos (CNF) foram calculados pela expressão proposta por Detmann e Valadares Filho (2010). Os nutrientes digestíveis totais foram calculados com base na equação proposta por SNIFFEN *et al.*, (1992).

Os teores percentuais dos carboidratos totais são calculados pelas equações do Cornell Net Carbohydrate and Protein System (CNCPS) (Sniffen *et al.*, 1992). A intensidade de pastejo (altura média dos pastos) foi monitorada semanalmente através da tomada de 20 leituras em cada área de tratamento (linha simples, linha dupla, bosquete; pastagem sem sombreamento).

Os dados foram avaliados com o procedimento MIXED do SAS (Statistical Analysis System, versão 9.4). As médias serão comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância.

Quadro e cronograma de atividades:

Metas	Atividades	Período
1-Preparo do solo para a uniformidade de cada piquete para melhor avaliação do desenvolvimento e crescimento da planta.	Demarcação da área, Aplicação de adubação nitrogenada (Ureia), calagem do solo.	Maio de 2018
2-Coleta da gramínea	Coleta de dados. A coleta da gramínea foi realizada com auxílio de uma tesoura em datas determinadas de acordo com a idade de corte avaliadas no estudo	Junho de 2018
3-Separação mecânica do material a ser analisado	Separação de colmos e folhas para classificar a gramínea na relação colmo folha boa ou ruim.	Julho de 2018
4-Análises bromatológicas	As análises laboratoriais realizadas foram: Análise de Lignina (Constituinte vegetal que possibilita rigidez a células vegetal mas praticamente não é digerida pelos os microrganismo presente no rúmen dos ruminantes ou no intestinos dos outros herbívoros) Fibra em detergente Neutro (Composto por Lignina, celulose e Hemicelulose) , Fibra em Detergente Ácido (composto por celulose e Lignina), Proteína Bruta, Matéria Mineral, Matéria Seca.	Agosto de 2018
5-Profilaxia e manejo dos animais	Vermifugação e tratamento de doenças (Ectima).	Todo o período do experimento

CONCLUSÃO

A vivência nesse estágio me fez perceber a importância dos sistemas Silvipastoris em relação ao conforto e ambiência dos animais, o conforto térmico é importante para ganho de peso, aumento da imunidade do animal, saúde e bem estar. O estágio também é importante para ganhar experiência para um trabalho futuro.

REFERÊNCIAS

- CORSI, M.; SANTOS, P.M. Potencial de produção do *Panicum maximum*. In: Simpósio sobre manejo da pastagem, 12, 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p.275-303
- EMERENCIANO NETO, J.V.; et al. Características estruturais do dossel e acúmulo de forragem em gramíneas tropicais, sob lotação intermitente e pastejada por ovinos. **Bioscience Journal**, v.29, n.4, p.962-973, 2013.
- FACÓ, O. & LÔBO, A. **Revista Cabra & Ovelha- Técnico & Artigo científico**. Ano V-Nº 64. Agosto 2011.
- PELLOSO DE CARVALHO, RAFAEL Engenheiro; M.Sc.. Sistema silvipastoril em neossolo quartzarênico:relaçãosolo -planta-atmosfera. **Universidade federal da grande dourados**, Mato grosso do Sul, p. 1-74,set./201.undefine..
- SOUZA, Wander de et al. Microclima em sistemas silvipastoris com eucalipto em renques com diferentes alturas. **R. Bras. Zootec.** [online]. 2010, vol.39, n.3, pp.685-694. ISSN 1806-9290. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982010000300030>.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE. **Statistical analysis system user's guide**. Version 8. Cary:SAS Institute, 2000.
- LE DU, Y. L. P., PENNING, P. D. **Animal based techniques for estimating herbage intake**. In: LEAVER,J.D. Herbage intake handbook. Dumfries: The British Grassland Society. p.37-76. 1982.
- ØRSKOV, E.R., McDONALD, I. 1979. A estimativa da degradabilidade da proteína no rúmen de medições de incubação ponderada de acordo com a taxa de passagem. **J. Agric. Sci.**, **92(4):499-503**.
- CARVALHO, M. M., V. P. FREITAS, A. C. ANDRADE. Crescimento inicial de cinco gramíneas tropicais em um sub-bosque de angico-vermelho (*Anadenanthera macrocarpa* Benth.). **Pasturas Tropicales**, v.17. n.1. 30p, 1995
- SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J. et al. **Um sistema de carboidratos e proteína líquido para avaliar dietas de gado: II. Disponibilidade de carboidratos e proteínas**. **J. Anim. Sci.**, v.70, p.3562-3577, 1992.
- LEITÃO, F., et al., 2013. **Plantas medicinais de mercados ao ar livre no estado do Rio de Janeiro, Brasil como uma potencial fonte de novos agentes anti-micobacteriana**.J. Ethnopharmacol. 149, 513-521.

UTILIZAÇÃO DE MICRORGANISMOS EFICAZES EM SUBSTITUIÇÃO AOS ANTIBIÓTICOS PROMOTORES DE CRESCIMENTO NA ALIMENTAÇÃO DE AVES

Resumo: A crescente demanda por produtos ‘alternativos’ com melhor qualidade e que supra a exigência do mercado e da população está ligado ao uso de alguns aditivos. Esse aspecto tem provocado procura na melhoria de técnicas de criação desse seguimento e dos resultados zootécnicos, porém os desafios são muitos e há necessidade de novas pesquisas para vencê-los. Alguns aditivos vêm sendo desenvolvidos e muitos já se encontram disponíveis no mercado com o intuito de melhorar a mucosa intestinal do animal, favorecendo o crescimento da microbiota benéfica em detrimento aos microorganismos indesejáveis. Dentre esses aditivos podemos destacar os probióticos que já são bem estudados e utilizados na avicultura comercial. Além dos probióticos, surge uma nova possibilidade mais acessível a pequenos produtores, devido a sua facilidade de obtenção, que são os Microrganismos Eficazes (EM) que pode ser usado de diversas maneiras para melhoria de instalações, cama de frango, tratamento de resíduos e excretas, promove o bem estar animal quando utilizado como probiótico, uma vez que contem em sua composição lactobacilos, podendo substituir os antimicrobianos que muitas vezes prejudicam os animais, agindo de uma maneira participativa no combate de alguns patógenos, melhorando o funcionamento intestinal dos mesmos. O EM pode ter efeito benéfico no desempenho de aves, porém mais estudos são necessários para definir a melhor forma de utilização desse aditivo.

Palavra-chave: animais; microrganismos; probióticos

Abstract: The growing demand for 'alternative' products with better quality and above market and population requirement is connected to the use of some additives; this aspect has provoked a search in this creation techniques improvement and follow-up of the zootechnical results. However, the challenges are many and there is a need for new research to overcome them. Some additives have been developed and many are already available on the market in order to improve the animal's intestinal mucosa, favoring the growth of beneficial microbiota in detriment to the undesirable microorganisms. Among these we can highlight the probiotics additives that are studied and used in commercial poultry farming. Besides the probiotics, a new possibility more accessible to small producers arise, due to your ease production, which are the Effective Microorganisms (EM) that can be used in various ways for improvement of facilities, chicken bed, tailings and waste treatment, promotes animal welfare when used as probiotics because it contains in your composition lactobacilli, and may replace the antimicrobials that often harm the animals, acting in a participatory way in combat of some pathogens, improving intestinal operation. The EM may have beneficial effect on performance, but more studies are needed to define the best way to use this additive.

Key-words: animals; microorganisms; probiotics

1 INTRODUÇÃO

O Brasil produz anualmente 13.150 toneladas de carne de frango, sendo o segundo produtor mundial, perdendo posição apenas para os Estados Unidos da América (EMBRAPA, 2018).

Vários fatores contribuem para a produtividade apresentada pelo setor avícola sendo: melhoramento genético, nutrição, sanidade e ambiência. Além disso, Oleforuh-Okoleh et al (2015) afirmam que o sucesso na produtividade do setor avícola ocorre devido à saúde intestinal adequada dos frangos, para que haja máxima eficiência na absorção e assimilação dos nutrientes melhorando o desempenho produtivo.

Segundo Palermo Neto et al. (2005) os aditivos antimicrobianos moduladores de crescimento foram introduzidos na avicultura industrial na década de 50 e desde então, vem sendo utilizados em larga escala na alimentação de frangos de corte. Esses aditivos promovem uma modulação benéfica da microbiota, com efeito trófico sobre a mucosa intestinal, além de efeitos imunomodulatórios, com consequente aumento de produtividade e redução da mortalidade (ARAÚJO et al., 2007 , PELICANO et al 2004).

Para Diarra & Malouin (2014) existe uma preocupação crescente com uso de concentrações subterapêuticas dos antibióticos, que faz relação com o surgimento de microorganismos resistentes, acarretando grande possibilidade de transmissão dessa resistência para bactérias que podem atacar os humanos. Nas últimas décadas restrições estão sendo adotadas frente a utilização destes aditivos antimicrobianos em rações de aves e em contrapartida cresce a demanda por produtos isentos de resíduos químicos e ingredientes de origem animal na formulação das rações (PENZ, 1993).

De acordo com Santana et al. (2011) a proibição da inclusão de antibióticos na ração de frangos de corte na União Europeia resultou em um aumento nas buscas por alternativas de antibióticos naturais que sejam eficientes, sendo ao mesmo tempo viáveis economicamente.

A utilização de enzimas exógenas, probióticos e de extratos vegetais, adicionadas as rações de frangos tem sido estudadas, e podem se tornar uma alternativa viável ao uso de antibióticos em larga escala (JACKSON et al., 2003; PAZ et al., 2010; SOUZA et al., 2010; HUYGHEBAERT et al., 2011).

Buscando manter a produtividade, o bem estar animal relacionado ao ganho de peso e saúde dos mesmos e a redução dos impactos ambientais surgem novas ideias de inserir produtos que sejam mais naturais tornando a base alimentar desses animais de criação

comercial mais sustentável, com a garantia da manutenção do valor nutricional sem perder a viabilidade econômica para o produtor (CARRIJO et al., 2005).

Para que esse sistema de alimentação natural dê certo seria preciso o acréscimo de uma alimentação alternativa para essas aves, reduzindo a dependência do sistema tradicional de rações convencionais industrializadas que possuem ingredientes considerados nobres, podendo ser substituídos por outros que sejam mais baratos e de fácil acesso para o produtor, e quem tenha o mesmo valor nutricional. Além disso, essa alternativa de criação com alimentação natural poderia atender pequenos produtores que foram excluídos dos sistemas modernos de produção (DIONELLO, ZANUSSO; 2003).

Dentre as soluções possíveis está o uso de compostos alternativos com ingredientes de origem microbiana, como probióticos e prebióticos. A utilização dessas alternativas representa um avanço tecnológico, aplicando os efeitos benéficos proporcionados por esses aditivos naturais às criações industriais (FURLAN et al., 2004).

Com a necessidade de que os produtos sejam os mais naturais possíveis uma grande descoberta que vem sendo estudada é a utilização de microrganismos eficazes, os quais possuem boa eficiência em plantações, gerenciamento de resíduos através de compostagem, limpeza de galpões, e também na alimentação de animais, sendo utilizados como próbiotico melhorando a saúde dos mesmos. Podem ser misturados ou na água que os animais bebem ou pulverizados na própria ração.

Os microrganismos eficazes (EM) são utilizados há décadas pela agricultura natural como melhoradores do solo e da matéria orgânica desde a sua descoberta na década de 70 pelo Dr. Teruo Higa na Universidade de Ryukyus, Okinawa, Japão (VICENTINE et al., 2009). Quando administrados em quantidades adequadas, estes microrganismos benéficos conferem benefício à saúde do hospedeiro, modulando o sistema imune e a microbiota intestinal e inibindo as bactérias e outros indivíduos patogênicos (GAGGÍA et al., 2010).

Estudos já são realizados com a finalidade de utilizar os microrganismos benéficos voltados para alimentação de frangos de corte, porém, novos trabalhos são necessários para que se possa afirmar até que ponto esses microrganismos podem ou não serem utilizados, e em que condições e dimensões são realmente viáveis aos produtores (ARAUJO et al., 2007).

Assim, essa revisão foi elaborada com intuito de compilar informações e dados para embasar pesquisas futuras sobre a utilização do EM na alimentação de aves.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ANTIMICROBIANOS NA AVICULTURA

Antimicrobianos são compostos naturais ou sintéticos, capazes de eliminar ou inibir o crescimento de microrganismos, sendo classificados, conforme sua ação biológica, em bactericidas ou bacteriostáticos, respectivamente (PALERMO-NETO et al., 2005 ;WALSH, 2003).

De acordo com Menten (2002), o uso de promotores de crescimento antimicrobiano (antibióticos e quimioterápicos) começou a partir da década de 1950, como aditivos as rações, proporcionando grandes benefícios na criação de frango de corte, observados principalmente na melhoria do desempenho e conseqüentemente um aumento na lucratividade.

Ainda segundo Menten (2002) os mecanismos de ação dos promotores de crescimento antimicrobianos não estão completamente elucidados, mas sabe-se que sua atuação ocorre sobre a microbiota intestinal dos animais, provavelmente, inibindo o metabolismo bacteriano e reduzindo a competição entre a bactéria e o hospedeiro (LANCINI, 1994).

Para Spinosa et al. (2005) o termo antibiótico foi empregado inicialmente para definir substâncias químicas produzidas por microrganismos que tinham capacidade de inibir o crescimento bacteriano e o termo quimioterápico foi introduzido no início do século XX, referindo-se a uma substância química definida (produzida por síntese laboratorial) que introduzida no organismo animal, age de maneira seletiva sobre o agente causador do processo infeccioso.

Esses antibióticos podem ser utilizados de forma isolada ou em conjunto com quimioterápicos para promover o crescimento e/ou a eficiência alimentar ou prevenir/controlar as doenças que afetam os animais (BELLAVÉR, 2000).

Segundo Górnjak e Spinosa (2007) antimicrobianos promovem uma baixa do custo do alimento para o consumidor, e proporcionam encurtamento dos dias de abate para o mercado, fazendo com que haja mais ciclos produtivos por unidade de tempo, menores desperdícios e potencial redução no impacto ambiental (pois os animais liberam patógenos no ambiente através das fezes) e diminuição da incidência de doenças.

De acordo com Menten (2002) ha uma associação do uso de promotores de crescimentos com indução de resistência cruzada por bactérias patogênicas e com reações de hipersensibilidade ou câncer, devido à presença de seus resíduos na carne.

Já para Bottezini et al. (2002), os consumidores de carne e ovos consomem estes antibióticos ao ingerirem os alimentos, e o excesso desses fármacos pode gerar bactérias super-resistentes tanto em humanos quanto em animais. Para Stanton (2013); Chantziaras et al. (2014) Considerando que esses animais são destinados ao consumo humano, existe a possibilidade dessas bactérias e seus genes de resistência serem transmitidas e incorporadas à microbiota humana, reduzindo assim a eficácia dos antimicrobianos .

Diante dessas suspeitas têm crescido a preocupação do uso destes aditivos na alimentação animal. De acordo com Barberà (2000) em 1986 o governo Sueco também banuiu os promotores de crescimento do tipo antimicrobiano podendo somente serem incorporados na alimentação animal para alívio ou tratamento de doenças e não com o propósito de promotor de crescimento.

Em janeiro de 2006, a União Europeia responsável por parcela significativa das exportações brasileiras de frango banuiu a utilização de antibióticos como promotores de crescimento da alimentação de aves, permitindo somente o emprego dos ionóforos, monensina sódicos e salinomicina como agentes anticoccidianos (COUNCIL, 2003).

De acordo com Santos et al. (2002) tem prevalecido campanhas de banimento do uso de antimicrobianos na produção de aves e a opinião pública tem prevalecido na restrição dos antimicrobianos na alimentação animal, dessa forma diversos aditivos tem sido usados nas rações avícolas como alternativas aos antibióticos.

Esses aditivos têm proporcionado condições favoráveis ao desenvolvimento de microrganismos benéficos do trato gastrointestinal, resultando em melhor digestão e absorção de nutrientes, além de melhorar a qualidade dos produtos finais, sem causar riscos ao consumidor (FUINI, 2001; SANTOS et al., 2002).

2.2 MICROBIOTA INTESTINAL DAS AVES

Para Tannock (1998) a microbiota intestinal é um complexo ecossistema composto por diversas espécies de microrganismos, principalmente bactérias, que habitam o intestino delgado e grosso, e que exercem influência sobre a bioquímica, fisiologia, imunologia e resistência do hospedeiro. Além das bactérias, as leveduras, os fungos, os protozoários e os vírus também podem compor essa microbiota (ANDREATTI FILHO, 2007).

Segundo Canalli et al. (1996); Maiorka (2001) a microbiota intestinal das aves se forma nos primeiros dias de vida, passando por vários processos de adaptação, em busca de uma maior eficiência nos processos de digestão e absorção. No momento da eclosão, o trato

gastrointestinal do pinto é praticamente isento de microrganismos e a microbiota é formada por meio da ingestão, ou por contato com ambiente que contenha microrganismos. O intestino delgado é colonizado na segunda semana de vida (MAIORKA et al., 2006).

Em sua pesquisa Silva e Nornberg (2003) afirmam que logo após o nascimento, as superfícies e mucosas dos animais, que na sua fase fetal é estéril, sofrem grande colonização rapidamente, tanto por microrganismos úteis quanto nocivos. A microbiota tem capacidade de regular a eficiência absorptiva, a maturação intestinal, a resposta imune, o tempo em que o bolo alimentar fica no trato e o aproveitamento de alguns nutrientes que são pouco digestíveis pelas enzimas endógenas do animal (AMIT-ROMACH et al., 2004).

As aves jovens recebem a microbiota principalmente das mães, quando estão em condições normais sendo que, em galinhas e perus, a transferência de microrganismos é muito eficiente quando os recém-nascidos são criados próximos aos adultos (ANDREATTI FILHO e SAMPAIO, 1999).

Entre os principais gêneros bacterianos que são identificados na microbiota cecal de aves, observam-se invariavelmente a presença da *Bacillus*, *Bacteroides*, *Bifidobacterium*, *Citrobacter*, *Clostridium*, *Enterobacter*, *Enterococcus*, *Escherichia*, *Eubacterium*, *Fusobacterium*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Pediococcus*, *Peptostreptococcus*, *Propionibacterium*, *Ruminococcus*, *Serratia*, *Veillonella* e *Streptococcus*, entre outros (CONNER e OYARZABAL, 1995)

De acordo com MILES (1993) havendo um desequilíbrio na microbiota intestinal, originado pelo uso de antimicrobianos e estresse de qualquer natureza do hospedeiro, poderá permitir a instalação e a propagação de microrganismos patogênicos, ficando evidente que a saúde do animal interfere diretamente na microbiota intestinal.

2.3 PROBIÓTICOS

O uso de probióticos na alimentação animal tem sido indicado, pois reduz a morbidade e mortalidade resultantes da colonização intestinal por organismos patogênicos, melhorando o crescimento e as características de produção sem deixar resíduos prejudiciais na carne, pois se trata de um procedimento totalmente natural (COLE e FÜLLER, 1988).

A definição de probiótico tem mudado ao longo do tempo. Para Fuller (1989) e Kaur et al.(2002), eles são suplementos alimentares compostos de microrganismos vivos que beneficiam a saúde do hospedeiro através do equilíbrio da microbiota intestinal.

De acordo com Ramos et al. (2011) os probióticos se destacam como um produto não tóxico, que promovem resistência ao ataque de bactérias patogênicas na produção de aves. Já para Loddi et al. (2000) constitui-se suplemento aditivo da ração, composto por microrganismos vivos, não patogênicos, com atuação benéfica no hospedeiro pela melhora no equilíbrio microbiano do intestino.

Para Salminen et al. (1999) probióticos são preparados de microrganismos, que tem efeito benéfico sobre a saúde e o bem-estar dos hospedeiros. Schrezenmeier e De Vrese (2001) afirmam que a palavra probiótico deveria ser usada para designar preparações ou produtos que contêm microrganismos viáveis e em quantidade suficiente para alterar a microbiota própria das mucosas por colonização de um sistema do hospedeiro, e que produza efeito benéfico.

Os probióticos melhoram o ganho de peso das aves, promovendo um equilíbrio da flora intestinal, pois competem com os patógenos no intestino evitando lesões no vilão, permitindo assim a regeneração da mucosa intestinal (SATO et al., 2002). Esses probióticos apresentam-se não como substitutos, mas como alternativa aos antibióticos promotores de crescimento (FURLAN e MACARI, 2005).

Como os pintainhos nascem praticamente desprovidos de população microbiana, a qual começa a ser desenvolvida após o nascimento, ficam suscetíveis à colonização por *Salmonella spp.*, e outros enteropatógenos nos primeiros sete dias de vida (FERREIRA, 2000).

Em seus trabalhos Lorençon et al. (2007) relatam que para se ter uma boa eficiência, os probióticos devem ser utilizados já nos primeiros dias de vida, para que haja uma exclusão competitiva entre bactérias boas e patógenos, promovendo um bom equilíbrio entre os microrganismos benéficos obtendo-se assim melhores resultados.

3 MICRORGANISMOS EFICAZES

Em 1982 Dr. Higa na Universidade de Ryukyus, Okinawa Japão, descobriu um grupo específico de microrganismos benéficos de ocorrência natural com uma incrível capacidade de reviver, restaurar e preservar, o qual ele nomeou como EM (Microrganismos eficazes) (HIGA, 1991; HIGA E WIDIDANA, 1991).

Esses microrganismos são minúsculos seres vivos que apesar de pequenos exercem uma função primordial, são formados pela comunidade de microrganismos encontrados naturalmente em solos férteis e em plantas, que coexistem sinergicamente em meio líquido fermentativo enriquecido com alguma fonte de açúcar (BONFIM et al. 2011, HIGA, 2000).

Para Guim et al (1998) EM é um líquido a um pH de 3,5 que é formado em altas pressões pela interação de um grupo diversificado de anaeróbios que ocorrem naturalmente, aeróbios e microrganismos facultativos.

De acordo com Andrade (2009), os microrganismos eficazes reduzem os impactos ambientais e possibilitam a manutenção de sistemas limpos, a produção de alimentos saudáveis, equilibrados nutricionalmente e livres de químicos.

A aplicação de EM nas granjas tem uma vasta gama de utilidades, seu uso vai desde o tratamento de camas, eliminação de gases nocivos, compostagem dos resíduos sólidos e sanitização da produção. A utilização é simples e totalmente adaptável às condições preexistentes ajudando a reduzir custos, diminuir o índice de mortalidade e melhorando os índices produtivos, tornando-se uma grande ferramenta para a produção animal devido ao seu efeito probiótico, antígeno e saneante natural.

Segundo Sangakkara (2002), a utilização desses microrganismos baseia-se na simbiose de uma variedade de bactérias sendo, posteriormente, refinada para a inclusão de três tipos de microrganismos frequentemente encontrados no meio ambiente e denominados de bactérias lácticas, actinomicetos e bactérias fotossintéticas. Os microrganismos eficazes produzem através de fermentação ácidos orgânicos, hormônios vegetais, como auxinas, giberelinas, citoquininas, vitaminas, antibióticos e polissacarídeos (HIGA, PARR, 1994).

Estudos mostraram que em meados dos anos 80 tanto pesquisadores quanto produtores de gado no Japão testaram o EM para controlar odores e gerenciar resíduos por meio de compostagem, encontrando eficácia do EM como probiótico, tratamento de resíduo e controle biológico (KITAZATO ENVIRONMENTAL CENTER, 1994).

Segundo Yongzhen e Weijiong (1994) uma das contribuições mais valiosas do EM é seu efeito desodorizante dentro de instalações para aves confinadas, pois quando aplicados nas instalações os microrganismos presentes no EM que exploram a via fermentativa se multiplicam reduzindo a produção de gases odoríferos. Estes mesmos autores afirmam que os microrganismos eficazes usados como probióticos, ajudam a equilibrar a microflora presente no trato gastrointestinal das aves, aumentando o coeficiente de nitrogênio utilizado.

Simultaneamente, os resíduos que são gerados pelo frango de corte, que recebem EM tenderão a fermentar enquanto estão sendo produzidos, representando uma grande vantagem para o estrume futuro, que irá ser preenchido com microrganismos benéficos (Philips, 1997).

Estudos conduzidos na Ásia feitos por Chantsawang e Watcharangkul (1999) e na Bielorrússia por Konoplya e Higa (2000) mostram o uso bem sucedido de EM na alimentação

de aves com uma melhoria no desempenho, aumentando o equilíbrio de microrganismos gastrointestinais, e do o estado de imunidade das aves.

Embora o mecanismo de ação do EM ainda não seja totalmente conhecido, acredita-se que poderiam atuar aumentando a quantidade de aminoácidos disponíveis, o que explicaria alguns de seus efeitos benéficos para os indivíduos como animais, solo e planta, submetidos aos tratamentos (LI et al., 1998).

Ainda segundo Li et al. (1998), os microrganismos eficazes estimulam o sistema imunológico, produzem substâncias que inibem o crescimento bacteriano, melhorando a capacidade de síntese de vitaminas, hormônios e enzimas que auxiliam a digestão, aumentando a qualidade do produto final, o que sugere resposta positiva do uso do EM como probiótico para aves.

3.1 COLETA E ATIVAÇÃO DE MICRORGANISMOS EFICAZES (EM's)

Além de ser comercializado pela Fundação Mokiti Okada, os microrganismos eficazes podem ser capturados pelas famílias de agricultores, permitindo que essa tecnologia seja adaptada a cada região. Deverão ser coletados em solo saudável de preferência em uma mata virgem, na área em que a família mora ou em um local próximo.

Formas caseiras de EM são manipuladas por famílias de agricultores que trabalham em sistemas agroecológicos, que objetivam redesenhar agroecossistemas mais sustentáveis (ALTIERI 1999).

A captura dos microrganismos eficazes pode ser feita conforme o seguinte método:

Cozinhar 700g de arroz sem adição de sal ou óleo, colocando essa mistura em uma bandeja de plástico ou bambu cortado ao meio, cobrindo com uma tela fina para evitar entrada de bicho. Após esse procedimento o arroz deve ser levado para uma área de mata virgem, a matéria deve ser afastada do local onde será colocado o recipiente com arroz. Posteriormente o material da serrapilheira será utilizado para cobrir o recipiente, após completar dez dias os microorganismos já estarão capturados e criados, apresentando diversas cores (ANDRADE p. 14, 2011).

Para ativação é necessário fazer a separação do arroz, utilizando somente os coloridos e descartando as cores escuras como preto e cinza. Após essa separação distribui-se o arroz em garrafas plásticas de 2L adicionando em cada uma delas 200 ml de caldo de cana de açúcar, melão ou açúcar mascavo por se tratar de um alimento para os microrganismos,

permitindo o crescimento microbiano. O restante da garrafa deve ser completado com água sem cloro (pois tem ação microbicida).

As garrafas devem ficar fechadas por dez dias, certificar se não tem ar dentro da garrafa, pois a fermentação deve ser anaeróbia, sendo abertos a cada dois dias para liberação de gases provenientes da decomposição, após 15 dias o arroz deve ser coado estando assim pronto para a utilização. O EM pronto apresenta coloração alaranjada e doce, podendo ser armazenado por um período de 1 ano.

3.2 MICRORGANISMOS EFICAZES PARA O CONTROLE DE MICRORGANISMOS PATOGÊNICOS

Para Stern (1994) os produtos avícolas foram responsáveis pela transmissão de *Salmonella spp* e outras doenças. A *Salmonella enteritidis* é a cepa mais citada que causa infecção e tem clara associação epidemiológica com o consumo de ovos e carne de aves de capoeira mal processados (SAINSBURY, 1992).

Segundo Edens et al. (1997) a colonização de bactérias do ácido láctico no trato intestinal das galinhas, aparentemente controla a população de microrganismos patogênicos como *Salmonella spp.*, *Enterococci* e *E. Coli*.

De acordo com Wood e Abuchar (2002), as bactérias do ácido láctico em EM não produzem apenas ácido láctico que mata os microrganismos patogênicos, como também quantidades significativas de bactérias inibidoras de crescimento que impedem os microrganismos de se multiplicar, como a reuterina, um antimicrobiano de amplo espectro que tem ação comprovada em inibir o crescimento de bactérias, fungos e protozoários.

Dunhan et al (1993) relataram que aves tratadas com *L. reuteri* exibiram vilosidades ileais mais longas e criptas mais profundas, que são respostas associadas ao aumento da função das células T e aumento da produção de anticorpos anti-Salmonella.

A informação sobre o efeito do ácido láctico das bactérias sobre esses patógenos sugere uma possível resposta positiva ao uso de EM Probiótico, pois contém espécies selecionadas de microrganismos que incluem populações predominantes de bactérias lácticas (HIGA e PARR, 1994).

3.3 MELHORIAS DO DESEMPENHO DE AVES COM EM

De acordo com Safalaoh (2006) microrganismos eficazes, têm alguns efeitos benéficos na produção de aves como melhorias na taxa de crescimento, eficiência alimentar, prevenção de infecções intestinais e melhor aproveitamento de nitrogênio. Quando EM é adicionado na dieta da ave, aumenta a taxa de crescimento, produção de ovos e desempenho reprodutivo (EMRO, 2010).

Kitazato Environmental Center (1994) diz que em relação à qualidade dos ovos foi feito um estudo na prefeitura de Gifu no Japão, com 30.000 aves adultas e 20.000 galinhas jovens mostraram o efeito de trabalhar com EM por dois anos. EM foi dado às aves como EM fermentado alimentar (Bokashi) a taxa de 1%. Os grupos tratados com EM obtiveram valores mais elevados que o grupo não tratado nas seguintes variáveis: peso médio do ovo, força da casca do ovo, espessura da casca do ovo, altura do albúmen, unidades Haugh e cor da gema.

Da mesma forma Sangakkara (2011) relatou o uso bem sucedido de EM nas unidades de aves e suínos, onde EM foi adicionado para alimentar, e pulverizado para saneamento. No entanto, Flint e Garner (2009) relataram que não houve diferença significativa entre o ganho de peso corporal, conversão ou qualidade do pintinho em comparação com os grupos controle que não foram alimentados com EM.

O uso de EM leva a ter aves mais saudáveis por estar vivendo em um ambiente mais equilibrado livre de patógenos que poderiam levar a ocorrência de doenças graves (SCD PROBIOTIC, 2009).

Uma das grandes preocupações em granjas é com o cheiro de amônia que confere um mau odor aos galpões. Yongzhen e Weijiong (1994) fizeram experimentos com um grupo de 400 a 500 frangos de corte e poedeiras, e indicam que o uso de EM como probiótico na água potável reduziu a amônia dentro dos galpões em até 42,12%. O uso de alimentos fermentados com EM reduziu concentrações de amônia em 54,25% e a combinação das duas técnicas reduziu concentrações de amônia em 69,7%.

Kitazato Environmental Center, (1994) afirmam que em um estudo de caso feito na prefeitura de Gifu no Japão com 30.000 aves adultas e 20.000 galinhas jovens, mostrou bons efeitos de desodorização do esterco de galinha. A concentração de amônia no esterco de galinha não tratado com EM foi de 256 ppm, enquanto a concentração nas aves que receberam 1% de ração fermentada foi reduzida para 36 ppm. Esse efeito tornou desnecessário um pós-combustor que antes era usado para controlar odor desagradável do esterco de galinha.

Outro estudo de caso relatado é o da Prefeitura de Aichi, Japão, em uma fazenda de 150.000 poedeiras o experimento mostrou uma redução significativa no odor desagradável das galinhas e do estrume. EM foi misturado na água de beber, foi usado para fermentar 1% - 2% da ração e foi também pulverizado em todo o interior das casas avícolas uma vez por semana. A concentração de amônia nos galinheiros foi reduzido de 4,4 ppm para 3,9 ppm após a introdução do EM no sistema. Deve-se mencionar que os dados obtidos antes do uso do EM foram obtidos com as portas abertas, e os dados obtidos após o uso do EM foram feitos com as portas fechadas (KITAZATO ENVIRONMENTAL CENTER, 1994).

Segundo King, (1998) aparentemente, as condições ambientais mais saudáveis criadas devido às aplicações de EM são responsáveis por melhorias em galpões, pois diminuem moscas e carrapatos, limpa, elimina o cheiro dos animais, melhora a manutenção da cama de frango.

4 DISCUSSÃO

Na indústria avícola moderna, para garantir o máximo desempenho dos animais criados em sistemas intensivos, utiliza-se antibióticos promotores de crescimento, que segundo Gonzáles et al (2012) atuam sobre a microbiota intestinal, mantendo adequada a quantidade de bactérias benéficas no trato digestório das aves.

Porém, vários questionamentos em relação ao surgimento de resistência cruzada já foram levantados. Stanton (2013); Chantziaras et al. (2014) acreditam que sendo os animais destinados ao consumo humano, existe a possibilidade dessas bactérias e seus genes de resistência serem transmitidas e incorporadas à microbiota humana, reduzindo assim a eficácia dos antimicrobianos utilizados na medicação humana.

Além disso, muitos países já proibiram a utilização desses aditivos nas rações animais. De acordo com Santos et al. (2002) tem prevalecido campanhas de banimento do uso de antimicrobianos na produção de aves e a opinião pública tem prevalecido na restrição dos antimicrobianos na alimentação animal. Dessa forma, cabe aos profissionais da área buscar alternativas que mantenham o desempenho dos animais, sem causar danos á saúde humana, ao meio ambiente e sem aumentar os custos de produção.

Estudos com aditivos alternativos aos antibióticos têm sido desenvolvidos, dentre os produtos estudados pode-se citar os extratos vegetais, ácidos orgânicos, os prebióticos e probióticos.

Probiótico “é um composto de microrganismos vivos que uma vez introduzidos no organismo do hospedeiro influencia beneficemente a sua saúde pela melhoria do balanço microbiano intestinal” (Freitas et al, 2014, p.488).

Dessa forma, o uso de probióticos ganhou interesse no mundo, devido ao seu efeito benéfico para saúde do animal, pois regulam as ações metabólicas que produzem substâncias tóxicas, além de estimular enzimas endógenas, produção de vitaminas e substâncias antimicrobianas que competem com os patógenos intestinais melhorando o ganho de peso e a eficiência alimentar das aves.

Um dos princípios dos sistemas de criação agroecológico é reduzir à quantidade de insumos externos a propriedade, de forma a reduzir os custos de produção e permitir que os pequenos agricultores sejam capazes de gerar renda com a produção animal, sem que ocorram danos ao meio ambiente.

Dessa forma, é importante buscar por alternativas aos aditivos promotores de crescimento que possam ser acessíveis aos pequenos produtores e que não causem danos ao meio ambiente. Dentro desse contexto, os Microrganismos Eficazes (EM) podem ser considerados como um aditivo com potencial para substituir os antibióticos na alimentação animal.

Os EM's agem regulando a flora intestinal dos animais, pois contem bactérias ácido lácticas em sua composição, ajudam a combater patógenos aumentando o sistema imune e melhorando os índices zootécnicos.

Um das melhorias da saúde do animal com a utilização de microrganismos eficazes como probiótico é sendo adicionado a água de beber e ração. Larbier e Leclercq (1994) afirmam que o trato gastrointestinal das aves pode abrigar vários microrganismos patogênicos. Com o consumo de EM espera-se que os animais resultem em melhorias na saúde, devido à competição com a microflora patogênica do trato digestivo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na revisão de literatura foi possível concluir que a utilização de EM torna-se eficaz por ser sustentável e de baixo custo, sendo uma tecnologia econômica, natural, segura e fácil de utilizar, reduzindo impactos ambientais e possibilitando a manutenção de sistemas limpos, produção de alimentos saudáveis e livres de resíduos químicos contribuindo assim com qualidade de vida e bem estar dos animais e trazendo uma segurança para o consumidor.

REFERÊNCIAS

- ADITIVOS ALTERNATIVOS NA NUTRIÇÃO ANIMAL, Campinas, 2000. **Anais... Agricultura natural messiânica** – fundação Mokiti Okada – Rio de Janeiro 1995. 14p.
- Altieri M. Bases científicas para uma agricultura sustentável. Montevidéu: Nordan Comunidad; 1999.
- AMIT-ROMACH, E. et al. Microflora ecologia do intestino de galinha usando primers de DNA ribossomal 16s **Poultry Science**, 83:1093-1098, 2004
- ANDRADE, F. M. C; MACEDO, I; SILVA, M. G. Tecnologias sociais e agroecologia: análise das propostas metodológicas no ensino aprendizagem das ciências da natureza na educação do campo. **Relatório de Projeto de Pesquisa em Ensino**. Edital 002/2015/PRE/UFV. 2016. 35p.
- ANDRADE, F M C de. **Caderno dos microrganismos eficientes (EM):** Instruções práticas sobre uso ecológico e social do EM. 2ª edição. Viçosa, 2011. 32p.
- ANDREATTI FILHO, R.L.; SAMPAIO, H.M. Probióticos e prebióticos: realidade na avicultura industrial moderna. **Revista Educação Continuada CRMVSP**. São Paulo, v.2, p.59-71, 1999.
- ANDREATTI FILHO, R. L. Paratifo aviário. IN: ANDREATTI FILHO, R. L. **Saúde aviária e doenças**. Ed. Rocca Ltda, São Paulo, 2007b, cap. 9, p. 112-117.
- APAJALAHITI, J. Microflora do intestino comparativa, metabólicos desafios e oportunidades potenciais. **Diário de pesquisa aplicada de aves de capoeira**, v.14, p.444-453, 2005.
- ARAÚJO, D.M. **Alternativos em nutrição e alimentação de aves**. PUBVET, Londrina, V. 2, N.46, Art#451, Nov3, 2008.
- ARAÚJO, J. A., et al. Uso de aditivos na alimentação de aves. Acta Veterinaria Brasília, v.1, n.3, p.69-77, 2007 **avicultura industrial moderna. Revista da Educação Continuada**, São Paulo, v.2.
- BARBERÀ, J. B. **A UE de melhoradores antibiótico (aditivos) na alimentação animal e as suas consequências:** alternativas potenciais. Irta, Spain, p. 1-7, 2000.
- BELLAVER, C. O uso de microingredientes (aditivos) na formulação de dietas para suínos e suas implicações na produção e na segurança alimentar. Facultad de Ciencias Veterinarias da Universidad de Buenos Aires, Universidad Nacional de Rio Cuarto e Embrapa Suinos e Aves. **In: CONGRESSO MERCOSUR DE PRODUCCIÓN PORCINA**, Buenos Aires, p. 93-108, 2000.
- BONFIM FPG, HONÓRIO ICG, REIS IL, PEREIRA AJ, SOUZA DB. Caderno dos microrganismos eficientes (EM): instruções práticas sobre uso ecológico e social do EM. Universidade Federal de Viçosa: **Departamento de Fitotecnia**; 2011.
- BOTTEZINI, I. M. P.; CORSO, M. P.; VEIT, V. M. O uso de antibióticos na produção de frangos. **Revista Nacional da Carne**. Ed. 309, novembro 2002. CBNA, 2000. p.101-108.

- CANALLI, L.S.; FLEMMING, J.S.; MIRA, R.T.; et al. Alteração da microbiota intestinal de frangos de corte pela utilização de probiótico na alimentação. **Revista do Setor de Ciências Agrárias, Curitiba**, v. 15, n. 1, p. 125-132,1996.
- CARRIJO, A. S.; et al Alho em pó na alimentação alternativa de frangos de corte. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília , v. 40, n. 7, p. 673-679, July 2005 .
- CHANTSAWANG, S e Watcharangkul, P. 1999.**Influência do EM na qualidade da produção avícola**. Em Anais da 5ª Conferência Internacional sobre Kyusei Nature Farming, Tailândia, 1998 Senanayake,YDA e Sangakkara UR (Ed) APNAN, Tailândia:133 a 150
- CHANTZIARAS, I.; Boyen, F.; Callens, B. and Dewulf, J. 2014. Correlação entre o uso de antimicrobianos veterinário e resistência aos antimicrobianos na produção de alimentos animais: um relatório em sete países. **J Antimicrob Chemother**, 69: 827-834
- COLUSI, A. D. Uso racional de antibióticos y quimioterápicos en avicultura. **In:Conferência 93 APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas**. FACTA, Santos, 1-3 de junho de 1993, p.67-81.
- CORREA, C. Z.; et al .; "Coleta, ativação e aplicação de Microrganismos Eficientes (EM's) no tratamento de esgoto sanitário", p. 7466-7473 . In: **Anais do XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química - COBEQ 2014** [= Blucher Chemical Engineering Proceedings, v.1, n.2].
- CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA. **Regulamento do Conselho sobre a autorização da avilamicina aditivo em alimentos para animais**, 2003.
- DIARRA, MS e MALOUIN, F. (2014) Antibióticos em Produções Canadenses de Aves e Alternativas Antecipadas. **Fronteiras em Microbiologia**, 5, 282.
- DUNHAN, H. J.; et al (1993). **Lactobacillus reuteri imuno modulação de doenças associadas a estresse em recém-eclodidos galinhas e perus**. *Poult.Sci.*,72 (Suppl. 2), 103.
- EDENS, F.W.; PARKHURST, C.R.; CASAS, I.A.; DOBROGOSZ, W.J. Princípios da exclusão competitiva do ovo e na administração do ovo de *Lactobacillus reuteri*. *Poultry Science*. Savoy, IL: **Poultry Science Association**, Inc.Jan 1997. v. 76 p. 179- 196
- EMBRAPA. **Dados estatísticos de criação e abate de frangos de corte**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas/frangos/mundo>.
- FARMING, 4, Paris, 1995. **Proceedings...** Bellingham: INFRC/NFRDF, 1995. p.171-173.
- FEGORER. A. P. R et al Exclusão competitiva na avicultura. **In: SIMPÓSIO**
- FUINI, M. G. Utilização do cogumelo *Agaricus blazei* como alternativa ao uso de antibióticos em rações para frangos de corte. 2001. 64 p. **Dissertação (Mestrado em Zootecnia)** - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.
- FULLER, R. (1988) Base e a eficácia dos probióticos. **Jornal de Ciência Avícola do mundo**. 44:69-70.

FURLAN, R.L.; MACARI, M.; LUQUETTI, B.C. Como avaliar os efeitos do uso de prebióticos e probióticos e flora de exclusão competitiva. In: **SIMPÓSIO TÉCNICO DE INCUBAÇÃO, MATRIZES DE CORTE E NUTRIÇÃO**, 5. Anais... Balneário Camboriú, SC. 2004.

FREITAS, E.R., RABELLO, C.B., WATANABE, P.H. Probióticos e prebióticos na nutrição de monogástricos. In: SAKOMURA, N.K. et al. **Nutrição de não ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2014. Cap.3, p. 485-510.

GAGGIA, F.; MATTARELLI, P.; BIAVATI, B. Probióticos e prebióticos na alimentação de animais para produção de alimentos seguros. **Revista internacional de Microbiologia de alimentos**. v. 141, p. 515-528. 2010.

GARCÍA-VERA, S., Ávila-López, D. e Rodríguez-Molano, C. (2011). Avaliação do efeito de microrganismos eficientes na água potável fornecida a frangos Ross X Ross na fazenda Tunguavita. **Ciência e Agricultura** , 7 (1), 83-94.

GUIM, A.; ANDRADE, P.; ITURRINO-SCHOCKEN, R.P.; MALHEIROS, E.B. 1998. **Estabilidade Aeróbica de Silagens de Capim Murta (Pennisetum purpureum, Schum) Tratadas com Inoculante Microbiano**. Fundação Moki'ti Okada and Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal Campus, Sao Paulo, Brazil.

GONZALES, E., MELLO, H.H.C., CAFÉ, M.B. Uso de antibióticos promotores de crescimento na alimentação e produção animal. **Revista UFG**, 2012.

GÓRNIAK, S. L.; SPINOSA, H. S. Antimicrobianos na Avicultura- Usos e Restrições, In: **Saúde Aviária e Doenças**, (Ed. Andreatti Filho, R. L.), p. 35-40, 2007.

HIGA T. **O que é EM tecnologia? Mundo EM revista**. 2000; 1: 1-6.

HIGA, T. 1991. Biotecnologia de microorganismos eficazes, para a humanidade. p. 8-14. In J.F. Parr, S.B. Hornick, and C.E. Whitman (ed.) **Processos da primeira conferência internacional sobre agricultura Kyusei natureza. Departamento de agricultura dos EUA, Washington, D.C., USA**.

HIGA, T. and G.N. Wididana.1991a. **O conceito e teorias de microorganismos eficazes**. p. 118-124. In J.F.Parr, S.B. Hornick, and C.E. Whitman (ed.).

HIGA, T , PARR ,J . F. Benéficos e microorganismos eficazes para uma agricultura sustentável e ambiente no, Japão internacional natureza agricultura **RESEARCH CENTER (INFRC)**, 1994, 16p.

HUYGHEBAERT, G.; DACATELLE, R.; VAN IMMERSEEL, F. An update on alternatives to antimicrobial growth promoters for broilers. **The Veterinary Journal**, v.187, n.2, p.182-188, 2011.

JACKSON, M.E.; ANDERSON, D.M.; HSIAO, H.Y. et al. Efeito benéfico da b-mananase alimenta enzima desempenho de pintos desafiados com Eimeria SP. e Clostridium perfringens. **Avian Diseases**, v.47, n.1, p.759-763, 2003.

JONES, F.T. (1991) **Uso de Microbials direta-Fed não novo; Maneira que o trabalho ainda não está claro. Alimentos para animais.** Janeiro, pp. 17-19.

KITAZATO, SCIENCE CENTER. 1994. **O que é EM? É não tóxico, lp. Aplicação de EM criação de gado, 2P. Estudo de caso 1 (efeitos de na produção de frangos de corte: A redução de custos e desinfetantes), 3P. Estudo de caso 2 (efeitos de EM colocar galinha levantando: falta de melhoria de qualidade de ovos e redução de odor), 4P. Estudo de caso 3 (efeitos de EM levantar galinhas poedeiras: falta de melhoria de saúde e redução do odor), 3P. Estudo de caso 4 (melhoria da qualidade do leite usando EM; Experimentos 1 e 2), 4p.**

KONOPLYA, EF e Higa, T. 2000. EM aplicação em pecuária - Avicultura e sua ação mecanismos. **Artigo apresentado no International Conferência sobre Tecnologia EM e Agricultura Natural**, Outubro de 2000, Pyongyang, DPR Korea.

LANCINI, J. B. Fatores exógenos na função gastrointestinal: aditivos. In: FUNDAÇÃO APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS (Ed.). **Fisiologia da digestão e absorção das aves.** Campinas: FACTA, 1994. p. 99-126.

LANGHOUT, P. Alternativas ao uso de quimioterápicos na dieta de aves: a visão da indústria e recentes avanços. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2005. Santos, Brasil. **Anais...** Santos, 2005. p. 21-33.

LARBIER, M. ; LECLERCQ, B. 1994. **Nutrição e Alimentação de Aves.** Nottingham University Press. Reino Unido 305 p

LI, W.J.; NI, Y.Zh.; UMEMURA, H. Microorganismos eficazes para a produção Animal sustentável na China. In: **Conferência Internacional sobre natureza KYUSEI.**

LIMA, Marcelle Craveiro Abreu de. Avaliação de microrganismos como probiótico na alimentação de frangos de corte. 2018. 80 f. **Dissertação (Dissertação em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará**, Fortaleza, 2018.

LODDI, M. M.; et al. Uso de probióticos e antibióticos sobre o desempenho, o rendimento e a qualidade de carcaça de frango de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 4, p. 1124–1131, 2000.

LORENÇON L., et al 2007. **Utilização de promotores de crescimento para frangos de corte em rações fareladas e peletizadas.** Acta Sci. Anim. Sci. 29:151-158.

MACARI, M.; Furlan, R.L. 2005. Probióticos. **Conferência de Ciência e Tecnologia Avícolas, Santos, SP.** Anais... Facta, v. 1, p.53-72.

MAIORKA, A. Adaptações digestivas pós-eclosão. In: **CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS.** Anais... Campinas: FACTA, 2001. p.141-152.

MAIORKA, A.; DAHLKE, F.; MORGULIS, M. S. F. A DE. Adaptação de frangos de corte para pós-período de incubação. **Ciência Rural.** Santa Maria, v. 36, n. 2, 2006.

MENTEN, J.F.M. Probióticos, prebióticos e aditivos fitogênicos na nutrição de aves. In: **SIMPÓSIO SOBRE INGREDIENTES NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 2., 2002.** Uberlândia, Brasil. **Anais...** Uberlândia, 2002. p. 251-276.

MENTEN, J.F.M.; PEDROSO, A. A. Fatores que interferem na eficácia de probióticos. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2005. Santos, Brasil. **Anais...** Santos, 2005. p. 41-52.

MILES, R.D. Manipulação da microflora do trato gastrintestinal: formas naturais para prevenir a colonização por patógenos. En: ALTECH biotecnologia na indústria de alimentação, Florida, 1993. **Proceedings**. p.133–50.

OLEFORUH-OKOLEH, V.U.; NDOFOR-FOLENG,H.M.; OLORUNLEKE, S.O. et al. Avaliação do desempenho produtivo, resposta bioquímica hematológica e sérica de frangos de corte ao extrato aquoso de gengibre e alho. **Journal of Agricultural Science**, v.7, n.4, p.167-173, 2015.

OYARZABAL, O.A.; CONNER, D.E. **Utilização de fructooligosaccharide in vitro e inibição de Salmonella spp. por bactérias selecionadas spp.** by selected bacteria. *Poult. Sci.*, v.74, p.1418– 25, 1995.p.59-71, 1999.

PALERMO NETO, J.; SPINOSA, H.S.; GÓRNIK, S.L. Farmacologia aplicada à Avicultura. **Boas Práticas no manejo de medicamentos**. São Paulo: Roca, 2005. 366p.

PAZ, A.S.; ABREU, R.D.; COSTA, M.C.M.M. Aditivos promotores de crescimento na alimentação de frangos de corte. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.2, p.395-402, 2010

PELICANO, E.R.L.; SOUZA, P.A.; SOUZA, H.B.A. et al. Performance of broilers fed diets containing natural growth promoters. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.6, n.4, p.231-236, 2004.

PENZ Jr, A. M.; SILVA, A. B. da e RODRIGO, O. **Ácidos orgânicos na alimentação de aves. In: Conferência 93 APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas. FACTA**, Santos, 1-3 de junho de 1993, p.111-119.

PFENNING, N. & TRÜPER, HG, 1992. **Uma família de Chromatiaceae**. Em: BALOWS, A., TRÜPER, HG, DWORKIN, M., HARDER, W. & SCHLEIFER, KH (Editores). Os procariontes. Springer-Verlag Nova york. pp. 3200-322

(SCD), (2009). **O problema do odor em produção avícola. Micróbios eficientes (em) ciências aplicadas e probióticos scd avaliada para produção de aves.**

Processos da primeira conferência internacional da produção agrícola de natureza kyusei, U.S. **DEPARTMENT OF AGRICULTURE**, Washington, D.C., USA.

RAMOS, L. S. et al Desempenho e histomorfometria intestinal de frangos de corte de 1 a 21 dias de idade recebendo melhoradores de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 8, p. 1738-1744, 2011.

SANGAKKARA, U.R. **A tecnologia de microrganismos eficazes - estudos de caso de aplicação**. 2002..

SANTOS, E. C. et al. Uso de aditivos beneficiadores de crescimento sobre o desempenho de frangos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002a. CD- ROM.

SANTANA, E. S., et al . Desempenho de frangos de corte experimentalmente inoculados com *Salmonella Typhimurium* e alimentados com dietas com adição de lactulosis. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 41, n. 8, p. 1884-1889, 2012.

SAS Institute Inc. 2002-2003. **Statistical analysis system**. Release 9.1. (Software). Cary. USA

SATO R.N., Loddi M.M. e Nakaghi L.S.O. 2002. Uso de antibiótico e/ou probiótico como promotores de crescimento em rações iniciais de frangos. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**4(supl.):37.

SILVA, L.P.; NÖRNBERG, J.L. **Prebióticos na nutrição de não ruminantes**. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.33, n.5, p.983-990, 2003.

SOUZA, H.B.A. parâmetros físicos e sensoriais utilizados para avaliação de qualidade da carne de frango. in: v seminário internacional de aves e suínos – avesui 2006, avicultura, florianópolis. **anais...** florianópolis: 2006.

STANTON, T.B. 2013. **Uma chamada para a investigação de alternativas aos antibióticos**. *Tendências O152*, 21: 111-113

SPINOSA, H. S.; GÓRNIK, S. L.; BERNARDI, M. M. Agentes Antimicrobianos. **In: Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. Guanabara, São Paulo. 1996, p. 361-422.

TANNOCK, G. W. Estudos da microflora intestinal: um pré-requisito para o desenvolvimento de probióticos. **International Dairy Journal, Barking**, v. 8, n. 5-6, p. 527- 533, 1998.

VICENTINI, L. S.; CARVALHO, K.; RICHTER, A. S. Utilização de Microorganismos Eficazes no Preparo da Compostagem. **Cadernos de Agroecologia**, [S.l.], v. 4, n. 1, dec. 2009. ISSN 2236-7934.

WALSH, C.; **Antibióticos: Ações, origens, resistência**, ASM Press: Washington, 2003.

WOOD, MT, MILES, R. & TABORA, P., 1999. Extratos vegetais e EM5 para controle de picles *Diapharina nitidalis* em orgânicos pepinos. Em: YDA SENANAYAKE & UR SANGAKKARA (Editores). **Proceedings da 5ª Conferência Internacional sobre Kyusei Nature Farming** . APNAN, Tailândia. págs. 20 a 215

YONGZHEN, N. ; WAIJONG, L. 1994. Report on the Debodorizing **Efeito de microorganismos eficazes (EM) na produção de aves de capoeira**. Beijing, China. 4p.

ZANUSSO J.T. & DIONELLO, N.J.L. **Produção avícola alternativa - análise dos fatores qualitativos da carne de frangos de corte tipo caipira**. *Revista brasileira de Agrociência*, v.9, n.3, p.191-194, 2003.