

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

GRANULOMETRIA DE MILHO NA ALIMENTAÇÃO DE POEDEIRAS
COMERCIAIS E PRODUÇÃO DE BIOGÁS

Autora: Joanny Kelly Valadão Leite

Orientador: Prof. Dr. Kleber Pelicia

“Trabalho de Conclusão Curso, apresentado ao departamento de Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso; *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA.”

PONTES E LACERDA
AGOSTO 2016

JOANNY KELLY VALADÃO LEITE

**GRANULOMETRIA DE MILHO NA ALIMENTAÇÃO DE POEDEIRAS
COMERCIAIS E PRODUÇÃO DE BIOGÁS**

“Trabalho de Conclusão Curso, apresentado ao departamento de Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso; *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA.”

Orientador: Dr. Kleber Pelicia

PONTES E LACERDA-MT

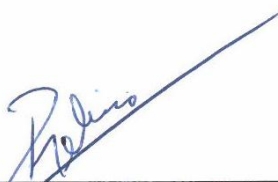
AGOSTO/2016

JOANNY KELLY VALADÃO LEITE

**GRANULOMETRIA DE MILHO NA ALIMENTAÇÃO DE POEDEIRAS
COMERCIAIS SOBRE O DESEMPENHO E PRODUÇÃO DE BIOGÁS**

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

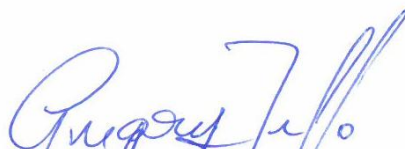
APROVADO EM: 31/08/2016



Prof. Dr. Kleber Pelicia
Orientador/UNEMAT-Pontes e Lacerda



Prof. Dr. Cristiano da Cruz
Membro/UNEMAT – Pontes e Lacerda



Prof. Me. Gregory Duarte Juffo
Membro/UNEMAT – Pontes e Lacerda

Dedico este trabalho a minha família,
Que foram meu porto seguro nesta jornada perante as dificuldade deste percurso.

Dedico-lhes de todo coração.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pois sem ele nada disso seria possível.

A minha família em especial ao meu pai Julindo Fernandes Leite e Odaleia Bisinoto Paulino Leite (madrasta), minha mãe Miria de Souza Valadão Leite (em memória), minhas irmãs Késia Thayane, Joyce Karine e Nicolly Geovanna, meu sobrinho Luís Otávio Leite Furlane, pelo amor, carinho e por seres meus porto seguro. Ao meu filho Benício Gabriel que veio antes mesmo da conclusão do curso e me deu forças para lutar e correr atrás do término desta faculdade.

Agradeço ao Dr. Kleber Pelicia meu orientador por ter paciência e dedicação para a realização deste trabalho.

As minhas amigas Ana Flávia, Gessíca Cristina e Lilian Gabriela pelo companheirismo e pela amizade sincera que construímos no decorrer da faculdade e aos meus colegas de turma.

Agradeço a todos os professores, funcionários e ao departamento do campus de Zootecnia de Pontes e Lacerda.

À todos que diretamente ou indiretamente fizeram parte da minha vida, o meu muito obrigada.

Para realizar grandes conquistas, devemos não apenas agir,
Mas também sonhar; Não apenas planejar, mas também acreditar.
(Antole France)

SUMARIO

Sumário

1. INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 Granulometria do milho e desempenho de poedeiras.....	11
2.2 Granulometria do milho e teores de sólidos totais em dejetos	12
2.3 Teores de sólidos totais em dejetos e biogás	12
2.3.1 Tipos de Biogás	15
3. MATERIAS E METODO.....	20
3.1 Local e período da realização	20
3.2 Animais e instalações	20
3.3 Tratamento e delineamento experimental.....	20
3.4 Manejos experimentais	21
3.5 Variáveis estudadas	22
3.6 Análise estatística	22
4. RESULTADOS E DISCUSÃO	23
5. CONCLUSÃO	26
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	27

RESUMO

O tamanho das partículas do milho atuam sobre diferentes ações no trato digestivo das aves podendo assim modificar o produto final de ovo e dos dejetos. Dessa forma, objetivou avaliar dietas de poedeiras comerciais com rações compostas de milho nas diferentes granulometrias sobre o desempenho e produção de biogás. Para tanto adotou um delineamento experimental inteiramente casualizado com três tratamentos, com rações compostas de diferentes granulometrias de milho: dois, cinco e oito milímetros; cinco repetições; perfazendo 15 unidades experimentais 180 poedeiras comerciais da linhagem Hy-Line W36 no período de 28 a 40 semanas de idade. Observou efeito ($p < 0,05$), onde as galinhas alimentadas com granulometria de milho de cinco milímetros apresentaram maior produção de ovos e melhor conversão alimentar por dúzia de ovos que as galinhas alimentadas com milho com as outras granulometrias. Observou efeito significativo ($p < 0,05$), onde as galinhas alimentadas com granulometria de milho de cinco milímetros, produziu dejetos que obteve maior produção de biogás em relação aos dejetos de galinhas alimentadas com as demais granulometrias. Com os resultados desse experimento indica-se o uso de dietas compostas por milho com a granulometria de 5 mm para o melhor desempenho de galinhas poedeiras leves, o qual também revelou maior produção de biogás. Os resultados foi submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade adotando-se o programa estatístico do SAS (1996).

Palavras-chaves: agroenergia, avicultura, gestão ambiental e resíduos de origem animal

ABSTRACTS

The particle size of the corn acts on different actions in the digestive tract of poultry can therefore modify the final product as well as the waste egg. This work aimed to evaluate the diets of laying hens with diets composed of corn in different particle size on performance and biogas production. For both adopted a completely randomized design with three treatments , with rations composed of different particle sizes of corn , two , five and eight millimeters , five replicates, totaling 15 experimental units of 180 laying hens strain Hy - Line W36 in the period 28-40 weeks of age. Effect was observed ($p < 0.05$), where chickens fed corn grain size five millimeters showed higher egg production and feed conversion per dozen eggs that chickens fed corn with other particle sizes. Observed a significant effect ($p < 0.05$) , where chickens fed corn particle size of five millimeters , produced manure with highest biogas production compared to manure from hens fed the other particle sizes . The results of this experiment is indicated using composite diets of maize with particle size of 5 mm for the best performance of light laying hens , which also showed higher biogas production . The results were subjected to analysis of variance and means were compared by Tukey test at 5 % probability by adopting the statistical program SAS (1996).

Key words: agro, poultry, environmental management and animal waste

1. INTRODUÇÃO

A avicultura de postura tem evoluído muito nos últimos anos e como segmento importante na produção de alimento humano de alto valor biológico, tem se adequeado às técnicas que possibilitam a melhoria da eficiência de produção das aves (GARCIA et. al, 2010).

A atividade gera uma grande produção de resíduos , podendo causar sérios impactos ao meio ambiente quando realizada de forma inadequada, como exemplos a cama de frango, (resíduos gerados em maior quantidade), composta por dejetos das aves, penas, restos de ração (PAULA JUNIOR, 2014). Os dejetos de galinha poedeira são provenientes da criação de aves mantidas em gaiolas. A composição nutricional varia conforme o tipo de exploração, linhagem genética, densidade populacional das aves, tempo de permanência dos dejetos no galpão e naturalmente conforme a composição da ração consumida (AUGUSTO, 2007).

Uma forma de melhorar o desempenho das aves é através do processamento físico dos ingredientes da ração, permitindo uma melhor utilização de nutrientes (Fronte et al. 2013). Apesar da manipulação dietética pode melhorar o desempenho de aves em ambientes quentes, uma dieta com tamanhos de partículas de milho maior pode causar o aumento da ingestão desse ingrediente em relação à outros ingredientes na dieta, particularmente em galinhas com bicos debicados (SAFAA et al. 2009).

O grão de milho (*zea mays*) é o alimento mais difundido na avicultura. Não há nenhuma limitação de uso, salvo o custo comparativo com os demais alimentos de sua categoria (SARTORI et al., 2002).

Granulometria é uma técnica de análise que classifica as partículas de um alimento proporcionando na forma farinácea. É importante usar uma granulometria que possa proporcionar um desempenho adequado para as aves, associado à diminuição no consumo de energia elétrica e ao aumento no rendimento da moagem do milho (GOMES et, AL 2010). As aves demonstram ampla sensibilidade para adequar ao tamanho da partícula de acordo com a idade, regulando o consumo de alimento e preferindo alimentos em maiores granulometria, entretanto com tamanho das partículas proporcionais ao tamanho do bico (VIEIRA FILHO 2013).

O tamanho das partículas determina o consumo de energia elétrica pelos equipamentos, bem como influencia no rendimento de moagem, entretanto, o processamento ideal do milho varia de acordo com a espécie animal e também, em função das formas de armazenamento (FACTORI et, al 2008).

De acordo com Mafaciolli (2012) biogás é um gás incolor, geralmente indoor, insolúvel, leve e de fraca densidade, sua composição específica era depender da qualidade e do tipo de substrato utilizado no processo de produção. Biogás é um promissor combustível renovável, composto principalmente por metano, dióxido de carbono e trocas de outros gases. Pode ser produzido a partir de uma grande variabilidade de matérias-primas orgânicas e utilizado para diferentes serviços de energia. Sua produção ocorre quando os microorganismo degradam materiais orgânicos, na ausência de oxigênio, também chamado de digestão anaeróbia.

Biodigestão assim como o biogás também é chamado de digestão anaeróbia, pois as bactérias envolvidas na biodigestão, também são responsáveis na formação do biogás, são os organismo anaeróbios. A biodigestão é o procedimento de apodrecimento orgânico que ocorre na falta de oxigênio livre (MATOS 2014). Dessa forma, objetivo ao avaliar dietas de poedeiras comerciais com rações compostas de milho nas diferentes granulometria sobre o desempenho e produção de biogás.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Granulometria do milho e desempenho de poedeiras

Gewehr et, al (2011) utilizou 256 poedeiras semipesadas de 46 semanas de idade, durante quatro períodos de 28 dias, com o foto período utilizado constante de 15h e 15 min. Foram avaliados ao final de cada período, consumo alimentar, produção de ovos, peso de ovo, gravidade específica, massa de ovos, consumo proteico. Assim como este trabalho, foi comparado pelo teste de tukey a (5%). Observou que o tamanho da granulometria não interfere na produção de ovos, na massa de ovo, no peso do ovo e na gravidade específica, não havendo diferença significativa.

De acordo com Ribeiro (2002) no experimento foram utilizadas 432 aves de 21 a 42 dias de idade da linhagem Ross, com a duração de 21 dias. Foram testados seis tipos de granulometria de milho, T1-milho com 0,37 de DGM, T2- 0,574 e 2,0mm, T3-0,37e 2,2mm, T4-0,778 e 2,3mm, T5-0,868 E 2,4MM e T6-0,986 e 2,4 mm. Foram avaliados mortalidade, consumo e ração (Cr), ganho de peso (GP) e conversão alimentar corrigindo para a mortalidade (CA). A granulometria do milho superior a 0,337m não mostraram diferença no que diz respeito ao desempenho, rendimento de carcaça e energia metabolizável da dieta.

Gewehr et, al (2010) utilizado 392 aves da linhagem Hy Line Browh distribuídas em 4 tratamentos em um deliamento inteiramente casualizado com este repetições, sendo que cada unidade experimental foi constituída por 14 aves o período de avaliação teve a duração de 112 dias. Os tratamentos submetidos as aves foram constituídas de rações contendo milhos com granulometria de 0,66m (fino); 1,26 mm (médio); 3,21 mm (grosso) e milho inteiro. Para adaptar as aves ao tratamento, as granulometrias do milho foram fornecidas a partir da 8ª semana de idade para 450 aves. Durante a fase de crescimento a partir as 6ª semana, sendo avaliada a produção de ovos (% ovos/aves/dia), consumo de ração (g/ave/dia), massa dos ovos (g/aves/dia) e conversão alimentar (g/g) de cada período. Os tratamentos foram efetuados por meio do teste de tukey. O autor analisou a produção de ovos, consumo de ração, peso e massa de ovos de poedeiras semipesadas alimentadas com diferentes granulometrias do milho. A granulometria do milho foi classificada em fina, media, grossa e inteira chegando a um percentual de 4,39% em relação a produção a produção de ovos, consumo atingiu 1,37%. Não

foram afetadas ($p>0,05$) pelas diferentes granulometrias do milho, apenas na conversão alimentar houve diferença, onde o milho inteiro foi menor ($p<0,05$) em relação os demais, independente da granulometria do milho durante a fase de postura não afetou o desempenho zootécnico e a qualidade dos ovos.

2.2 Granulometria do milho e teores de sólidos totais em dejetos

Gomes et, al (2015) utilizaram 32 biodigestores batelados com capacidade útil de 2 litros de substrato em fermentação. Os dejetos utilizado são de 128 aves poedeiras semipesada da linhagem Hisex Brown, que era mantidas em gaiolas recebendo quatro rações formuladas com milho de um único lote, a moagem foi feita em peneiras de deferente diâmetro (mm) de 2, 4, 6 e 8. Os biodigestores foram feitos em potes de vidros fechado com tampa de polietileno, foram adotado dois TRH um de 40 dias abastecido no dia 13/10/2010 e outro de 15 dias abastecido no dia 23/11/2010 cada biodigestor foi abastecido uma única vez. Com a redução de SV no TRH de 15 e 40 dias foram maiores no tratamento com granulometria de 6 e 8, demonstrando que quanto maior a granulometria do milho maior a eficiência da biodigestão anaeróbia

2.3 Teores de sólidos totais em dejetos e biogás

O uso de biodigestão na produção animal é visto como uma importante ferramenta, pois, além de promover o tratamento dos resíduos, retorna ao sistema produtivo parte da energia que seria perdida, por meio do biogás (FARIAS. 2012).

De acordo com Govoni (2011), o biogás é um gás inflamável produzido por microorganismo quando a matéria orgânica é fermentada dentro de determinados limites de temperatura, teor de umidade e acidez, em um ambiente praticamente impermeável ao ar, é normalmente realizado a baixa temperatura e sem presença de ar.

Segundo ORTIZ et al (2011) foram utilizado 16 biodigestores batelada, com capacidade útil de 2 litros de substrato em fermentação. Os biodigestores foram confeccionados com potes de vidro, fechado com tampa de polietileno nas quais uma mangueira de silicone permitia a saída do biogás produzido. A mangueira era acoplada em um gasômetro de PVC com “selo de água” permitindo o armazenamento e medida do biogás. Os biodigestores foram abastecidos uma única vez, com 0,147 kg de dejetos e 1, 853 kg de inoculo de dejetos de aves biodigerido, com 45 dias de tempo de retenção hidráulica. Independente dos dois resultados conclui que o tamanho da granulometria não interfere na produção de biogás. Os biodigestores batelada com a mesma capacidade, mas confeccionado de formas diferentes, um em tubo de PVC e o outro em potes de vidro. Nota-se mesmo assim não houve diferença na produção de biogás.

Farias et, al (2012) desenvolvendo seu experimento em julho de 2010 utilizando-se dejetos das aves da linhagem Isa Brown. Foram utilizado 320 aves abrigada em gaiolas que ficavam suspensas a 1m em relação ao piso. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos, que corresponderam os dias de acúmulo dos dejetos das aves nas instalações de 1, 8, 15 e 22 dias de acumulo. Foi usado cinco repetições por tratamento, totalizando assim 20 biodigestores, os biodigestores usados foram construídos por um recipiente com a capacidade de 3 litros de substrato em fermentação, fechado por uma tampa de borracha com tubo metálico acoplado no centro para permitir a saída de biogás produzido. Utilizaram-se 10% de inoculo proveniente de um biodigestor abastecido com dejetos de poedeiras, no intuito de acelerar o processo de produção de biogás. Não foram observados diferenças nas concentrações destes elementos em substrato preparado com os dejetos de poedeira armazenadas por 1, 8, 15 e 22 dias. Foi observada diferença significativa ($p < 0,01$) para a produção de biogás e para os potenciais de produção de biogás por kg de afluente (AF) sólidos totais. Analisando os resultados finais dos dois projetos pude observar que não houve diferenças significativas dos resultados obtidos em relação ao biogás.

De acordo com Amaral et, al (2004) Foram utilizados dois biodigestores, um modelo indiano e o outro modelo chinês, foi coletados diariamente dos piquetes cimentados das instalações de bovinos leiteiros. A mistura foi homogeneizada em um tambor plástico e colocado dentro dos biodigestores, os biodigestores foram operados por três tempos de retenção hidráulica: quarenta, trinta e vinte dias, foram retiradas amostra de afluente e dos efluentes de ambos biodigestores, para a determinação dos teores de sólidos totais e voláteis e para determinação da produção de gás, foram colhidas três amostras do afluente e do efluente.

O deliamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, estatisticamente observou-se que o biodigestão anaeróbia determinou significativa redução. O biodigestor modelo chinês, operado com tempo de retenção hidráulica de vinte dias, foi o mais eficiente.

Amorim et, al (2004) Foram utilizados dejetos de caprinos da raça Saanen em diferentes estágios fisiológicos (fêmeas adultas em lactação, secas e/ou prenhas), consumindo as mesma dieta, volumoso silagem de milho e o concentrado à base de milho de soja, avaliando a redução nos teores de sólidos totais (ST) e sólidos voláteis (SV). Foi utilizado biodigestores batelado para a produção de biogás. Os biodigestores, utilizados tinham capacidade para 60L de substrato. No dia do abastecimento dos biodigestores, os dejetos apresentavam teores de ST iguais a 19,01; 25,20; 20,52 e 32,22% (verão, outono, inverno e primavera, respectivamente), dos quais 79,90; 81,83; 86,77 e 92,06% eram voláteis. Não foi observado efeito ($P < 0,05$) das estações do ano sobre a redução de sólidos voláteis, que foi em média 36%. Os biogás produzidos foram semelhantes para todas as estações do ano, no verão e outono, houve maior agilidade, antecipando a produção de biogás.

Sousa et, al (2005) Foram construídas três baterias de biodigestores de bancada, cada bateria possuía oito biodigestores com capacidade total de 14L, contendo 270 L de água aquecidos às temperaturas estipuladas 40°C, 35°C e 25°C. utilizou 85% de esterco fresco de suíno adulto, fase de terminação. As temperaturas de 40°C e 35°C não diferiram entre si, resultando em menor tempo necessário para atingir a produção média acumulada mínima de biogás. Houve diferença entre as temperaturas de 35°C e 40°C. a temperatura ideal para a partida dos biodigestores operados em batelada e alimentos com dejetos de suínos, com teor médio de sólidos totais de 6% é de 35°C. então a temperatura ideal fica entre 35 e 40.

2.3.1 Tipos de Biogás

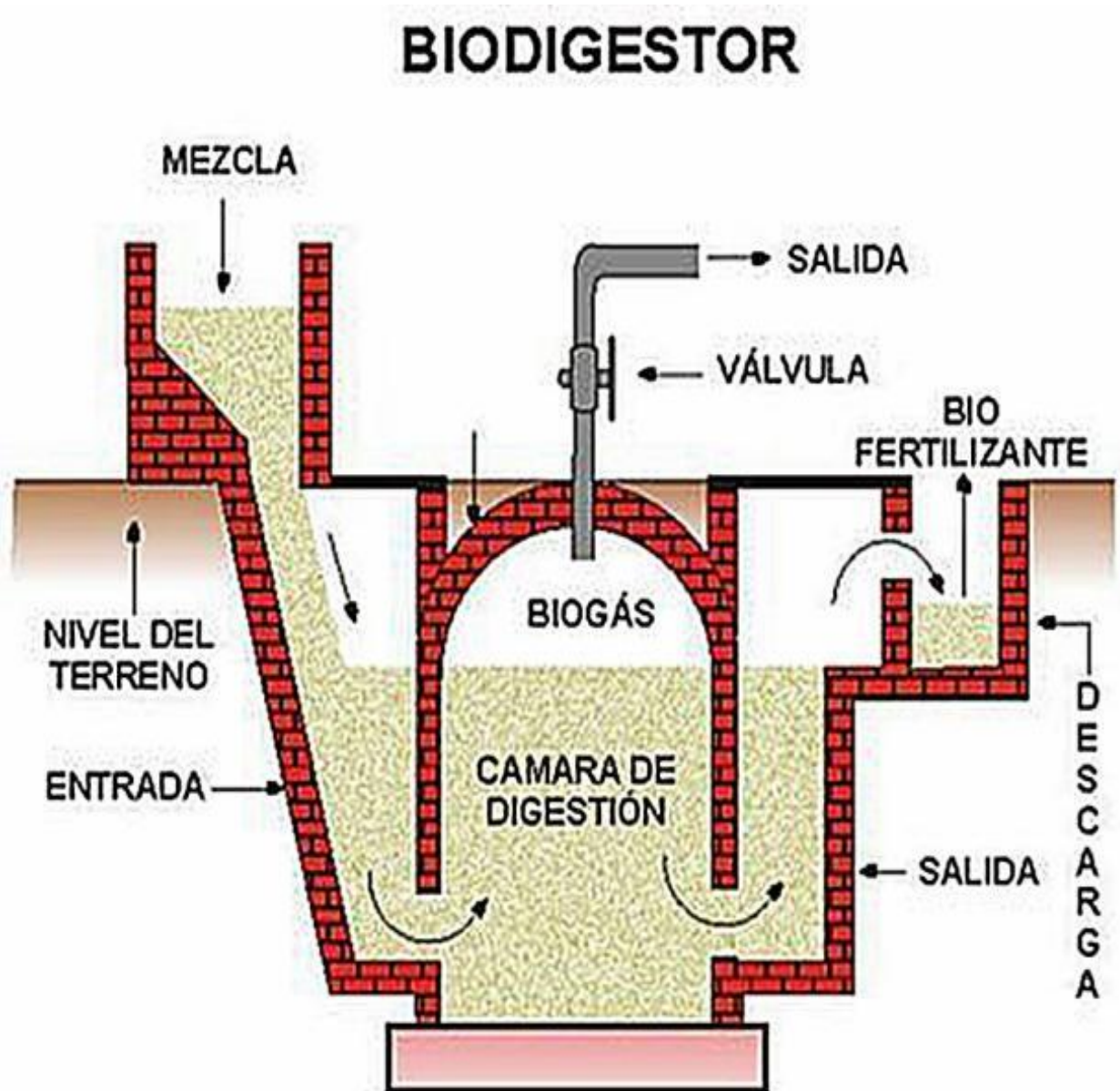


Figura 1. Biodigestor Indiano

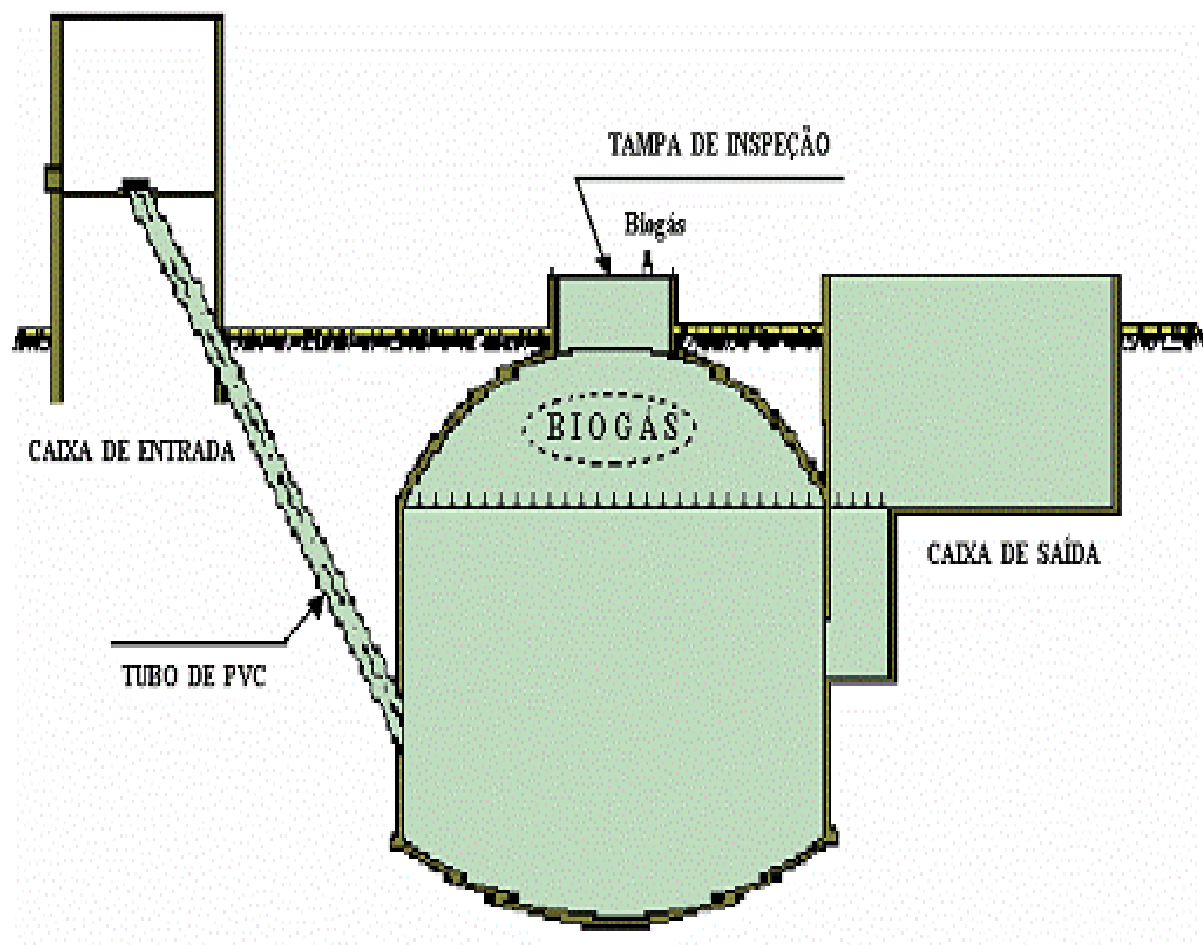


Figura 2. Biodigestor Chinês

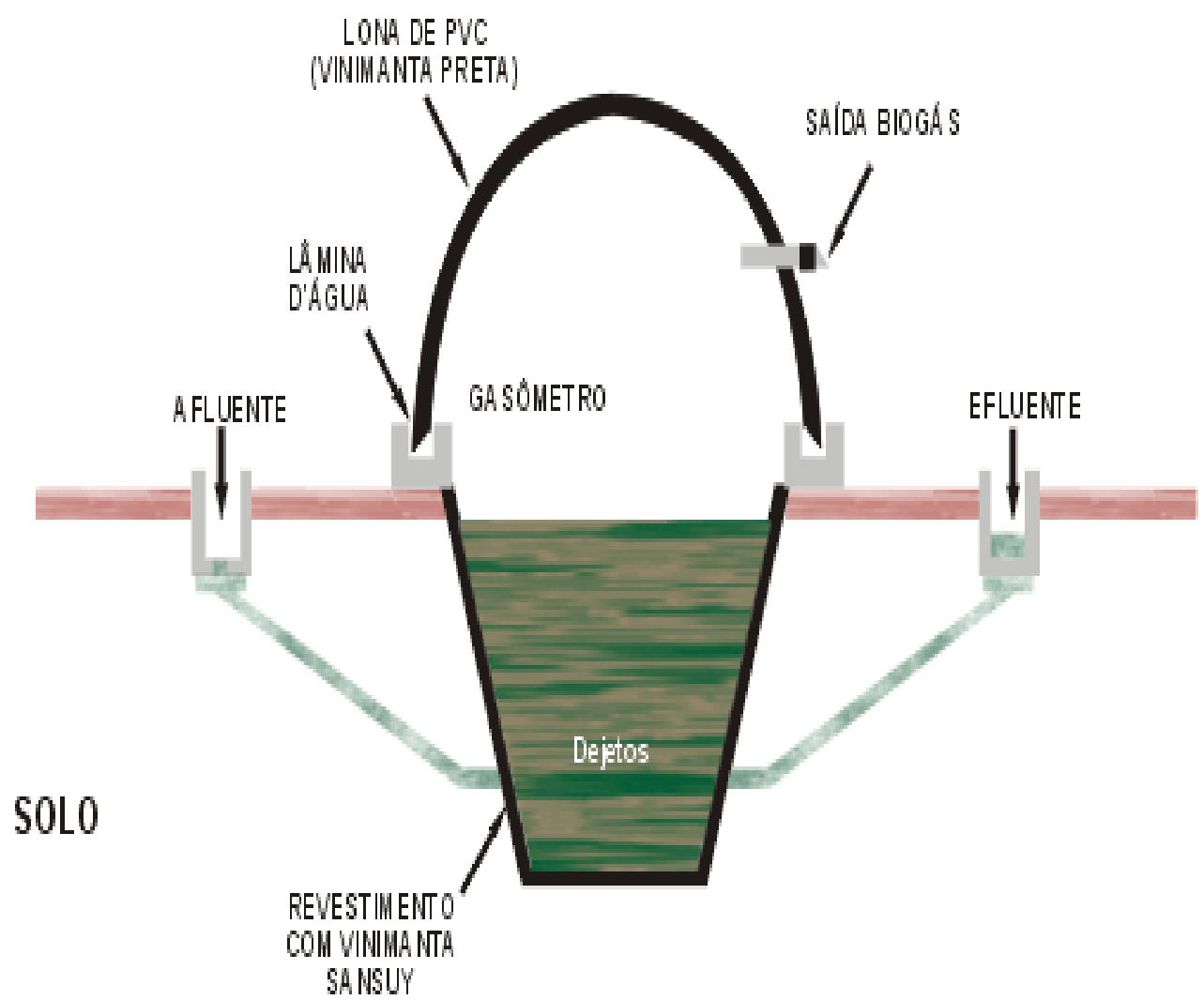


Figura 3. Biodigestor em manto laminado de Pvc

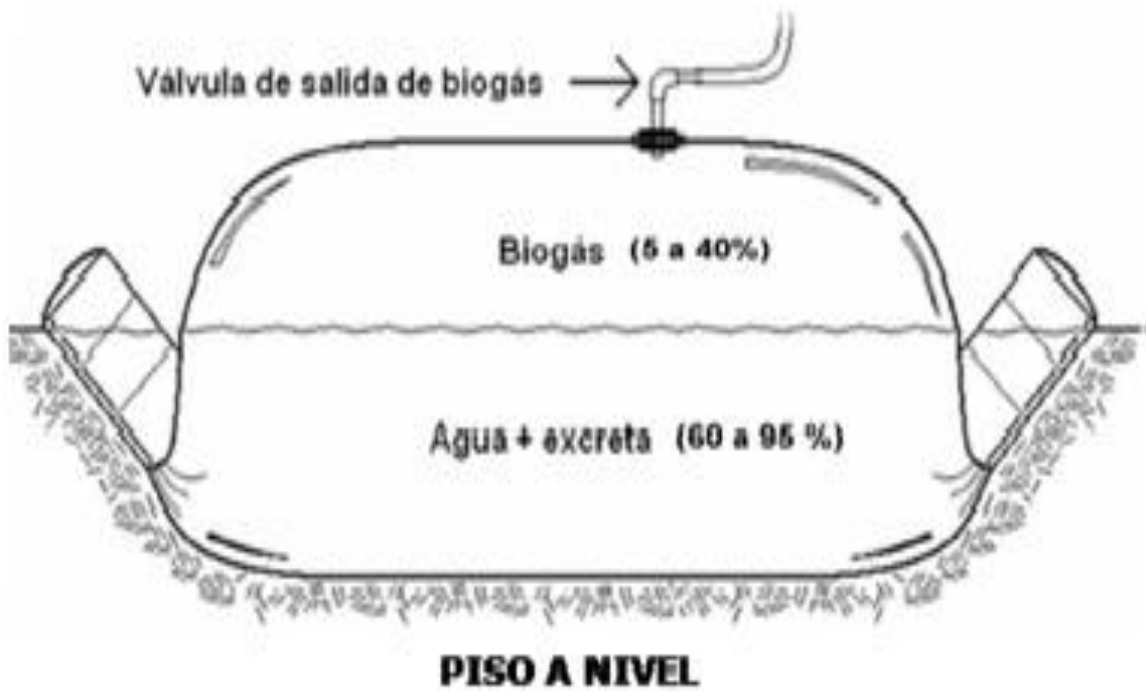


Figura 4. Biodigestor Simple

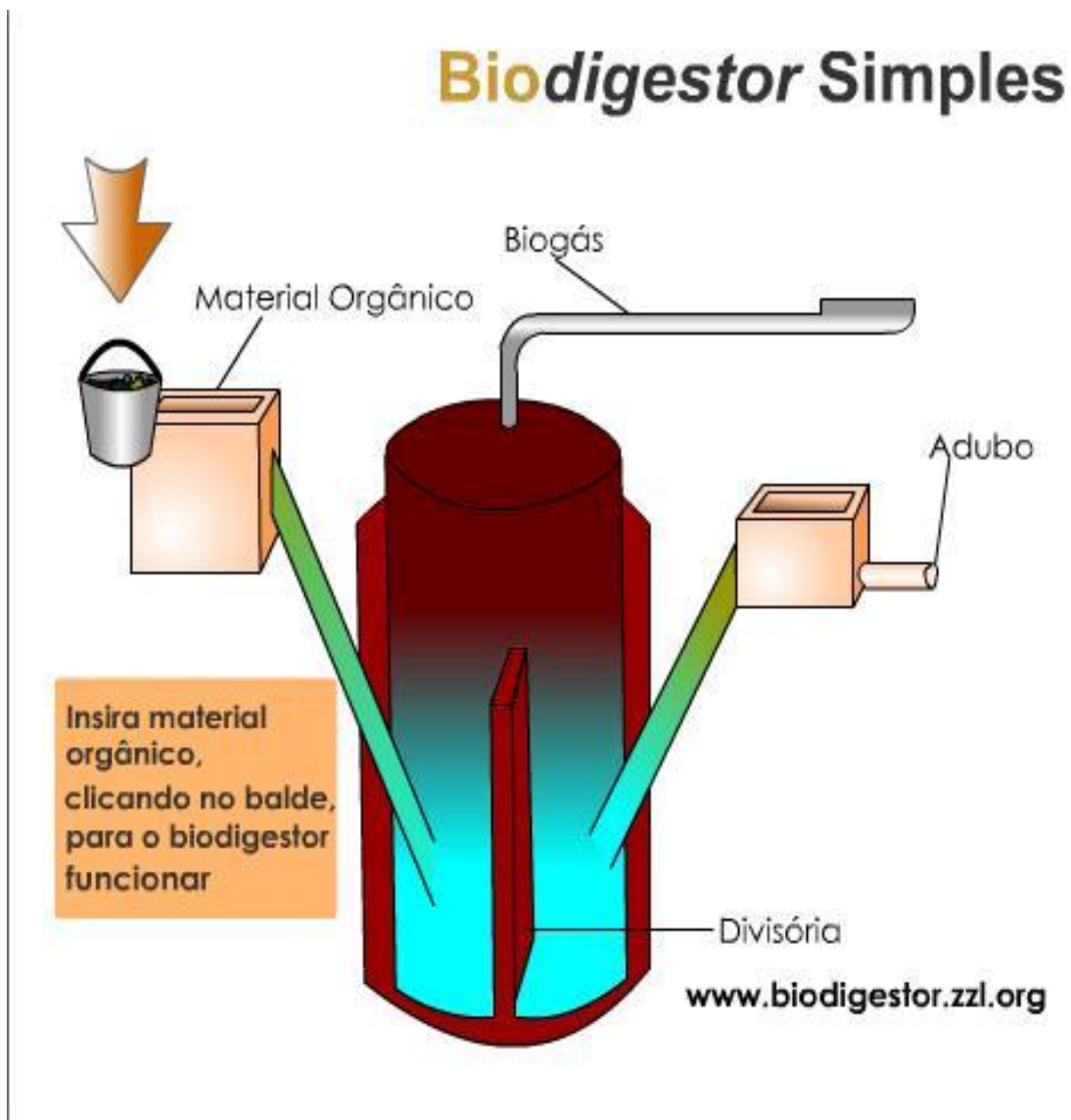


Figura 5. Biodigestor simples

3. MATERIAS E METODO

3.1 Local e período da realização

O experimento foi desenvolvido no setor de avicultura da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Pontes e Lacerda – MT, localizado a aproximadamente à 440km da capital Cuiabá.

3.2 Animais e instalações

Foram utilizados 18 poedeiras comerciais da linhagem Hisex White no período de 28 a 40 semanas de idade, as quais ficaram alojadas em gaiolas, compondo, 15 unidades experimentais com as seguintes dimensões: 50 cm de comprimento x 45 cm de profundidade e 45 cm de altura, dispostas em duas fileiras com um corredor de serviço. Foram alojadas seis aves por unidade experimental perfazendo a densidade de $375 \text{ cm}^2/\text{ave}$. Os comedouros serão independentes e colocados frontalmente às gaiolas e os bebedouros tipo “copo”. O programa de luz adotado será o de 17 horas de luz por dia.

3.3 Tratamento e delineamento experimental

Foi adotado um delineamento experimental inteiramente casualizado com três tratamentos, que correspondera à rações compostas de diferentes granulometrias de milho: 2,5; 4,5; e 10 milímetros; com cinco repetições

3.4 Manejos experimentais

A moagem do milho de um único lote será feita apenas uma vez, as peneiras utilizadas serão as de dois, cinco e oito milímetros de diâmetro. As rações serão formuladas segundo as recomendações de Rostagno et al. (2011).

Os parâmetros avaliados serão o de desempenho, que corresponde à taxa de postura, conversão alimentar por dúzia de ovos e viabilidade das aves e também os parâmetros de biodigestão como, a produção de biogás e nutrientes de resíduos avícolas.

A taxa postura será avaliada pela divisão do numero médio de ovos produzidos por ave na semana, pelo número médio de aves multiplicado por sete e o resultado multiplicado por 1000.

A conversão alimentar (por dúzia de ovos produzidos) foi mensurada semanalmente, dividindo-se o peso total da ração consumida pelas aves da parcela, expresso em quilogramas, pelo respectivo número de dúzias de ovos produzidos na semana. Para avaliação da biodigestão dos dejetos, serão obtidos após três períodos de 28 dias serão utilizados 15 unidades experimentais (três tratamentos e cinco repetições) que no caso serão os biodigestores batelada com capacidade útil de litros.

Os biodigestores batelada serão confeccionados com tubos de PVC, fechados com tampa de PVC nas quais será adaptada mangueira de silicone que canalizavam o biogás aos gasômetros de PVC contendo uma régua de 65 cm, afixada na parte externa. Os gasômetros ficaram imersos em “selo d’ água” para realização da leitura do biogás.

Para o abastecimento dos biodigestores será analisada a percentagem de matéria seca da amostra achada e estufa.

Será utilizado 4% de matéria seca no biodigestor, sendo assim, será considerado 4% da capacidade do biodigestor (2000ML) e irá dividir pela quantidade de matéria seca obtida e estufa e o resultado multiplicado por 100 e assim encontrará a quantidade de dejetos a ser colocado no biodigestor em gramas ou ml. Para determinar a quantidade de água irá subtrair esse valor de 2000ML.

O cálculo para obtenção do volume de gás será feito a partir da fórmula matemática $\pi D^2/4h$ (volume de objeto cilíndrico), onde, $\pi=3,14$; D = diâmetro do biodigestor; h= deslocamento vertical do biogás e o resultado expresso em m³.

3.5 Variáveis estudadas

Foi analisado, diferentes granulometria do milho (2,5; 4,5 e 10 mm) sobre a taxa de postura, conversão alimentar e teores de sólidos totais em dejetos e biogás

3.6 Análise estatística

Os resultados serão submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade adotando-se o programa estatístico do SAS (1996).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença estatística para viabilidade entre os tratamentos ($p>0,05$), onde a viabilidade média foi de 98,5%.

Na Tabela 1 estão apresentados os dados de produção de ovos e conversão alimentar por dúzia de ovos no período de 28 a 40 semanas de idade.

Foi observado o efeito significativo ($p<0,05$) da granulometria do milho sobre a produção de ovos e conversão alimentar por dúzia de ovos. As galinhas alimentadas com granulometria cinco milímetros apresentaram maior produção de ovos que as galinhas alimentadas com as demais granulometrias.

Tabela 1 – Média de produção de ovos (%) e de conversão alimentar por dúzia de ovos no período de 28 a 40 semanas de idade de poedeiras comerciais alimentadas por dietas compostas de milho com diferentes granulometrias

Granulometria (mm)	Produção de ovos (%)	Conversão
		alimentar por dúzia de ovos
2,5	87,68b	1,74b
4,5	88,22a	1,71 a
10	87,91b	1,75b
CV (%)	5,75	9,41

Letras distintas na mesma coluna indicam diferenças significativas ($p<0,05$).

Fleming et al. (2002) observaram que existe maior gasto energético fisiológico durante o consumo alimentar de ração farelada (granulometria fina), pois gasta-se mais tempo em ingestão e apreensão dos alimentos. De acordo com Freitas et al. (2002) a granulometria muito fina passa mais rapidamente pelo trato digestivo e não é absorvida. Portanto estas são hipóteses para a pior produção de ovos e conversão alimentar para as aves alimentadas com milho de granulometria de dois milímetros em relação a alimentadas com milho de granulometria de cinco milímetros.

Segundo Nir et al. (1994), devido as granulometrias maiores terem uma passagem mais vagarosa pelo trato digestivo os nutrientes são disponibilizados de uma forma muito lenta que pode prejudicar o desempenho da aves. Esta é outra hipótese para a pior produção de ovos e conversão alimentar para as aves alimentadas com milho de granulometria de oito milímetros em relação a alimentadas com milho de granulometria de cinco milímetros.

Gewehr et al. (2011) trabalhando com granulometrias fina, media, grossa e inteira não obtiveram diferenças estatísticas para produção de ovos. Estes resultados podem ter sido diferentes por estudarem linhagem Hy Line Brown linhagem diferente ao do presente estudo.

Leandro et, al (2011) utilizaram 384 codornas com treze semanas de idade. As aves foram arraçoadas três vezes ao dia e os ovos coletados duas vezes. As partículas do milho 1420, 1162 e 1047 mm e o período experimental foi de 10 semanas, dividindo em cinco ciclos de 14 dias. As variáveis analisadas foram consumo de ração, da 13^a a 23^a semana de idade das codornas japonesas não foram afetadas significativamente ($p>0,05$) pelo tamanho da partícula do milho. O diâmetro variado de 1342 a 1501 mm não influenciaram a produção de ovos, consumo de ração ou a qualidade dos ovos e não apresentaram variação no tamanho ou qualidade dos ovos.

No experimento de Ribeiro (2002), descreve que o tamanho da granulometria não interfere no desempenho de frangos de corte e contraditório ao presente trabalho que houve diferenças estatísticas nas poedeiras comerciais Hisex White.

É possível observar na revisão realizada diferentes respostas obtidas para diferentes granulometrias de milho; linhagens; idade das aves, desta forma, a realização de novos experimentos com diferentes granulometrias sempre se faz necessário devido a evolução natural das aves e melhoramento genético das linhagens bem como as mudanças ocorridas nos grãos.

Na Tabela 2 observou-se efeito significativo ($p<0,05$) da granulometria do milho sobre a produção média diária de biogás de resíduos avícolas de poedeiras alimentadas com diferentes granulometrias de milho, as médias foram melhores para tratadas ração composta de milho granulometria intermediária.

Tabela 2 – Produção média diária de biogás (m³) de resíduos avícolas de poedeiras comerciais alimentadas por dietas compostas de milho com diferentes granulometrias

G. (mm)	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 5	Sem. 6	Sem. 7	Sem. 8	T.P.B. m ³
2,0	0,216	0,137	0,296a	0,254	0,293	0,484	0,397	0,277	2,354b
5,0	0,241	0,146	0,203b	0,158	0,535	0,307	0,649	0,417	2,656 ^a
8,0	0,160	0,171	0,259ab	0,158	0,402	0,261	0,424	0,473	2,308b
Média	0,20	0,15	0,25	0,27	0,41	0,35	0,49	0,38	2,438
CV (%)	28,51	34,96	19,90	60,47	75,64	101,28	66,61	71,66	35,02

G.: granulometria. T.P.B.: total da produção em Biogás.

Resultados referem-se em mg/ litro. Sem= refere-se a média diária de sete dias

Chernicharo, (1997) observou que a granulometria do milho adicionado a ração das aves com maior produção de biogás foi a de 6 mm, granulometria ou seja, próxima a 5 mm que foi usada no presente experimento, e a que produziu maior quantidade de biogás.

Segundo Nir et al. (1994), devido as granulometrias maiores terem uma passagem mais lenta permite o aumento do anti-peristáltismo, diminuindo a quantidade de nutrientes nos dejetos e assim reduzindo o potencial de produção de biogás pela bactéria anaeróbicas. Esses autores também observaram que as dietas compostas por milho de granulometria fina fluem mais rapidamente no estômago para o duodeno e para as partes posteriores do intestino delgado, tendo menor atuação das enzimas digestivas nas dietas, que atua no início da degradação do amido que abre o caminho para que as bactérias anaeróbicas iniciem o processo de biodigestão.

Ortiz et. al. (2011) observaram que a granulometria de milho de diâmetro intermediário demonstraram redução de sólidos totais, estabilizando a matéria orgânica. Não houve diferença significativa ($p>0,05$) para redução de ST e SV entre os diferentes tratamentos. Sabendo que o diâmetro de milho de 2 mm corrobora com o presente estudo. As granulometrias do presente estudo de 2,5; 4,5; e 10 demonstrou maior produção de biogás que a granulometria de 6 mm estudada.

5. CONCLUSÃO

Com os resultados desse experimento indicam-se para galinhas poedeiras comerciais dietas compostas por milho de granulometria de 4,5 mm, o qual produziu também maior quantidade de biogás.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

AMARAL, Cecilia Maria do, et.al. **Biodigestão anaeróbia de dejetos de bovinos leiteiros submetidos a diferentes tempos de retenção hidráulica** 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/cr/v34n6/a35v34n6.pdf>

AMORIM, A. C. et, al. **Biodigestores anaeróbia de dejetos de caprinos obtidos nas diferentes estações do ano** 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/eagri/v24n1/v24n01a03.pdf>

AUGUSTO, Karolina Von Zuben. Característica quantitativa e qualidade dos resíduos em sistemas de produção de ovos: compostagem e biodigestão anaeróbia. 2007. Disponível em: http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/99612/augusto_kz_me_jabo.pdf?

AUGUSTO, Karolina Von Zuben, et al. **Tratamento de dejetos de aves poedeiras comerciais.** 2012. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/57060/1/tratamento-de-dejetos-de-aves>.

BELLAVER, Claudio e NONES, Kátia. **A importância da granulometria da mistura e da peletização da ração avícola.** 2000. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/importancia_granulometria_mistura_peletizacao_racao_avicola_000fz2mqbjp02wx5ok0ejlyhdtthcjp9.pdf

FACTORI, Marco Aurélio, et. al. **Avaliação do consumo de energia elétrica em duas granulometrias de moagem de grãos de milho de textura dentada e dura.** 2008. Disponível em: <http://www.iz.sp.gov.br/pdfsbia/1231865828.pdf>

FARIAS, Romildo Marques de, et al. **Granulometria de grãos em rações para frango Label Rouge.** 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/>

FARIAS, Romildo Marques de Farias, et al. **Biodigestão anaeróbia de dejetos de poedeiras coletados após diferentes períodos de acúmulo.** 2012 Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/2012nahead/a16612cr6020.pdf>

FILHO, Javer Alves Vieiras. Granulometria e textura do milho em dietas para poedeiras comerciais: consumo de energia elétrica, desempenho e qualidade de ovos. 2013. Disponível em:

http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/96648/vieirafilho_ja_me_botfmvz.pdf?

GOMES, Fabiane Ortiz do Carmo, e CAPPI, Nanci. **Redução de sólidos de dejetos de poedeiras em biodigestores operados com diferentes tempo de retenção hidráulica** 2015. Disponível em: <file:///C:/Users/spacebr/Downloads/1574-2127-1-PB.pdf>

GOMES, Fabiane Ortiz do Carmo, et al. **Teores de fósforo, nitrogênio e sólidos em dejetos de poedeiras alimentadas com milho com diferentes granulométricas.** 2010. Disponível em: <http://www.cpap.embrapa.br/agencia/simpan5/PDF/expandidos/087RE.pdf>

GOVONI, Juliana Bettoni. **Análise da viabilidade técnica e econômica da utilização do biogás proveniente de resíduos de grandes granjas.** 2011. Disponível em: http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/99315/govoni_jb_me_guara.pdf?

GREWEHR, C. E, et al. **Milho inteiro e moído em diferentes sistemas de alimentação para poedeiras semipesadas.** 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-09352011000600021&script=sci_arttext&tlng=es

GEWEHR, C. E, et al. **Milho inteiro e moído na alimentação de poedeiras semi-pesadas.** 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Clovis_Gewehr/publication/279469057_MILHO_INTEIRO_E_MODALIDADE_DE_POEDEIRAS_SEMI-PESADAS/links/55b7747008ae9289a08be6ec.pdf

GODOY, Heloisa Baleroni Rodrigues de. **Granulometria de grãos em rações para frangos Label Rouge** 2009. Disponível em: https://ppgca.evz.ufg.br/up/67/o/Tese2009_Heloisa_Godoy.pdf

JUNIOR, Sergio Eduardo Meirelles de Paula. **Avaliação das alternativas de disposição final do resíduo da produção de frango de corte: cama de frango** 2014. Disponível em: <http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10010833.pdf>

LEANDRO, Nadja Susana Mogica et, al. **Efeito da granulometria do milho e de farelo de soja sobre o desempenho de codornas Japonesas** 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbz/v30n4/6035.pdf>.

MAFACIOLLI, Débora. Produção de biogás através do processo de digestão anaeróbia utilizando dejetos de aves de postura com suplementação de glicerina bruta 2012. Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/424/1/DeboraMafaciolli.pdf>

MATOS, Fernanda Ribas Tweedie de. Biogás: estudo do potencial energético e proposta de aproveitamento, através do uso de biodigestores, para o município de Feliz/RS 2014. Disponível em:

<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/107532/000941323.pdf?sequence=1>

MORAIS, Garcia, Elis Regina de, et al. **Qualidade de ovos de poedeiras semipesadas armazenados em diferentes temperatura e períodos de estocagem** 2010. Disponível em: <file:///C:/Users/spacebr/Downloads/12967-22411-1-PB.pdf>

ORTIZ, F. C. G, et al. **Avaliação físico química do biofertilizante de dejetos de aves alimentadas com milho com diferentes granulometrias** 2011. Disponível em: <http://www.sbera.org.br/2sigera/obras/t102.pdf>

RIBEIRO, A. M. L, et al. Revista Brasileira de Ciência Avícolas. Tema: Granulometria do milho em relação de crescimento de frangos de corte e seu efeito no desempenho e metabolismo. 2002. Disponível em:

<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/19654/000370880.pdf?sequence=1>

SANTORI, José Roberto, et al. **Silagem de grão úmidos de milho na alimentação de frango de corte.** 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/pab/v37n7/10805.pdf>

SOUZA, C. f. et, al. Biodigestão anaeróbia de dejetos de suínos sob efeito de três temperaturas e dois níveis de agitação de substrato-considerações sobre a partida 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/eagri/v25n2/26516.pdf>