



**Título da Pesquisa:** Análise de fezes de bovino utilizando o método de Coprotest® para determinação de protozoários e nematódeos antes do tratamento de resíduo em um biossistema

**Palavras-chave:** microrganismo, helmintos, dejetos, tratamento de efluente

**Campus:** Bambuí

**Tipo de Bolsa:** PIBITI

**Financiador:** CNPq

**Bolsista (as):** Clarice Fernandes Rocha Magalhães e Daniel Faria Viana

**Professor Orientador:** NEIMAR DE FREITAS DURTE E LUCIANO DONIZETE GONÇALVES

**Área de Conhecimento:** ENGENHARIA AGRÍCOLA, SANEAMENTO RURAL.

**Resumo:** A agricultura constitui uma das fontes de poluição ambiental, intervindo de forma qualitativa e quantitativa no meio ambiente, com a utilização de adubos orgânicos ou industriais, pesticidas, entre outros. São usados também dejetos orgânicos, como lixo compostado, esterco bovino, suíno e de frango, lodo de esgoto e outras fontes alternativas utilizadas na agricultura podem ser fontes de contaminação do solo e de fontes de água. Contudo, devido à implantação de leis ambientais mais severas, que valorizam o gerenciamento ambiental, tem havido uma conscientização gradual dos efeitos nocivos provocados pelo despejo contínuo de resíduos sólidos e líquidos no meio ambiente. A utilização de esterco é uma das alternativas mais utilizadas hoje, principalmente quando se fala de esterco produzido na bovinocultura de leite. Essa prática vem crescendo e se tornando comum no Brasil, pois o esterco utilizado como fertilizante apresenta baixo custo para o produtor e alto valor nutricional. Apesar disso, mostra também que possui alguns elementos tóxicos e contaminantes para o ambiente. Para o uso do esterco ou dejetos bovino como fertilizante ou adubo é necessário o seu tratamento primeiramente, para redução da matéria orgânica e da carga microbiana. Um das formas são os processos biológicos de tratamento como compostagem, que pode ser aeróbica ou anaeróbica. Esta pesquisa faz parte de um projeto maior que é o desenvolvimento de um biossistema de tratamento de dejetos bovino, desta forma o objetivo deste trabalho foi avaliar a contaminação por ovos, cistos e oocistos de protozoários em compostos orgânicos, utilizando Resíduos agropecuários antes ou seja dejetos de bovino antes do tratamento do resíduo. A avaliação da contaminação por ovos, cistos e oocistos de protozoários em compostos orgânicos, utilizando dejetos de bovino antes do tratamento do resíduo, mostrou a presença dos seguintes microrganismos: *Enterocytozoon bieneusi*, *Schistosoma mansoni*, *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica*, *Ascaris lumbricoides*, *Balantidium coli* e *Taenia saginata*, evidenciando a necessidade de tratamentos dos resíduos. O método utilizado Coprotest® para determinação de protozoários e nematódeos mostrou-se eficiente e facilitou o manuseio.

## **INTRODUÇÃO:**

A agricultura constitui uma das fontes de poluição ambiental, intervindo de forma qualitativa e quantitativa no meio ambiente, com a utilização de adubos orgânicos ou industriais, pesticidas, entre outros. São usados também dejetos orgânicos, como lixo compostado, esterco bovino, suíno e de frango, lodo de esgoto e outras fontes alternativas utilizadas na agricultura podem ser fontes de contaminação do solo e de fontes de água.

Números oficiais estimam atualmente que o rebanho brasileiro é composto por aproximadamente 206 milhões de bovinos, 822 milhões de aves, 35 milhões de suínos, 16 milhões de ovinos, 10 milhões de caprinos e 1,6 milhões de bubalinos (ANUALPEC, 2008).

Desta forma, o aumento da produção tem gerado uma grande quantidade de resíduos sólidos e líquidos, que são subprodutos da atividade agropecuária, bem como da agroindustrial, constituindo assim um problema de ordem social, econômica e ambiental. Conforme Fiori et al. (2008), o aumento da produção de resíduos vem provocando impactos ambientais, porque a sua taxa de geração é bem maior que sua taxa de degradação.

Contudo, devido à implantação de leis ambientais mais severas, que valorizam o gerenciamento ambiental, tem havido uma conscientização gradual dos efeitos nocivos provocados pelo despejo contínuo de resíduos sólidos e líquidos no meio ambiente

Hoje, com o crescimento da política de sustentabilidade, a agricultura orgânica é vista como uma alternativa que prioriza o meio ambiente e a socioeconomia, por focar na diminuição ou extinção da contaminação dos meios e de pessoas envolvidas nos processos. Além de tudo, essas manobras servem também para agregar valores aos produtos finais, que são livres, principalmente, de contaminantes industriais, sintéticos e tóxicos.

A utilização de esterco é uma das alternativas mais utilizadas hoje, principalmente quando se fala de esterco produzido na bovinocultura de leite. Essa prática vem crescendo e se tornando comum no Brasil, pois o esterco utilizado como fertilizante apresenta baixo custo para o produtor e alto valor nutricional. Apesar disso, mostra também que possui alguns elementos tóxicos e contaminantes para o ambiente.

A digestão dos ruminantes apresenta particularidades em seu mecanismo, como as diferentes funções de seu estômago, que possui compartimentos diferenciados. Se alimentam basicamente de vegetais e alimentos fibrosos, e por isso seu esterco é grandemente utilizado como fertilizante, por apresentar alto índice de resíduos orgânicos e de fácil decomposição. Ao longo de seu aparelho digestivo, existem microorganismos de diversas vertentes que coexistem entre si. Os microorganismos desempenham papel importante na produção animal, através de suas atividades sobre os componentes da dieta dos animais ruminantes transformando as substâncias indigeríveis como celulose, lignina e outros compostos em ácidos orgânicos, aminoácidos e vitaminas bem como substâncias que estimulam o crescimento e a produção de carne, leite e lã (OLIVEIRA, ZANINE E SANTOS, 2007).

Bactérias e protozoários tem importante papel na degradação e digestão química da celulose, polissacarídeo básico, responsável pela estruturação da parede celular de células vegetais, realizando uma simbiose de grande eficácia. Assim, os ruminantes tem a capacidade de aproveitar ao máximo a energia e os nutrientes oferecidos pelos alimentos. Destes microorganismos existentes na flora intestinal natural dos respectivos animais, são vistos com mais frequência e importância os protozoários ciliados e flagelados, bactérias e fungos, e os mesmos mantêm diversas interações entre si. Apesar disso, pode-se perceber a presença de diferentes tipos de organismos em seu esterco, como microparasitas e protozoários endêmicos de outras espécies de animais ou de humanos. Isso pode indicar diversos erros de manejo e até mesmo de infraestrutura do local onde os animais transitam ou são confinados. Por isso, amostras de esterco que são coletadas próximas ao local de outras culturas, como de suínos ou de frangos, ou de currais e ordenhas que não respeitam as leis de biossegurança, devem ser analisadas com precaução.

Para o uso do esterco ou dejetos bovino como fertilizante ou adubo é necessário o seu tratamento primeiramente, para redução da matéria orgânica e da carga microbiana. Um das formas são os processos biológicos de tratamento como compostagem, que pode ser aeróbica ou anaeróbica.

Os processos biológicos para tratamento de despejos têm como função principal criar condições de degradação dos compostos orgânicos. Utilizam, para esse fim, o metabolismo de oxidação e floculação realizado por microorganismos, em condições ambientais controladas (BITTON, 1999).

A biodigestão anaeróbia é um sistema de tratamento no qual a matéria orgânica é degradada até a forma de metano (CH<sub>4</sub>) e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) em condições anaeróbias (DEMIRER & CHEN, 2005). O metano produzido pode ser utilizado como fonte de energia, na substituição de combustíveis fósseis e, deste modo, agrega valor à produção e diminui a emissão de dióxido de carbono (SILVA et al., 2005; ORRICO et al., 2007; SANTOS et al., 2007). As vantagens do processo são: redução de microrganismos patogênicos e odores, ocupa pequeno espaço físico para o tratamento dos resíduos, e a liberação de gases ou efluentes, resultantes do processo são facilmente controlados. Os efluentes pecuários contêm normalmente uma vasta gama de microrganismos, que estão presentes no trato digestivo dos animais, podendo, muitos deles, serem patogênicos. As principais categorias de microrganismos de origem fecal e com potencial patogênico são: as bactérias (*Salmonella spp.*, *Escherichia coli*, *Campylobacter spp.*, *Aeromonas hydrophila*, *Yersinia enterocolitica*, *Vibrio spp.*, *Leptospira spp.*, *Listeria spp.*), os protozoários (*Cryptosporidium parvum*, *Giardia lamblia*, *Balantidium coli*) e os vírus (vírus da hepatite E, reovírus, rotavírus, adenovírus, calicivírus, vírus da influenza) (SOBSEY et al., 2001).

Esta pesquisa faz parte de um projeto maior que é o desenvolvimento de um biosistema de tratamento de dejetos bovino, desta forma o objetivo deste trabalho foi avaliar a contaminação por ovos, cistos e oocistos de protozoários em compostos orgânicos, utilizando Resíduos agropecuários antes ou seja dejetos de bovino antes do tratamento do resíduo.

## **METODOLOGIA:**

Foi construído no Instituto Federal Minas Gerais – *campus* Bambuí um bio-sistema de tratamento para dejetos de bovino constituído de: uma câmara de biomassa foi construída com 4 metros quadrados, sendo 2 por 2 metros e uma profundidade de 1,5 metros. A mesma foi construída utilizando placas pré-moldadas de concreto de 3 centímetros de espessura.

No fundo da câmara foram adaptados 3 tubos de PVC com diâmetro de 150 mm, sendo dispostos nas laterais e no centro, os tubos foram perfurados para captação dos resíduos líquidos (chorume) dos dejetos, para esta captação os tubos foram unidos do lado de fora da câmara e acoplados a um tambor de aço de 200L. Após adaptar os tubos foi colocada uma primeira camada com brita de 20 cm de espessura e uma segunda camada com areia de 20 cm de espessura, estas camadas foram colocadas com o propósito de fazer a filtração dos resíduos líquidos. Esta câmara é vedada para que a fermentação ocorra em ambiente anaeróbico utilizando uma lona plástica e posteriormente fechada com uma tampa feita com armação de madeira coberta com plástico enrijecido.

### Coleta de amostras

Foram coletadas 3 amostras de esterco. Cada amostra, recebeu a denominação de Caixa 1, Caixa 2 e Caixa 3, respectivamente às câmaras do bio-sistema de onde foram coletadas, sendo a Caixa 1 a que foi preenchida primeiramente, a Caixa 2 em seguida e a Caixa 3 ainda não havia sido completamente preenchida. Sendo assim, está subentendido que o esterco presente na Caixa 1 está reservado a mais tempo do que na Caixa 2, e o esterco da Caixa 2 está a mais tempo do que na Caixa 3. Cada amostra foi coletada de diferentes pontos de cada caixa, a fim de abranger o máximo possível e microorganismos que poderiam estar presentes nos dejetos.

### Preparação das amostras

Foi utilizada a técnica coproparasitológica de concentração em formol acetato de etila foi empregada para a determinação de ovos de helmintos. O método proposto foi padronizado utilizando-se o sistema comercial Coprotest®.

### Análise das amostras

Em laboratório do IFMG-campus Bambuí foram feitas as lâminas para análise em microscópio. Para cada *kit* processado foram preparadas três lâminas após homogeneização do sedimento suspenso, resultando em 9 lâminas no total. Em cada lâmina foi colocada uma alíquota de exatamente 50µl da suspensão fecal e adicionada esta mesma quantidade de água destilada, de forma a permitir que o material ficasse uniformemente espalhado sobre lamínula de vidro de 24x32mm. A leitura foi realizada em microscópio com aumento de 100x e todos os ovos encontrados nas lâminas foram identificados. Foi utilizado o Atlas de Parasitologia que acompanha o kit, para guiar a análise, que contém fotos e informações básicas de microorganismos dos grupos Protozoários, Nematódeos, Cestoídeos e Trematódeos.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Na tabela 1 são apresentados os protozoários e nematódeos presentes no dejetos de bovino inseridos nas câmaras do biossistema, pode-se verificar que o protozoário com maior frequência presente em todas as câmaras foi *Enterocytozoon bieneusi*. Destaca-se também a presença maior de protozoários e nematódeos na câmara 1, que foi preenchida um mês de antecedência da coleta das amostras. Isto possivelmente se deve a a capacidade dos ovos possuem de se tornarem viáveis e garantindo um potencial infectivo devido um período de embrionamento no solo antes de atingirem o hospedeiro e não necessitarem de hospedeiro intermediário para completar o ciclo no caso de helmintos.

A legislação a instrução normativa 27/2006 do Ministério Agricultura determina que fertilizantes orgânicos o máximo permitido de helmintos por 4 gramas de solido totais seja 1 ovo, e ausência em 10 gramas de matéria seca. Sendo assim se torna necessário tratamento prévio do esterco ou dejetos antes de ser usado como a fertilizante, tratamento que elimine protozoários e nematódeos. Este trabalho verificou que os dejetos de bovino inseridos no biossistema utilizado para o tratamento de resíduo, possuem uma carga microbiana com presença de protozoários e nematódeos, uma avaliação final após tratamento será necessária para verificar a eficiência sobre estes organismos. Os dejetos de bovinos também são freqüentemente utilizados como fonte de adubação de forragens, entretanto, a simples aspersão desse material nas pastagens ou capineiras possibilita a continuidade do ciclo biológico dos nematódeos gastrintestinais, aumentando o potencial de contaminação e colocando em risco a saúde dos animais (DOWNEY & MOORE, 1977). Assim, a adoção de práticas de manejo com esta que visem minimizar a transferência de contaminantes às pastagens é de fundamental importância dentro de um sistema de produção (FURLONG & PADILHA, 1996).

**TABELA 1** : Presença de protozoários e nematódeos na câmaras preenchidas com dejetos de bovino. IFMG, 2014.

Espécies	Câmara 1			Câmara 2			Câmara 3		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<i>Enterocytozoon bieneusi</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Schistosoma mansoni</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Giardia lamblia</i>	+	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Entamoeba histolytica</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Ascaris lumbricoides</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Balantidium coli</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Taenia saginata</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-

(+) presença/ (-) ausencia

## CONCLUSÕES:

A avaliação da contaminação por ovos, cistos e oocistos de protozoários em compostos orgânicos, utilizando dejetos de bovino antes do tratamento do resíduo, mostrou a presença dos seguintes microrganismos: *Enterocytozoon bieneusi*, *Schistosoma mansoni*, *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica*, *Ascaris lumbricoides*, *Balantidium coli* e *Taenia saginata*, evidenciando a necessidade de tratamentos dos resíduos. O método utilizado Coprotest® para determinação de protozoários e nematódeos mostrou-se eficiente e facilitou o manuseio.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA:

ANUALPEC. 2008. Anuário da pecuária brasileira. FNP. Consultoria e Comércio, ed. **Argos Comunicação**. São Paulo. 400 p.

BITTON, G. **Wastewater microbiology**. 2. ed. Nova York: Wiley-Liss, 1999.

DEMIRER, G.N.; CHEN, S. Two-phase anaerobic digestion of unscreened dairy manure. **Process Biochemistry**, Irlanda, v.40, n.4, p.3.542-3.549, 2005.

FIORI, M.G.S., M. Schoenhals e F.A.C. Follador. 2008. Análise da evolução tempo-eficiência de duas composições de resíduos agroindustriais no processo de compostagem aeróbia. **Engenh. Amb.**, 5: 178-191.

FURLONG, J.; PADILHA, T. Viabilidade de ovos de nematódeos gastrintestinais de bovinos após passagem em biodigestor anaeróbio. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.26, p.269-271, 1996.

ORRICO, A.C.A.; LUCAS JÚNIOR, J.; ORRICO JÚNIOR, M.A.P. Caracterização e biodigestão anaeróbia dos dejetos de caprinos. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.27, n.3, p.639-647, 2007.

SANTOS, T.M.B.; LUCAS JÚNIOR, J.; SILVA, F.M. Avaliação do desempenho de um aquecedor para aves adaptado para utilizar biogás como combustível. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.27, n.3, p.658-664, 2007.

SILVA, F.M.; LUCAS JÚNIOR, J.; BENINCASA, M.; OLIVEIRA, E. Desempenho de um aquecedor de água a biogás. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.25, n.3, p.608-614, 2005.

SOBSEY, M. D.; KHATIB, L.; HILL, V.; ALOCIJA, E. AND PILLAI, S. (2001). Pathogens in animal wastes and the impacts of waste management practices on their survival, transport and fate. **A National Center for Manure and Animal Waste Management White Paper Summary**. Ames, IA: MidWest Plan Service, 2001.