

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS URUTAÍ
BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA

**DETERMINAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DE DEJETOS ORIUNDOS DE
CRIATÓRIOS DE ANIMAIS**

CARLA SILVA BRAZ

Trabalho de curso apresentado ao curso de Engenharia Agrícola do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrícola, sob orientação da Prof^a. Dra. Débora Astoni Moreira

URUTAÍ – GO
Março de 2022

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS URUTAÍ
BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA

**DETERMINAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DE DEJETOS ORIUNDOS DE
CRIATÓRIOS DE ANIMAIS**

CARLA SILVA BRAZ

Orientadora: Prof^a. Dra. Débora Astoni Moreira

Trabalho de curso apresentado ao curso de Engenharia Agrícola do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrícola, sob orientação da Prof^a. Dra. Débora Astoni Moreira

URUTAÍ – GO
Março de 2022

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

B827d Braz, Carla Silva
Determinação física e química de dejetos oriundos de criatórios de animais / Carla Silva Braz; orientadora Dra. Débora Astoni Moreira; co-orientador José Antonio de Souza. -- Urutaí, 2022.
25 p.

TCC (Graduação em Bacharelado em Engenharia Agrícola) -- Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, 2022.

1. Dejetos. 2. Adubação. 3. Meio Ambiente. 4. Produtividade. I. Moreira, Dra. Débora Astoni, orient. II. de Souza, José Antonio, co-orient. III. Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

Tese (doutorado)

Dissertação (mestrado)

Monografia (especialização)

TCC (graduação)

Artigo científico

Capítulo de livro

Livro

Trabalho apresentado em evento

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Matrícula:

Título do trabalho:

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: / /

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Local / /
Data

Carla Dilma Braz

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

Elitona Atômia Moura

Assinatura do(a) orientador(a)

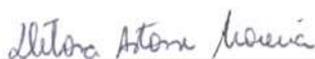
INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CÂMPUS URUTAÍ
BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

ALUNO: CARLA SILVA BRAZ

ORIENTADOR: DÉBORA ASTONI MOREIRA

Aprovado pela Comissão Examinadora



Prof. Dra^a Débora Astoni Moreira



Prof. José Antonio Rodrigues de Souza



Ma. Ellén Lemes Silva

Data da Realização: 23/03/2022

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus, e à minha mãe (*in memoriam*) minha maior referência, a força que me guia todos os dias. Obrigada por todo amor, luta e garra. É quem espero um dia dar muito orgulho.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer a Deus por sempre me guiar e dar forças para seguir a caminhada e mostrar que sempre sou capaz de alcançar algo a mais.

À minha mãe Alessandra (*in memoriam*) que não está presente, mas me ajudou a chegar até aqui hoje, de onde estiver obrigada por essa conquista, pois ela é nossa.

A minha família, em especial ao meu pai que sempre está presente em minha vida, me apoiando, e provendo amor e ajuda.

A minha irmã Luana Silva Nunes que sempre foi minha inspiração, sempre está ao meu lado me apoiando e motivando a crescer mais.

Aos meus avós que sempre me deram muito amor, me fazendo sentir capaz.

A minhas Tias e Tios pelo incentivo, em especial a Viviane, que sempre se faz presente mesmo de longe.

Aos meus amigos Larisa e Cláudio pelo companheirismo, amparo e motivação.

A minha orientadora, professora Dra. Débora pela orientação, cuja dedicação e capacidade fomentaram-me a conclusão desta pesquisa.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Urutaí por todos os ensinamentos proporcionados afim de me tornar capaz para o mercado de trabalho.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para tornar esse sonho possível.

SUMÁRIO

RESUMO.....	9
ABSTRACT	10
1. INTRODUÇÃO.....	11
2. OBJETIVO	13
3. METODOLOGIA.....	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	15
5. CONCLUSÃO.....	19
6. REFERÊNCIAS	19
ANEXOS	22

Determinação física e química de dejetos oriundos de criatórios de animais

Carla Silva Braz, Débora Astoni Moreira

Resumo

Os impactos ambientais estão relacionados com qualquer alteração que cause modificações nas propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente. (NUNES, 2017). Os objetivos são diminuir os danos ambientais e estimular os agricultores a adotar como forma de adubação a utilização dos dejetos, visto que os mesmos podem ser ricos em nutrientes, além de ser destinado de maneira sustentável, sendo exigido dos pecuaristas práticas de manejo que garantam a produtividade e primordialmente a conservar o meio ambiente (MOSELE A. C., 2019). A caracterização física e química das amostras dos dejetos foi obtida com a realização das seguintes análises: umidade (KIEHL, 1985), pH em água e cloreto de cálcio (KIEHL, 1985), carbono orgânico (EMBRAPA, 1997), matéria orgânica (EMBRAPA, 1997), nitrogênio total Kjeldahl (EMBRAPA, 1997), fósforo total (EMBRAPA, 1997), concentração dos metais (Na, K, Mn, Ca, Cu) (SOARES *et al.*, 2004). O suíno apresentou maior umidade, pH em água e pH em CaCl_2 , fósforo total, além de cálcio e cobre. O equino apresentou maior carbono orgânico total e índice matéria orgânica. A ave destaca com maior quantidade de nitrogênio, potássio e sódio total. E o caprino maior índice de manganês.

Palavra-chave: Dejetos. Adubação. Meio Ambiente. Produtividade.

Physical and chemical characterization of waste from animal breeding

Carla Silva Braz, Débora Astoni Moreira

ABSTRACT

Environmental impacts are related to any change that causes changes in the physical, chemical and biological properties of the environment. (NUNES, 2017). The objectives are to reduce environmental damage and encourage farmers to adopt the use of waste as a form of fertilization, since they can be rich in nutrients, in addition to being destined in a sustainable way, being required of livestock management practices that ensure productivity and primarily to conserve the environment (MOSELE A.C., 2019). The physical and chemical characterization of the samples of the waste was obtained by performing the following analyses: humidity (KIEHL, 1985), pH in water and calcium chloride (KIEHL, 1985), organic carbon (EMBRAPA, 1997), organic matter (EMBRAPA, 1997), total nitrogen Kjeldahl (EMBRAPA, 1997), total phosphorus (EMBRAPA, 1997), concentration of metals (Na, K, Mn, Ca, Cu) (SOARES *et al.*, 2004). The pig presented higher humidity, pH in water and pH in CaCl₂, total phosphorus, and calcium and copper. The equine presented higher total organic carbon and organic matter index. The bird stands out with a higher amount of nitrogen, potassium and total sodium. And the goat's highest manganese index.

Keyword: Waste. Fertilization. Environment. Productivity.

INTRODUÇÃO

Os impactos ambientais estão relacionados com qualquer alteração que cause modificações nas propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente. (NUNES, 2017). Quando se fala em dejetos, logo se vem ao pensamento algo sujo, e os impactos que eles podem acarretar. Mas se há uma curva para observar de outro ângulo algo que pode também agregar e trazer resultados ao solo, às plantas, o que era apenas resíduos (descartável) se torna um meio para obtenção de melhores respostas. Dentre os impactos ambientais que podem ser gerados através dessas alterações, pode-se citar a diminuição de mananciais, inundações, erosões, extinção de espécies, poluição, dentre outros. (NUNES, 2017)

Segundo MATOS (2001) em criatórios de animais em confinamento, tais como de suínos, aves, bovinos, equinos, são produzidas grandes quantidades de dejetos que podem ser manejados na forma sólida (desde que esses conteúdos de sólidos totais sejam maiores que 15 dag L⁻¹), e quando isso acontece são denominados “estercos”. (apud MOGAMI, 2005, p. 5)

A pecuária intensiva é uma forma de proveito dos animais que concentra os dejetos em um determinado lugar, entende-se que isso acumula resíduos, tendo grande influência para excessos e assim posteriormente podendo contaminar o solo, o ar e a água. Quando há a lavagem de partes desses criatórios, como de estábulos, baias de retirada de leite, pocilgas e galpões de criação de aves gera grandes quantidades de efluentes poluentes, que podem contaminar o entorno, fazendo necessário observar o meio onde se encontra e os riscos que cada atividade pode trazer. Em relação a transmissão de doenças tendo em vista o grande controle sanitário que se faz necessário nessas criações de grande porte, o risco dele é baixo. (MATOS, 2004)

Ainda que há lucratividade seja alta, e os avanços tecnológicos sejam empregados na produção da carne animal, existem alguns problemas a se esbarrar diretamente com as questões ambientalistas, devido as características geradas por esses dejetos, as características sendo muito variáveis, torna preocupante quando o seu destino é inadequado, não cogitando a realização das análises, podendo causar problemas ambientais de alta relevância quando não se tem dimensão das propriedades existentes no mesmo. (MOSELE A. C., 2019)

É notório a importância que o Brasil tem dado aos temas relacionados ao meio ambiente, e isso trouxe melhorias no correr do tempo. Quando os recursos eram considerados abundantes pensava que não haveria percas significativas caso algo/alteração viesse a trazer prejuízos, as preocupações vieram com o passar dos anos, mudando a falta de significado/importância através do crescimento populacional e todos os processos econômicos, o país passou a refletir

os danos causados ao meio ambiente, verificando a veracidade de cada um. (MOSELE A. C., 2019)

A caracterização dos dejetos dos animais é necessária para a dimensão do projeto dos sistemas de tratamento, além de uma avaliação das consequências negativas do manejo e também da disposição inadequados desse resíduo, exemplos de ações que podem trazer consequências é o lançamento em cursos d'água, um considerável volume resulta em estragos vultosos, como a doença infantil, o nitrogênio oxidável está ligado à concentração de nitratos e nitritos nas águas, que são responsáveis pela mesma. Além da eutrofização dos cursos d'água sendo que os maiores responsáveis são as concentrações de N, P e C, um fenômeno que corresponde ao aumento da atividade vegetal aquática com alta demanda de oxigênio. (LUCAS JÚNIOR, 1994)

As características dos dejetos variam em função de inúmeros fatores, sendo do próprio animal e de fatores ambientais como: espécie, sexo, tamanho, raça e atividade dos animais, alimentação fornecida, do seu conteúdo de proteínas, de fibras, digestibilidade, temperatura, umidade do ar, etc. A caracterização dos resíduos, é norteadora, através dela caso aja alguém parâmetro que não esteja nos limites permitidos e que sejam assimiláveis tanto para o solo, quanto para a planta, pode-se verificar a possibilidade de adoção de métodos de tratamento, tipo a digestão anaeróbia, ou a possibilidade de indicação de microrganismos mais adequados. (NOGUEIRA, 1986; LUCAS JÚNIOR, 1994)

A importância da caracterização sendo reafirmada, os objetivos são diminuir os danos ambientais e estimular os agricultores a adotar a utilização dos dejetos como forma de adubação para a lavoura, visto que os mesmos podem ser ricos em nutrientes, já que os próprios animais absorvem e expelem através das fezes, diminuindo assim custos oriundos da compra de fertilizantes químicos, e principalmente podendo destinando de maneira sustentável, de forma a não ser prejudicial ao meio ambiente, ou seja, ao solo, as plantas, e quem consome alimentos por ele adubado, e não ser meio para poluição caso fosse descartado. (MOSELE A. C., 2019)

Assim é exigido que os pecuaristas adotem práticas de manejo que garantam a produtividade e primordialmente a conservar o meio ambiente, procurando formas para uma correta disposição dos resíduos gerados por suas atividades e adequando sua propriedade de acordo com as leis estabelecidas pelo órgão competente. (MOSELE A. C., 2019)

Para adequar as leis do órgão competente faz necessário averiguar desde o volume de dejetos produzidos pela atividade desses animais, tamanho e adequação das instalações, se é proporcional para a quantidade de animais que ali convivem , a distância das instalações e do

sistema de armazenamento de dejetos, se entram em exposição às nascentes de água, se estão próximos a divisas da propriedade ou estradas externas à propriedade, localização de rios ou drenagem natural mais próxima, entre outros. (MOSELE A. C., 2019)

Segundo a Embrapa (2006), a disposição de dejetos no solo deve obedecer aos seguintes critérios: realizar análise do solo onde o dejetos será depositado, seguir as recomendações técnicas de segurança sanitária, não ultrapassar a capacidade de absorção do solo e das plantas, utilizar técnicas adequadas de conservação do solo, plantio de espécies vegetais que necessitam dos nutrientes, nitrogênio e fósforo, para se desenvolver.

A resolução nº 375/2006 do CONAMA, em seu Artigo 1º:

“estabelece critérios e procedimentos para o uso, em áreas agrícolas, de lodo de esgoto gerado em estação de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, visando benefícios à agricultura e evitando riscos à saúde pública e ao ambiente.” (BRASIL, 2006)

Contudo, com este trabalho objetivou-se, determinar as características físicas e químicas de dejetos de suínos, aves, bovinos, caprinos e equinos. Assim, o conhecimento das quantidades geradas e as principais características físicas e químicas dos resíduos torna-se indispensável para a concepção e o dimensionamento dos sistemas de tratamento e/ou disposição desses na natureza, ou aplicação em processos biotecnológicos. (CABRAL, 2007)

OBJETIVOS

GERAL

Caracterizar os dejetos de criatórios de animais.

ESPECÍFICO

Determinar as características físicas e químicas em dejetos de suínos, aves, bovinos, caprinos e equinos.

METODOLOGIA

Para execução deste trabalho, foram coletadas amostras de dejetos de suínos, aves, bovinos, caprinos e equinos, no Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, nos respectivos setores de criação dos animais, como mostra nas Figuras 1, 2, 3, 4 e 5 em anexos.

Os dejetos de aves foram coletados em um galpão de criação de ave de corte, após a coleta foram retirados os restos de penas e ração presentes no material através de peneira e em seguida retirou-se 6 amostras em pontos distintos da bandeja, dando origem a uma única amostra composta. No sistema de produção suíno, este criado sobre piso, recebendo dietas balanceadas, sendo as fezes coletas nas baias dos animais. O sistema de criação do caprino, é sobre piso suspenso, as fezes também são coletas nas baias dos animais. Os sistemas de produção de bovinos e equino são sistema extensivo de criação, sendo a dieta suplementados com concentrado a base de milho, as fezes desses animais foram coletadas no pasto.

As características físicas e químicas dos dejetos dos criatórios de animais são altamente variáveis, dependem da digestibilidade dos animais e composição da ração/dieta, além da idade dos animais, para se obter valores mais representativos, foram realizadas três coletas em períodos distintos (NOGUEIRA, 1986).

A caracterização física e química das amostras dos dejetos foi obtida com a realização das seguintes análises: umidade (KIEHL, 1985), pH em água e cloreto de cálcio (KIEHL, 1985), carbono orgânico (EMBRAPA, 1997), matéria orgânica (EMBRAPA, 1997), nitrogênio total Kjeldahl (EMBRAPA, 1997), fósforo total (EMBRAPA, 1997), concentração dos metais (Na, K, Mn, Ca, Cu) (SOARES *et al.*, 2004).

As amostras foram preparadas de acordo com as determinações a serem realizadas. Para as determinações de pH e umidade foram utilizadas as amostras “in natura”, ou seja, a amostra com a umidade de campo, conservada em geladeira. Para as demais determinações, a amostra foi seca ao ar, moída em almofariz e peneirada em malha de 0,500 mm.

As análises foram realizadas de acordo com as seguintes metodologias:

Umidade - Foi determinada pela diferença de massa antes e depois da secagem em estufa, durante 24 horas, a 60 °C até ser obtida massa constante (KIEHL, 1985).

pH em água e CaCl₂ - Serão preparadas suspensões aquosas das amostras de dejetos, na razão de 1:2,5 (sólido: líquido), em água deionizada e/ou solução de cloreto de cálcio (0,01 mol L⁻¹). As suspensões são agitadas por 5 minutos e ficam em repouso por uma hora, em seguida é feita a determinação do pH (KIEHL, 1985).

Carbono orgânico - A matéria orgânica sofre oxidação química por via úmida com dicromato de potássio em ácido sulfúrico, o excesso de dicromato após a oxidação é titulado com solução padrão de sulfato ferroso amoniacal, e é determinado o teor de carbono orgânico. (EMBRAPA, 1997)

Matéria orgânica - A percentagem de matéria orgânica é calculada multiplicando-se o resultado do teor de carbono orgânico por 1,724. (EMBRAPA, 1997)

Nitrogênio Total Kjeldahl - O nitrogênio em solos tropicais está praticamente ligado à matéria orgânica. Neste método, o N é convertido em sulfato de amônio através de oxidação com uma mistura de sulfato de cobre (CuSO₄), ácido sulfúrico (H₂SO₄) e sulfato de sódio (Na₂SO₄) ou sulfato de potássio (K₂SO₄) (mineralização). Posteriormente em meio alcalino, o sulfato de amônio convertido da matéria orgânica libera amônia que, em câmara de difusão, é complexada em solução de ácido bórico contendo indicador misto, sendo finalmente determinado por acidimetria (H₂SO₄ ou HCl). (EMBRAPA, 1997)

Fósforo Total - Determinação colorimétrica do fosfomolibdato formado pela reação entre fosfato e molibdato em ácido sulfúrico e reduzido com ácido ascórbico, segundo metodologia descrita por EMBRAPA (1997),

Concentração dos metais (Na, K, Mn, Ca e Cu) - Os metais foram analisados após digestão ácida. Sendo Na e K determinados por fotometria de chama e os demais por espectrofotometria de absorção atômica, segundo adaptação da metodologia descrita por SOARES *et al.*, (2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 1, 2 e 3 estão apresentados os resultados das análises.

Tabela 1. Características das amostras de dejetos na 1ª coleta

Parâmetros	Ave	Equino	Bovino	Caprino	Suíno
Umidade (dag kg ⁻¹)	70,6	75,4	74,9	59,55	77,6
pH em H ₂ O	6,82	8,15	8,03	7,52	8,18
pH em CaCl ₂	6,67	7,69	7,88	7,32	7,91
COT (dag kg ⁻¹)	29,7	44,7	34,9	24,9	22,0
MO (dag kg ⁻¹)	51,3	77,1	60,3	42,9	37,9
N (dag kg ⁻¹)	3,77	0,95	0,97	1,97	2,11
P (dag kg ⁻¹)	0,38	0,22	0,20	1,97	2,16
K (dag kg ⁻¹)	38,91	1,74	1,55	1,53	3,33
Na (dag kg ⁻¹)	30,86	2,02	4,63	7,64	20,24
Ca (dag kg ⁻¹)	0,83	0,00	0,051	1,22	2,27
Cu (dag kg ⁻¹)	0,01676	0,00	0,00042	0,00535	0,05713
Mn (dag kg ⁻¹)	0,03189	0,03095	0,02550	0,05453	0,03784

Sendo: pH – potencial hidrogeniônico; COT – carbono orgânico total; MO – matéria orgânica; N_{total} – nitrogênio total; P – fósforo total; K – potássio total; Na – sódio total; Ca – cálcio total; Cu – cobre total; Mn – manganês.

Tabela 2. Características das amostras de dejetos na 2ª coleta

Parâmetros	Ave	Equino	Bovino	Caprino	Suíno
Umidade (dag kg ⁻¹)	69,7	77,7	72,9	58,2	78,5
pH em H ₂ O	6,51	7,93	8,19	7,06	8,49
pH em CaCl ₂	6,36	7,39	7,69	6,85	8,18
COT (dag kg ⁻¹)	24,4	39,1	29,5	22,5	23,6
MO (dag kg ⁻¹)	42,1	67,4	50,9	38,7	40,6
N (dag kg ⁻¹)	4,73	1,45	1,73	2,05	2,54
P (dag kg ⁻¹)	0,46	0,28	0,31	2,01	2,34
K (dag kg ⁻¹)	37,06	1,83	1,79	1,82	3,65
Na (dag kg ⁻¹)	33,06	2,32	4,85	7,93	22,49
Ca (dag kg ⁻¹)	0,79	0,06	0,14	1,49	2,39
Cu (dag kg ⁻¹)	0,0176	0,00001	0,00046	0,00546	0,05867
Mn (dag kg ⁻¹)	0,03280	0,03281	0,02763	0,05571	0,03952

Sendo: pH – potencial hidrogeniônico; COT – carbono orgânico total; MO – matéria orgânica; N_{total} – nitrogênio total; P – fósforo total; K – potássio total; Na – sódio total; Ca – cálcio total; Cu – cobre total; Mn – manganês.

Tabela 3. Características das amostras de dejetos na 3ª coleta

Parâmetros	Ave	Equino	Bovino	Caprino	Suíno
Umidade (dag kg ⁻¹)	65,2	70,9	69,9	54,75	70,6
pH em H ₂ O	7,01	7,89	7,95	6,72	8,55
pH em CaCl ₂	6,89	7,52	7,83	6,36	8,23
COT (dag kg ⁻¹)	27,4	52,9	39,5	32,8	21,3
MO (dag kg ⁻¹)	47,2	91,2	68,1	56,5	36,7
N (dag kg ⁻¹)	5,37	0,68	1,23	1,89	2,05
P (dag kg ⁻¹)	0,52	0,37	0,28	2,06	2,32
K (dag kg ⁻¹)	36,65	1,57	1,39	1,46	2,97
Na (dag kg ⁻¹)	31,32	2,34	4,18	7,59	19,04
Ca (dag kg ⁻¹)	0,59	0,08	0,031	0,86	2,04
Cu (dag kg ⁻¹)	0,01844	0,00	0,00048	0,00527	0,05814
Mn (mg kg ⁻¹)	0,03676	0,03325	0,02595	0,05559	0,03796

Sendo: pH – potencial hidrogeniônico; COT – carbono orgânico total; MO – matéria orgânica; N_{total} – nitrogênio total; P – fósforo total; K – potássio total; Na – sódio total; Ca – cálcio total; Cu – cobre total; Mn – manganês.

Analisando a 1ª coleta temos o suíno que apresentou maior umidade, variando 24% em relação ao caprino; maior pH em água e maior pH em CaCl₂; o carbono orgânico (COT) foi maior no equino com variação de 50,8% em relação ao suíno; a matéria orgânica (MO) variou a mesma proporção (50,8%) o equino com o suíno; a ave tem o maior índice de nitrogênio total (N) com 74,3% de variação ao bovino; o que não muda em potássio (K), a ave varia 96% em caprino; o sódio (Na) varia 93,5% entre ave e equino; o fósforo (P) do suíno tem 90,7% de variação em relação ao bovino; em relação ao cálcio (Ca) e cobre (Cu) o equino não teve valores

significativos; o Ca do suíno apresenta variação de 97,8% com o bovino; o Cu do suíno tem 99,3% de variação entre bovino; e o manganês (Mn), o caprino teve maior resposta variando em torno de 30-50% dos outros animais.

Analisando a 2ª coleta o suíno novamente apresentou maior umidade, variando 25,9% em relação ao caprino; maior pH em água e pH em CaCl_2 ; o COT foi maior em equino diferenciando 42,5% do caprino; a MO do equino variou 42,6% ao caprino; a ave tem o maior índice de N com 69,3% de variação ao equino; o P do suíno mudou em relação ao equino 88%; o K dispara com 95,2% de variação da ave ao bovino; o Na da ave varia 93% do equino; o suíno tem Ca e Cu maiores variando consideravelmente dos outros animais e entre si; o Mn é maior em caprino, variando 30-50% dos demais.

Analisando a 3ª coleta o equino ficou com maior umidade, suíno em sequência e à 22,8% de caprino; o suíno possuiu maior pH em água e pH em CaCl_2 ; o equino teve novamente maior COT variando 59,7% do suíno e MO que diferiu do suíno novamente em 59,8%; o N da ave em relação ao equino teve 87,3% de variação; o P do suíno diferenciou 87,9% do bovino; a ave dominou K com variações acima de 90% dos demais e Na também com grandes variações chegando a 92,5% com equino; em Cu o equino não teve valores significativos; suíno apresenta maior Ca variando 98,4% de bovino e também maior Cu o que varia 98,8% de bovino; o Mn do caprino teve maior valor diferenciando 30-50% dos demais.

Os valores de pH em água obtêm resultados que variam de 6,51 a 8,55 nas três coletas e os de pH em solução de CaCl_2 6,36 a 8,23. De acordo com Sharma *et al.* (1997), são admitidos para uso nas lavouras, materiais com pH em água na faixa de 6 a 8,5.

Já a concentração de MO teve uma variação média de 51,06% entre as coletas realizadas (1ª coleta: 50,84%; 2ª coleta: 42,58%; e 3ª coleta: 59,76%), sendo que as coletas dos dejetos de suínos apresentaram uma média de concentração de matéria orgânica mais baixa em relação as demais.

O nível de N, P, K também apresentou valores discrepantes, o nitrogênio com variação de aproximadamente 77,1% (1ª coleta: 74,8%; 2ª coleta: 69,3%; e 3ª coleta: 87,3%) e o fósforo com 89% (1ª coleta: 90,7%; 2ª coleta: 88%; e 3ª coleta: 87,9%). Porém, o nutriente potássio foi que se destacou com uma variação de 95,8% (1ª coleta: 96,1%; 2ª coleta: 95,2%; e 3ª coleta: 96,2%). A concentração de N, P, K nos esterco animais, está relacionado com a qualidade dieta ingerida. Em média, 75% do N, 80% do P_2O_5 e 85% do K_2O presentes na dieta, são excretados nas fezes (EMBRAPA, 2002). Quanto maior a concentração de nutrientes no dejetos, maior seu valor fertilizante (EMBRAPA, 2019). Como pode ser verificado nas Tabelas 1, 2 e 3

apresentam elevada concentração de N, P e K o que caracteriza esse dejetos como bom adubo orgânico.

Em relação à concentração de Na, o dejetos de ave foi destaque entre eles, isso apresenta uma indicação de maior de concentração cloreto de sódio (NaC), presente na nutrição desses animais.

Já o suíno se destacou em relação a concentração de Ca, tendo um total de 6,7 de Ca (dag. kg^{-1}), com uma diferença de 98% à concentração de cálcio presente no dejetos de equino (0,14 dag. kg^{-1}), que na maioria foi a mais baixa dentre as analisadas, não chegando a valores significativos na primeira coleta. Além disso, foi verificado maior concentração de cobre (Cu) no dejetos.

Os dejetos produzidos pelos caprinos apresentaram maior concentração de Mn, nitrogênio, com um total de 5,91 de N (dg. kg^{-1}) e fósforo com um total de 6,04 de P (dg. kg^{-1}). Ambos os valores não apresentaram discrepância entre as coletas. Segundo AGRAZ (1989) os dejetos produzidos por caprinos podem conter até 3,0 e 2,0 % de N e P, respectivamente, o que representaria excelente fonte de nutrientes em substrato para a digestão anaeróbia ou a compostagem e vermicompostagem, pois além das concentrações de nutrientes otimizar a atividade dos microrganismos, poderiam retornar ao solo de maneira não prejudicial e mais assimilável pelas plantas.

Segundo Massukato (2016), apesar de não apresentar altos teores de nutrientes o composto orgânico resultante da compostagem contém NPK (Nitrogênio, Fósforo e Potássio), cálcio, matéria orgânica, que são nutrientes essenciais para as plantas se desenvolver e estarem em seu poder de vigor, além disso, o adubo melhora as qualidades físicas do solo, como o aumento da penetrabilidade de nutrientes e raízes, reduzindo assim probabilidade a erosão; melhora índices de umidade e a estruturação do solo em função do fluxo da água, ar e raízes das plantas. (apud SANTOS *et al.*, 2018, p.4)

Assim a incorporação do adubo orgânico com o solo melhora as suas propriedades químicas, físicas e biológicas, através do provimento de nutrientes a estrutura do solo, contribuindo de forma a aumentar a aeração e a permeabilidade, permitindo também, a reciclagem de nutrientes para o meio de forma natural. (SANTOS *et al.*, 2018)

Os dejetos para entremeio como adubos orgânicos tem aumentado nos últimos anos, e seu uso tem se tornado uma prática de disposição dos dejetos cada vez mais adotada entre os países, como forma de evitar o desgaste ambiental e aumentar a vida útil dos aterros. E mais, é possível reduzir a quantidade utilizada de fertilizantes sintéticos, por ser rico em nutrientes que

podem suprir a necessidade das plantas, reduz também, proveito dos recursos naturais. (SANTOS *et al.*, 2018)

CONCLUSÃO

Diante deste experimento chegou-se à conclusão que a presente pesquisa analisada, mostra que os dejetos possuem fontes de micro e macronutrientes, assim como também uma concentração de matéria orgânica no geral. Porém vale ressaltar que esses dejetos são bons fornecedores de nutrientes às plantas a curto prazo, o que para torna algo viável faz-se a necessidade aplicar esses dejetos ao longo tempo (EMBRAPA, 2002), com um potencial considerável para substituir em partes ou até mesmo por completo a adução química a depender da cultura. Ocasionalmente em economia significativa na produção de vegetais, no que diz respeito à adubação.

REFERÊNCIAS

- AGRAZ G., A.A. **Caprinotecnia 2**. México: Limusa, 1989. 1212 p.
- BARRO, E. C. *et al.* **Potencial agrônômico de dejetos de suínos**. 1ª edição. Concórdia, SC: EMBRAPA, 2019. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1117243/1/final9052.pdf>>. Acesso em: 13 de fevereiro de 2022.
- BRASIL. Ministério Do Meio Ambiente. Conselho Nacional Do Meio Ambiente (CONAMA).
- CABRAL, A. E. B. **Modelagem de propriedades mecânicas e de durabilidade de concretos produzidos com agregados reciclados, considerando-se a variabilidade da composição do RCD**. 2007. Tese (Doutorado) – Curso de Ciências da Engenharia Ambiental – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007. Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18139/tde-21102007-164548/pt-br.php>>. Acesso em 10 de novembro de 2021.
- CLAESSEN, M. E. C. *et al.* **Manual de Métodos de Análise de Solo**. 2ª edição revista e atualizada. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1997. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Manual+de+Metodos_000fzvhotqk02wx5ok0q43a0ram31wtr.pdf>. Acesso em: 13 de fevereiro de 2022.
- DEFELIPO, B. V.; RIBEIRO, A. C. **Análise Química do Solo (Metodologia)**. Viçosa: UFV, Impr. Univ., 1981. 17p. (Boletim de Extensão, 29).

EMBRAPA SUÍNOS E AVES. **Produção Suínos**, julho 2003. ISSN 1678-8850. Disponível em: < <http://www.cnpsa.embrapa.br/SP/suinos/manejodejetos.html>>. Acesso em 10 de novembro de 2021.

DIESEL, R.; MIRANDA, C. R.; PERDOMO, C.C. Coletânea de tecnologias sobre dejetos suínos. **Boletim Informativo Pesquisa & Extensão BIPERS**, agosto 2002. EMBRAPA SUÍNOS E AVES. Disponível em: <<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/suinos/catalogo/RECRE200.0.70.202832003152233.html>>. Acesso em 13 de fevereiro de 2022.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba, Ed. Agronômica, 1985. cap.3, p.85.

LUCAS JÚNIOR, J. **Algumas considerações sobre o uso do estrume de suínos como substrato para três sistemas de biodigestores anaeróbios**. Tese de Livre-Docência. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1994, 137 p.

MASSUKATO, L. M. **Compostagem: nada se cria, nada se perde; tudo se transforma**. 1. ed. Brasília: IFB, 2016.

MATOS, A. T. **Qualidade do meio físico ambiental**. Viçosa-MG: AEAGRI, 2004. 136p (Caderno Didático n 37).

MOSELE A. C. **Influência dos dejetos líquidos de suínos na qualidade do solo em áreas agrícolas com diferentes anos de aplicação**. 2019. 61p. Dissertação (Mestrado) - Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos - Universidade Estadual do Centro-Oeste-Unicentro, IRATI, 2019. Disponível em: <<https://www3.unicentro.br/ppgesa/wp-content/uploads/sites/11/2019/09/Ana-Caroline-Mosele.p>>. Acesso em: 13 de fevereiro de 2022.

MOGAMI, C. A. **Influência de diferentes dietas nas características dos dejetos de cabras leiteiras com vistas à produção de biogás**. 2005. Tese (Pós- Graduação) – Curso Engenharia Agrícola – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005. Disponível em: <<https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/9714>>. Acesso em 10 de novembro de 2021.

NOGUEIRA, L. A. H. **Biodigestão: a alternativa energética**. São Paulo, Nobel, 1986, 93p. Resolução N°. 375, De 29 De Agosto De 2006. Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

NUNES, L. M. M. F. **A responsabilidade civil do proprietário arrendador do imóvel rural pelo uso indevido da área de preservação permanente pelo arrendatário**. 2017. Monografia

(Graduação) – Curso de Direito - Universidade Federal de Rondônia – UNIR, Cacoal- RO, 2017. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/294854438.pdf>>. Acesso em 10 de novembro de 2021.

SANTOS, J. T. *et at.* Resíduos Sólidos Orgânicos: Uma Análise Cienciométrica Acerca da Utilização da Compostagem Para a Geração de Adubo. **Research, Society and Development**, v.7, p.01-24, 2018. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/498/400>>. Acesso em: 18 de março de 2022.

SHARMA, V.K.; CANDITELLI, M.; FORTUNA, F. & CORNACCHIA, G. **Processing of urban and agro- industrial residues by aerobic composting: Review.** Energy Conser. Manag., 38:453-478, 1997.

SOARES, J. P.; SOUZA, J. A. e CAVALHEIRO, E. T. G. Caracterização de amostras comerciais de vermicomposto de esterco bovino e avaliação da influência do pH e do tempo na adsorção de Co(II), Zn(II) e Cu(II). **Química Nova**, v. 27, n. 1, p 5 - 9, 2004.

ANEXOS



Figura 1: Aves no galpão no IF Goiano – Campus Urutaí
Fonte: produção própria.



Figura 2: Bovinos no curral no IF Goiano – Campus Urutaí
Fonte: produção própria.



Figura 3: Caprinos no galpão no IF Goiano – Campus Urutaí
Fonte: produção própria.



Figura 4: Equinos no pasto no IF Goiano – Campus Urutaí
Fonte: produção própria.



Figura 5: Suínos no curral no IF Goiano – Campus Urutaí
Fonte: produção própria.