


**ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS
ACADEMIA REAL MILITAR (1811)
CURSO DE CIÊNCIAS MILITARES**

Davi Falcão dos Santos

**PROPOSTA DE MELHOR APROVEITAMENTO DOS DEJETOS DOS
EQUINOS DA AMAN A PARTIR DA IMPLANTAÇÃO DE UM BIODIGESTOR
(COMPOSTAGEM)**

**Resende
2022**

	APÊNDICE II AO ANEXO B (NITCC) ÀS DIRETRIZES PARA A GOVERNANÇA DA PESQUISA ACADÊMICA NA AMAN TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DIREITOS AUTORAIS DE NATUREZA PROFISSIONAL	AMAN 2022
---	---	----------------------

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DIREITOS AUTORAIS DE NATUREZA
PROFISSIONAL**

TÍTULO DO TRABALHO: PROPOSTA DE MELHOR APROVEITAMENTO DOS DEJETOS DOS EQUINOS DA AMAN A PARTIR DA IMPLANTAÇÃO DE UM BIODIGESTOR(COMPOSTAGEM)

AUTOR: DAVI FALCÃO DOS SANTOS

Este trabalho, nos termos da legislação que resguarda os direitos autorais, é considerado de minha propriedade.

Autorizo a Academia Militar das Agulhas Negras a utilizar meu trabalho para uso específico no aperfeiçoamento e evolução da Força Terrestre, bem como a divulgá-lo por publicação em revista técnica da Escola ou outro veículo de comunicação do Exército.

A Academia Militar das Agulhas Negras poderá fornecer cópia do trabalho mediante ressarcimento das despesas de postagem e reprodução. Caso seja de natureza sigilosa, a cópia somente será fornecida se o pedido for encaminhado por meio de uma organização militar, fazendo-se a necessária anotação do destino no Livro de Registro existente na Biblioteca.

É permitida a transcrição parcial de trechos do trabalho para comentários e citações desde que sejam transcritos os dados bibliográficos dos mesmos, de acordo com a legislação sobre direitos autorais.

A divulgação do trabalho, em outros meios não pertencentes ao Exército, somente pode ser feita com a autorização do autor ou da Direção de Ensino da Academia Militar das Agulhas Negras.

Resende, 16 de junho de 2022



Assinatura do Cadete

Davi Falcão dos Santos

**PROPOSTA DE MELHOR APROVEITAMENTO DOS DEJETOS DOS
EQUINOS DA AMAN A PARTIR DA IMPLANTAÇÃO DE UM BIODIGESTOR
(COMPOSTAGEM)**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Militares, da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN, RJ), como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Ciências Militares**.

Orientador: Tenente-Coronel Leandro Sicorra **Wilemberg**

Resende
2022

Dados internacionais de catalogação na fonte

S237p SANTOS, Davi Falcão dos

Proposta de melhor aproveitamento dos dejetos dos equinos da AMAN a partir da implantação de um biodigestor (compostagem). / Davi Falcão dos Santos – Resende; 2022. 43 p. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Leandro Sicorra Wilemberg
TCC (Graduação em Ciências Militares) - Academia Militar das Agulhas Negras, Resende, 2022.

1.Destinação de dejetos 2.Estrume 3.Biodigestor
4.Biomassa I. Título.

CDD: 355

Ficha catalográfica elaborada por Jurandi de Souza CRB-5/001879

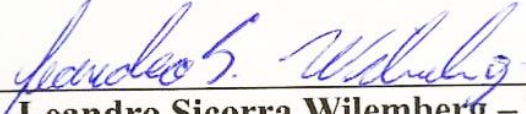
Davi Falcão dos Santos

PROPOSTA DE MELHOR APROVEITAMENTO DOS DEJETOS DOS EQUINOS DA AMAN A PARTIR DA IMPLANTAÇÃO DE UM BIODIGESTOR (COMPOSTAGEM)


Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Militares, da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN, RJ), como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Ciências Militares**.

Aprovado em 16 de junho de 2022


Banca examinadora



Leandro Sicorra Wilemberg – TC
(Presidente/Orientador)



Bruno dos Santos Oliveira – 1º Ten



Henrique Varallo Teixeira Camiran – 1º Ten

Resende
2022

Dedico este trabalho primeiramente à minha família, cujo apoio incondicional tornou muito menos penosa essa minha jornada. Dedico ainda, a meus companheiros da equipe de hipismo da Academia Militar das Agulhas Negras, com quem compartilhei minha admiração pelos cavalos durante os 4 anos de cadete. E, por fim, dedico-o à equipe de hipismo do Colégio Militar do Rio de Janeiro, onde conheci o nobre amigo e desenvolvi a coragem para assumir o desafio de ser Cadete de Caxias.

AGRADECIMENTOS

Um pássaro não poderia ser grato por nada, se não o fosse antes a Deus, por lhe permitir estar vivo. Sendo assim, agradeço antes de tudo a Ele, que me soprou a vida e permitiu que seguisse ventando até o presente momento.

O mesmo pássaro não poderia usufruir do dom que lhe foi concedido se não tivesse pais que lhe alimentassem e irmãos com quem partilhar o ninho. Agradeço, portanto, imediatamente após o criador, à minha família. Dos meus irmãos, em meio aos quais eu me aqueci em tantas tempestades que a vida trouxe, aos meus, pais cujo exemplo e os ensinamentos me alimentaram desde a infância, permitindo-me crescer e alçar voos que nunca imaginei.

Quando finalmente começo a voar, aves mais experientes e habilidosas servem de inspiração e ajudam a trilhar os caminhos escolhidos. Agradeço fortemente ao meu primeiro orientador, Major Albano, que acolheu a ideia e direcionou os rumos iniciais dessa pesquisa, sempre com entusiasmo e dedicação.

O vento mudou, mas sou grato por nunca ter estado sozinho nessa caminhada. Assim, agradeço a meu segundo orientador, Tenente-Coronel Wilemberg, por ter aceitado, sem sequer hesitar, compartilhar do desafio de concluir este trabalho, e por ter engrandecido as bases desta pesquisa com sua experiência e sabedoria.

Por fim, agradeço a meus camaradas de cavalaria, cujos corações pelejam junto com o meu nessa labuta ferrenha, e que anseiam diariamente ao meu lado pelo dia em que finalmente rasgaremos o céu rumo ao horizonte, conscientes de ter feito o melhor de nós e de termos nos tornado motivo de orgulho para nós mesmo.

“Não há no mundo exagero mais belo que a gratidão.”

- Jean de La Bruyère

RESUMO

PROPOSTA DE MELHOR APROVEITAMENTO DOS DEJETOS DOS EQUINOS DA AMAN A PARTIR DA IMPLANTAÇÃO DE UM BIODIGESTOR (COMPOSTAGEM)

AUTOR: Davi Falcão dos Santos
ORIENTADOR: Leandro Sicorra Wilemberg

A Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) é o estabelecimento de ensino do Exército Brasileiro (EB) responsável pela formação dos líderes militares do futuro. A formação de um líder passa pela construção de seus atributos atitudinais, nesse contexto, a AMAN utiliza-se da lida com o cavalo para proporcionar isso a seus instruídos. A existência de equinos nas instalações da Academia Militar acarreta o surgimento de manobras logísticas visando a destinação dos dejetos produzidos. Na atualidade não se admite negligências que possam implicar em problemas ambientais, especialmente em se tratando de uma instituição de referência como é o caso do EB. Nesse contexto, o presente estudo teve por objetivo analisar o processo de destinação dos dejetos em Organizações Militares (OM) do Brasil e assim sugerir reformas no contexto da AMAN. Utilizou-se como ferramentas de pesquisa questionários e um levantamento de campo, além da análise bibliográfica a cerca do funcionamento de biodigestores. Por fim, verificou-se que a implantação de um biodigestor pode ser de grande valia no aproveitamento do potencial energético produzido pelos equinos da AMAN, suplantando os gastos iniciais de sua instalação.

Palavras-chave: Destinação de dejetos. Estrume. Biodigestor. Biomassa. Equinos.

ABSTRACT

PROPOSAL FOR BETTER USE OF AMAN'S EQUINE WASTE BY THE IMPLEMENTATION OF A BIODIGESTER (COMPOSTING)

AUTHOR: Davi Falcão dos Santos
ADVISOR: Leandro Sicorra Wilemberg

The Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) is the teaching establishment of the Brazilian Army (EB) responsible for training the military leaders of the future. The formation of a leader goes through the construction of his attitudinal attributes, in this context, AMAN uses dealing with the horse to provide this to its trainees. The existence of horses in the facilities of the Military Academy leads to the emergence of logistical maneuvers aimed at the destination of the produced waste. At present, negligence that could lead to environmental disasters is not allowed, especially in the case of a reference institution such as the EB. In this context, the present study aimed to analyze the process of disposal of waste in Military Organizations (OM) in Brazil and thus suggest reforms in the context of AMAN. Questionnaires and a field survey were used as research tools, in addition to the bibliographic analysis about the operation of biodigesters. Finally, it was found that the implementation of a biodigester can be of great value in taking advantage of the energy potential produced by AMAN horses, overcoming the initial expenses of its installation.

Palavras-chave: Waste disposal. Manure. Biodigester. biomass. horses.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Cadete realizando pista de salto na Seção de Equitação	17
Figura 2 - Cadete de cavalaria realizando prova de Cross-Country	18
Figura 3 - Dejetos decorrentes da lida com equinos	20
Figura 4 - Modelo Simplificado de Biodigestor	21
Figura 5 - Esquema de biodigestor modelo indiano	23
Figura 6 - Biodigestor modelo canadense em propriedade rural	24
Figura 7 - Esquema de biodigestor modelo canadense	25
Figura 8 - Interior do Pavilhão “Odim”	28
Figura 9 - Carrinho utilizado para retirada dos dejetos	28
Figura 10 - Construção de aterro sanitário	34
Figura 11 - Equinos caminhando e pastejando em potreiro	35

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Conteúdos mais desenvolvidos na equitação_____	30
Gráfico 2 – Importância da destinação correta dos dejetos_____	32
Gráfico 3 – Possibilidades de destinação dos dejetos_____	33
Gráfico 4 – Popularidade do biodigestor_____	36
Gráfico 5 – Dificuldades de implantação_____	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AMAN	Academia Militar das Agulhas Negras
C CAV	Curso de Cavalaria
CC	Corpo de Cadetes
CFO	Curso de Formação de Oficiais
DGP	Departamento Geral de Pessoal
EB	Exército Brasileiro
ESA	Escola de Sargentos das Armas
EsEqEx	Escola de Equitação Exército
GLO	Garantia da Lei e da Ordem
H Vet	Hospital Veterinário
OM	Organização Militar
PNUD	Plano das Nações Unidas para o Desenvolvimento
R C Mec	Regimento de Cavalaria Mecanizada
RCG	Regimento de Cavalaria de Guarda
R P Mont/ CECS	Regimento de Polícia Montada Coronel Enyr Cony dos Santos
Sec Equi	Seção de Equitação
SGD	Sistema de Gestão de Desempenho

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1 OBJETIVOS	14
1.1.1 Objetivo geral.....	15
1.1.2 Objetivos específicos	15
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1 EQUÍDEOS NA AMAN.....	16
2.1.1 O cavalo e os conteúdos atitudinais.....	16
2.1.2 O cavalo na formação do cadete.....	17
2.2 DESTINAÇÃO DOS DEJETOS	19
2.2.1 Importância da destinação dos dejetos	19
2.3 BIODIGESTOR.....	21
2.3.1 Biodigestor modelo indiano.....	22
2.3.2 Biodigestor modelo canadense.....	23
3. REFERENCIAL METODOLÓGICO.....	26
3.1 TIPO DE PESQUISA	26
3.2 MÉTODOS	26
3.2.1 A importância do cavalo	27
3.2.2 Quantificação do estrume	27
3.2.3 Destinação dos Dejetos	29
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
4.1 A IMPORTÂNCIA DO CAVALO NA FORMAÇÃO	30
4.2 O ESTRUME COMO DEMANDA LOGÍSTICA	31
4.2.1 Possíveis destinos para o estrume.....	31
4.2.1.1 Aterros sanitários e áreas ociosas	33
4.2.1.2 Adubação de capineiras e poteiros	35
4.2.1.3 Doação para particulares.....	36
4.2.2 Dificuldades de implantação do biodigestor	36

5. CONCLUSÃO	38
REFERÊNCIAS.....	39
APÊNDICE A - Atributos atitudinais da equitação.....	41
APÊNDICE B – Destinação dos dejetos em Organizações Militares	42

1. INTRODUÇÃO

Presente nos conflitos armados desde a antiguidade, o cavalo estabeleceu-se como plataforma de combate decisiva durante muitos séculos. Dotado de velocidade e poder de choque, atribuía notória superioridade combativa àqueles que faziam uso de suas características bestiais. Em consonância com esse passado de gládios, hoje o animal figura em meio às forças armadas de diversos países, dentre eles o Brasil, onde seu emprego é focado na complementação da formação de atributos do militar, na manutenção das tradições e cerimoniais militares e no controle de distúrbios civis, principalmente através das Operações de Garantia da Lei e da Ordem (GLO).

Não obstante o emprego propriamente militar dos equídeos, a presença do animal fortalece a imagem do Exército Brasileiro (EB) perante a sociedade por funcionar como poderosa ferramenta de integração sociocultural entre o meio militar e o civil. Tal conagração se dá principalmente através dos desportos equestres, e também da realização da equoterapia¹ (ROSA, SPASIANI, 2015).

Atualmente, no Exército Brasileiro, existem 3 regimentos de cavalaria de guarda (RCG), nos quais o cavalo desempenha papel central nas atividades. Além disso, seções hipomóveis em regimentos de cavalaria mecanizados (R C Mec) distribuídas pelas regiões sul, sudeste e centro-oeste, bem como nas escolas de formação, garantem abrangência nacional da atividade equestre.

Essa quantidade significativa de animais e sua irrepreensível importância para a instituição geram uma demanda logística multifacetada. Isso se evidencia de diversas formas, desde as necessidades alimentícias dos animais, sua estabulagem, cuidados veterinários e, finalmente, a correta destinação dos dejetos produzidos.

Sendo uma instituição permanente do Governo Federal, o Exército Brasileiro precisa estar constantemente atualizado das demandas sociais vigentes. Já não se admitem imprudências logísticas que gerem impactos ambientais. A má gestão de resíduos pode prejudicar a Força Terrestre em escala cada vez maior, em especial com o constante avanço das mídias sociais. Cabe, portanto, levantamento de políticas ambientais e adoção de práticas ecologicamente sustentáveis, que visem o aprimoramento logístico, a redução de custos

¹“Segundo a Associação Nacional de Equoterapia, trata-se de um método terapêutico que utiliza o cavalo dentro de uma abordagem interdisciplinar nas áreas de saúde, educação e equitação, buscando o desenvolvimento biopsicossocial de pessoas com deficiência e/ou com necessidades especiais.”. (BEZERRA, 2011).

orçamentais e, conseqüentemente, o fortalecimento da imagem institucional do EB perante a sociedade.

Nos últimos 30 anos, cada vez mais agro produtores buscaram otimizar suas produções reaproveitando o estrume gerado em suas propriedades. Esse material orgânico pode ser processado através de biodigestores, gerando fertilizantes extremamente eficazes e gás metano, cuja queima viabiliza produção de energia térmica e elétrica. A implementação desse tipo de tecnologia nas organizações militares pode se converter em vantagens econômicas, logísticas e socioambientais, em concordância com o que sugere o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento²(PNUD).

A Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN)³, assim como diversas outras Organizações Militares (OM) que possuem animais de grande porte em sua carga, tem o dever e a necessidade de gerir de maneira sustentável essa demanda. Apesar da funcionalidade de suas instalações, bem como dos projetos atuais de modernização estrutural (construção da nova estrumeira, por exemplo), inovações tecnológicas podem trazer grande ganho institucional, evitando o desperdício dessa biomassa cujo potencial, no presente cenário, não é aproveitado.

Dito isso, esse trabalho torna-se relevante por salientar o potencial da AMAN no cenário nacional e projetar a força terrestre no panorama da sustentabilidade através da gestão inteligente de resíduos sólidos. Desse modo, o estudo justifica-se por proporcionar à AMAN uma solução ousada e inovadora para o problema do desperdício de potencial energético a partir da análise do efetivo de equinos e, assim, salientar as vantagens de instalação de um biodigestor no processo de destinação do estrume.

1.1 OBJETIVOS

-
- 2 O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento executa diversos projetos em diferentes áreas. Neles, o PNUD oferece aos parceiros apoio técnico, operacional e gerencial, por meio de acesso a metodologias, conhecimentos, consultoria especializada e ampla rede de cooperação técnica internacional. Com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento humano, o combate à pobreza e o crescimento do país nas áreas prioritárias, o PNUD Brasil tem a constante missão de buscar alinhar seus serviços às necessidades de um país dinâmico, multifacetado e diversificado. Disponível em: (<https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home.html>) Acesso em 5 de mai. 2021.
 - 3 Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) é a instituição de ensino superior responsável pela formação dos oficiais combatentes de carreira do Exército Brasileiro. Chegou à cidade de Resende em 1944 graças à atuação do Mal José Pessoa, militar responsável por uma série de mudanças significativas na formação dos oficiais do Exército na década de 1930. Disponível em: (<http://www.aman.eb.mil.br/seja-bem-vindo-ao-site-da-aman>) Acesso em 5 de mai. 2021.

1.1.1 Objetivo geral

A má gestão de resíduos pode gerar impactos ambientais graves. A sociedade brasileira moderna valoriza soluções inteligentes dadas a problemas de cunho ecológico. Tais empreendimentos podem gerar consequências positivas na comunidade internacional, bem como nos pequenos núcleos regionais e municipais.

Sabe-se, ainda, que a AMAN possui um efetivo equino considerável. A gama de solípedes é capaz de produzir grande volume de fezes, que são dotadas de elevado potencial bioenergético, a partir do processo de decomposição e fermentação. Com isso, surge um problema: o não aproveitamento dessa biomassa em potencial, por parte da AMAN.

Considerando a sociedade brasileira como seio do EB e tendo como norte seus anseios e aspirações sócio-econômicas, convém orientar a pesquisa na direção da sustentabilidade e da responsabilidade ambiental. Nesse contexto, este trabalho tem por objetivo geral analisar o processo de destinação de dejetos equinos em algumas Organizações Militares e, a partir disso, sugerir a sua otimização na AMAN, com enfoque na implantação de um biodigestor nas instalações acadêmicas.

1.1.2 Objetivos específicos

Com a finalidade de alcançar o já citado objetivo geral, buscou-se desenvolver os seguintes objetivos específicos:

- Compreender a origem e importância do cavalo na Academia Militar das Agulhas Negras.
- Analisar o processo de destinação do estrume em Organizações Militares que possuem efetivo equino.
- Compreender o funcionamento de diferentes tipos de biodigestor.
- Sugerir formas de aproveitamento dos insumos e da energia produzidos visando melhorias orçamentárias e reforço da imagem institucional da AMAN.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 EQUÍDEOS NA AMAN

2.1.1 O cavalo e os conteúdos atitudinais

O Sistema de Gestão do Desempenho (SGD) regulamenta a avaliação dos militares do EB baseado nos chamados Conteúdos (ou competências) Atitudinais. “Entende-se por competência o conjunto de conhecimentos, habilidades, atitudes, valores e experiências evidenciadas no desempenho de uma atribuição” (Brasil, 2015).

Em 2015, o Chefe do Departamento-Geral de Pessoal (DGP), assinou a portaria que estabelece a relação dos Conteúdos Atitudinais a serem objeto de avaliação. Posteriormente, o Manual Técnico de Equitação (EB60-MT-26.401) selecionou, dentre esses conteúdos, aqueles que são mais intrinsecamente ligados à prática da equitação, a saber:

- a) adaptabilidade;
- b) **autoconfiança**;
- c) **coragem**;
- d) **decisão**;
- e) **equilíbrio emocional**;
- f) flexibilidade;
- g) **iniciativa**;
- h) **organização**;
- i) **persistência**;
- j) sensibilidade;
- k) zelo.

(BRASIL, 2017).

Outrossim, o Manual de Campanha C 20-10 (Liderança Militar) elenca 17 traços tidos como os mais relevantes no caráter do líder militar. São eles:

- a) competência;
- b) responsabilidade;
- c) **decisão**;
- d) **iniciativa**;
- e) **equilíbrio emocional**;
- f) **autoconfiança**;
- g) direção;
- h) disciplina;

- i) **coragem** (física e moral);
- j) objetividade;
- k) dedicação;
- l) coerência;
- m) camaradagem;
- n) **organização**;
- o) imparcialidade;
- p) **persistência**; e
- q) persuasão.

(BRASIL, 2011).

Ao se comparar essas duas listas, observa-se nitidamente uma correlação direta entre as características apresentadas. Dessa forma, um indivíduo que exerce a prática da atividade equestre tende a desenvolver, simultaneamente, muitas das características tidas como imperiosas para compor o caráter de um líder militar (BRASIL, 2017).

Figura 1 – Cadete realizando pista de salto na Seção de Equitação



Fonte: AMAN (2018)

2.1.2 O cavalo na formação do cadete

A Academia Militar das Agulhas Negras é um estabelecimento de ensino superior focado, ademais dos atributos acadêmicos, no desenvolvimento de valores atitudinais e do caráter de seus integrantes.

A AMAN fundamenta a formação dos futuros oficiais no integral desenvolvimento da pessoa, atuando nos domínios afetivos, psicomotores e cognitivos. Merece atenção especial dos Cadetes a aquisição de competências profissionais e o desenvolvimento de sólidos atributos de liderança (AMAN, 2019).

Nesse contexto, utiliza-se o cavalo como ferramenta para aprimoramento desses valores, tais como dedicação, iniciativa, equilíbrio emocional e decisão. Os cadetes realizam a prática da equitação desde o 1º ano na AMAN, podendo, ainda, no caso dos cadetes do Curso de Cavalaria (C Cav) continuar na atividade nos 3 anos subsequentes.

Na arma de cavalaria, em especial, se faz necessário o contato com o cavalo para fomento de características típicas do oficial dessa especialidade. Atributos como audácia, arrojo e rapidez de raciocínio são indissociáveis dos cavalarianos e são desenvolvidos essencialmente na interação do homem com o cavalo (BRASIL, 2017).

Vem daí a necessidade de que os alunos das principais escolas de formação de Oficiais e Sargentos, como a Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) e a Escola de Sargentos das Armas (ESA), tenham contato com o cavalo e a equitação, para obter, além de outros benefícios que são tratados neste Manual, a interação homem-cavalo, tão necessária às características tradicionais e fiéis à Arma de Cavalaria, que serão multiplicadas nos corpos de tropa com a chegada desses ex-alunos formados (BRASIL, 2017).

Figura 2 – Cadete de cavalaria realizando prova de Cross-Country



Fonte: AMAN (2020)

Para logro de tal objetivo, a AMAN dispõe de uma Seção de Equitação (Sec Equi). Segundo o Boletim Escolar nº 127, de 3 de junho de 1933, a Sec Equi AMAN é o “órgão técnico subordinado diretamente ao Instrutor-Chefe de Cavalaria e através do qual se fará ministrar a instrução”. O efetivo de equinos da Sec Equi corresponde a 128 animais, segundo dados do Hospital Veterinário da AMAN (H Vet) atualizados em abril de 2022.

Nesse contexto, compreende-se que os equídeos são de extrema importância na AMAN uma vez que auxiliam na formação do cadete e ajudam consolidar as já citadas Competências Atitudinais fundamentais do líder militar.

2.2 DESTINAÇÃO DOS DEJETOS

2.2.1 Importância da destinação dos dejetos

Dejetos animais, sejam eles de quaisquer origens, precisam ter uma destinação correta. Em um país como o Brasil, cuja economia sustenta suas bases, majoritariamente, nos ganhos do agronegócio de exportação, a sustentabilidade é um assunto que jamais sai de pauta. Ainda que não exista o objetivo de geração energética, ou qualquer aproveitamento semelhante, o destino da biomassa deve ser uma preocupação latente para qualquer instituição pública nos dias de hoje.

Um estudo realizado no ano de 2020 no Regimento de Polícia Montada Coronel Enyr Cony dos Santos (RPMont/CECS) constatou, através de pesquisa quantitativa, que um cavalo produz em média 11,4 Kg de estrume por dia, tendo sido utilizado um universo de 180 cavalos reúnos submetidos à dieta padrão do Regimento (CONRADO, 2020). A exposição constante a esses dejetos pode acarretar problemas de saúde nos animais, especialmente ligados ao apodrecimento dos cascos, além de contribuir para a insalubridade das instalações.

Figura 3 – Dejetos decorrentes da lida com equinos



Fonte: ARQUITETURA EQUESTRE (2016)

De acordo com o Manual Técnico de Equitação (EB 60-MT-26.241), produzido e adotado pelo Exército Brasileiro desde 2017, “Os excrementos devem ser retirados em carrinhos para as estrumeiras” e diz ainda, “A remoção sistemática do estrume das baias ou boxes para a estrumeira é uma medida impositiva para a higienização do parque equestre”. O manual menciona, na sequência, a possibilidade de se utilizar processos de biodegradação como forma alternativa de destinação para os dejetos: “no entanto, também pode ser utilizado o processo da compostagem, dependendo da estrutura e área existente” (BRASIL, 2017).

O cuidado com o tratamento de dejetos animais ganhou tamanho vulto nos últimos anos que foi incluído como um dos principais programas do Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura⁴ (Plano “ABC”). Dentre as ideias defendidas pelo programa está a geração de energia térmica através do biogás bem como o fomento à prática de compostagem ou biodigestão.

4 Plano ABC é um dos planos setoriais elaborados de acordo com o artigo 17º do Decreto nº 7.390/2010 (Revogado pelo Decreto 9.578, de 22 de novembro de 2018) e tem por finalidade a organização e o planejamento das ações a serem realizadas para a adoção das tecnologias de produção sustentáveis, selecionadas com o objetivo de responder aos compromissos de redução de emissão de GEE no setor agropecuário assumidos pelo país. Disponível em: Plano ABC - Agricultura de Baixa Emissão de Carbono — Português (Brasil) (www.gov.br) Acesso em 5 de mai. 2021.

“O tratamento adequado desses efluentes e dejetos contribui para a redução da emissão de metano que representa o equacionamento de um problema ambiental, além de possibilitar um aumento na renda dos agricultores, seja pelo composto orgânico produzido ou pela geração de energia automotiva, térmica e elétrica por meio do uso do biogás. Os processos de biodigestão e compostagem já são conhecidos e proporcionam a redução de custos de produção por evitar consumo de energia, insumos químicos, diminuir os riscos para o meio ambiente, bem como reduzir a emissão de GEE⁵” (Plano “ABC”, pág. 132).

Apesar das dificuldades de implementação, o EB já reconhece a possibilidade do uso dos processos de biodegradação como alternativa para o tratamento de dejetos, em acordo com o que norteia o pensamento das demais instituições governamentais brasileiras.

2.3 BIODIGESTOR

Um biodigestor é uma estrutura que se constitui basicamente de dois elementos principais: uma câmara, onde ocorrem os processos de biodegradação da matéria orgânica, e um reservatório onde fica retido o gás proveniente desses processos. A simplicidade de sua estrutura proporciona elevada versatilidade, o que permite a confecção de variados modelos de biodigestores de acordo com as possibilidades e limitações ofertadas pela propriedade (FRIGO et al, 2015).

Figura 4 – Modelo Simplificado de Biodigestor



Fonte: AGRARIAPE (2019)

5 Os Gases de Efeito Estufa – GEE (Dióxido de Carbono (CO₂), Metano (CH₄), Óxido Nitroso (N₂O), Vapor d’água (H₂O) e outros) – presentes na atmosfera, absorvem parte da radiação e acabam por aquecer o planeta. Disponível em: (Microsoft Word - INVENT\301RIO GEE_V FIAM-14-03-2009 VF.doc) (www.gov.br) Acesso em 05 de mai. de 2021.

A decomposição da biomassa dar-se-á sem a presença do oxigênio, ou seja, fermentação anaeróbica⁶. O produto dessa fermentação consiste de um considerável volume de biogás. Calcula-se que cada 10 Kg de fezes equinas podem gerar cerca de 1200 L de biogás (MARANHÃO; STORI, 2019). Não obstante, outro produto gerado é um fertilizante potente e inodoro, cuja aplicação chega a 120% de eficácia em comparação com a simples aplicação do esterco não processado. Além disso, diminui significativamente a concentração de organismos patogênicos e potencializa a retenção de água do solo, favorecendo-o nos períodos de seca (SEIXAS; FOLLE; MARCHETTI, 1981).

Cabe ressaltar dois tipos de biodigestor tendo como referência o fluxo de alimentação: os de alimentação contínua e os de alimentação única (tipo batelada). A diferença se dá na periodicidade com que os dejetos são depositados no interior da câmara. O biodigestor do tipo batelada é alimentado uma única vez durante o ciclo de decomposição ao passo que o biodigestor de alimentação contínua pode ser alimentado diariamente (CONRADO, 2020).

2.3.1 Biodigestor modelo indiano

Um dos modelos mais antigos de biodigestor é o indiano. Este modelo consiste numa estrutura majoritariamente vertical, posicionada no interior do solo da propriedade e de alimentação contínua. É dotado de uma campânula⁷ móvel que se eleva verticalmente conforme o gás é produzido e abaixa de acordo com seu consumo. Este tipo de biodigestor é mais indicado para materiais homogêneos, como é o caso do estrume (SEIXAS; FOLLE; MARCHETTI, 1981).

Como o processo de produção do biogás se dá no subsolo, apresenta uma estrutura mais resistente se comparado a outros modelos (canadense, por exemplo), e além disso, o baixo contato com intempéries diárias contribui para a baixa variabilidade da temperatura, favorecendo a estabilidade no processo de fermentação da matéria orgânica e consequentemente, aumentando a produção (CONRADO, 2020).

Outra característica desse modelo de biodigestor é o baixa índice de perdas na produção. Tal fato se deve, principalmente à campânula móvel que se adéqua ao volume do

6 Aqui verifica-se a principal diferença entre o uso do biodigestor e a técnica de compostagem, na qual os microorganismos realizam seu metabolismo na presença de oxigênio (processo aeróbico). (OLIVEIRA, 2008)

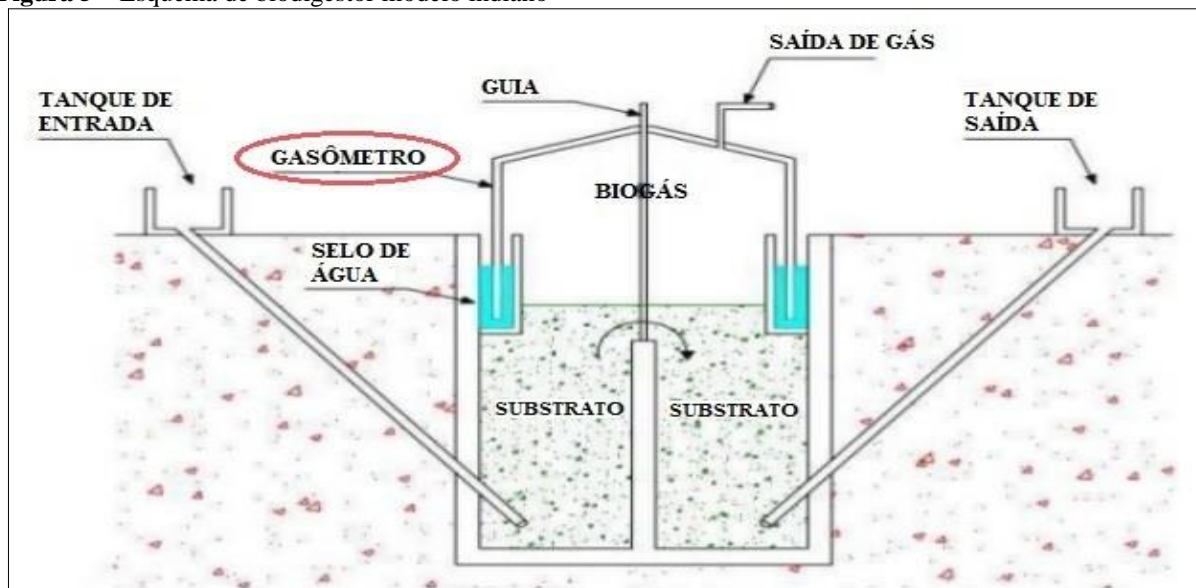
7 Variedade de redoma; objeto em forma arredondada, semelhante a um sino.

biogás disponível fazendo com que a pressão no interior da câmara de fermentação seja constante.

O biodigestor indiano é característico por possuir pressão de operação constante, isso significa que o volume de gás produzido não é consumido de imediato e faz com que o gasômetro tende a se deslocar verticalmente aumentando o volume do mesmo mantendo a pressão no interior (FRIGO, et al. 2015).

Este modelo, contudo possui algumas desvantagens. Embora apresente facilidades no processo de construção, a campânula de metal estará constantemente sujeita à corrosão devido à exposição ao ambiente e ao substrato de fermentação. Para isso, recomenda-se que seja revestida com tinta antioxidante. Além disso, deve-se observar, por ocasião de sua construção, a elevação do terreno e proximidade com lençóis freáticos no subsolo próximo, pois eventuais vazamentos podem causar contaminação (CONRADO, 2020). O custo elevado de produção da campânula móvel também pode ser uma desvantagem na implantação desse modelo, contudo, ela é quem confere maior operacionalidade ao biodigestor, por manter a pressão do biogás sempre constante (FRIGO et al, 2015).

Figura 5 – Esquema de biodigestor modelo indiano



Fonte: ENERGES (2020)

2.3.2 Biodigestor modelo canadense

Este modelo difere do anterior por configurar uma estrutura majoritariamente horizontal. Embora possa ser utilizado sob regime de alimentação do tipo batelada, recomenda-se prioritariamente o regime contínuo de deposição de dejetos. Atualmente é um dos modelos mais utilizados no Brasil, não somente em razão do seu custo reduzido de

instalação como também por conta da flexibilidade no controle do biogás, que pode ser armazenado em um gasômetro em separado (CONRADO, 2020).

O biodigestor modelo canadense se caracteriza pela abertura de uma câmara subterrânea onde o substrato se acumula e ocorre a fermentação. Feita de alvenaria e com largura maior que a profundidade, o interior da câmara deve ser revestido com material plástico. Por sobre a biomassa em decomposição se deposita uma extensa e resistente lona PVC, que se infla conforme o volume de biogás em seu interior aumenta tomando um formato arredondado de campânula (FRIGO; et al, 2015).

Figura 6 - Biodigestor modelo canadense em propriedade rural

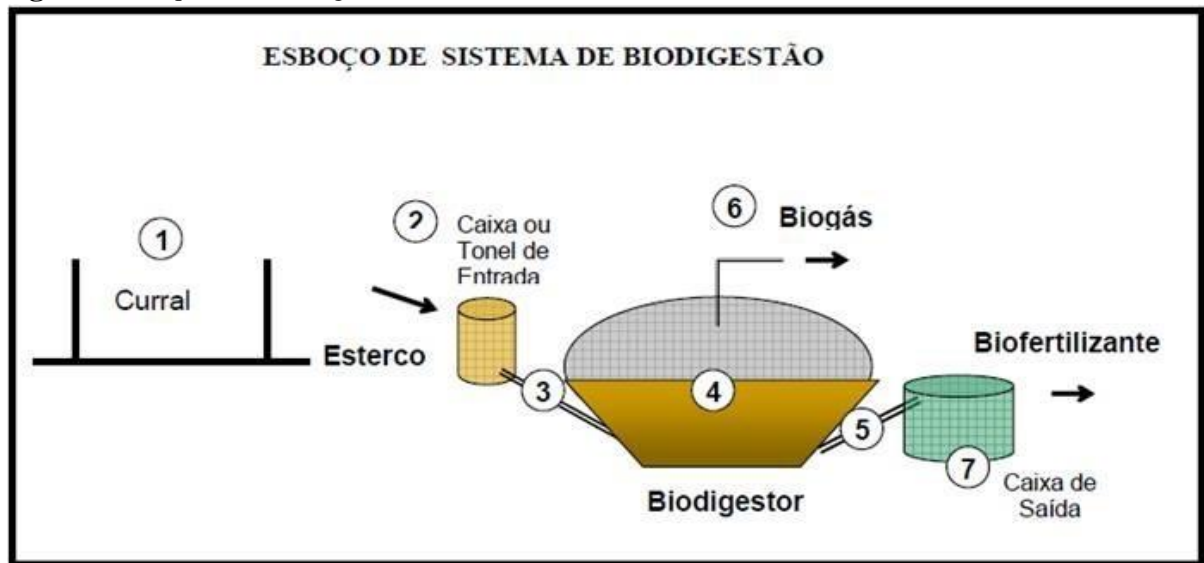


Fonte: DINIZ (2016)

Além da câmara da fermentação, onde ocorre a produção do biogás, o modelo canadense dispõe de um registro conectado à lona inflável, pelo qual é feita a regulação da coleta do gás produzido para uma eventual câmara de armazenamento secundária. Há ainda a chamada caixa de saída, para onde escoo o biofertilizante, subproduto decorrente da decomposição da matéria.

Uma câmara de fermentação subterrânea que é revestida com lona plástica. Uma manta superior para reter o biogás produzido de modo a formar uma campânula de armazenamento. E por fim de uma caixa de saída onde o efluente é liberado. Existe também um registro par a saída do biogás e um queimador, que fica conectado ao registro de saída do biogás (FRIGO et al, 2015).

Figura 7 - Esquema de biodigestor modelo canadense



Fonte: FIEMA (2017)

3. REFERENCIAL METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE PESQUISA

A pesquisa de classifica quanto a abordagem como sendo do tipo mista pois houve caracterização tanto do tipo quantitativo quanto do tipo qualitativo.

Foram realizados 2 questionários. Um deles, visando os atributos atitudinais desenvolvidos pela equitação, foi restrito aos cadetes da AMAN. Este adotou uma abordagem quantitativa, uma vez que se avaliou puramente o percentual de cadetes que optaram por um determinado atributo atitudinal.

Além disso, um levantamento realizado no pavilhão de baias da seção de equitação foi realizado buscando constatar, aproximadamente, a média produzida de estrume por um cavalo submetido a um regime alimentar padrão

A pesquisa quantitativa caracteriza-se pelo emprego da quantificação, tanto na coleta das informações, quanto no tratamento das variáveis, por meio de técnicas estatísticas, como: percentual, média, moda, mediana, desvio-padrão, análises multivariadas, etc (ROESLER et al. 2019).

O segundo questionário teve como alvo, militares que já serviram em organizações militares com efetivo equino. Neste foi adotada uma abordagem majoritariamente qualitativa, visando compreender, com uma maior complexidade, as perspectivas individuais e sugestões específicas de pessoas que experienciaram o tema.

Esse tipo de pesquisa trabalha, então, com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes de grupos ou indivíduos e tem como principal objetivo conhecer as percepções dos sujeitos pesquisados acerca de uma situação-problema. O pesquisador deve dar uma maior atenção às pessoas e às suas ideias, procurando entender e interpretar dados e discursos, ficando claro que a pesquisa depende da relação entre observador e observado (ROESLER, et al. 2019).

3.2 MÉTODOS

O método de pesquisa utilizado foi o dedutivo. A lógica se desencadeia a partir do estabelecimento de uma relação racional entre as necessidades logísticas decorrentes da existência de equinos no aquartelamento e as possíveis formas de se equacionar essas demandas de maneira inteligente e sustentável. Parte-se, portanto, de uma avaliação do geral para chegar, por fim, nas particularidades do caso da AMAN.

A dedução consiste em um recurso metodológico em que a racionalização ou combinação de ideias em sentido interpretativo vale mais do que a experimentação de caso por caso. O raciocínio segue um fluxo que parte da generalidade do fenômeno para a particularidade de seus elementos (ROESLER, et al. 2019).

3.2.1 A importância do cavalo

Foi realizada pesquisa qualitativa no âmbito do Corpo de Cadetes (CC) da AMAN com a finalidade de atestar, sob o ponto de vista dos instruídos, o aprimoramento dos Conteúdos Atitudinais trabalhados, bem como verificar quais eram os atributos mais evidenciados no decorrer das instruções.

Foram entrevistados 47 cadetes de diversos cursos do CC. Todos os entrevistados haviam concluído, pelo menos, o primeiro ano do Curso de Formação de Oficiais (CFO) e experienciado, portanto, no mínimo 15 horas de equitação, diluídas ao longo da grade curricular anual.

3.2.2 Quantificação do estume

Foi feita pesquisa de campo com a finalidade de obtenção da média de volume retirada mensalmente dos reservatórios, bem como a produção média estimada diariamente. A pesquisa teve a finalidade de obter dados para subsidiar a análise de instalação do biodigestor e o potencial energético dessa matéria.

A Seção de Equitação da AMAN possui 3 pavilhões onde são alojados os solípedes, pavilhão denominado “ODIM” possui capacidade para alojamento de 48 cavalos. Uma particularidade do referido pavilhão é o regime de estabulagem a que são submetidos os referidos cavalos. Enquanto nos outros pavilhões vigora o regime de “semi-estabulagem”⁸, no “ODIM” a cavalaria permanece na baía durante quase todo o dia, excetuando-se os momentos de manutenção, trabalho de pista e eventuais solturas curtas em piquetes controlados. Essa condição permite grande controle das fezes produzidas por esses animais, bem como da sua alimentação, e, portanto, tornou-se conveniente optar por esse universo de cavalos para realização da pesquisa.

⁸ Nessa modalidade, os cavalos ficam nas baias apenas durante uma fração do dia, sendo soltos durante longo período.

Figura 8 – Interior do Pavilhão “Odim”



Fonte: AUTOR (2022)

A todo momento há, nesse referido pavilhão, um militar responsável pela retirada sistemática do estrume das baias, a fim de manter suas condições de salubridade. Utiliza-se para isso, um “carrinho” no qual se alija o material recolhido até o complemento de sua capacidade (50L).

Figura 9 – Carrinho utilizado para retirada dos dejetos



Fonte: AUTOR (2022)

Tomado conhecimento desses fatos, foi realizado o acompanhamento diário da retirada de estrume desse pavilhão durante o período de 7 dias de atividade regular da seção (alimentação e ritmo de trabalho moderados). Ao fim desse período, obteve-se os seguintes dados:

Tabela 1 – Quantificação do estrume produzido

DIA	Carrinhos	Vol. (L)
DIA 1	7	350
DIA 2	7,5	375
DIA 3	6,5	325
DIA 4	7	350
DIA 5	7	350
DIA 6	7	350
DIA 7	6,5	300

Fonte: AUTOR (2022)

Com isso, percebeu-se que o volume produzido de estrume médio por dia era equivalente a 242 L (média) para um efetivo de 48 cavalos. Conclui-se, portanto que a média de estrume produzida por 1 cavalo da Seção de Equitação da AMAN, sob as condições citadas, é de aproximadamente 8L diários.

3.2.3 Destinação dos Dejetos

Foi realizado um questionário cujo público-alvo restringiu-se àqueles militares que já haviam servido por algum tempo em Organizações Militares dotadas de efetivo equino. O objetivo era que esses militares pudessem expor seu conhecimento da importância de uma correta destinação dos dejetos e compartilhar sugestões práticas ligadas ao tema.

OS 51 entrevistados são militares da ativa e da reserva que já serviram, dentre outras Organizações Militares (OM), nos Regimentos de Cavalaria de Guarda do exército, na AMAN, ESA, Escola de Equitação do Exército (EsEqEx) e Regimentos de Polícia Montada (RPMont).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

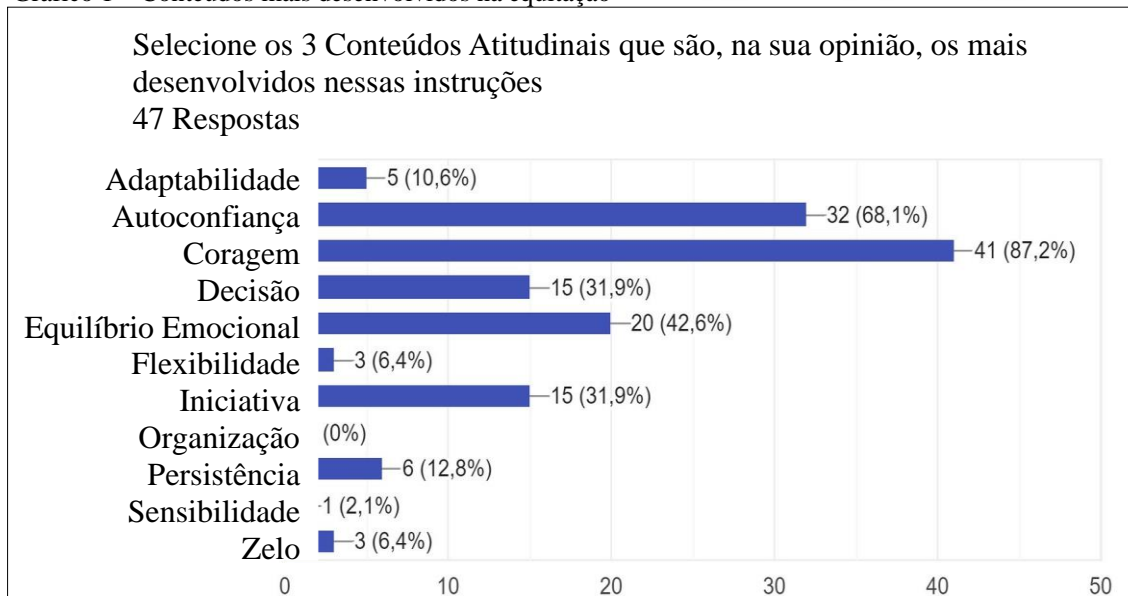
4.1 A IMPORTÂNCIA DO CAVALO NA FORMAÇÃO

A existência dos cavalos na AMAN é condição *sine qua non* para validação deste estudo e, por isso, compreender a sua origem e importância no contexto acadêmico torna-se tão importante. A partir disso realizou-se uma pesquisa para indagar a opinião dos cadetes que vivenciaram a instruções de equitação ao longo da sua formação.

Na pesquisa realizada no âmbito do CC da AMAN no ano de 2022, a totalidade dos 47 entrevistados afirmou considerar que as instruções realizadas durante a sua formação contribuíram para o desenvolvimento de Conteúdos Atitudinais importantes para o desempenho da função de líder militar, para a qual estão sendo formados.

Dentre os Conteúdos atitudinais explorados pela atividade equestre, destaca-se o atributo “Coragem”, eleito como um dos 3 principais por 87,2% dos entrevistados. Na sequência: “Autoconfiança” com 68,1% e “Equilíbrio emocional” com 42,6%, como mostra o gráfico a seguir:

Gráfico 1 – Conteúdos mais desenvolvidos na equitação



Fonte: AUTOR (2022)

O atributo coragem figurando em primeiro denota a importância da prática equestre para a atividade militar, no tocante aos atributos que se quer desenvolver no combatente

brasileiro. A saber, como disse Carl Von Clausewitz⁹ (1832) em sua obra Da Guerra “A guerra é o domínio do perigo, e portanto, **a coragem**, acima de tudo, é a primeira qualidade do guerreiro”.

Desse modo, concluímos o primeiro objetivo deste trabalho ao atestar a importância do cavalo e sua existência no contexto acadêmico, da qual não se pode abrir mão.

4.2 O ESTRUME COMO DEMANDA LOGÍSTICA

4.2.1 Possíveis destinos para o estrume

O cavalo é um animal herbívoro de grande porte. Por isso gera, naturalmente, uma demanda logística considerável para fins de criação, estabulagem, trato e manejo. Sabe-se, ainda, que a produção de um grande volume de excrementos é uma das mais nitidamente problemáticas nesse universo.

Como já foi demonstrado neste estudo, é muito importante para uma instituição pública federal de vulto, como é o EB, atentar para o destino dado aos seus resíduos sólidos. A imagem institucional pode ser fortemente prejudicada com acidentes ambientais resultantes de negligência, imprudência ou imperícia na gestão dos dejetos.

Neste estudo, foi realizada uma pesquisa com militares de diversos estados do Brasil que já serviram em Organizações Militares onde há produção de excrementos equinos. Um dos objetivos dessa pesquisa era evidenciar a importância, na opinião desses militares, de efetivamente atentar para uma correta destinação dos dejetos equinos. O gráfico a seguir mostra que a quase totalidade de entrevistados (98,1%) considerou o ponto no mínimo “Importante” e a maioria considerou como “Muito Importante”.

⁹ Clausewitz é considerado o maior inovador da estratégia militar no século 19 e influenciou revolucionários e militares de todo o mundo. É o autor da célebre frase "A guerra é a continuação da política por outros meios". Disponível em: (Karl von Clausewitz - Biografias - UOL Educação) Acesso em 06/02/2022 às 11:42.

Gráfico 2 – Importância da destinação correta dos dejetos



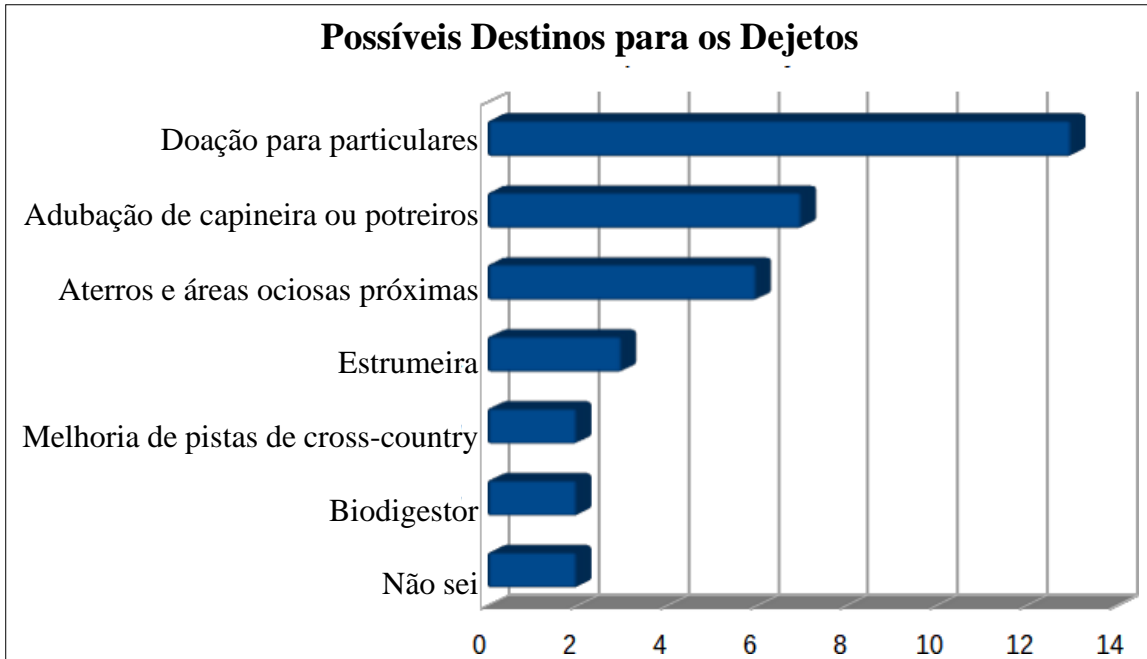
Fonte: AUTOR (2022)

Não bastasse apenas 2% dos entrevistados terem considerado a pauta como “Pouco Importante”, a nulidade de votantes que a consideram “Indiferente” chama a atenção e corrobora com os demais percentuais para confirmar a relevância do assunto.

Uma vez compreendido esse ensejo, deve-se partir para o próximo ponto: **o que se deve fazer com esses dejetos?**

Outro objetivo da entrevista era compreender como se dá a destinação dos dejetos nas principais OM em que há essa demanda. Para tal, foi dado espaço para que os entrevistados explicassem brevemente suas impressões sobre esse processo. Os dados obtidos a partir das opiniões dos entrevistados foram compilados e resultaram no seguinte gráfico:

Gráfico 3 – Possíveis destinos para os dejetos



Fonte: AUTOR (2022)

Apesar de alguns entrevistados terem sugerido a “estrumeira” como possível destino para os dejetos em sua OM, o que realmente interessa saber é o destino dado depois da estrumeira. A estrumeira é um instrumento provisório onde se pode armazenar a massa de dejetos, contudo, decorrido certo período ela ficará abarrotada e será necessário conduzir o excremento acumulado para outro lugar. Dito isso, foram analisadas as 3 sugestões mais votadas.

4.2.1.1 Aterros sanitários e áreas ociosas

Aterros sanitários são grandes depósitos de lixo comumente encontrados próximos a áreas urbanas, onde a produção de resíduos é muito frenética. Quando corretamente normatizados, seu impacto ambiental é ínfimo e podem ser uma alternativa para a destinação dos resíduos. O risco de contaminação dos lençóis freáticos do solo é reduzido pela correta aplicação das camadas de polietileno que impermeabilizam a base do aterro (ver figura 10), conduzindo o chorume¹⁰ até um reservatório. Além disso, o gás produzido pela decomposição pode ser aproveitado, caso haja dutos que o colem em direção a uma câmara de combustão.

¹⁰ A decomposição da matéria orgânica presente no lixo resulta na formação de um líquido de cor escura, o chorume, que pode contaminar o solo e as águas superficiais ou subterrâneas pela contaminação do lençol freático (GOUVEIA, 2012).

Figura 10 – Construção de aterro sanitário



Fonte: SILVA (2012)

Contudo, em se tratando do estrume animal, cujo potencial bioenergético é muito superior ao da maioria dos resíduos sólidos encontrados no lixo urbano ordinariamente, se configura um grande desperdício. O estrume biodegradado isoladamente tem potencial de geração de biogás muito superior se concentrado. Misturá-lo com outros resíduos em aterros sanitários, por mais que não agrida o meio ambiente não é, certamente, a alternativa mais eficiente.

Outrossim, a maioria das organizações militares dispõe de vastas áreas verdes em suas proximidades. Aquelas que não são utilizadas em exercícios no terrenos com frequência podem ser vistas como alternativa para o controle dos dejetos. Esta prática, contudo, não deve ser incentivada, uma vez que a deposição de dejetos aglomerados ao ar livre pode comprometer não só as condições de salubridade do local mas de toda a comunidade próxima, como afirma estudo:

Os locais de armazenamento e de disposição final tornam-se ambientes propícios para a proliferação de vetores e de outros agentes transmissores de doenças. (...) De modo geral, os impactos dessa degradação estendem-se para além das áreas de disposição final dos resíduos, afetando toda a população (GOUVEIA, 2012).

4.2.1.2 Adubação de capineiras e poteiros

A presença de capineiras¹¹ nas dependências das organizações militares aparelhadas com efetivo equino pode ser extremamente positiva se observada sua correta manutenção. A retirada sistêmica do capim pode promover uma alternativa gratuita e nutritiva de alimentação para a cavalaria. A adubação dessas áreas, portanto, torna-se perfeitamente justificável.

Poteiros¹² são uma importante comodidade para a saúde e o bem-estar animal. O cavalo evoluiu durante milhares de anos para ser um herbívoro de planícies, caminhar e pastar são parte indissociável de sua rotina. A domesticação privou os solípedes em muito de exercer essa característica básica de sua espécie (LECHONSKI, 2021). Por isso, é conveniente que se adube os poteiros periodicamente a fim de promover maior qualidade no pastejo dos cavalos quando nesses breves momentos de liberdade.

Figura 11 – Equinos caminhando e pastando em potreiro



Fonte: COMPRE RURAL (2019)

Sabe-se que o produto final da decomposição do estrume no processo do biodigestor é um fertilizante poderoso e inodoro, 120% mais eficaz que o esterco não processado e que potencializa a retenção de água, favorecendo o solo nos períodos de seca (SEIXAS; FOLLE; MARCHETTI, 1981). Assim, percebe-se que esses possíveis destinos para o estrume

¹¹ Área plantada de gramíneas especiais para corte.

¹² Pequeno campo fechado, com pasto e aguada, destinado a recolher animais, que ficam à mão, para serviços.

poderiam ser, em muito, potencializados em caso de utilização de uma prática mais inteligente e ecologicamente sustentável que é o biodigestor.

4.2.1.3 Doação para particulares

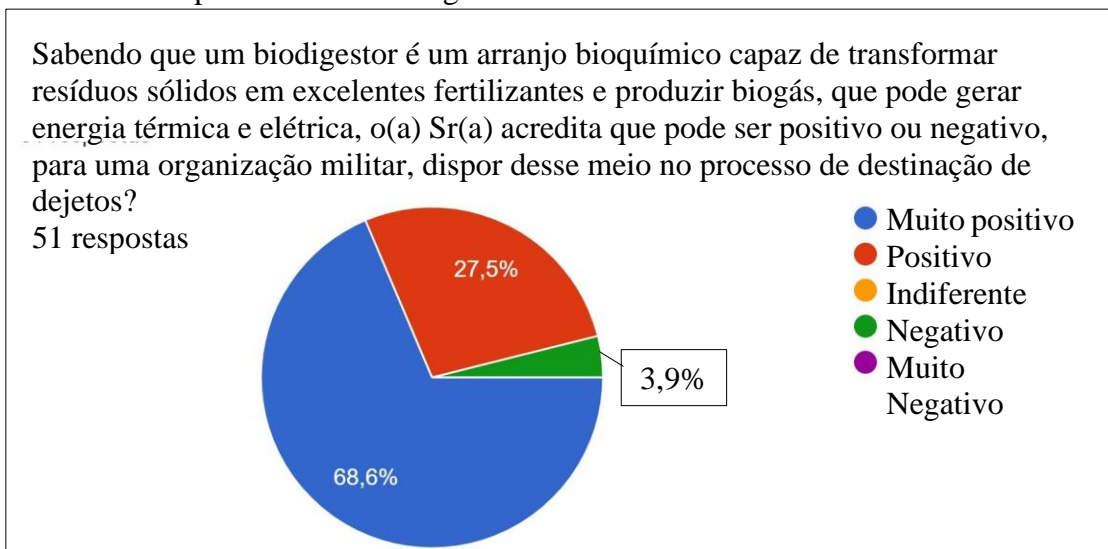
Doações para particulares, apesar de contribuírem positivamente para a imagem da OM no cenário da comunidade local, significam um subemprego latente da biomassa do ponto de vista econômico. A gama de dejetos é produzida espontaneamente nas unidades militares e tem potencial para cooperar ativamente no orçamento.

Os produtores rurais e empresários que coletam essa biomassa nos quartéis não o fazem senão para utilizarem-se, eles próprios de um potencial energético e financeiro do qual o EB está deixando de se aproveitar.

4.2.2 Dificuldades de implantação do biodigestor

Quando os entrevistados foram confrontados com a possibilidade de instalação do biodigestor como alternativa sustentável para o problema dos resíduos, mais de 96% afirmou considerar a sua implantação como “Positiva” ou “Muito Positiva” de acordo com o que sugere o gráfico da pesquisa:

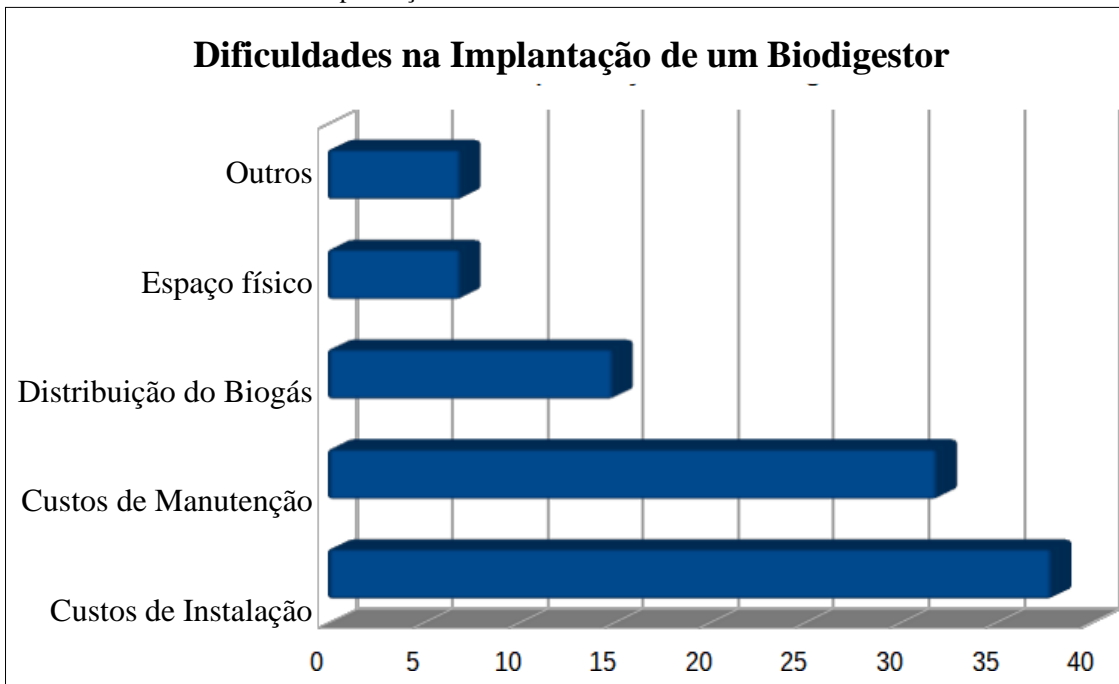
Gráfico 4 – Popularidade do biodigestor



Fonte: AUTOR (2022)

Apesar da aceitação expressiva, inicialmente, na sequência, indagou-se quais seriam as principais dificuldades de implantação desse sistema nas respectivas OM. Com isso, levantou-se alguns dos aparentes empecilhos.

Gráfico 5 – Dificuldades de implantação



Fonte: AUTOR (2022)

Os custos de instalação, aparentemente, são o maior problema para implantação desse sistema de aproveitamento de dejetos.

A construção de um biodigestor, do tipo canadense, por exemplo, fica estimada em aproximadamente R\$44.300,00. Equivalentes a R\$16.000,00 da construção da câmara principal, R\$8.300,00 referentes à lona PVC que reveste a estrutura e R\$20.000,00 referentes ao conjunto motor/gerador de uso contínuo. A produção de energia pode chegar a contribuir com até 20% do gasto de energia elétrica mensal de uma OM como o 1º Regimento de Cavalaria de Guarda (RCG), por exemplo, local onde já houve manifestação concreta desse experimento. À época, o comandante da OM afirmou ser possível economizar mais de R\$3.000 reais mensais em energia elétrica, valor que, em menos de 2 anos, suplanta o gasto de instalação do biodigestor (MARANHÃO; STORI, 2019).

5. CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objeto de análise o processo de destinação de dejetos equinos em Organizações Militares do Brasil para otimizar o respectivo processo na Academia Militar das Agulhas Negras. Possuiu ainda o enfoque da utilização de um biodigestor como forma de otimizar esse procedimento.

Ao longo da pesquisa pode-se verificar a importância do cavalo como ferramenta de propagação de atributos atitudinais entre os instruídos do Curso de Formação de Oficiais (CFO) da AMAN. As demandas logísticas geradas pela criação desses animais no tocante à destinação de dejetos levaram à análise das técnicas de destinação utilizadas pelo EB. Para tal, foram entrevistados militares que travaram contato com esse processo ao longo de suas carreiras.

Verificou-se que algumas das opções adotadas atualmente para a destinação dos dejetos não está em completo acordo com as práticas ecológicas vigentes, como por exemplo a disposição em regiões ociosas dos arredores do quartelamento. Em contrapartida, muitas das opções sugeridas pelos entrevistados como adubação de capineiras, por exemplo, poderiam ser potencializadas a partir da implantação do biodigestor, cujo substrato produzido é um fertilizante extremamente eficiente.

Além disso, mais de 27% dos entrevistados sugeriram a doação para entidades particulares como forma de destinação do dejetos equinos. Esse processo configura o não aproveitamento, por parte do EB, de uma biomassa que está sendo amplamente explorada gratuitamente pelo produtor particular. A adoção de um sistema de compostagem através de implantação do biodigestor configura uma solução inteligente para que as OM possam obter os benefícios do dejetos que seus animais produzem, em vez de repassá-los a terceiros.

Dessa forma, em consonância com o objetivo geral deste trabalho, foi possível analisar as sugestões de destinação adotadas em OM do Brasil e constatar que a instalação de um biodigestor no contexto da AMAN representa uma alternativa inteligente e sustentável para a otimização e modernização do processo de destinação dos dejetos equinos. Sugere-se, portanto, a realização de novos estudos para avaliar a viabilidade financeira, estrutural e logística dessa implantação, levando em consideração as peculiaridades do terreno acadêmico, bem como as demais necessidades orçamentárias da AMAN.

REFERÊNCIAS

AMAN. **ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS: Casa de Valores – Berço de Tradições**. Resende, RJ, 2019. Disponível em: <http://www.aman.eb.mil.br/seja-bem-vindo-ao-site-da-aman> Acesso em: 18 de mai. de 2021.

BEZERRA, Marcus Lopes. **Equoterapia – Tratamento terapêutico na reabilitação de pessoas com necessidades especiais**. 2011. Artigo (Especialização em Educação Física para Grupos Especiais) – Faculdades Nordeste-Fanor, Fortaleza, CE, 2011.

BRASIL, Ministério da Defesa. **EB40-N-30.001**: Normas para o controle dos equídeos no Exército Brasileiro(NORCE). Edição 2013. Brasília: EGGCF, 2013.

BRASIL. **Decreto nº 9.578, de 22 de novembro de 2018**. Consolida atos normativos editados pelo Poder Executivo federal que dispõem sobre o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, de que trata a Lei nº 12.114, de 9 de dezembro de 2009, e a Política Nacional sobre Mudança do Clima, de que trata a Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Brasília: Presidência da República, 2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Decreto/D9578.htm#art25. Acesso em: 9 jun. 2021.

BRASIL, Ministério da Defesa. **EB60-MT-26.401**: Manual Técnico Equitação. 1. ed. Brasília: EGGCF, 2017.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Inventário de Emissões de gases do efeito estufa – GEE**. SUFRAMA, 2010. Disponível em: https://www.gov.br/suframa/pt-br/publicacoes/copy_of_InventriodeEmissesdeGasesEfeitoEstufaGEE.pdf Acesso em: 06 de Jul. 2021.

CONRADO, Thomaz Nelson Wood. **Possibilidade da implantação do biogás como alternativa energética em unidades militares hipomóveis das Pm's e do Exército Brasileiro**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-graduação em Equitação Acadêmica) – Escola de Equitação do Exército, Rio de Janeiro, RJ, 2020.

ROESLER, Rafael *et al.* **Livro de iniciação à pesquisa científica**. 2. ed. Resende: Acadêmica, 2019.

ROSA, B. M. A.; SPASIANI, J. P. O emprego do cavalo nas forças armadas, alimentação e cuidados. **Revista Interdisciplinar de Ciências Aplicadas à Atividade Militar**, Salvador, v.1, n.1, p. 99-130, 2015.

ESCOLA MILITAR DO REALENGO, **Boletim escolar n 127, de 3 de junho de 1933**. Aprova as instruções para o funcionamento da Seção de Equitação. Rio de Janeiro, RJ, 1933.

FRIGO, K. D. A. *et al.* **Biodigestores: seus modelos e aplicações**. Acta Iguazu, Cascavel, v. 4, n. 1, p. 57-65, 2015.

MARANHÃO, Romero de Albuquerque; STORI, Norberto. **Análise da viabilidade técnica e econômica para o uso de biodigestores em organização militar criadora de equinos levando em consideração os créditos de carbono.** Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.5, n.10, p. 20218-20236, 2019.

OLIVEIRA, Rodrigo Barros de. **A utilização do sistema de compostagem nas unidades do Exército Brasileiro.** 2008. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em equitação) – Escola de Equitação do Exército, Rio de Janeiro, RJ, 2008.

Plano das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Disponível em: <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/sustainable-development-goals.html>. Acesso em: 22 de mai. de 2021.

Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura (Plano ABC). Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/arquivo-publicacoes-plano-abc/download.pdf>. Acesso em: 5 de mai. de 2021.

SEIXAS, Jorge; FOLLE, Sérgio; MARCHETTI, Delmar. **Construção e funcionamento de biodigestores.** EMBRAPA – Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Brasília, DF. 1981.

SILVA, J. A. R. *et al.* **Tratamento de dejetos no Brasil: comparativo entre as técnicas de compostagem e biodigestores anaeróbios.** Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, Maringá (PR), v. 13, n. 2, p. 797-817, 2020.

APÊNDICE A - Atributos atitudinais da equitação

Este formulário tem por finalidade o fornecimento de subsídios para a argumentação do Trabalho de Conclusão de Curso do Cadete Davi Falcão dos Santos, do 4º ano de Cavalaria da AMAN. O já citado TCC versa sobre as vantagens de implantação de um biodigestor nas instalações da Academia Militar, utilizando como combustível o estrume produzido em grande quantidade pelo efetivo de equinos da Seção de Equitação e do Curso de Cavalaria. A pesquisa tem como público alvo os Aspirantes a Oficial das turmas de 2022, 2023 e 2024, por terem suas formações sido contempladas desde já com instruções de equitação, e estarem estes ainda cursando a academia militar no ano de 2022.

1) Em qual ano você irá se formar na AMAN?

- a) 2022
- b) 2023
- c) 2024

2) Você considera que as instruções de equitação realizadas durante a sua formação contribuíram para o desenvolvimento de Conteúdos Atitudinais importantes para o desempenho da função de líder militar?

- a) Sim
- b) Não

3) Selecione os 3 Conteúdos Atitudinais que são, na sua opinião, os mais desenvolvidos nessas instruções.

- a) Adaptabilidade
- b) Autoconfiança
- c) Coragem
- d) Decisão
- e) Equilíbrio Emocional
- f) Flexibilidade
- g) Iniciativa
- h) Organização
- i) Persistência
- j) Sensibilidade
- k) Zelo

APÊNDICE B – Destinação dos dejetos em Organizações Militares

O presente formulário visa subsidiar a coleta de dados para elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso do Cadete Davi Falcão dos Santos do 4º do Curso de Cavalaria da AMAN, 2022. O trabalho consiste em uma proposta de melhor aproveitamento dos dejetos dos equinos da AMAN a partir da implantação de um biodigestor e tem como orientador o Major Vinicius Albano Almeida Leal.

1) O(a) Sr(a) é militar da:

- a) Ativa
- b) Reserva

2) O(a) Sr(a) serve ou já serviu em uma Organização Militar (OM) dotada de algum efetivo equino?

- a) Sim
- b) Não

3) Qual?

- a) AMAN
- b) ESA
- c) EsEqEx
- d) 1º RCG
- e) 2º RCG
- f) 3º RCG
- g) RPMont
- h) RC Mec (com seção hipo)

4) O(a) Sr(a) considera ser importante dar um destino ecologicamente correto aos dejetos produzidos por equinos na sua OM?

- a) Muito importante
- b) Importante
- c) Pouco importante
- d) Indiferente

5) Se souber, explique resumidamente como se dá o processo de destinação dos dejetos equinos na sua OM.

R.:

6) Sabendo que um biodigestor é um arranjo bioquímico capaz de transformar resíduos sólidos em excelentes fertilizantes e produzir biogás, que pode gerar energia térmica e elétrica, o(a) Sr(a) acredita que pode ser positivo ou negativo, para uma organização militar, dispor desse meio no processo de destinação de dejetos?

- a) Muito positivo
- b) Positivo
- c) Indiferente
- d) Negativo
- e) Muito negativo

7) Aponte sugestões que, na opinião do(a) Sr(a), poderiam facilitar a implantação desse sistema.

R.:

8) Elenque quais seriam as principais dificuldades de implantação desse dispositivo (biodigestor) no processo da sua OM.

- a) Custos de instalação
- b) Custos de manutenção
- c) Espaço físico
- d) Coleta dos dejetos
- e) Distribuição do biogás

9) Caso desejar, deixe um e-mail para um possível contato futuro.

R.: