



## DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO DE UM SEPARADOR DE SÓLIDOS DE DEJETOS ANIMAIS DESTINADO AOS PEQUENOS AGRICULTORES

**Sérgio N. da Veiga**

Universidade Federal de Santa Catarina, Depto. Eng<sup>a</sup>. Mecânica, NeDIP  
Cx. P. – 88.040-900 – Trindade – Florianópolis, SC, Brasil

**Fernando A. Forcellini**

Universidade Federal de Santa Catarina, Depto. Eng<sup>a</sup>. Mecânica, NeDIP  
Cx. P. – 88.040-900 – Trindade – Florianópolis, SC, Brasil

**Nelson Back**

Universidade Federal de Santa Catarina, Depto. Eng<sup>a</sup>. Mecânica, NeDIP  
Cx. P. – 88.040-900 – Trindade – Florianópolis, SC, Brasil

**Marcos A. Tottene**

Universidade Federal de Santa Catarina, Depto. Eng<sup>a</sup>. Mecânica, NeDIP  
Cx. P. – 88.040-900 – Trindade – Florianópolis, SC, Brasil

***Resumo.** A suinocultura intensiva é a principal fonte de renda para muitos agricultores, mas, devido à grande quantidade de dejetos resultantes desta atividade, está ocorrendo grande poluição de córregos e rios das regiões produtoras. Desenvolveu-se, no presente trabalho, um separador de fases de dejetos visando um baixo custo de aquisição e boa eficiência de separação, para otimizar o aproveitamento de dejetos pelos pequenos suinocultores, evitando a contaminação do meio ambiente. Neste projeto multidisciplinar seguiu-se a metodologia de projeto proposta por Pahl & Beitz (1988), utilizando também ferramentas de apoio, tais como: QFD (Quality Function Development), Função Síntese, Matriz Morfológica e avaliações baseadas em estimativas de custos. O protótipo foi construído baseando-se numa concepção que melhor atendeu os requisitos técnicos e de custos. Os testes de desempenho operacional foram realizados na oficina e à campo (granjas de suínos). Os resultados obtidos mostraram que os principais objetivos propostos para o trabalho foram atingidos. Também são apresentadas sugestões de melhoria no equipamento, para que este atenda da melhor forma as necessidades dos consumidores.*

***Palavras-chave:** Dejeito, Suíno, Projeto, Separador, Sólidos*

### 1. INTRODUÇÃO

A suinocultura está presente em 46,5% das propriedades agrícolas existentes no país (Oliveira, 1993). Em Santa Catarina, Estado caracterizado pelo predomínio de pequenas propriedades rurais, a suinocultura é a principal fonte de renda para mais de 25 mil produtores, que contam com um rebanho estimado de 3,8 milhões de cabeças (Revista Suinocultura Industrial, 1997).

Apesar dos avanços na tecnologia de produção de suínos, pouco se tem feito para reduzir o impacto ambiental destas atividades. O manejo e armazenamento inadequado do dejetos

leva à poluição de mananciais hídricos, sendo que 85% das fontes de água estão contaminadas com coliformes fecais, na região oeste catarinense (Oliveira, 1993). O dejetos suíno, se aplicado sobre o solo em grandes quantidades e concentrações, pode contaminar o lençol freático, ou as águas superficiais, pela erosão superficial. O potencial poluidor deste é muito grande, quando lançado na água, reduz o teor de oxigênio, provocando a morte de peixes e outros seres vivos, além de disseminar patógenos como o vírus, que podem provocar doenças como salmonelose, leptospirose, febre aftosa e hepatite.

Uma das melhores formas de reduzir o problema do impacto ambiental, é o aproveitamento destes dejetos evitando seu despejo em rios e córregos, é através da separação das fases sólida e líquida. Dentre as vantagens desta separação podemos citar: a fase sólida do dejetos pode ser tratada e utilizada como alimento para outros animais; uso da fase sólida como cobertura morta, melhorando as características do solo; facilidade no tratamento biológico da parte líquida, pela redução da carga orgânica e do volume do dejetos; sólidos mais estáveis e com menos problemas de maus odores.

Assim, neste trabalho será apresentado o desenvolvimento e construção de um protótipo de um separador de sólidos de dejetos animais acessível ao suinocultor, para que este possa melhor aproveitar o dejetos, evitando que este último seja lançado no meio ambiente. Como principais características do protótipo tem-se o baixo custo de aquisição, boa eficiência de separação, a produção de um sólido separado com baixa umidade e a possibilidade de ser instalado em unidades móveis, para atender à mais de uma propriedade.

## 2. ESTADO DA ARTE

Atualmente as técnicas de separação das fases dos dejetos de suínos são pouco difundidas a nível nacional, como parte integrante do tratamento destes. Na prática se constata a pouca difusão de tecnologia de tratamento de dejetos, no campo, e a falta de equipamentos de separação de fases acessíveis aos pequenos agricultores.

Existem duas maneiras de separar os sólidos dos dejetos: por diferença de densidade entre a fase sólida e líquida, como, por exemplo, o processo de decantação; ou por dimensões físicas, como diâmetro, tamanho e forma das partículas, que é o caso dos processos de peneiramento. No Brasil apenas a decantação e alguns processos de peneiramento e prensagem são conhecidos.

O processo de decantação consiste no armazenamento do dejetos em um reservatório por um tempo determinado, suficiente para a parte sólida em suspensão decantar, separando-se da parte líquida. Sua eficiência de separação de sólidos pode chegar à 50%. Na fig. 1 temos um decantador de palheta muito utilizado por instituições de pesquisa. Além do decantador de palhetas, outros também são explorados, diferindo apenas no formato e na presença ou não de placas de alteração de fluxo contínuo.

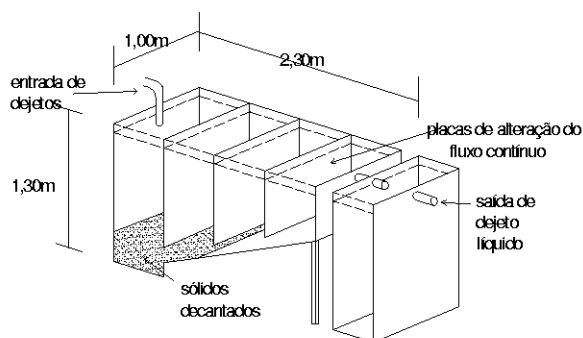


Figura 1: Exemplo de um decantador de palheta para dejetos de suínos (Oliveira,1993).

Além do decantador o uso de peneiras também é comum para separação de fases. Neste equipamento a parte líquida do dejetos passa através da peneira enquanto o sólido é retido pela mesma, flui por gravidade ou vibração (fig. 2) e é coletado no final. O maior problema da utilização desta peneira é causado pela fina camada de sólidos que se acumula sobre a mesma, exigindo constante limpeza, e a baixa eficiência de separação de sólidos, que dificilmente passa de 30% (Powers, 1995).

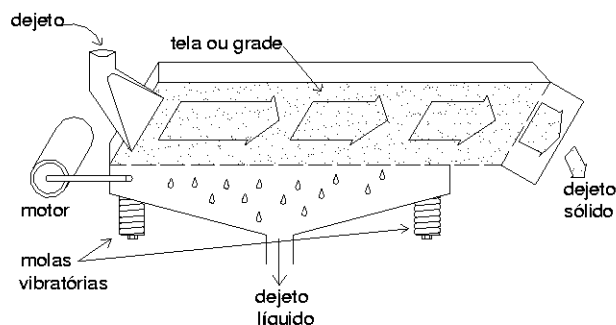


Figura 2: Peneira vibratória (Oliveira, 1993).

O Separador BKW, de fabricação Inglesa, atua separando as fases do dejetos através de uma peneira côncava de 2 estágios. Neste equipamento, no primeiro estágio da peneira é removido o líquido livre e no segundo roletes prensores comprimem o dejetos sólido contra a peneira, ao mesmo tempo que raspadores removem-no para fora, conforme mostrado na figura 3. O abastecimento do equipamento é feito por bombas ou por gravidade. As peneiras do equipamento são em aço inoxidável e o corpo é galvanizado, sendo utilizado para a separação de dejetos de bovinos

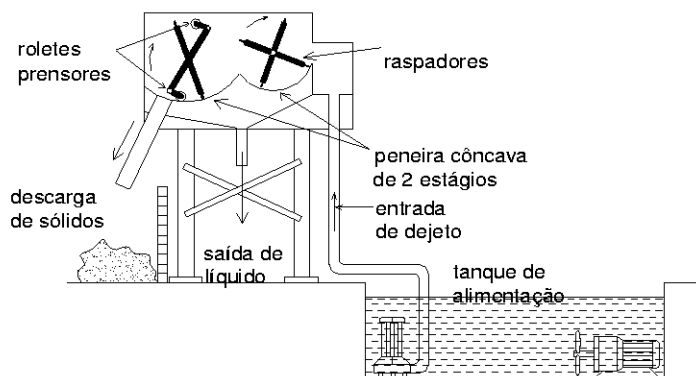


Figura 3: Esquema de funcionamento da peneira côncava de 2 estágios com roletes, marca BKW [33].

O que chama a atenção deste equipamento é seu baixo consumo de energia e a sua aparente simplicidade de concepção, refletindo em baixos custos de fabricação. Não se tem conhecimento da utilização deste equipamento para a separação de dejetos de suínos.

A utilização de centrífugas para separação das fases do dejetos não é muito comum no Brasil, mas pode ser uma boa alternativa pois sua eficiência de separação pode chegar à 70%. A separação das fases do dejetos, na centrifugação, ocorre devido à força gravitacional gerada.. Conforme Oliveira (1993) as centrífugas podem apresentar-se de forma horizontal, cilindro rotativo ou côncavo com diferentes velocidades, ou vertical (centrífuga à disco e peneira cônica rotativa).

A eficiência na remoção de sólidos varia conforme o tipo de centrífuga, as forças centrífugas aplicadas, tempo de centrifugação, concentração de sólidos no dejetos, tipo de sólido, temperatura e outros. A capacidade das centrífugas variam de menos de 1 à mais de

11m<sup>3</sup> de dejetos/hora. Nos dejetos com conteúdo de sólidos entre 2 e 7%, a centrífuga pode reduzir de 50 à 95% da DBO (Blaha, 1977). Conforme ainda o mesmo autor, a centrífuga possui algumas desvantagens, entre elas: requer muito tempo para limpeza e manutenção; possui o custo muito elevado (12 à 20 mil reais por m<sup>3</sup> de dejetos/hora de capacidade); e gasta muita energia (15 à 22 kW por m<sup>3</sup> de dejetos/hora de capacidade).

Analisando os separadores existentes no mercado nacional, conclui-se que o bom desempenho de separação está associado ao elevado custo de aquisição, operação e manutenção. Os equipamentos de baixo custo, de uma maneira geral, apresentam muitos problemas mecânicos de funcionamento, baixa eficiência de separação e/ou sólido separado com alta umidade.

### 3. METODOLOGIA DE PROJETO

A metodologia adotada para o projeto de pesquisa para o separador de sólidos de dejetos segue a normalmente utilizada para o desenvolvimento de produtos industriais, baseando-se principalmente na metodologia proposta por Pahl & Beitz (1988), e constituídas das seguintes fases: Definição da tarefa, Levantamento das necessidades dos consumidores, Especificações de Projeto; Projeto Conceitual; Projeto Preliminar/Detailhado; Construção do Protótipo; Testes e Sugestões de Melhoria.

A seguir cada etapa será melhor detalhada. Abaixo, (fig. 4) tem-se um fluxograma das etapas pela qual segue o fluxo de informações para o desenvolvimento do projeto segundo a visão metodológica de Pahl & Beitz:

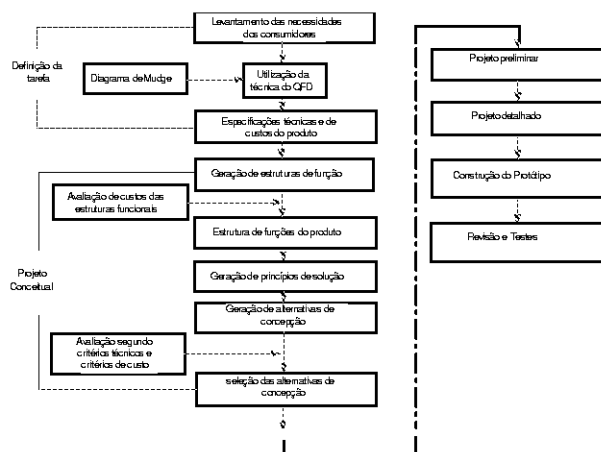


Figura 4 – Fluxograma das etapas de projeto.

### 4. ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO

Como consumidores do projeto, além dos suinocultores, tem-se as prefeituras, cooperativas e agroindústrias, que podem adquirir um ou mais separadores, em unidades móveis, para atender à um número maior de produtores.

Nesta etapa as principais ferramentas utilizadas foram o Diagrama de Mudge, onde foram valoradas as necessidades dos consumidores e a Casa da Qualidade (QFD - *Quality Function Development*), onde foram determinados e valorados dos requisitos de projeto. A classificação dos requisitos de projeto serviram de base para as próximas etapas do projeto. A tabela 1 trás os principais requisitos, onde obteve-se o custo de aquisição (inferior à R\$5.000,00) como o de maior importância, seguido de eficiência de separação e teor de líquido no sólido separado.

Tabela 1: principais requisitos/especificações do produto

Requisitos	Especificações/ objetivos
1. Custo de aquisição	Custos inferior à R\$5.000,00
2. Eficiência de separação	Acima de 60% (relação sólido separado/ ST do dejetos)
3. Teor de líquido no sólido separado	Entre 50 e 80% para facilitar posterior manejo
4. Formas de alimentação do eqpto.	Alimentação por gravidade ou bombeamento
5. Capacidade de separação	Separação de, no mínimo, 5 m <sup>3</sup> de dejetos/hora
6. Resistência 6h / dia / 300 dias	Mínimo de 6 anos de vida útil
7. Fontes alternativas de energia	Equipamento adequado para variação da fonte de energia conforme realidade local
8. Potência de operação	Máximo 5 kW de consumo pelo separador
9. Custo de peças e componentes	30% do custo de aquisição

## 5. PROJETO CONCEITUAL

A partir da definição das necessidades dos clientes e dos requisitos de projeto identificou-se o que é mais importante e fundamental para o equipamento, tornando possível a definição das características funcionais do produto. Uma ferramenta de auxílio nesta etapa, é a análise funcional, onde define-se a função total (principal), funções intermediárias e funções alternativas que não podem ser mais desdobradas. A definição da função total é o ponto de partida para a elaboração das estruturas de função, parte-se de uma função geral (principal) e a partir desta desdobra-se até atingir-se um nível onde torna possível identificar claramente as subfunções fig. 5.

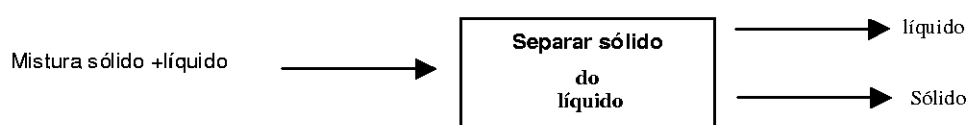


Figura 5 – Função síntese geral

Foram criadas várias estruturas funcionais e a escolha da melhor (fig. 6) foi baseada na metodologia de estimativa de custos de produtos no projeto conceitual, proposta por Ferreira (1997).

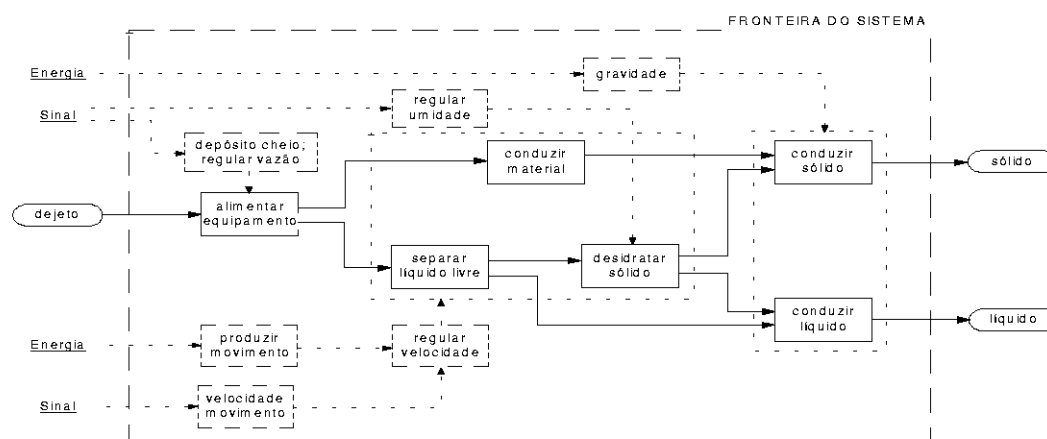
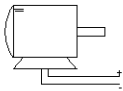
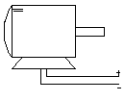
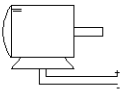
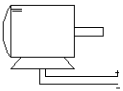
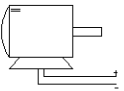
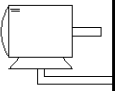
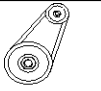
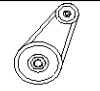
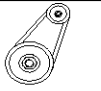
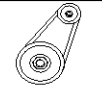

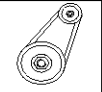
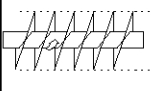

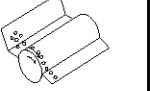
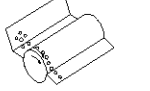
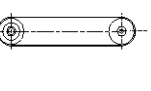
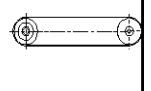
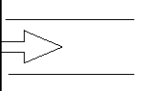



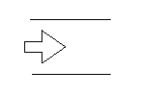
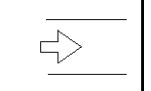
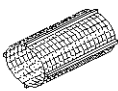



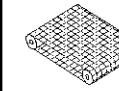
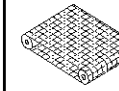
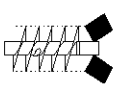
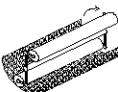

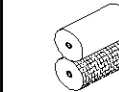
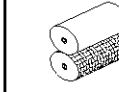
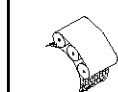




















Figura 6: Estrutura de função escolhida para o separador de sólidos de dejetos suíno.

A partir da definição do fluxo de funções, partiu-se para geração de diferentes concepções, utilizando-se como ferramenta de apoio a matriz morfológica, onde para cada função, com uma dose de criatividade, gerou-se vários princípios de mecanismo capaz de

realizá-la. Depois descartou-se as combinações inviáveis, do ponto de vista de funcionamento, e propôs-se 6 concepções alternativa (tabela 2). Das concepções geradas foi escolhida a que melhor atenda as necessidades e requisitos (concepção II), que será a concepção sobre a qual desenvolveu-se o projeto preliminar/detalhado.

Tabela 2: Concepções alternativas para o separador de sólidos

subfunções		Concepções alternativas					
		I	II	III	IV	V	VI
a) Produzir movimento	fonte de energia						
	tipo de acionamento	manual	manual	manual	manual	manual	manual
b) Transferir potência							
c) Conduzir material	tipo de dispositivo						
	sentido de transporte						
d) Separar líquido livre							
e) Desidratar sólido	dispositivo desidratador						
	regulador de umidade						
f) Conduzir sólido	dispositivo condutor						
	sentido de fluxo						

Na concepção escolhida o dejetto é conduzido ao equipamento por gravidade, onde a regulagem da vazão de entrada é feito por comporta. A entrada de dejetto no equipamento se dá através de um funil côncavo, disposto verticalmente e removível, visando a utilização possível de alimentação por bombeamento. O movimento é gerado por um motor elétrico de baixa potência. A transmissão de potência e redução da velocidade de movimento é efetuado por conjunto de polias e correias. O dejetto é conduzido internamente por raspadores com movimentos circulares (rotatório), que trabalham sobre duas peneiras côncavas. A primeira peneira separa o líquido livre do dejetto. Os raspadores da primeira peneira removem o sólido retido nela e deslocam-no até a superfície da segunda peneira. Aqui a ação de dois roletes, em disposição similar aos raspadores, faz a prensagem do sólido, desidratando-o. O líquido separado é retido na parte inferior do equipamento e removido por gravidade, através de uma

tubulação. O sólido desidratado também sai do equipamento por gravidade, sendo coletado por um recipiente. A estrutura do equipamento é composta por chapas metálicas, para coleta do líquido separado e isolamento das partes móveis, e por tubos de aço, para sustentação.

A fig. 7 ilustra os dispositivos de condução e de separação das fases do dejetto, com a disposição de dois raspadores (1) atuando sobre a primeira peneira côncava (2) e dois raspadores (3) e dois roletes (4) atuando sobre uma segunda peneira côncava (5). Já a fig.8 mostra um corte lateral da concepção do equipamento, com o caminho por onde o dejetto é conduzido, desde a entrada do separador até a saída de sólido e líquido, e fornece uma idéia da distribuição dos dispositivos condutores de material e separadores de fases em relação à estrutura do equipamento.

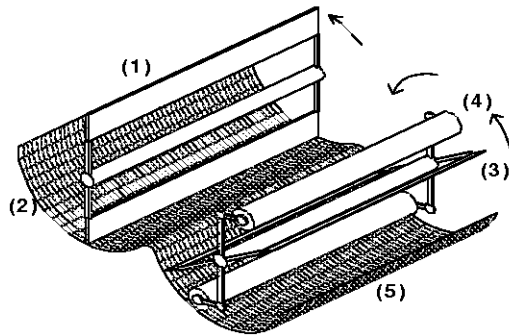


Figura 7: Concepção dos dispositivos condutores de material e separadores de fases de dejetto.

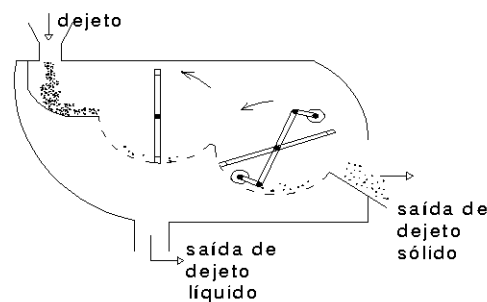


Figura 8: Corte lateral da concepção do separador de sólidos de dejetto.

## 6. PROJETO PRELIMINAR/DETALHADO E CONSTRUÇÃO DO MODELO

Em função de não existirem dados a respeito das características mecânicas do dejetto suíno, partiu-se para a construção de um modelo icônico em escala real, para determinar-se a intensidade dos esforços gerados, e o comportamento das peneiras em relação à alguns parâmetros mais importantes como vazão, grau de prensagem, resistência ao entupimento etc. Assim sendo, logo após definidas as dimensões do modelo, partiu-se para a confecção dos desenhos, onde estes foram feitos levando-se em conta as tecnologias apropriadas. Na construção do modelo (vista em 3D na fig. 9), para teste do princípio de funcionamento e determinação dos parâmetros de projeto, algumas modificações foram feitas, em relação à concepção escolhida, visando redução de custos de fabricação.

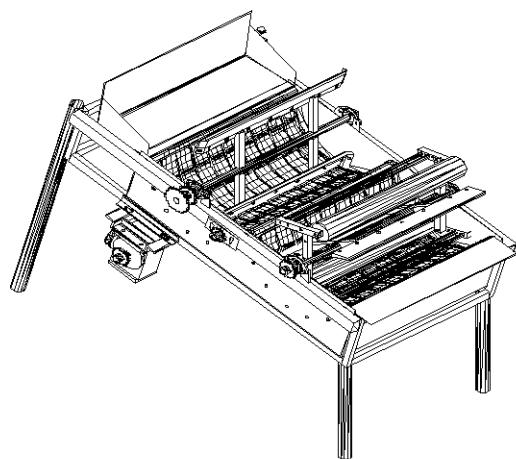


Figura 9: vista em 3D do modelo em escala real.

## 7. TESTES DO MODELO

Ainda no NeDIP realizaram-se testes para a verificação do correto funcionamento do sistema de transmissão e do conjunto de roletes e raspadores. Após os devidos ajustes, realizaram-se testes para a avaliação preliminar do comportamento do sistema em relação à separação de sólidos. Para tal, utilizou-se serragem e ração para suínos misturadas à água.

Os testes de campo foram realizados na Unidade Demonstrativa do CNPSA( Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves)/EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). O dejetos utilizado para os testes provinha de uma pequena granja de ciclo completo. O tempo de armazenamento do dejetos era de até 1 semana. A fig. 9 mostra a instalação do separador.

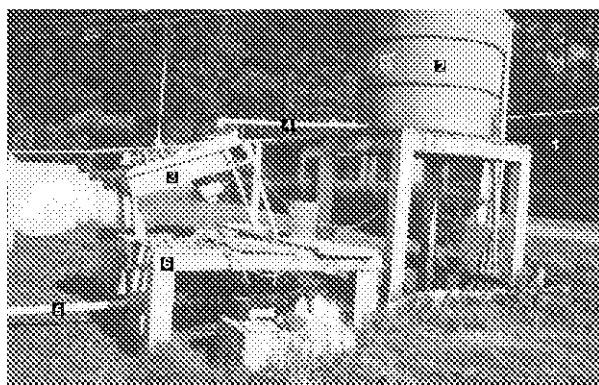


Figura 9: Vista da instalação do separador, no CNPSA/EMBRAPA: 1 – Unidade Demonstrativa; 2 – depósito de dejetos; 3 – modelo; 4 – tubulação de entrada; 5 – tubulação de saída; 6 – plataforma de concreto.

Para cada um dos diferentes testes de campo foram coletadas amostras do material de entrada do equipamento, do líquido de saída e do sólido de saída, e conduzidas ao Laboratório de Nutrição, CNPSA/EMBRAPA, para análise dos sólidos totais – ST - (amostra líquida) e da matéria seca – MS - (amostra sólida). Na primeira etapa dos testes de campo foi testado o funcionamento do equipamento em diferentes vazões de entrada de material (2, 4 e 6m<sup>3</sup>/h). Como resultados deste teste obteve-se sólidos separados com alta umidade (82 – 84%). A vazão de 4m<sup>3</sup>/h mostrou melhor resultado sendo esta vazão utilizada para os demais testes.

Na segunda etapa foram feitos testes dos seguintes parâmetros mecânicos: peneiras em tela de aço (furos de 0,8mm) e em chapa perfurada em aço inoxidável (furos de 0,6mm de diâmetro); velocidade final de rotação maior (21,9rpm); utilização de apenas um raspador em



cada estágio (rolete do segundo estágio passa duas vezes antes do sólido ser raspado; diferentes molas e diferentes posições de fixação destas molas, proporcionando diferentes forças de prensagem. Com o uso de chapa perfurada obteve-se maior eficiência de separação (14,27% contra 12,09% no uso de tela). Com velocidade de rotação final maior não se conseguiu bom resultado pois ocorreu lançamento de material para fora do separador, e a prensagem do sólido não foi eficiente. O teste com um raspador em cada estágio não apresentou melhores resultados que testes anteriores. Já a melhor prensagem foi obtida com molas fortes (diâmetro do fio de 2mm), mas o sólido separado ainda apresenta umidade superior à 80% (indesejável).

Na terceira etapa foram testados dejetos com diferentes características: dejetos frescos com pouco sólido; dejetos frescos com muito sólido; dejetos velhos (mais de 3 meses) com muito sólido; dejetos velhos com pouco sólido. Os melhores resultados de eficiência de separação foram obtidos com dejetos velhos com bastante sólido (24,23%) e os melhores resultados de teor de líquido no sólido separado foram obtidos com dejetos frescos com muito sólido (81,3%).

Como última etapa de testes de campo, utilizou-se de dejetos frescos, com grande quantidade de sólidos, em três propriedades suíncolas da região. Nestes testes não se evoluiu na eficiência de separação, que ficou em torno de 15%, mas obteve-se um sólido separado com menos teor de líquido (entre 73 e 76%).

## 8. CONCLUSÕES

As especificações de custos foram atingidas, os custos de materiais somaram pouco mais de R\$ 2300,00 enquanto que o de mão de obra ficou em torno de R\$ 450,00, resultando num custo final de R\$ 2750,00, bem abaixo dos R\$ 5000,00 definidos como um dos requisitos de maior importância. O requisito técnico de teor de líquido no sólido separado, apesar de ser ainda elevado (entre 70 e 80% nos últimos testes) ficou dentro do almejado (entre 50 e 80%). Os requisitos capacidade de separação (5m<sup>3</sup>/h) e as formas de alimentação do equipamento (gravidade e bombeamento) também foram atingidos.

O segundo requisito de projeto, a eficiência de separação, ficou em torno de 15%. Segundo estudos realizados era objetivo atingir-se uma eficiência maior, porém esta, está próxima dos equipamentos similares de separação de outros tipos de dejetos orgânicos. Há uma hipótese para explicar este baixo valor, que relaciona-se com as características físicas do dejetos e a maneira de atuação dos roletes (fig. 4 elem. nº 4). Estes apesar de atuarem sobre uma superfície curva, devido à diferença razoavelmente grande entre seu diâmetro e da peneira, é como se atuasse sobre uma superfície plana, a ação do rolete se faz sentir em uma superfície de contato muito próxima de uma linha, conseqüentemente a pressão local é muito grande, expulsando o dejetos para a parte anterior e posterior do rolete e seu efeito acaba sendo semelhante ao efeito do raspador (fig. 4 elem. nº 1), empurrando o dejetos ao invés de prensá-lo. Esta hipótese apoia-se no fato de que quando dos testes com pressão menor nas molas, houve uma melhora na prensagem. Isso se explica porque como a pressão diminuiu, o dejetos suportou a pressão do rolete, sendo espremido por este. O princípio de roletes tem um bom funcionamento com resíduos de bovinos, segundo o levantamento de estado da arte feito. Para dejetos suínos há necessidade de uma adaptação, já que tem uma estrutura granular, enquanto que o dejetos bovino tem uma estrutura fibrosa. Porém é indiscutível a importância deste trabalho que é uma primeira tentativa de conceber-se um equipamento capaz de minimizar os efeitos poluentes dos dejetos. A partir deste trabalho, será possível prosseguir em projetos de melhoramento com características importantes que já são conhecidas, e atuar nos pontos críticos.

Outra conclusão a que se chega, é relativa à aplicação de uma metodologia de projeto, que mostrou-se bastante útil, possibilitando-se uma gerência das informações de maneira a otimizar o processo de tomada de decisão. Muitas conclusões são obtidas através dos diagramas de Mudge, e da Casa da Qualidade onde é possível identificar e direcionar a atenção para os pontos críticos do projeto. A análise de custo proposta por Ferreira (1997), inicia-se com uma preocupação com custo desde as primeiras fases do processo de projeto de uma maneira objetiva, baseando-se na Análise Funcional.

O produto desperta interesse comercial à empresas que produzem equipamentos nesta linha, principalmente devido a sua compactabilidade, não ter apresentado quebras e ser extremamente simples. Fica este trabalho como ponto de partida para o desenvolvimento de um separador de dejetos suínos que virá a suprir a necessidade identificada nas granjas de produção, reduzindo a poluição resultante desta atividade, de uma forma prática e barata ao produtor, gerando também retorno através da utilização adequada do sólido e líquido separado.

## 9. REFERÊNCIAS

- Blaha, K., 1977, Solid separation and dewatering, In: Taiganides, E. P. , Animal Wastes, cap.16, pp.183 – 196, Applied Science Publishers Ltd, London
- FAN Engineering GmbH, 1995. FAN Separator: Agrar-Technik, Fan Engineering GmbH, Oelde (Prospecto).
- Ferreira, C. V., 1997, Estimativa de custos de produtos na fase de projeto conceitual: uma metodologia para seleção da estrutura funcional e alternativa de solução, Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-graduação em Engenharia Mecânica - CPGEM, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, Brasil.
- Oliveira, P.A.V. de, coord., 1993, Manual de manejo e utilização dos dejetos de suínos. EMBRAPA-CNPSA, Concórdia, Brasil.
- Pahl, G. & Beitz, W., 1988, Engineering design - a systematic approach. The Design Council, London.
- Powers, W. J. et al., 1995, Separation of manure solids from simulated flushed manure by screening or sedimentation. In: Applied Engineering in Agriculture, vol. 11, nº 3, pp. 431 – 436, ASAE (American Society of Agriculture Engineering), St. Joseph/MI, U.S.A.
- Revista Suinocultura Industrial, 1997, Presente merecido. In: Revista Suinocultura Industrial, nº 126, ano 20, pp. 14 - 17, jan./fev./mar./97, Gessulli Editores, Porto feliz/SP, Brasil.

### **Development of an prototype of swine residue separator.**

Abstract:

The swine production, main source of income for many small farmers, produces great amount of manure, but the inadequate handling of this residue comes carting in great pollution of the watercourses in the producing areas. This work seeks to develop alternative conceptions of a solid- liquid separator equipment with good separation efficiency and low acquisition cost to optimize the use of the manure. Following a design methodology of industrial product, a bibliographical rising of the problem and of the state of art was accomplished, the design requirements was determined and the alternative conceptions, for the equipment in subject, was developed.

World keys: Swine production, pollution, solid- liquid separator , small farmers.