

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA**

**ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DO MODELO DE
COLHEITADEIRA DE SEMENTES DE CAPIM BÚFEL**

HUMBERTO DE SÁ ALVES

**CAMPINA GRANDE - PB
1996**



Biblioteca Setorial do CDSA. Abril de 2021.

Sumé - PB

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA

Estudo, Desenvolvimento do modelo de Colheitadeira de Sementes de Capim
Búfel

ORIENTADOR:
Prof. Dr. Ítalo Ataíde Notaro

DESENVOLVIMENTO DE MODELO DE UMA MÁQUINA
COLHEITADIRA DE SEMENTE DE CAPIMBÚFEL

HUMBERTO DE SÁ ALVES

DISSERTAÇÃO APROVADA COM DISTINÇÃO EM 18 DE SETEMBRO
DE 1996

ORIENTADOR

MEMBRO

MEMBRO

CAMPINA GRANDE-PB
SETEMBRO DE 1996

AGRADECIMENTOS:

Ao Prof. Ítalo Ataíde Notaro pelo acompanhamento dado e incentivo para a realização e cumprimento deste trabalho, além da ação amigável prestada com bastante entusiasmo e pacificidade.

Ao Secretário da Coordenação do Curso de Graduação em Engenharia Agrícola, Francisco das Chagas Trindade de Medeiros, por ter estado sempre atento nas horas de maior precisão, e ainda participou na edição dessa monografia.

A colega de Curso Carolina Pereira Dantas pelas palavras amigáveis prestadas durante o desenvolvimento desse estágio.

Ao meu irmão Carlos de Sá Alves, que contribuiu na elaboração das figuras contidas neste trabalho.

ÍNDICE

1. Título	1
2. Objetivo	1
3. Objetivo Espeífico	1
4. Introdução	1
5. Revisão Bibliográfica	2
5.1 Aspectos agronômico	2
5.1.1 Produção	2
5.1.2 Produção de sementes	2
5.1.3 Plantio e Colheita	3
5.2 Colheitadeira	4
5.2.1 Colheitadeira Manual	4
5.2.2 Caixa Colheitadeira	4
5.2.3 Colheitadeira com batedor	4
5.3 Mancais	5
5.3.1 Mancais de deslizamento	5
5.3.2 Mancais de Rolamento	5
5.4 Correia e Polia	6
5.4.1 Correia	6
5.4.2 Polia	6

5.5 Chavetas	6
6 Dimensionamento para viabilidade prática	7
7. Especificação	7
7.1 Caixa Coletora	7
7.2 Cilindro	7
7.3 Correia	8
7.4 Polias de Transmissão	8
7.5 Eixo	8
8. Materiais e Métodos	8
8.1 Metodologia	8
8.2 Materiais	9
9. Resultados	10
10. Viabilidade econômica	10
11. Conclusão	11

ÍNDICE DE SÍMBOLOS

Ac	Área de captação entre os cilindros
Lci	Largura dos cilindros
Espci	Espessura entre as correias
t	Tempo para varrer 1 hectare
nv	Nº de voltas dadas pelo trator em 1 hectare
La	Largura da área

1. Título:

Projeto de máquina para colheita de sementes de Capim Búfel (*Cenchrus Ciliaris L.*).

2. Objetivo:

Projetar máquina agrícola para colheita de sementes de Capim Búfel e similares.

3. Objetivo Específico:

Identificar a forma mais eficiente para colheita de sementes de Capim Búfel e similares, visando Os aspectos de produção de sementes e germinação das sementes colhidas mecanicamente.

4. Introdução:

Sabe-se que a área disponível para implantação de culturas irrigadas ou que necessitam de chuvas regulares é muito pequena, apenas 1,3% de área agricultável, além disso, esta parcela já é bastante assistida pela pesquisa científica.

Baseado nessa realidade há que se buscar alternativas que viabilizem a grande maioria das áreas agricultáveis.

Hoje praticamente abandonadas pôr falta de alternativas economicamente viáveis.

Uma das alternativas viáveis é a pecuária associada a utilização de culturas perenes.

Das variedades de capim, sabe-se que o Búfel é perfeitamente adaptável as variações climáticas do semi-árido nordestino, necessitando de

mais ou menos 400mm anuais para completar todo o ciclo da cultura além de resistirem aos períodos normais de seca; Suas sementes necessitam de um período de 6 meses a 1 ano de dormência, o que vem a ser um fato interessante para o semi-árido, pois coincide com o período de seca, por isso se diz que é uma cultura perene.

Desta forma, a implantação de campos de pastagens está assegurado, mesmo com longos períodos de seca e as constantes irregularidades pluviométricas.

Uma vantagem adicional da cultura do Capim Búfel é possibilidade de fenação, o que garante a complementarão alimentar do rebanho no período seco.

Como forma de contribuir para a difusão desta prática é nossa proposta, Projetar uma máquina para colheita de sementes de Capim Búfel, pois sendo o ciclo pequeno à floração se dá em 45 dias após as primeiras chuvas, logo é necessário a mecanização da colheita das sementes colhidas em pleno período chuvoso.

5. Revisão Bibliográfica

5.1. Aspecto Agronômico

5.1.1. Produção:

O Capim Búfel não tem elevado rendimento em matéria seca. A sua produção anual varia de 2 a 6 toneladas de matéria seca por hectare, onde sua produção depende do nível de adubação nitrogenada, sendo assim tem-se de 7 a 8 ton/ha/ano e quando não adubado de 4 a 5ton/ha/ano.

5.1.2. Produção de sementes:

Produz grande quantidade de sementes de boa qualidade, especialmente quando se aplica nitrogênio; na Tanzânia, obteve-se de 120 a

150kg de sementes por hectares sem fertilização. A aplicação parcelada de nitrogênio caracterizam produções maiores.

Depois da colheita a semente poderá ser utilizada só após seis meses, por apresentar esse período mínimo de dormência. No Nordeste brasileiro a produtividade é de 20 a 50 kg/ha. Em pesquisa na Tanzânia verificou-se que após 18 meses de colheita as sementes alcançaram um poder germinativo de 92,5%, logo a partir desse período, em 3 anos obteve-se 80%, em 5 anos 60% e 4% ao fim de 8anos.

As sementes de Capim Búfel são capazes de permanecer viáveis no solo por longos períodos. Na Austrália, constatou-se que sementes que conseguiram manter 10% de seu poder germinativo 3 anos depois de enterradas no solo. Esse capim tem alto teor de proteína bruta, prefere as chuvas de verão, porém responde bem as de inverno se a temperatura não for muito baixa, o mais interessante é que essa cultura tem crescido em áreas onde a precipitação é de apenas 30mm por ano.

5.1.3. Plantio e Colheita:

Recomenda-se um preparo cuidadoso do solo, podendo semear em linhas, a 30cm umas das outras, na base de 3 a 4 kg/ha.

Para fazer a colheita deve-se começar onde o cacheamento está mais adiantado, logo é por ali que deve ser iniciada a operação.

O momento ideal para iniciar a colheita das sementes é quando a maioria dos cachos estão cheios e as sementes das pontas já começam a cair. Em geral isto começa a acontecer de 25 a 35 dias após as plantas terem soltado os primeiros cachos.

5.2. Colheitadeiras

5.2.1. Colheita Manual:

A colheita manual construída pela EMBRAPA, mostrada na fig.13 é composta praticamente de um pente para colher e um depósito para recolher as sementes. A colheita é feita por dois homens, um de cada lado de mesma.

5.2.2. Caixa Colheitadeira:

É constituída de uma caixa aérea com tela de galinheiro. A caixa é mostrada na frente do veículo, assim no movimento do mesmo as sementes são arrancadas do pasto pelos arames e caem dentro da caixa através dos furos da rede; lembrando que os arames são espaçados 5cm e ajustados da parte frontal 2cm.

5.2.3. Colheitadeira Com batedor:

São idênticos ao tipo de caixa coletora, com excessão do batedor motorizado indepedente, colocado na frente da caixa(é um molinete fixado na frente), possibilitando a colheita em baixa velocidade de 5 a 8 Km/h.

O molinete é constituído de tubos, cantoneiras de ferro ou madeira numa estrutura de aço fixa. O giro no molinete se dá com o auxílio de uma correia e uma roldana na extremidade do mesmo promovendo um torque, implicando em uma rotação de 150 a 200 rpm, uma rotação maior trará maior quantidade de lixo.

A posição do molinete é muito importante, devará ficar 4cm acima do pente da base da caixa, é interessante que seja permitida ter folga de regulagem em cada direção.

A tela deve ser de malha nos lados, pois sendo sólidos as sementes do ar podem provocar perdas.

Algumas colheitadeiras usam escavas de aço nos molinetes, rolos de 8 arames com 8cm de comprimento, que são fixados nas barras dos molinetes, o espaçamento entre arames é de 2,5cm, o batedor deve ser reduzido para 70rpm, o problema é quando se quer esvasiar.

O acoplamento ao trator é feito com o auxílio do hidráulico, fazendo levantar a gaiola desde poucas polegadas do solo até a altura de 1,5m. O ajuste da altura possibilita o descarrego da gaiola e a colheita de sementes.

5.3. Mancais

5.3.1. Mancais de Deslizamento:

O movimento dos elementos ou peças de uma máquina exige superfície de apoio. Um mancal é constituído de duas partes principais: o munhão, que é a parte interna, cilíndrica usualmente com movimento de rotação ou oscilação e o mancal propriamente dito, ou superfície de apoio, que pode ser estacionária, como os mancais de uma árvore, ou pode ser móvel, como no caso de um sistema biela-manivela.

Esse tipo de mancal tem no interior do seu cilindro uma bucha que é tipo um anel cilíndrico que varre toda a área do interior do munhão com a função de receber o eixo e não desgastar o mancal quando submetido a movimento de giro.

5.3.2. Mancais de Rolamento:

A vantagem mais importante desse tipo de mancal é que o atrito na partida não é superior ao da operação, em contraste com o atrito inicial de metal com metal que se observa nos mancais de deslizamento. Assim, como as buchas os rolamentos são colocados no interior do munhão.

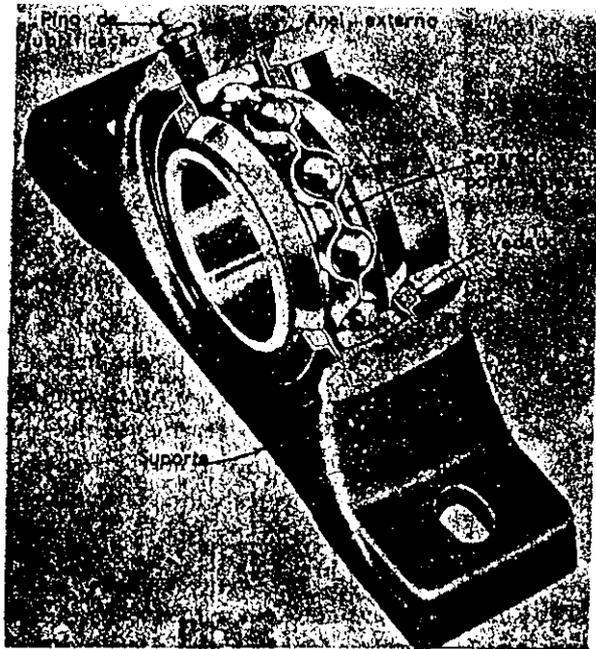


fig 1



fig.3

fig.2

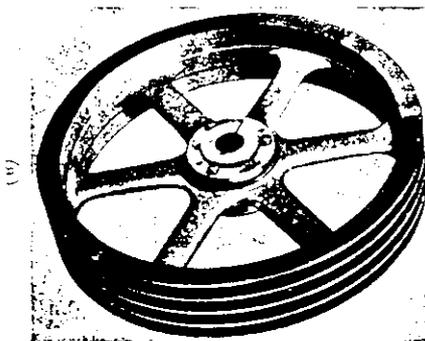
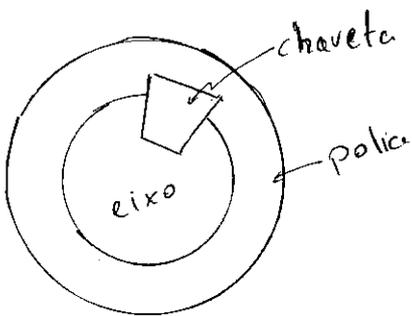


fig4

Os tipos de rolamento são: de esfera, de rolo cilíndrico. De agulha, Hyatt de rolos helicoidais, rolos cônicos, de rolo esfero angular. Ver fig. em anexo.

5.4. Correias e polias

5.4.1. Correias:

Uma correia plana é uma correia que se mantém plana sobre a polia e cuja secção transversal é retangular e consideravelmente mais larga do que espessa, tem como função transmitir movimento de uma polia a outra. O material que constituem as correias, em geral de fibra têxtil, couro, borracha, etc. Ver fig. em anexo.

5.4.2. Polias:

É uma peça mecânica que consiste em mover-se com o auxílio de um eixo ou correia, ou repassando movimento para estes. Ver fig. em anexo.

5.5. Chavetas

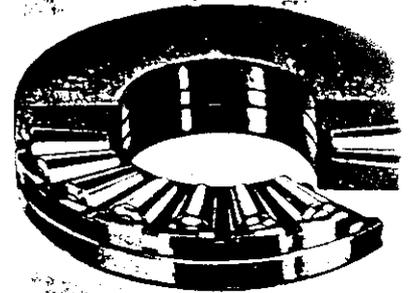
São elementos mecânicos que permitem a interligação e a consequente transmissão de torção, de árvores de transmissão e acoplamentos, polias, engrenagens ou a outro qualquer componente de um equipamento, os tipos mais comuns são: plana e Woodruff. Ver fig.2



Cortesia da Aetna Ball and Roller Bearing Co., Chicago

FIG. 252.

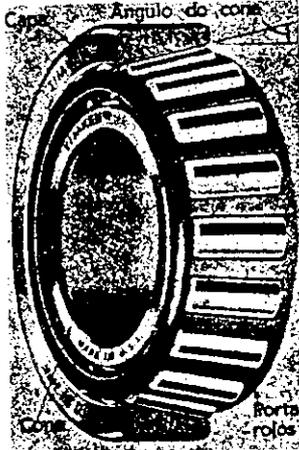
Rolamento axial de esferas.



Cortesia da Timken Roller Bearing Co., Canton, O.

FIG. 253.

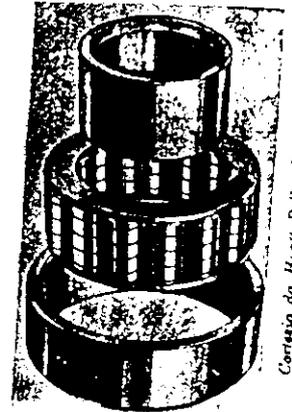
Rolamento axial de rolos cônicos.



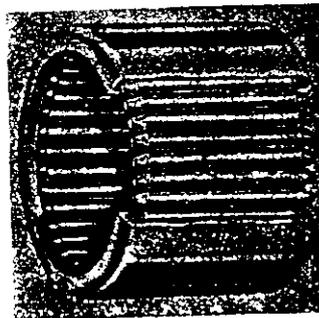
Cortesia da Timken Roller Bearing Co., Canton, O.



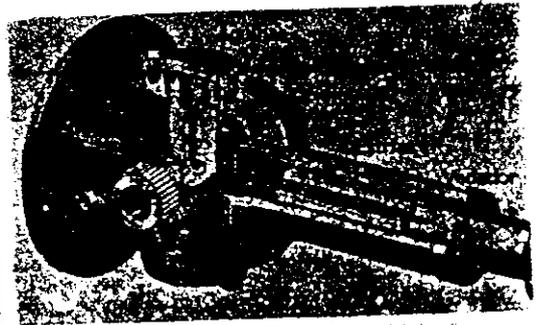
Cortesia da Hyatt Roller Bearing Co., Harrison, N. J.



Cortesia da Hyatt Roller Bearing Co., Harrison, N. J.



Cortesia da The Torrington Co., Torrington, Conn.



Cortesia da Spicer Mfg. Corp., Toledo, O.



fig 11

fig 5

fig 12

fig 6

fig 7

fig 8

fig 9

fig 10

6. Dimensionamento para viabilidade prática

Área de captação dos cilindros -

$$Ac=Lci.Espci=2,5.0,001= 0,0025 \text{ (m.m)}$$

Número de voltas em 1 hectare -

$$nv=La/Lci=100/2,5=40\text{voltas}$$

O tempo para varrer 1 hectare pelo trator -

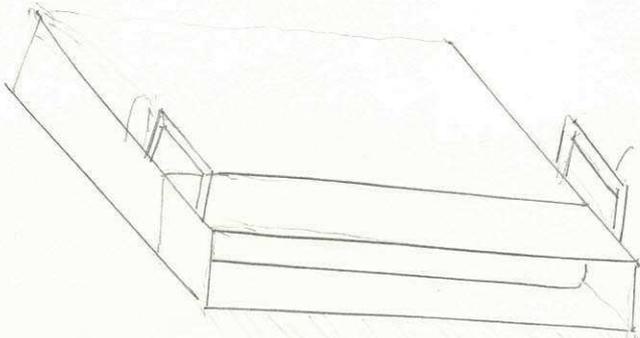
$$t=(nv.La)/vt=40.100/8000=0,5h=30\text{min}$$

Se um molinete batedor colhe em torno de 40kg/ha, neste modelo será suposta uma eficiência dobrada, ou seja, que será colhida em torno de 80kg/ha, numa velocidade de 8000m/h. Assim, teremos em 30min 80kg de semente, implicando em 2,67kg/min.

7. Especificação

7.1. Caixa coletora- É constituída de tela com malha de furo menor que o diâmetro da semente, ou seja menor que 1mm; A tela é sustentada por barras de ferro e cantoneiras; As cantoneiras e as barras de ferro que sustentam o eixo devem ter largura de 4 a 6cm e espessura em torno de 4mm, as outras barras de ferro podem ter largura de 2 a 4cm e espessura de 2mm.

7.2. Cilindros - Devem ser de cano PVC, comprimento de cada cilindro é de 2,5m, com diâmetro de 200mm. As tampas nas laterais do cilindro serão de madeira, com 20mm de espessura; A superfície dos cilindros devem ser lixadas, para que seja evitado o escorregado da correia sobre sua superfície, a correia pode ser borracha ou couro.



Pente

Alça de suspensão

fig. 13

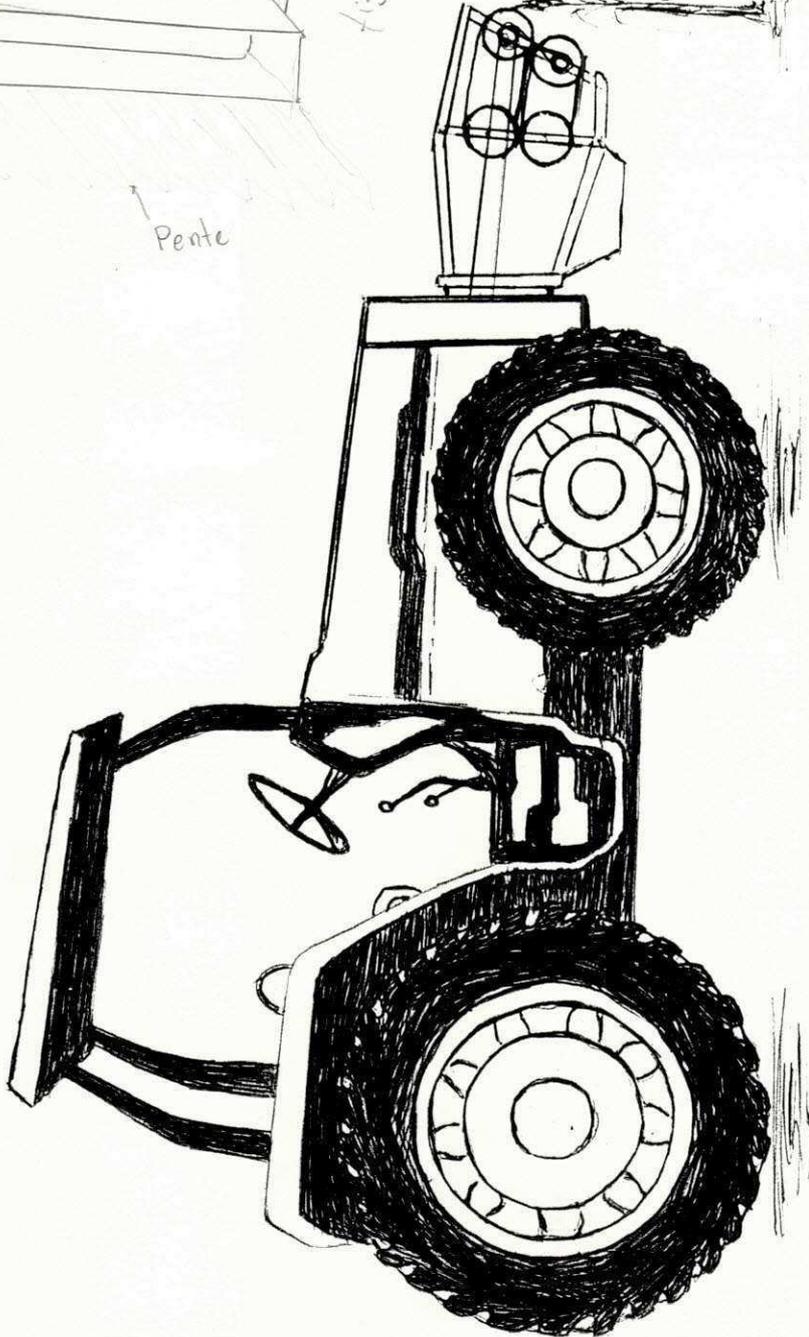
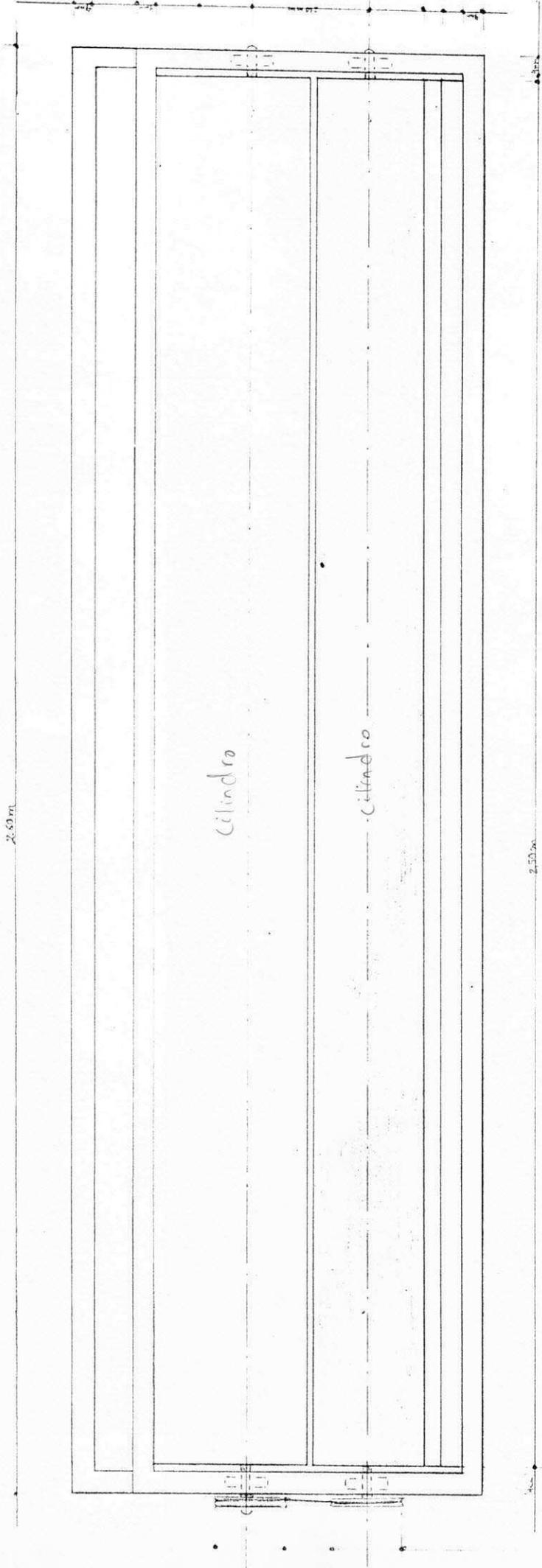


fig. 14



vista frontal

fig.15

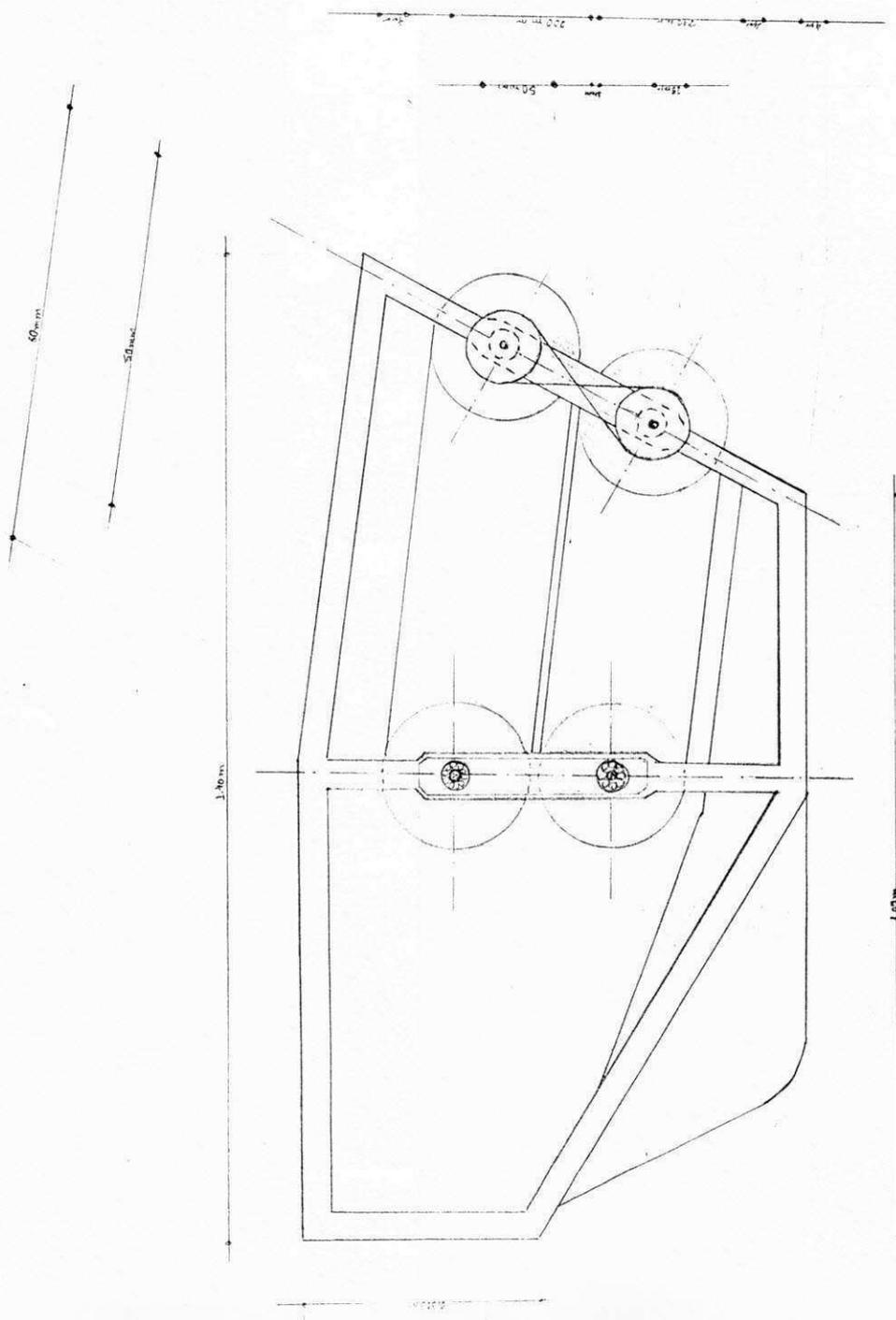


fig. 16

Vista laterale

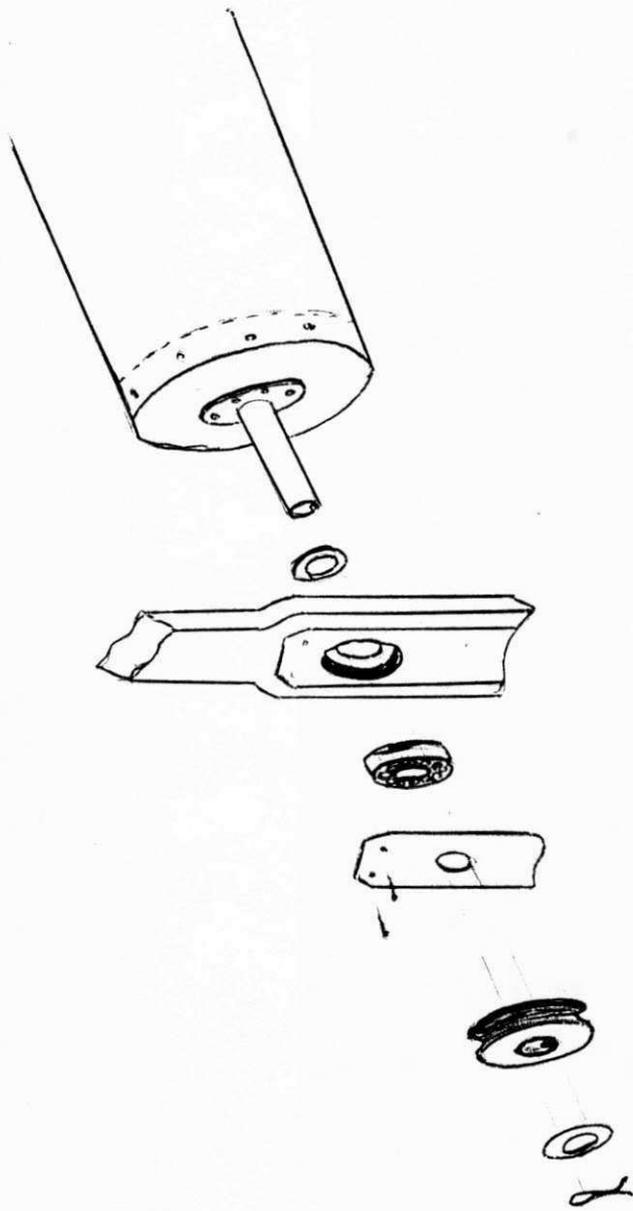


Fig 17

7.3. Correias- Cada correia deve ter 50cm de largura, logo serão necessários 5 correias para cada esteira. As correias dos cilindros da parte superior deve ter descontinuidade de 20cm. A correia pode ser de couro ou borracha, entretanto toda que for contínua deve ser coberta por uma superfície com lixa N.º 200, tanto na esteira superior como na inferior.

7.4. Polias de Transmissão- A polia superior que recebe a transmissão do movimento de uma outra polia, através de uma correia trapezoidal distante da caixa, tem diâmetro de 50mm e é uma polia dupla, já a polia inferior é simples, as duas com diâmetro interno de 40mm para encaixar a polia trapezoidal.

7.5. Eixo- Deve ser de cano de aço de uma polegada, numa extremidade sobre o eixo está a polia, que se interliga com o eixo por uma chaveta, na parte da haste de ferro ou cantoneira terá um rolamento, logo na extremidade adiante do mesmo é soldado a uma placa de aço zincado com 2mm de espessura, que é fixada a tampa do cilindro por parafusos.

8. Materiais e Métodos

8.1 Metodologia:

A fig.3 em anexo explica de forma prática todo processo de funcionamento do sistema de colheita.

1. A polia de 50mm de diâmetro da parte superior e externa a caixa coletora recebe transmissão do movimento, através de uma correia trapezoidal, que vem acionada de uma outra polia externa, provinda de um motor de 2kw ou provindo do próprio ventilador do trator.

2. Essa polia interliga-se com o eixo, através de uma chaveta, que faz a transferência do movimento, fazendo o eixo girar o movimento é repassado, fletindo a tampa do cilindro, dando assim o movimento de giro no cilindro.

3. A polia inferior, ou seja da parte de baixo da caixa, recebe o movimento, só que num sentido inverso ao da polia superior, através do princípio de cruzamento da correia, o intuito foi vibilizar mais ainda a entrada do da haste e o pendão do capim, pois dessa forma o movimento de giro da esteira inferior será, também, para dentro.

4. A escolhade de uma superfície rugosa, no caso, a lixa é porque se observou que deixando duas superfície rugosa em curta distância de forma que o pendão do capim fique preso e atrite com a superfície rugosa quando puxado, a tiragem é de quase 100%.

5. A descontinuidade na correia superior faz com que o capim quando toca seja mais facilmente empurrado para entre os cilindros.

6. O cilindro superior mais adiantado que o cilindro inferior é para que não ocorra com facilidade o entotamento da haste no sentido inverso ao de entrada para a caixa, quando a mesma tocar no cilindro, o que iria ocorrer se os dois tivessem pareados.

8.2. Materiais:

Os materiais utilizados no logotipo e na melhor idenficação do projeto forão:

1. Cano de PVC na confecção dos cilindros;
2. Couro ou Borracha na utilização como correia;
3. Cano de aço de 1'' (uma polegada);
4. Polia de alumínio de 50mm(diâmetro externo) e 40mm (diâmetro int.);
5. Correia trapezoidal de borracha;

6. Chaveta de ferro;
7. Roldana de madeira, servindo de tampa para os cilindros;
8. Parafusos e placas de aço zincado, para juntar o eixo e a tampa de madeira;
9. Hastes de ferro e cantoneiras;
10. Solda ou parafusos e porcas para ligar uma haste a outra ou cantoneira;
11. Tela de nylon ou ferro contornar a caixa coletora.

9. Resultados

Os resultados é de se esperar nos testes de campo e com condições de laboratório melhores, já que o modelo requer um custo expressivo no sentido de materiais que viabilizem o projeto.

10. Viabilidade Econômica do Modelo

Os materias citados foram escolhidos exatamente sob ponto de vista de amenização de custos.

Por exemplo, a não utilização de um cilindro de aço zincado, a não utilização de uma tampa mais sofisticada, a opção da correia plana, a opção por parafusos ou solda, que depende também da disponibilidade de material no ato de sua contituição.

11. Conclusão:

O modelo apresenta-se barato, simples, cuidadoso, todavia com duvidas em termos prático de funcionamento.

Não foi simples elaborar o modelo, pois nos modelos já existentes de colheita de cereais e de semente de capim, o princípio é sempre bater o pendão do vegetal ou pentear. A batida no pendão do vegetal não é eficaz. Vejamos, então, quando o molinete bate no pendão, parte das sementes, dependendo da altura da planta, parte cai no chão antes da gaiola chegar, pois com a batida do molinete, algumas sementes sai com alta velocidade; uma outra é a semente que é atirada no sentido inverso da batida, lei da ação e reação, principalmente devido a velocidade mal regulada.

Quando a colheita é penteando, também existe suas perdas consideráveis, veja, há um espaçamento entre dentes, esse é suposto que não só um pendão ou cacho entre no espaçamento, e sim vários, o que implica na eficiência desse princípio, só que se densidade vegetativa, ou seja o número de plantas por área de plantio for baixa, então se terá uma eficiência baixa, principalmente quando o grão ou semente de capim não sai numa simples batida.

O princípio usado nesse modelo, para colheita de semente de Capim Búfel tem bagagem teórica, se for o caso, com alguns poucos acertos promete uma eficiência maior que nos dois casos anteriores. Pois nesse o capim é captado e depois desliza sobre o superfície rugosa, ficando as sementes e saindo apenas a haste do capim. Todavia são necessários testes de campo para ajustar o modelo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, M. C. *Estudo, Dimensionamento e Construção de Colheitadeiras para Sementes de Capim Búfel*. Tese de mestrado UFPB/CCT-Campus II.

DANTAS, M. *Apostila "O Livro do Búfel"*.

ALCÂNTARA, P. B. ; BUFARAH, G. *Plantas Forrageiras - Gramíneas e Leguminosas*.

FAIRES, V. M. *Elementos Orgânicos de Máquinas*.