

MISTURADOR DE RAÇÕES DIAGONAL PARA AVES

Marcus Cesar de Vaz Freire

Discente do curso de Engenharia Mecânica – UNINORTE

E-mail: mfreire69@hotmail.com

Telefone: (55) 92 99202-4241

Endereço: Rua São Judas Tadeu, Nº 290 - Bl F - Apto 156 – Bairro Flores

Janderson de Oliveira Carvalho

Discente do curso de Engenharia Mecânica – UNINORTE

E-mail: janderson.o@hotmail.com

Telefone: (55) 92 99320-5973

Endereço: Rua Rio Envira, Nº 02, Quadra 23 - Bairro Armando Mendes

Leon Denis Rodrigues Dos Santos

Docente da Escola de Arquitetura, Engenharias e TI - UNINORTE

E-mail: leonsantos@bol.com.br

Telefone: (55) 92 99292-9584

RESUMO

O objetivo deste artigo é criar uma máquina de mistura de rações caseira para aves montado na posição diagonal, descrever os materiais utilizados para a composição do misturador diagonal que ajudará aos pequenos agricultores, em especial as granjas de pequeno porte, comparar a eficiência de um trabalho de mistura de rações de modo caseiro automatizado e de modo industrial, onde o pequeno empreendedor rural será o grande beneficiário deste projeto, ganhará benefícios com a utilização desta máquina caseira sem custos elevados, sua criação foi advinda de materiais reciclados, doados e até mesmo adquiridos em sucatas. Este misturador caseiro, foi pesquisado e adaptado de modelos encontrados no you tube, o tambor de aço carbono em alguns casos são dispensáveis devido as dificuldades em se fazer uma boa limpeza, mais com paciência e uma boa higienização conseguimos deixa-lo pronto para a reutilização e deixar nosso trabalho mais sustentável com o seu reaproveitamento, o resultado final foi, o baixo custo de produção com ganho de 67% de tempo no processo de mistura e 92% de ergonomia comparado ao esforço que era exigido durante a mistura manual.

Palavras-chave: misturador, diagonal, rações, granjas

1. INTRODUÇÃO

Na busca do desenvolvimento sustentável é importante ter conhecimento de processos nas atividades agropecuárias para sobreviver, na criação da galinha “caipira” por exemplo, criadas em quintais e terreiros, tem um bom potencial produtivo que contribui para alimentação familiar e parte da renda econômica na família do agricultor desde que ele busque por conhecimento e tecnologia.

Nosso objetivo é reduzir o tempo de trabalho do avicultor, melhorar na ergonomia de seus equipamentos, e contar com a qualidade de vida que o agricultor ganhará em diminuir o esforço físico pessoal durante o processo de mistura.

Entretanto, muitas atividades ainda são realizadas através do esforço físico humano, como por exemplo, a mistura de produtos em condições de má ergonomia com a utilização de enxada e um pá de mão, assim eram feitas as misturas da ração, o fator ergométrico entrou para ajudar o avicultor a não sofrer nenhuma lesão ou até mesmo ter um esgotamento físico devido a uma homogeneização diária de 100kg de ração, sem contar com o armazenamento em sacos de serapilheira.

A normalização de normas regulamentadoras é importante serem obedecidas e implantadas para melhorias no processo de trabalho e assegurar o avicultor de exercer uma atividade com segurança e conforto através das NR-12 e NR-17.

NR-12 esta Norma Regulamentadora e seus anexos definem referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores e estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases de projeto e de utilização de máquinas e equipamentos de todos os tipos, e ainda à sua fabricação, importação, comercialização, exposição e cessão a qualquer título, em todas as atividades econômicas, sem prejuízo da observância do disposto nas demais Normas Regulamentadoras - NR aprovadas pela

Portaria n.º 3.214, de 8 de junho de 1978, nas normas técnicas oficiais e, na ausência ou omissão destas, nas normas internacionais aplicáveis". (Portaria MTb n.º 1.111, de 21 de setembro de 2016).

Já a CLT tem como referência das leis de trabalho o que diz a citação a baixo.

“A CLT – Consolidação das Leias do Trabalho, art. 198/199, e Convenção OIT n.127 determinam um limite de 60 kg para homens e 25 kg para mulheres”

Já na NR-17 que trata especificamente sobre ergonomia não define nada.

“Não deverá ser exigido nem admitido o transporte manual de cargas, por um trabalhador cujo peso seja suscetível de comprometer sua saúde ou sua segurança” (Portaria MTPS n.º 3.751, de 23 de novembro de 1990, pg 2)

Devido ao transporte de carga ser feito em pé a NR-17 é utilizada, esses tipos de levantamento de peso deve ser feito de modo que proporcione o trabalhador a ter boas condições de pegar a carga e levar até o local desejado, no caso as sacas com rações, pra isso a portaria da NR-17 exige os seguintes requisitos mínimos para a o levantamento e locomoção desses produtos:

“Ter altura e características da superfície de trabalho compatíveis com o tipo de atividade, com a distância requerida dos olhos ao campo de trabalho e com a altura do assento, ter área de trabalho de fácil alcance e visualização pelo trabalhador, ter características dimensionais que possibilitem posicionamento e movimentação adequados dos segmentos corporais.” (Portaria MTPS n.º 3.751, de 23 de novembro de 1990. Pg 1-2).

Com a questão ergonômica atendendo os padrões o avicultor tem uma qualidade de vida e trabalho melhor, e com total segurança em seu trabalho na granja.

1. OBJETIVOS

1.1 Objetivo Geral

Criar uma máquina caseira de mistura de ração para aves em áreas de sítios de pequeno porte.

1.2 Objetivos Específicos

- Construir um protótipo uma máquina caseira de mistura de ração para aves
- Demonstrar que o misturador caseiro pode trabalhar com a mesma eficiência de um misturador industrial melhorando o rendimento na criação de aves;
- Analisar os benefícios entre o misturador caseiro e a qualidade de vida de um avicultor no campo.

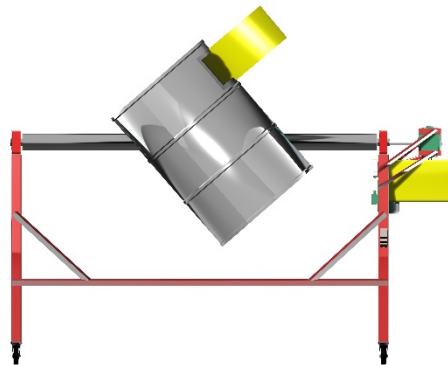
2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Características do objeto de estudo:

- Misturador de ração caseiro
- Serviço intermitente até 2h/dia
- Tipo de Trabalho leve
- Ambiente úmido e com poeira
- Motor Elétrico: 400 W
- Rotação polia motora: 1750 rpm
- Rotação polia movida: 329 rpm
- Diâmetro polia motora: 47 mm
- Diâmetro polia movida: 250 mm
- Diâmetro polia movida: 250 mm

Misturador diagonal, denominado assim por ter o tambor montado a 130° de inclinação sob o eixo de rotação que está posicionada na horizontal da estrutura, contém uma tampa de acesso na parede do tambor para recarregar e descarregar a ração, seu movimento rotacional é no plano diagonal. A mistura é feita durante a rotação quando as rações dentro do tambor passam por entre os misturadores fixos (cantoneiras 25 mm x 25 mm) alocados de formas aleatórias na longitudinal do eixo de rotação, garantindo uma mistura homogênea em um curto espaço de tempo.

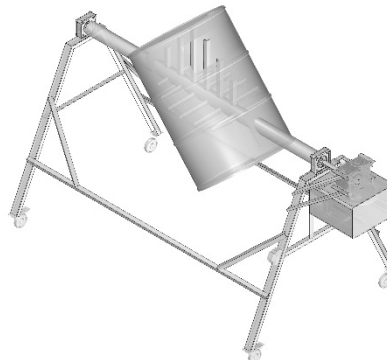
Fig. 1 – Conceito do misturador diagonal



Fonte: Autor

Podemos observar através da vista raio X (fig. 2) alguns componentes ocultos pelos equipamentos.

Fig. 2 – Vista raio X do misturador



Fonte: Autor

Na figura 3, podemos visualizar melhor o conceito do misturador diagonal.

Fig. 3 – Vista perspectiva



Fonte: Autor

Na figura 4, Entenderemos melhor a forma dos misturadores fixos feitos de cantoneira.

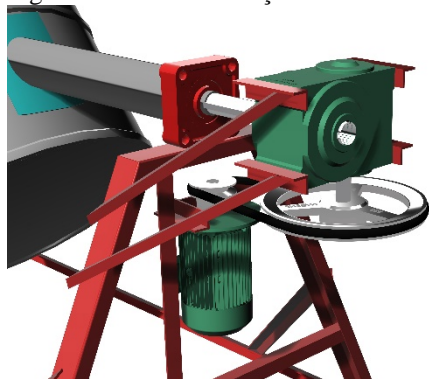
Fig. 4 – Misturadores fixo de cantoneira



Fonte: Autor

Na figura 5, é possível perceber o motor, o redutor de velocidade e um dos mancais utilizados na montagem.

Fig. 5 – Sistema de rotação



Fonte: Autor

De acordo com as normas da NR-12, Para as máquinas móveis que possuem rodízios, pelo menos dois deles devem possuir travas como podemos observar na figura 6. (NR-12, Arranjo físico e instalações, 12.12)

Fig. 6 – Rodízios



Fonte: Autor

2.1.1 Material utilizado:

- 01 Tambor de aço, 200 litros;
- 01 eixo que passa pelo tambor, com medidas de $\varnothing 80 \text{ mm} \times 1820 \text{ mm}$;
- 02 mancais simples, L 109 mm X A 109 mm X C 50 mm X $\varnothing 35 \text{ mm}$;
- 01 motor de 1750 RPM, eixo $\varnothing 15 \text{ mm}$;
- 01 redutor de velocidade de 1/8, eixo $\varnothing 22 \text{ mm}$, axial rosca sem fim;
- 01 polia motora de 47 mm;
- 01 polia movida de 250 mm;
- 01 correia modelo A-36
- 5,80 metros de perfil “U”, espessura 25 mm x 50 mm
- 4,54 metros de cantoneiras “L” 25mm x 25 mm
- 01 Chapa de aço carbono de 3 mm, 160 mm X 210 mm

2.2 Coleta de Dados e Cálculos

2.2.1 Dimensionamento da polia movida:

a = Redutor 1/8;

b = Eixo da polia motora = 1750 rpm;

$c =$ Eixo da polia movida = ?

$d =$ Eixo do tambor = 40 rpm (desejada)

$c = a * d$

$c = 8 * 40 \text{ rpm} = 320 \text{ rpm}$ (desejada)

Relação de transmissão por correias (i)

$$i = \frac{D2}{d1} = \frac{w1}{w2} = \frac{f1}{f2} = \frac{n1}{n2} = \frac{Mt2}{Mt1}$$

$$i = \frac{D2}{d1} = \frac{n1}{n2} \Rightarrow \frac{D2}{47\text{mm}} = \frac{1750\text{rpm}}{320\text{rpm}}$$

$$D2 * 320 = 47 * 1750$$

$$D2 = \frac{82250}{320} = 257$$

320

$D2 = 257 \text{ mm}$

$D2 =$ adotado 250 mm

1) Potência do serviço:

Fig. 7 – Tabela, condição de funcionamento

CONDIÇÕES DE FUNCIONAMENTO			ADICIONAR AO FATOR DE SERVIÇO - FS
Ambiente poeirento			0.1
Ambiente úmido			0.1
Polias tensoras	Ramo frouxo	internamente	0.1
		externamente	0.1
	Ramo tenso	internamente	0.1
		externamente	0.2
Polia motora maior do que a conduzida			0.2

Fonte: Apostila Correias e Polias, slide 48

$(fs_{cp}) = 0,1$ poeira

$(fs_{cu}) = 0,1$ umidade

Fig. 8 – Tabela, condição de trabalho

TIPO DE TRABALHO	FATOR DE SERVIÇO	CONDIÇÃO DE TRABALHO
LEVE	1.0	Utilização: uso intermitente, menos de 6 h/dia Sem sobrecarga.
NORMAL	1.2	Utilização: 6 a 16 h/dia Sobrecarga momentânea, < 150 % da carga nominal.
MÉDIO	1.4	Utilização: 16 a 24 h por dia. Sobrecarga momentânea, < 200 % da carga nominal.

Fonte: Apostila Correias e Polias, slide 48

$(fs_{ct}) = 1,2$ motora

$(fs_{cf}) = 1,2$ Leve

$P = 400 \text{ W}$

$Ks = (fs_{ct}) + (fs_{cf}) + (fs_{pt}) + (fs_{pm})$

$Ks = 1,2 + 1,2 + 0,1 + 0,1 = 2,4$

$Pc = (P * Ks)$

$Pc = 400 * 2,4 = 960 \text{ W}$ ou 1,29 HP

2) Eixo mais rápido :

$d1 = 47 \text{ mm}$ (motora)

$D2 = 250 \text{ mm}$

$n1 = N2 * D2/d1 = 1750 \text{ rpm}$

$N2 = n1 * d1/D2 = 329 \text{ rpm}$

$n1 = 1750 \text{ rpm}$ (eixo mais rápido)

$i = D2/d1 = 250 / 47 = 5,319$

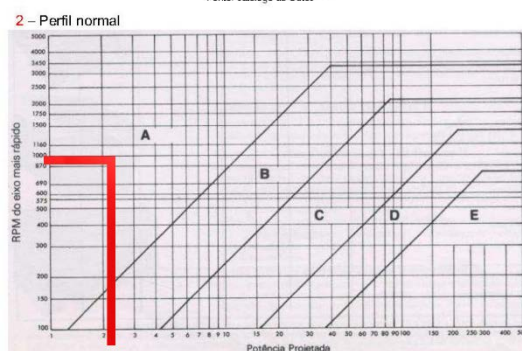
$i = 5,319$

3) Seleção do tipo de perfil da correia:

Fig. 9 – Tabela, seleção perfil de correias

CORREIAS V - Seleção

Fonte: catálogo da Gates



Fonte: Elementos de Máquinas, pág. 55

$Pc = 960 \text{ W}$ ou 1,3 HP

$n1 = 1750 \text{ rpm}$

Perfil = Tipo A (selecionado)

4) Capacidade de transmissão de correia:

Fig. 10 – Tabela, adicional por correias

Perfil A

Rotação do eixo mais rápido	HP ADICIONAL POR CORREIA COM RELAÇÃO À VELOCIDADES (i)												
	1.00	1.02	1.05	1.08	1.11	1.15	1.21	1.28	1.40	1.65	2.00	2.50	3.15
575	0.00	0.01	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11
690	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11	0.12
725	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13
870	0.00	0.01	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.10	0.12	0.13	0.14	0.15
950	0.00	0.01	0.03	0.04	0.06	0.07	0.08	0.10	0.11	0.13	0.14	0.16	0.18
1160	0.00	0.02	0.03	0.05	0.07	0.09	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.23
1425	0.00	0.02	0.04	0.06	0.08	0.11	0.13	0.15	0.17	0.19	0.22	0.25	0.29
1750	0.00	0.03	0.05	0.08	0.10	0.13	0.16	0.18	0.21	0.24	0.28	0.33	0.39
2850	0.00	0.04	0.08	0.13	0.17	0.21	0.26	0.30	0.34	0.39	0.45	0.52	0.61
3450	0.00	0.06	0.10	0.15	0.20	0.25	0.31	0.36	0.41	0.46	0.53	0.62	0.73

Fonte: Elementos de Máquinas, pág. 64

$n_1 = 1750$ rpm

$i = 5,319$

$P_{ad} = 0,23$ HP ou 171,5 W

Fig. 11 – Tabela, potência por correias

POTÊNCIA POR CORREIA [HP_{nominal}]

Classificação de HP por Correia

Rotação do eixo mais rápido	Diâmetro nominal da polia menor [mm]												
	56	71	75	81	86	91	97	102	107	112	117	122	127
575	0.46	0.55	0.63	0.72	0.80	0.88	0.97	1.05	1.13	1.21	1.29	1.37	1.45
690	0.56	0.63	0.73	0.83	0.93	1.02	1.12	1.22	1.32	1.41	1.51	1.60	1.70
725	0.55	0.65	0.76	0.86	0.96	1.07	1.17	1.27	1.37	1.47	1.57	1.67	1.77
870	0.63	0.75	0.87	0.99	1.12	1.24	1.36	1.47	1.59	1.71	1.82	1.94	2.06
950	0.67	0.80	0.93	1.07	1.20	1.33	1.45	1.58	1.71	1.84	1.96	2.09	2.21
1160	0.77	0.93	1.08	1.24	1.40	1.55	1.70	1.86	2.01	2.16	2.30	2.45	2.60
1425	0.88	1.07	1.26	1.45	1.63	1.82	2.00	2.18	2.36	2.53	2.71	2.88	3.05
1750	1.01	1.23	1.46	1.68	1.90	2.11	2.20	2.54	2.75	2.96	3.16	3.38	3.52
2850	1.31	1.64	1.97	2.29	2.60	2.91	3.21	3.50	3.78	4.06	4.33	4.59	4.84
3450	1.40	1.78	2.15	2.51	2.86	3.20	3.52	3.84	4.14	4.43	4.71	4.97	5.22

Fonte: Elementos de Máquinas, pág. 64

$P_b = 1,01$ HP ou 753,2 W

5) comprimento da correia (L):

Fig. 12 – Tabela, comprimento da correia

PERFIL A			PERFIL B	
Ref.	CIRCUNF. PITCH		Ref.	CIRC. PIT
	Pol.	mm		
A-26	27.3	695	B-35	36.8
31	32.3	820	38	39.8
33	34.3	870	42	43.8
35	36.3	920	46	47.8
38	39.3	1000	48	49.8
41	42.3	1075	50	51.8
42	43.3	1100	51	52.8
46	47.3	1200	53	54.8
50	51.3	1305	55	56.8
51	52.3	1330	60	61.8

Fonte: Elementos de Máquinas, pág. 62

Se $i \geq 3 \Rightarrow C = D$

$C = 250$ mm

$$L = 2C + 1,57 (D + d) + ((D - d)^2 / 4C)$$

$L = 1007$ mm

A correia padrão é:

$L_{real} = 1000$ mm

Ref. = adotado A - 36

6) Distância entre centros (C real):

Onde : $K = 4 * L_{real} - 2 * \pi * (D + d)$

$K = 1922$

$$C_{real} = K + (\sqrt{K^2 - 32 * (D - d)^2}) / 16$$

$C_{real} = 216,44$ mm

7) Correção do Comprimento (fl) :

Fig. 13 – Tabela, fator de correção (fl)

K2 - Fator de correção do comprimento da correia

Designação do tamanho	Fator de correção - f_L				
	A	B	C	D	E
26	0.78				
31	0.82				
35	0.85	0.80			
38	0.87	0.82			
42	0.89	0.84			
46	0.91	0.86			
51	0.93	0.88	0.80		
55	0.95	0.89	0.81		
60	0.97	0.91	0.83		
68	1.00	0.94	0.85		
75	1.02	0.96	0.87		
80	1.04	0.97	0.88		
81	1.045	0.98	0.89		

Fonte: Elementos de Máquinas, pág. 73

Correia A - 36

$$f_l = 0,85$$

8) potência de transmissão corrigida (P_{pc}):

$$P_{pc} = (P_b + P_{ad}) * f_l$$

Onde:

$$P_b = 753,2 \text{ W}$$

$$P_{ad} = 171,5 \text{ W}$$

$$f_l = 0,85$$

$$P_{pc} = 785,97 \text{ W ou } 1,054 \text{ HP}$$

9) Determinação do número de correias (N_c):

Fig. 14 – Tabela, fator de correção do ângulo

K1 - Fator de correção do ângulo de contato			
$\frac{(D-d)}{c}$	Ângulo de contato [°]	Fator de correção - Ca	
		V-V	V-plana
0.0	180	1.00	0.75
0.1	174	0.99	0.76
0.2	169	0.97	0.78
0.3	163	0.96	0.79
0.4	157	0.94	0.80
0.5	151	0.93	0.81
0.6	145	0.91	0.83
0.7	139	0.89	0.84
0.8	133	0.87	0.85
0.9	127	0.85	0.86
1.0	120	0.82	0.82
1.1	113	0.80	0.80
1.2	106	0.77	0.77
1.3	99	0.73	0.73
1.4	91	0.70	0.70
1.5	83	0.65	0.65

Fonte: Elementos de Máquinas, pág. 73

$$(D-d)/C_{real} = 0,938$$

$(D-d)/C$	V-V
0,90	0,85
1,00	0,82

Fator de correção do ângulo de correia

$$C_a = 0,83$$

$$N_c = P_c / P_{PC} * C_a$$

onde:

$$P_c = 1040 \text{ W e } P_{PC} = 785,97 \text{ W}$$

$$N_c = 1,59$$

$$N_c = 1 \text{ (adotado)}$$

Legendas:

(C) = Distância entre centros

(Ca) = Correção de ângulo da correia

(d) = Diâmetro da polia menor

(D) = Diâmetro da polia maior

(f) = Frequência (Hz)

(fs) = Fator de serviço (ver tabela)

(i) = Relação de transmissão

(MT) = Torque (N/m)

(n) = Rotação (rpm)

(Pmotor) = Potência do motor

(Pp) = Potência projetada

(w) = Velocidade angular (rad/s)

(fs cf) = Condição de Funcionamento

(fs cp) = Condição de poeira

(fs ct) = Condição de Trabalho

(fs cu) = Condição de umidade

(fs pm) = Polia motora > conduzida

(fs pt) = Polia tensora

(Nc) = Número de correias

(p) = Potência do motor

(Pc) = Potência de serviço

(1CV) = 735,499 W

(1HP) = 745,7 W

2.3 Análise dos Dados

Analisando os dados de desenvolvimento comparando aos resultados obtidos, tivemos um aumento de ganho no custo benefício, ganho ergonômico, e de mais autonomia nas atividades desenvolvidas dentro do aviário.

Vamos comparar o custo e espaço para produção de dois misturadores industriais em relação ao misturador caseiro criado, escolhemos dois modelos de misturadores vendidos no mercado, o misturador em V e o Misturador em vertical.

O misturador diagonal (fig. 15) tem as seguintes características:

- Capacidade: 150 kg.
- Motor elétrico 400W, 1750 rpm, eixo Ø 15mm.
- Rotação da máquina: 40 rpm.
- Largura: 1.102 metros.
- Altura: 1.15 metros.
- Comprimento: 1.70 metros.
- Peso: 110 kg.
- Valor: R\$655,00

Fig. 15 – Misturador Diagonal



Fonte: Autor

O misturador em “V” (fig. 16), tem como característica de sua forma em V com uma capacidade de 10 a 1000 litros, e sua alimentação contém 2 bocas de alimentação com tampas removíveis, devido sua geometria e a forma como opera requer espaço maior se

comparado a outros modelos, pela forma de construção desse projeto, o equipamento é adotado por granjas que não necessitam de produtividade elevada, e seu valor de custo para investimento é de R\$10.000,00 mil reais à R\$15,00 mil reais.

Fig. 16 – Misturador em “V”



Fonte: BIONATUS, 2017

O modelo de Misturador de Ração Plus vertical (fig. 17) tem algumas especificações exclusivas, como:

- Silo em polietileno.
- Possibilidade da mistura ter produtos corrosivos, como: sais, ureia, adubo orgânico (seco) triturado, entre outros.
- Capacidade de armazenamento na própria máquina.

Misturador MRO 300

- Capacidade: 300 kg.
- Capacidade: 480 L.
- Motor elétrico (cv – 4 pólos): 1.5.
- Rotação da máquina: 434 rpm.
- Largura: 1.00 metro.
- Altura: 2.14 metros.
- Comprimento: 1.00 metro.
- Peso: 103 kg.
- Valor: R\$4.577,00

Sendo necessário para misturar apenas de 3 a 5 minutos para produtos secos e 10 a 15 minutos para úmidos. (MGM Máquinas).

Fig. 17 – Misturador Vertical MRO 300



Fonte: <http://mgmmaquinas.com.br>

Comparando esses dois modelos industriais criamos um que seu ambiente de trabalho não necessita ser modificado para alocação, e de fácil manuseio em ambientes fechados, o misturador em diagonal comparado aos apresentados tem um menor tamanho, seu custo de investimento é bem menor, pois para o nosso projeto utilizamos os materiais conseguidos através de doações e encontrados em sucatas, os únicos custos foram com a aquisição de um motor elétrico usado (R\$250,00), uma polia de 25cm (R\$65,00), um redutor de velocidade 8/1 (R\$250,00), uma correia A-36 (R\$10,00) e quatro rodízios de 3" (R\$80,00) perfazendo um total de R\$655,00, tem capacidade para 150kg, sua produtividade é de 100kg por mistura em aproximadamente 20 minutos, e pode atender granjas com menos porte de criação chegando a atender um granja com 5000 aves/mês.

2.3.1 Comparativos

Abaixo na figura 17, mostramos através da tabela qual seria o valor real do misturador diagonal se tivéssemos comprado todas as peças.

Fig. 18 – Tabela de custo do misturador diagonal

Material	Quantidade		Valor uni.	Valor total
	Unidade	Metros	R\$	R\$
Cantoneira L 25mm x 25mm x 6m	1		60,00	60,00
Correia A-36	1		10,00	10,00
Disjuntor bipolar 25 A	1		35,00	35,00
Fio 6mm		10,00	5,00	50,00
Mancais 120 x 120mm Ø 35mm	2		50,00	100,00
Motor elétrico 127V, 1750 rpm	1		250,00	250,00
Perfil U 25mm x 50mm x 6m	1		93,00	93,00
Polia A - 250mm	1		65,00	65,00
redutor de velocidade 1/8	1		250,00	250,00
Rodizio giratório 3"	4		20,00	80,00
Tambor de aço cap. 200 L	1		60,00	60,00
Tubos galvanizados Ø 80mm	1	1,71	31,00	31,00
			929,00	1.084,00

Fonte: Autor

Note que o valor do misturador utilizando de materiais reciclados custou R\$655,00, enquanto que o valor real do misturador diagonal se comprado todas as peças seria de R\$1.084,00, sem fretes ou qualquer outro imposto agregado.

Na figura 18, utilizamos como parâmetros para as comparações entre o misturador caseiro e os misturadores industriais mais baratos encontrados no mercado e que podem atender a demanda mínima de mistura de 300kg, podemos observar que o misturador em "V" foi o que mais se aproximou em valor, porém se acrescentarmos fretes ao valor do produto, este com certeza ficará inviável a aquisição, desta forma o nosso misturador caseiro sairá muito mais em conta que qualquer outro já encontrado no mercado virtual.

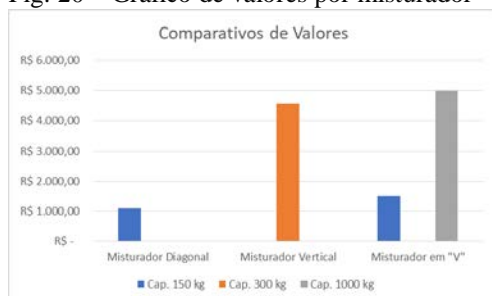
Fig. 19 – Tabela de valores por misturador

	Valores dos equipamentos		
	Misturador Diagonal	Misturador Vertical	Misturador em "V"
Cap. 150 kg	R\$ 1.084,00		R\$ 1.500,00
Cap. 300 kg		R\$ 4.577,00	
Cap. 1000 kg			R\$ 5.000,00

Fonte: Autor

No gráfico da figura 19, fica mais fácil entender as comparações entre os misturadores e seus valores respectivos.

Fig. 20 – Gráfico de valores por misturador



Fonte: Autor

Entendemos agora que o misturador caseiro pode ser tão eficiente quanto o misturador industrial, foi observado que o misturador industrial e o caseiro homogeneizam num período muito próximos entre eles, ambos operam de 10 a 20 minutos conferindo uma boa homogeneização.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

É primordial haver um misturador automatizado em uma granja, não só pelo ganho de tempo de trabalho desgastante, mas também em amenizar o desgaste que o avicultor sofre em função de preparar a mistura dos insumos, a perda de tempo em um único trabalho demandava a pressa em outros afazeres, faltava tempo e força para demais atividades, após observarmos todo processo de criação de frangos, percebermos a falta de um misturador de rações automatizado, dimensionamos então de forma correta um modelo de misturador de ração para aves.

As rações misturadas são distribuídas em duas etapas dentro do aviário, a primeira etapa é o preparo da fase 1, e a mistura das rações nesta fase é

denominada F1, o misturador fara sua parte na mistura dos insumos que são essenciais para a nutrição das aves que chegam no aviário com 0 à 25 dias de vida, onde a composição da F1 pra cada preparo de 100kg recebem 59,38kg de milho, 34,50kg de soja PB (Farelo de soja de baixa proteína), 0,40kg de premix mineral, 0,63kg de calcário calcítico, 0,40kg de sal comum, 4,60kg de farinha de carne, 0,04kg enviva pro, 0,05kg de notox, nesta fase também são aplicadas as vacinas de Bouba Aviaria e Newcastle.

Na fase 2, é necessário a realocação das aves para outro ambiente dentro do aviário totalmente limpo e esterilizado para evitar doenças e infecções nas aves, sua higienização e feita da seguinte forma: limpeza do novo ambiente começando com a retirada de todo o esterco, a limpeza do piso, telas e ao redor dos galpões, passagem de vassoura de fogo no piso e nas áreas laterais dos galpões, pulverização com inseticidas, em seguida, e colocado pó de serragem em toda a extensão do novo ambiente para as novas aves que ficarão de 26 à 90 dias para crescimento e engorda.

Nesta fase a alimentação será F2 que contem mistura para o crescimento e engorda das aves que passam a ter as seguintes composições: 70,10kg de milho, 24kg de soja PB (Farelo de soja de baixa proteína), 0,40kg de premix vitamínico, 0,65kg de calcário calcítico, 0,36kg de sal comum, 4,40kg de farinha de carne, 0,04kg enviva pro, 0,05kg notox, feito a mistura com o novo misturador, a ração é distribuída as aves, nesta fase também são aplicadas mais duas vacinas, a de Bronquite Infecciosa e Gumboro, ambas aplicadas nos glóbulos oculares.

Para o processo ideal de crescimento, os comedouros dever ser levantandos a cada 2 (dois dias) e devem estar sempre nivelados ao dorso da galinha para força-la

a levantar o pé, se esticar para comer e beber água.

Fig. 21 – Local de crescimento e engorda



Fonte: autor

Esse trabalho de limpeza e realocação tem uma autonomia maior devido ao misturador caseiro executar seu processo enquanto o avicultor tem mais liberdade aos trabalhos adjacentes, o avicultor obteve a autonomia de 45 minutos a mais comparados ao tempo do antigo preparo de mistura de forma manual, obtendo 67% de ganho de tempo e 92% de ganho na ergonomia, demonstraremos abaixo nos cálculos a seguir...

Mistura manual = 60 min

Mistura automatizada = 15 min

Preparo dos insumos = 5 min

Ganho no tempo:

$$60 - 20 = 40 \text{ min}$$

$$40 / 60 = 0,666 * 100 = 67,00 \%$$

Fig. 22 – Tempo de mistura



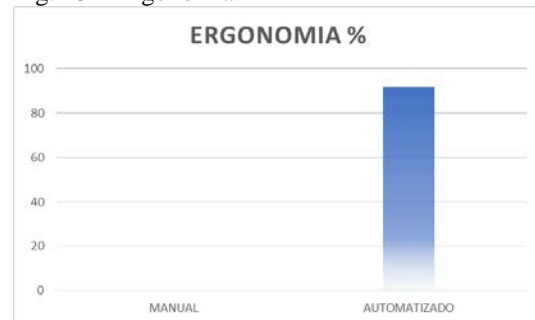
Fonte: autor

Ganho na ergonomia:

$$60 - 5 = 55 \text{ min}$$

$$55 / 60 = 0,916 * 100 = 92,00 \%$$

Fig. 23 – Ergonomia



Fonte: autor

O novo misturador trouxe um alívio considerável na ergonomia do avicultor, comparando-se o trabalho entre a mistura manual e o misturador caseiro, demonstramos na foto abaixo a forma de mistura manual antes da criação do misturador caseiro.

Fig. 24 – Posição de mistura manual

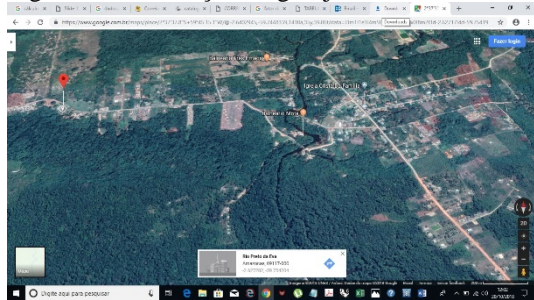


Fonte: autor

Na primeira utilização do misturador, não conseguimos uma boa homogeneização, devido a rotação do tambor estar a 329 rpm, isto porque fizemos utilização de equipamentos que a granja dispunha no momento, com esta rotação a ração ficava presa a parede interna do tambor pelo efeito da centrifugação, através dos cálculos percebemos que seria necessário um redutor de velocidade, conseguimos comprar um no ferro-velho com a redução de 1/8, esse redutor foi essencial para que conseguíssemos chegar a rotação ideal de 41 rpm, ótima para uma mistura homogeneizada, desta forma conseguimos chegar ao funcionamento adequado.

Os testes e trabalhos de construção do misturador diagonal foram realizados na granja do vovô, de propriedade do Srs. Oseas da Silva Martins e do Sr. Oseas da Silva Martins Júnior, localizada no Rio Preto da Eva a 2°.627143S e 59.754201W.

Fig. 25 – Localização da granja



Fonte: Google

CONCLUSÃO

Desenvolvemos um misturador de ração para aves, onde o foco era a diminuição de tempo durante a mistura e uma melhor homogeneização e trazer benefícios para granjas de pequeno porte.

Através de estudo e pesquisa desenvolvida utilizando conhecimentos obtidos em sala de aula da matéria

elementos de máquinas, foi possível concluir que o projeto tem a funcionalidade de 100%, seus benefícios além da boa mistura, foi auxiliar no ensacamento das rações após a mistura, sendo descarregado dentro do saco sem muita perda de tempo ajudando na estocagem da ração, assegurando ao avicultor de ter boas condições de trabalho, foram abordados neste artigo as Normas Regulamentadoras “NR” redigidas pela consolidação das Leis do Trabalho “CLT”. A norma abordada foi a NR-12 que atende aos princípios da segurança no trabalho em máquinas e equipamentos e NR-17 que tem o objetivo de proporcionar conforto e segurança ao avicultor.

Como foco principal, do objetivo proposto para o avicultor no início do artigo foi desenvolvido, está em pleno funcionamento na granja no interior do Rio Preto da Eva, obtivemos um misturador capaz de misturar os insumos de ração com eficiência, eliminando as dificuldades que o avicultor enfrentava, tendo em vista que esse misturador oferece uma mistura homogênea e com um custo de produção baixo, que gera sustentabilidade e eficiência ao avicultor de pequeno porte, visando assim a melhoria e o bem estar que o avicultor tanto necessita através desses meios para o trabalho.

REFERÊNCIAS

ATTUATI, João Henrique. FAHOR 2017. Projeto de Desenvolvimento e Dimensionamento de um Misturador de Insumos Agrícolas. Disponível em: http://www.fahor.com.br/images/Documento/Biblioteca/TFCs/Eng_MecanicM/2017/JoaoHenriqueAttuati.pdf. Acesso em 25 de out. 2018.

BIONATUS, Laboratório botânico Ltda. Disponível em: <http://bionatus.azurewebsites.net/AE_empresa>. Acesso em: 25 de out. de 2018. Acesso em 25 de out. 2018.

CLT – Consolidação das Leias do Trabalho, art. 198/199, e Convenção OIT n.127.

ERGOTRIADE, Engenharia e Gestão de Ergonomia. Disponível em: <http://www.ergotriade.com.br/single-post/2016/07/29/Qual-%C3%A9-o-Limite-de-Peso-Recomendado-Legisla%C3%A7%C3%A3o-Conceitos-NIOSH-e-5-Dicas>. Acesso em 25 de out. 2018.

MELCONIAN, S. Elementos de Máquinas, 9ª edição, Editora Érica, pág. 53 a 59, 61 a 64, 69 a 71 a 74, 79 a 86.

Ministério do Trabalho. Norma Regulamentadora N° 12 - Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos, 2017. Disponível em: <<http://www.trabalho.gov.br/images//Documentos/SST/NR/NR12/NR12.pdf>>. Acesso em 25 de out. 2018.

MGM Máquinas, Máquinas Agrícolas e Industriais, disponível em: <http://mgmmaquinas.com.br/misturador-de-racao-plus.html>. Acesso em 25 de out. 2018.
(Portaria MTb n.º 1.111, de 21 de setembro de 2016).

(Portaria MTPS n.º 3.751, de 23 de novembro de 1990. Pg 1-2).

SILVA, Rezivan. Apostila Correias e Polias, slide 47, 48, 50, 51, 54, 55, 60 a 69.