

**UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
HIGOR DE JESUS OLIVEIRA BASSANELLI
GIOVANNE MACIEL BARBOSA**

**EXERCITADOR EQUINO AUTOMÁTICO PARA
CAVALOS DE ESPORTE**

**Taubaté - SP
2018**

**HIGOR DE JESUS OLIVEIRA BASSANELLI
GIOVANNE MACIEL BARBOSA**

**EXERCITADOR EQUINO AUTOMÁTICO PARA
CAVALOS DE ESPORTE**

Trabalho de Graduação apresentado para obtenção do Certificado de Graduação do curso de Engenharia de Produção Mecânica do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Taubaté.

Orientador(a): Prof. Me. Marcelo Pinheiro
Werneck

**Taubaté – SP
2018**

SIBi – Sistema Integrado de Bibliotecas / UNITAU

B238e Barbosa, Giovanne Maciel
 Exercitador equino automático para cavalos de esporte / Giovanne Maciel
Barbosa; Higor de Jesus Oliveira Bassanelli. -- 2018.
 22 f. : il.

 Monografia (graduação) – Universidade de Taubaté, Departamento de
Engenharia Mecânica e Elétrica, 2018.
 Orientação: Prof. Me. Marcelo Pinheiro Wernick, Departamento de
Engenharia Elétrica.
 Coorientação: Prof. Me. Seide da Cunha Filho, Departamento de
Engenharia Elétrica.

 1. Custo-benefício. 2. Rendimento. 3. Treinamento. I. Título.
II. Bassanelli, Higor de Jesus Oliveira. III. Graduação em Engenharia de
Produção Mecânica.

CDD – 621.3

Ficha catalográfica elaborada por Shirlei Righeti – CRB-8/6995

HIGOR DE JESUS OLIVEIRA BASSANELLI
GIOVANNE MACIEL BARBOSA

EXERCITADOR EQUINO AUTOMÁTICO PARA CAVALOS DE ESPORTE

ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO APROVADO COMO PARTE
DO REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE GRADUADO EM
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA

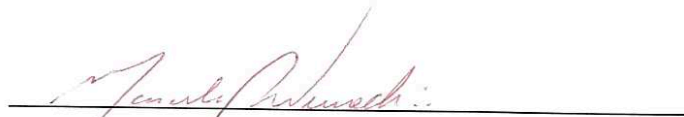
APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO COORDENADOR DE CURSO DE
GRADUAÇÃO DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA



Prof. Me. Fábio Santejani

Coordenador de Trabalho de Graduação

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Me. Marcelo Pinheiro Werneck
UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ



Prof. Me. Seide da Cunha Filho
UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

26/11/2018

RESUMO

O desenvolvimento do equipamento automático para treinamento, condicionamento físico e tratamento, possibilita um resultado mais rápido e de maior qualidade, de equinos. É possível treinar cavalos que estão em atividade esportiva, potros jovens sendo preparados para leilão ou para início de atividade esportiva. Esse equipamento consiste de um exercitador circular que trabalha até 8 animais ao mesmo tempo, os cavalos são exercitados no protocolo de exercício desejado pelo seu treinador. Entretanto, neste trabalho de dissertação, pretende-se sugerir que é essencial haver um treinamento para o treinador operar o painel de controle do exercitador automático a fim de controlar sua velocidade e tempo de parada. Então, o presente trabalho tem por objetivo propor o uso do exercitador automático para facilitar o treinamento dos cavalos com maior rapidez e qualidade, atribuindo maiores resultados ao condicionamento físico do mesmo, que passa ter uma maior valorização de mercado pelo tratamento dado ao animal gerando rendimento físico e aumento de massa muscular. O procedimento de treinamento incluiu também, considerar o comportamento dos animais que mostram resultados que os tornam mais calmos e socializáveis após treinamento no exercitador automático. Enfim, foram considerados todos os fatores que influenciam na valorização do animal que provocam um resultado satisfatório ao investidor. A metodologia escolhida para a realização dos procedimentos utilizados é o exploratório, utilizando abordagens de estudos qualitativos, apoiando-se em técnicas de coleta de dados, também quantitativa. Depois da coleta de dados qualitativa e quantitativa, e aplicando o conceito no exercitador automático, foi possível encontrar resultados que mostraram a viabilidade e o custo benefício da introdução do equipamento ao treinamento dos cavalos, na rotina do treinador e animal, de um sistema para controlar os possíveis treinamentos de cada tipo de animal e seus objetivos sejam resistência física, ganho de massa musculares e comportamentos sociáveis do animal para com seu montador. Além disso, o trabalho tem também o compromisso de contribuir com o rendimento do animal, para redução de custos e o aumento do número de cavalos por treinamento.

Palavras-chave: Treinamento. Custo-benefício. Rendimento.

ABSTRACT

The development of the automatic equipment for training, physical conditioning and treatment, allows for a faster and higher quality equine result. It is possible to train horses that are in sport activity, young colts being prepared for auction or for beginning of sport activity. This equipment consists of a circular exerciser that works up to 8 animals at the same time, the horses are exercised in the exercise protocol desired by their trainer. However, in this dissertation we intend to suggest that it is essential to have training for the trainer to operate the control panel of the automatic exerciser in order to control its speed and stopping time. The aim of the present study is to propose the use of the automatic exerciser to facilitate the training of horses with greater speed and quality, attributing greater results to the physical conditioning of the same, which passes to have a greater market value by the treatment given to the animal generating income increase in muscle mass. The training procedure also included, to consider the behavior of animals showing results that make them calmer and serializable after training in the automatic exerciser. Finally, we considered all the factors that influence the valuation of the animal that provoke a satisfactory result to the investor. The methodology chosen for performing the procedures used is exploratory, using qualitative study approaches, based on data collection techniques, also quantitative. After collecting qualitative and quantitative data and applying the concept to the automatic exerciser, it was possible to find results that showed the feasibility and cost benefit of introducing the equipment to the training of horses, in the routine of the trainer and animal, of a system to control the possible training of each type of animal and its objectives are physical endurance, muscular mass gain and sociable behaviors of the animal towards its assembler. In addition, the work is also committed to contribute to the animal's income, to reduce costs and increase the number of horses per training.

KEYWORDS: Training. Costs benefit. Yield.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Desenho esquemático	7
Figura 2 – Estrutura no local	8
Figura 3 – Diâmetro	9
Figura 4 – Estrutura de madeira	10
Figura 5 – Estrutura de concreto	11
Figura 6 – Estrutura de PVC	11
Figura 7 – Motor elétrico	12
Figura 8 – Redutor de velocidade	13
Figura 9 – Exemplo de conexão	13
Figura 10 – Inversor de frequência	15
Figura 11 – Botões	16
Figura 12 – Redondel manual	18
Figura 13 – Redondel automático	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Parâmetros	17
Tabela 2 – Estimativa de custos	19

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

M/S	Metros por Segundo.
VO ₂ máx	Volume de Oxigênio máximo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	2
2.1 TESTES DE DESEMPENHO FÍSICO EM EQUINOS	2
2.1.1 Capacidade Atlética	2
2.1.2 Testes com o exercitador automático.....	2
2.2 INICIAÇÃO ESPORTIVA E ADESTRAMENTO	3
2.2.1 Especificações	3
2.3 EXERCITADOR MÚLTIPLO.....	4
2.3.1 Condições necessárias	4
2.3.1.1 Teste em laboratório.....	4
2.3.2 Possibilidades do exercitador automático	5
3 METODOLOGIA	6
3.1 ESTRUTURA	6
3.1.1 Exemplo de arquitetura	6
3.1.2 Estrutura Mecânica	8
3.1.2.1 Dimensões do redondel.....	8
3.1.2.2 Materiais de fechamento do redondel	9
3.1.2.3 Piso do redondel	12
3.1.3 Parte Elétrica.....	12
3.1.3.1 Proteção mecânica.....	14
3.1.3.2 Proteção elétrica	14
3.1.4 Parâmetros eletrônicos.....	15
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
REFERÊNCIAS	22
WIKIPÉDIA, A ENCICLOPÉDIA LIVRE	22

1 INTRODUÇÃO

Cavalos esportivos se diferem dos demais, pois são animais que passam por uma série de cuidados antes de suas competições. Para chegarem ao ápice de sua forma física, eles são treinados para serem mais fortes, ágeis e resistentes, alcançando assim seu melhor desempenho. Um dos principais fatores para essa melhora é o treinamento físico, que por sua vez também está em constante melhoria. Anteriormente essa preparação era feita de forma braçal dentro do redondel por um treinador, e esse método tornou-se ineficaz quando a automatização do processo surgiu, pois assim, os cavalos conseguiram melhor resultado em suas competições, desbancado aqueles que ainda utilizavam o método manual, ou seja, se tornaram mais fortes, ágeis e resistentes às provas que são submetidos ao longo do dia de competição. Com o avanço da tecnologia e do treinamento, foi criado o exercitador equino que, com mais facilidade e menor custo em longo prazo, consegue-se treinar mais de um cavalo ao mesmo tempo, e o resultado do desempenho também é alcançado em um prazo menor.

O exercitador automático para cavalos de esporte ou redondel, como é popularmente chamado, é um equipamento que possibilita o treinamento controlado de cavalos para competições esportivas. Basicamente é um equipamento composto de uma torre central motorizada com até 8 braços giratórios, 12 a 35 metros de diâmetro, painel eletrônico de comando, sistema de eletroestimulação nas telas e sistema de aspersão de água na pista.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 TESTES DE DESEMPENHO FÍSICO EM EQUINOS

2.1.1 Capacidade Atlética

A determinação da capacidade atlética dos equinos através de testes físicos permite estimar o potencial competitivo, comparar a qualidade de diferentes equinos ou de um mesmo animal em tempos diferentes e conhecer a resposta ao treinamento e também a eficiência de um programa de treinamento (Lindner e Boffi, 2007). Seeherman e Morris (1990) afirmaram que testes de desempenho de equinos podem fornecer parâmetros clínicos e metabólicos capazes de disponibilizar informações relativas à capacidade adaptativa dos equinos frente ao exercício. De acordo com Evans (2008), os testes físicos nos equinos atletas podem ser conduzidos em laboratório com esteira ergométrica ou a campo, havendo vantagens e desvantagens para a condução de avaliações físicas em ambos os locais. Alguns parâmetros só podem ser medidos durante um teste em esteira. No entanto o teste a campo é mais simples e reproduz as condições reais de competição dos animais. Porém, mais do que a escolha do local para realização dos testes, vem a ser de maior relevância a decisão sobre qual ou quais variáveis serão utilizadas para medir a capacidade atlética (Boffi, 2007).

2.1.2 Testes com o exercitador automático

Para o teste em campo com o exercitador elétrico, o ambiente deve ser tranquilo e disciplinado, livre de ruídos estranhos ao animal e de movimentação exagerada da equipe de exame (Thomassian, 2004). Os testes no exercitador/esteira podem ser de rápida aceleração a 115% VO₂máx, mais utilizados em animais de corridas curtas (Thomassian, 2004), testes de baixa intensidade e longa duração (Prince et al., 2002) e testes de exercício progressivo, que são mais usados porque pode-se avaliar o animal em exercício submáximo e máximo

(Thomassian, 2004). Kurosawa et al. (1998) utilizaram protocolo de teste de exercício progressivo em cavalos de corrida com 5 min de aquecimento a 4m/s, seguidos de 5 min de descanso, e iniciado o teste de esforço máximo em 1,8 m/s, seguidos de 2,7; 3,4; 4,5; 5,4; 6,8; 9; 9,8; 10,8 e 11,6 m/s, finalizando no momento da exaustão do animal. Antes e durante os últimos 10 segundos de cada velocidade foram colhidas amostras de sangue para as análises bioquímicas, hematológicas e hormonais. Em testes semelhantes a este, segundo Thomassian (2004), é possível avaliar o consumo máximo de oxigênio ($VO_{2máx}$), o pico de hematócrito, a velocidade para frequência cardíaca de 200 batimentos por minuto (V_{200}), a velocidade de concentração de lactato sanguíneo de 4 mmol/l (V_{La4}), a concentração de lactato ao final do teste, a velocidade máxima atingida durante o teste, a velocidade para o $VO_{2máx}$ e o tempo total de exercício (tempo de fadiga). Adaptações de tempo e velocidades utilizadas devem ser feitas dependendo da modalidade esportiva praticada pelo cavalo e os objetivos da avaliação.

2.2 INICIAÇÃO ESPORTIVA E ADESTRAMENTO

2.2.1 Especificações da prática esportiva

O início da prática esportiva começa no primeiro ano do cavalo novo, e tem o objetivo de desenvolver o equino fisicamente. Nada mais é do que a preparação, pela higiene, alimentação e trabalho, das forças do cavalo, lhe oferecendo as primeiras noções de ajudas, levadas até a exaustão. O progresso do trabalho irá variar com a idade, o desenvolvimento físico e o estado geral do cavalo e irá fornecerá a base para o ingresso e prática das variadas modalidades hípcas. Após a iniciação, de acordo com a modalidade para a qual o animal demonstrar maior aptidão, a submissão às ajudas será intensificada (NIGRI, 1998). A iniciação divide-se em três períodos de trabalho, a saber: _1 o Período - trabalho não montado, com o objetivo da aclimação, amansamento, doma e estabelecimento da confiança. _2 o Período - trabalho montado, com objetivos de habilitação física sumária e ensino sumário das ajudas. _3 o Período - trabalho montado, com objetivos de

desenvolvimento da habilitação física e submissão acentuada das ajudas (NIGRI, 1998). Os planos de disciplina de Amansamento e Iniciação Esportiva Elementar registram como principal objetivo a educação do cavalo novo, incluindo: aplicação de diversas amarrações para contenção; combinação de diversos tipos de trabalho não montado na educação do animal; desenvolvimento da coragem, equilíbrio emocional, perspicácia, persistência, flexibilidade e camaradagem do cavaleiro; uso de normas de segurança na equitação; aplicação de atividades do trato diário do animal para proporcionar bem-estar, evidenciando também o zelo pelo cavalo (PLADIS, 2009).

2.3 EXERCITADOR MÚLTIPLO

2.3.1 Condições necessárias

Os testes de avaliação física em equinos atletas podem ser conduzidos em pistas – a campo – ou em laboratórios, com auxílio de equipamentos, como as esteiras ergométricas. As diferentes formas de avaliação oferecem vantagens e desvantagens. Nos testes a campo, as condições do ambiente estão próximas às encontradas nas competições, como movimento de ar, superfície de solo e impacto do cavaleiro. Por outro lado, não há como padronizar os testes nestas condições (EVANS, 2008).

2.3.1.1 Teste em laboratório

Nas esteiras ergométricas, em laboratórios, pode-se controlar as condições do ambiente, a velocidade e a duração de cada etapa, tornando o teste mais preciso. Além disso, a esteira facilita o acesso ao animal durante e após os exercícios, pois a veia jugular é mantida cateterizada durante toda a execução do teste.

2.3.2 Possibilidades do exercitador automático

O redondel automático para equinos permite trabalhar até oito equinos de cada vez, controlando sua velocidade, economizando tempo e mão de obra. Não foram encontrados na literatura testes de avaliação de equinos utilizando exercitadores, porém, estes aparelhos podem se tornar uma boa alternativa para testes de esforço submáximo, permitindo a padronização da velocidade com praticidade e segurança. O mesmo, permite que o animal atinja uma velocidade de até 15 km/h, o que corresponde a aproximadamente 4 metros por segundo (m/s) ou 240 metros por minuto 5 (m/min). Nesta velocidade, a andadura máxima é o trote. Segundo Cavalcanti (2005), o trote é uma andadura saltada a dois tempos, nos quais os bípodes diagonais estão continuamente associados e executam duas batidas distintas a cada passada, cada batida separada da seguinte por um tempo de suspensão. Isto diferencia o trote do passo, que é a andadura de repouso, dos passeios e da volta à calma, que sucede os esforços de trabalho, quando os quatro membros chegam sucessivamente ao apoio, marcando quatro batidas equidistantes. A velocidade média de um cavalo ao passo é 7 km/h, ou seja, 2 m/s, ou 116 m/min, variando conforme o tamanho do animal, entre outros fatores que também influenciam. O cânter é um galope lento, amplo e regular, com velocidade média de 27 km/h, ou seja, 7,5 m/s ou 450 m/min (CAVALCANTI, 2005).

3 METODOLOGIA

O processo de pesquisa utilizado é o exploratório, utilizando abordagens de estudos qualitativos, apoiando-se em técnicas de coleta de dados, também quantitativas. De acordo com Neves (1996, p.01), a pesquisa qualitativa não busca enumerar ou medir eventos. Ela serve para obter dados descritivos que expressam os sentidos dos fenômenos. Toda pesquisa científica necessita definir o seu objetivo de estudo para construir um processo de investigação, delimitando o universo em que será estudado. Esta pesquisa foi desenvolvida a partir da análise de documentos e estudos bibliográficos. Gil (2008) conceituava que estudo bibliográfico é desenvolvido com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. A análise de documentos e o estudo bibliográfico foram realizados a partir dos seguintes estudos: “Iniciação esportiva” (NIGRI, 1998), “Capacidade atlética” (Lindner e Boffi, 2007), “Local para realização dos testes” (Boffi, 2007), “Teste em campo com o exercitador elétrico” (Thomassian, 2004), “O exercitador múltiplo para equinos” (Circle Manège - SAHINCO Modelo AT 18). Este estudo foi realizado a partir dos conceitos fundamentais do treinamento de cavalos esportivos. Em posse dessas informações, desenvolveu-se um modelo que agrega resultados satisfatórios em relação ao tempo e o desempenho destes equinos, com a finalidade de melhorar a saúde, o desempenho atlético e, conseqüentemente, o custo benefício deste investimento.

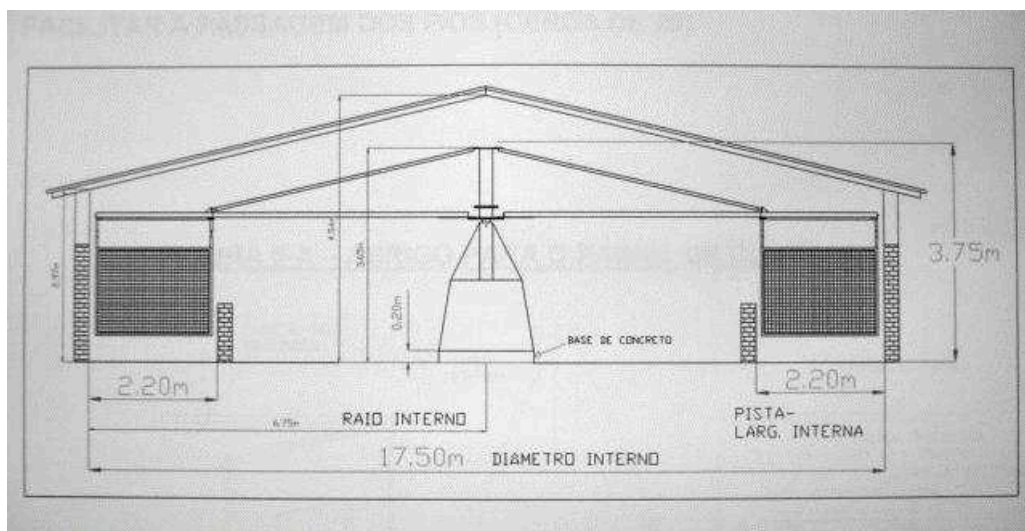
3.1 ESTRUTURA

3.1.1 Exemplo de arquitetura

O exercitador múltiplo para equinos é um aparelho destinado a trabalhar até oito animais de cada vez, com controle da velocidade, economizando tempo e mão de obra. Os animais não necessitam ser contidos, sendo separados por um sistema de painéis telados que formam compartimentos individuais. Os painéis possuem um

dispositivo de choque elétrico de corrente de baixo valor que pode ser acionado, se preciso, para estimular os animais a andarem. Há ainda, um dispositivo de aspersão de água que umedece a pista, diminuindo a formação de poeira. O aparelho possui um diâmetro interno de 17,5 m, com 2,2 m de largura da pista por onde caminham os animais, sendo o raio até o centro da pista de 7,75 m (Figura 1 e 2). O comprimento da circunferência, que corresponde à distância percorrida pelos cavalos em cada volta é de 48,67m.

Figura 1 – Desenho esquemático



Fonte: Arquitetura Equestre

Figura 2 - Estrutura no local

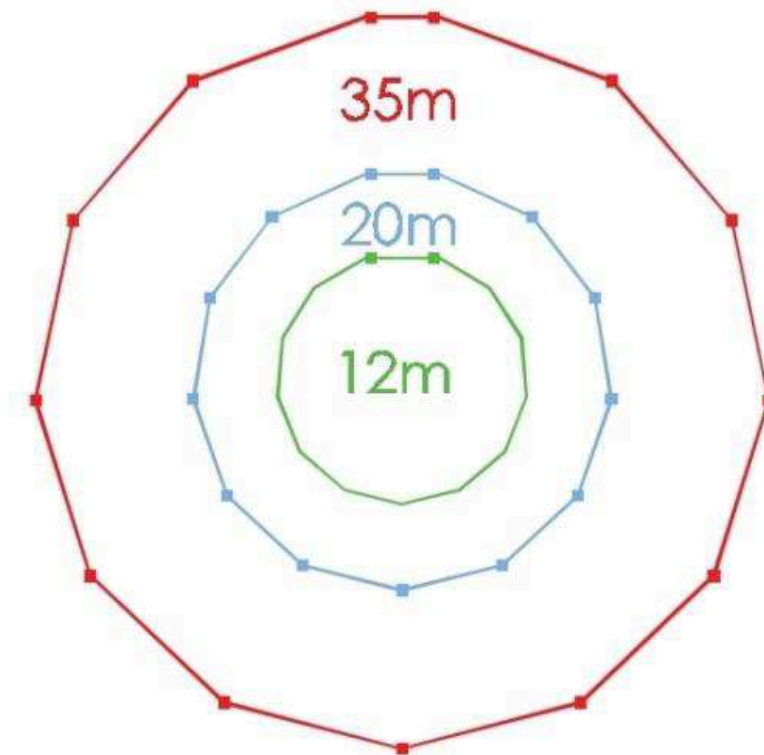


Fonte: Arquitetura Equestre

3.1.2 Estrutura Mecânica

3.1.2.1 Dimensões do redondel

A dimensão do redondel pode variar de acordo com a preferência de cada proprietário ou treinador. Alguns acreditam que em um círculo grande é mais difícil controlar o animal, especialmente os que estão em treinamento e tem o costume de "empacar", o que dificulta o trabalho para o cavalo e treinador. Mas se houver cavalos de porte maior, eles se movem com menos passos e um redondel pequeno pode não ser o mais eficiente. A dimensão do redondel deve estar entre 12 e 35 metros de diâmetro, como mostra a Figura 3, e não deve ser menor do que 12 metros de diâmetro, sendo que os mais comuns variam entre 15 e 20 metros.

Figura 3 - Diâmetros

Fonte: Arquitetura Equestre

Para calcular o número de postes o ideal você deve multiplicar o diâmetro por 3,14 para determinar a circunferência e dividi-la pelo número adequado, variando conforme tipo de material, espessura e profundidade. Você também deve levar em conta a abertura da porteira de acesso ao redondel para este cálculo.

3.1.2.2 Materiais de fechamento do redondel

Uma estrutura de ferro pode ter a vantagem da flexibilidade (você pode montar e desmontar em outro lugar). Por outro lado, é uma opção que demanda manutenção de pintura e ferrugem, além disso, se um cavalo cair a estrutura de ferro deve ser sólida e firme o suficiente para não desmontar, o que a torna também mais cara.

A madeira é bastante utilizada, como mostra a Figura 4. É uma solução atrativa no visual e em custo. Porém, a sua manutenção é permanente com pintura, pragas, etc. Além disso, um cavalo que dê um coice pode facilmente quebrar a madeira e se machucar.

Figura 4 - Estrutura de madeira



Fonte: Arquitetura Equestre

Alguns também utilizam o concreto como opção, como nos mostra a Figura 5. É uma solução que ajuda a conter a poeira dentro do redondel, o que pode ser bom ou não, dependendo da sua prioridade. É uma solução de custo elevado, pois demanda uma estrutura reforçada. Também é de forte impacto nas pernas do animal que dê um coice, podendo lesionar suas pernas e pés.

Figura 5 - Estrutura de concreto - Coberta.



Fonte: Equiprime

Existe uma opção pouco utilizada no Brasil, mas que nos agrada bastante, são as cerca de PVC, como ilustrado na Figura 6. Sua manutenção praticamente não tem custo (somente limpeza), além disso, um animal que dê um coice não irá se machucar, pois o PVC tem flexibilidade. Só há que se certificar de que o material é de qualidade.

Figura 6 - Redondel de PVC - Coberto



Fonte: Arquitetura Equestre

3.1.2.3 Piso do redondel

Se você não tiver orçamento para pagar outras opções, pode deixar o interior do redondel em sua terra natural, mas é recomendável ao menos descompactar o solo no mínimo 1 metro de profundidade. Durante o período de chuvas o solo natural pode se tornar lamacento e inseguro para rodar os cavalos. Areia é a opção ideal, pois proporcional a drenagem ideal da água da chuva, é macia para as pernas dos cavalos durante o trabalho.

3.1.3 Parte Elétrica

Basicamente, é composta por um motor trifásico de 220 V, podendo ou não estar conectado a um redutor de velocidade facilitando a conexão à estrutura principal, como vemos nas Figuras 7 e 8. O motor fica no centro da estrutura mecânica, ligado por 3 fios vindos das tensões locais, ou seja, do local onde o equipamento será instalado. Esses fios normalmente são organizados na parte subterrânea do redondel, para posterior ligamento no painel de controle.

Figura 7 - Motor elétrico



Fonte: Merito comercial

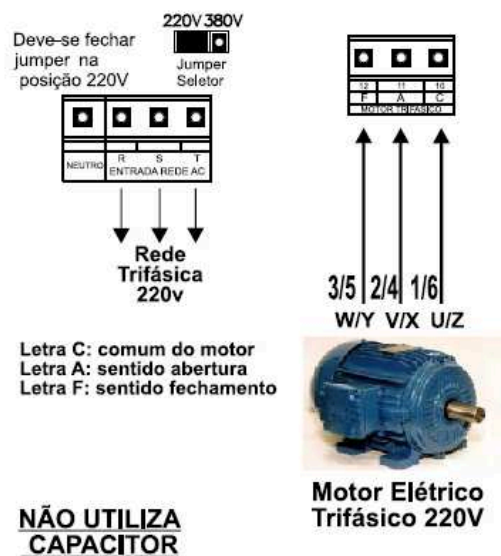
Figura 8 - Redutor de velocidade



Fonte: Youtube

Exemplo de ligação do motor à rede trifásica na Figura 9.

Figura 9 - Exemplo de conexão à rede



Ligação 220V Trifásico
ligar as pontas W/Y, V/X, U/Z ou 3/5, 2/4, 1/6
TENSÃO MENOR

OBSERVAÇÃO: Para inverter a rotação do motor inverter o fios "W/Y" e "V/X" ou "3/5" e "2/4".

Fonte: Portal eletronico servicos

3.1.3.1 Proteção mecânica

Os motores devem ser protegidos tanto para a proteção do pessoal de serviço como contra influências prejudiciais externas para o próprio motor, devendo satisfazer aos requisitos de segurança, prevenção de acidentes e incêndios. A carcaça do motor serve para fixá-lo no local de trabalho e protegê-lo conforme o ambiente onde será instalado. É construída de maneira a englobar as diversas modalidades de proteção mecânica para satisfazer às exigências das normas, referentes às instalações e máquinas para as quais serão destinados os motores. Basicamente, entretanto, as proteções mecânicas classificam-se em três categorias: à prova de pingos e respingos, totalmente fechados e à prova de explosão. Motor à prova de pingos e respingos – todas as partes rotativas, ou sob tensão, são protegidas contra água gotejante de todas as direções, não permitindo a entrada direta ou indireta de gotas ou partículas de líquidos ou objetos sólidos que se derramem ou incidam sobre o motor. Motor totalmente fechado – Este tipo de motor é de tal forma encerrado que não há troca do meio refrigerante entre o exterior e o interior do invólucro, não sendo necessariamente estanque. Dependendo das características requeridas, tais motores podem dispor ou não de ventilador para refrigeração. Motor à prova de explosão – São motores construídos para serviço em ambientes saturados de gases e poeira, suscetíveis ao perigo de inflamação rápida, não podendo provocar a mesma, quer por meio de faísca ou pelo alto aquecimento. Seu invólucro resiste a explosões de gases ou misturas explosivas especificadas no seu interior, e impede que uma atmosfera inflamável circundante sofra ignição por isso.

3.1.3.2 Proteção elétrica

Como todo motor está sujeito a sofrer variações do ponto de vista elétrico, há, portanto, conveniência em protegê-lo. Em geral, as proteções principais necessárias são contra: curto-circuito, sobrecargas, baixa tensão, fase aberta, reversão de fase, defeitos internos etc. Os dispositivos de proteção fazem operar os mecanismos de desligamento no caso de existir uma predeterminada condição.

3.1.4 Parâmetros eletrônicos

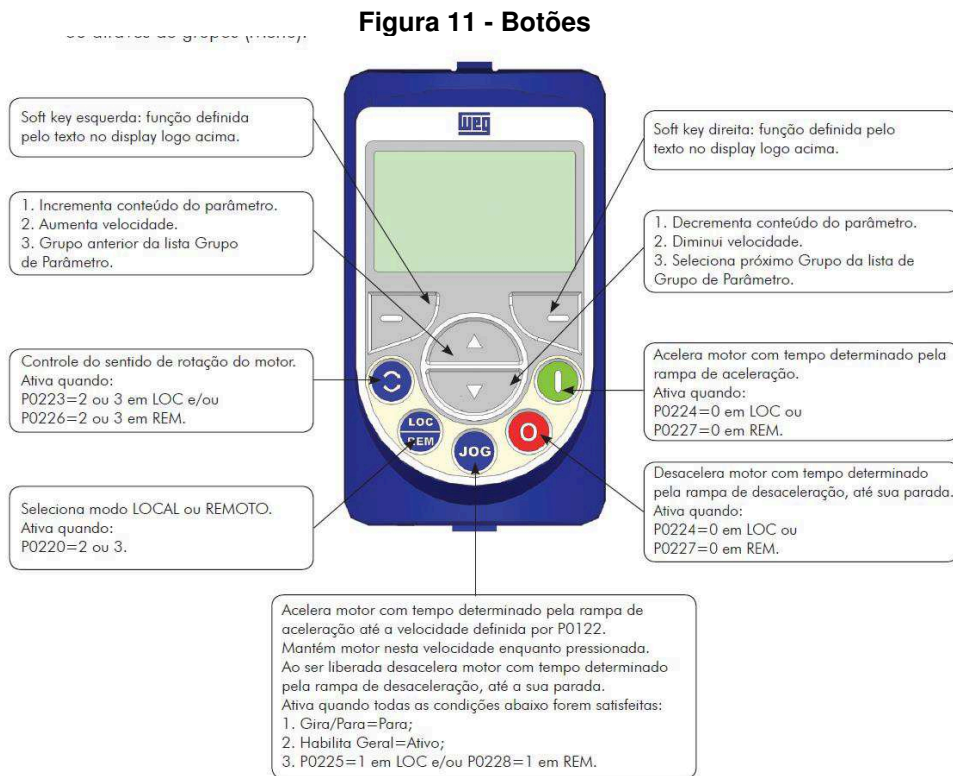
Para controlar todo o equipamento de maneira fácil e prática, utiliza-se um inversor de frequência, Figura 10, em um painel de controle, figura 11, com botões de emergência e para aspersão de água. Esse painel pode variar conforme a preferência do comprador ou do instalador, variando algumas funções, mas não fugindo de seu principal objetivo, que é controle e a variação da velocidade dos treinamentos.

Figura 10 - Inversor de frequência



Fonte: Sertec

A Figura 11 mostra a função específica de cada botão de um inversor que, apesar de existirem vários modelos, os básicos entregam basicamente as mesmas funções.



Fonte: Bluedrive

Para que o inversor funcione a contento, não basta instalá-lo corretamente. É preciso "informar" a ele em que condições de trabalho irá operar. Essa tarefa é justamente a parametrização do inversor. Quanto maior o número de recursos que o inversor oferece, tanto maior será o número de parâmetros disponíveis. Existem inversores com tal nível de sofisticação, que o número de parâmetros ultrapassa a marca dos 900.

Quando pressionada a tecla soft key direita no modo monitoração ("MENU"), é mostrado no display os 4 primeiros grupos de parâmetros. A estrutura de grupos de parâmetros é apresentada na Tabela 1. Para mais detalhes dos grupos existentes na versão de software em uso, consulte o manual de programação.

Tabela 1 - Parâmetros

Nível 0	Nível 1		Nível 2		Nível 3			
Monitoração	00	TODOS PARÂMETROS						
	01	GRUPOS PARÂMETROS	20	Rampas				
			21	Refer. Velocidade				
			22	Limites Velocidade				
			23	Controle V/f				
			24	Curva V/f Ajust.				
			25	Controle VVW				
			26	Lim. Corrente V/f				
			27	Lim. Barram. CC V/f				
			28	Frenag. Reostática				
			29	Controle Vetorial	90	Regulador Veloc.		
					91	Regulador Corrente		
					92	Regulador Fluxo		
					93	Controle I/F		
					94	Auto-Ajuste		
					95	Lim. Corr. Torque		
					96	Regulador Barr. CC		
					30	HMI		
					31	Comando Local		
					32	Comando Remoto		
			33	Comando a 3 Fios				
			34	Com. Avanço/Retorno				
			35	Lógica de Parada				
			36	Multispeed				
			37	Potenc. Eletrônico				
			38	Entradas Analógic.				
			39	Saídas Analógicas				
			40	Entradas Digitais				
			41	Saídas Digitais				
			42	Dados do Inversor				
	43	Dados do Motor						
	44	FlyStart/RideThru						
	45	Proteções						
46	Regulador PID							
47	Frenagem CC							
48	Pular Velocidade							
49	Comunicação	110	Config. Local/Rem					
		111	Estados/Comandos					
		112	CANopen/DeviceNet					
		113	Serial RS232/485					
		114	Anybus					
		115	Profibus DP					
50	SoftPLC							
51	PLC							
52	Função Trace							
02	START-UP ORIENTADO							
03	PARÂM. ALTERADOS							
04	APLICAÇÃO BÁSICA							
05	AUTO-AJUSTE							
06	PARÂMETROS BACKUP							
07	CONFIGURAÇÃO I/O	38	Entradas Analógic.					
		39	Saídas Analógicas					
		40	Entradas Digitais					
		41	Saídas Digitais					
08	HISTÓRICO FALHAS							
09	PARÂMETROS LEITURA							

Fonte: Manual WEG - 2016

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antes do exercitador automático para cavalos, o treino dos animais era feito dentro do redondel de forma manual pelo treinador, que somente podia treinar apenas um cavalo por vez, como demonstrado na Figura 12.

Figura 12 - Redondel manual



Fonte: Arquitetura Equestre

Com a criação do exercitador automático o cenário de treinamento de cavalos mudou. O investidor que não tinha acesso a esse equipamento de treino, seus resultados com os animais eram de baixa quantidade, qualidade e de alto custo com o treinador. Com a aquisição do exercitador automático possibilitou que o investidor tivesse resultados maiores. É possível trabalhar com até 8 animais ao mesmo tempo, os cavalos são exercitados no protocolo de exercício desejado, resultando em menor despesa com o treinador, maior condicionamento e aumento da massa muscular dos animais em menor tempo em relação ao treino manual. Com isso os animais se tornam muito mais valorizados e os resultados para o investidor se tornam mais lucrativos. Para que o investidor atinja esses resultados é necessário que faça um investimento no exercitador automático demonstrado na Tabela 2.

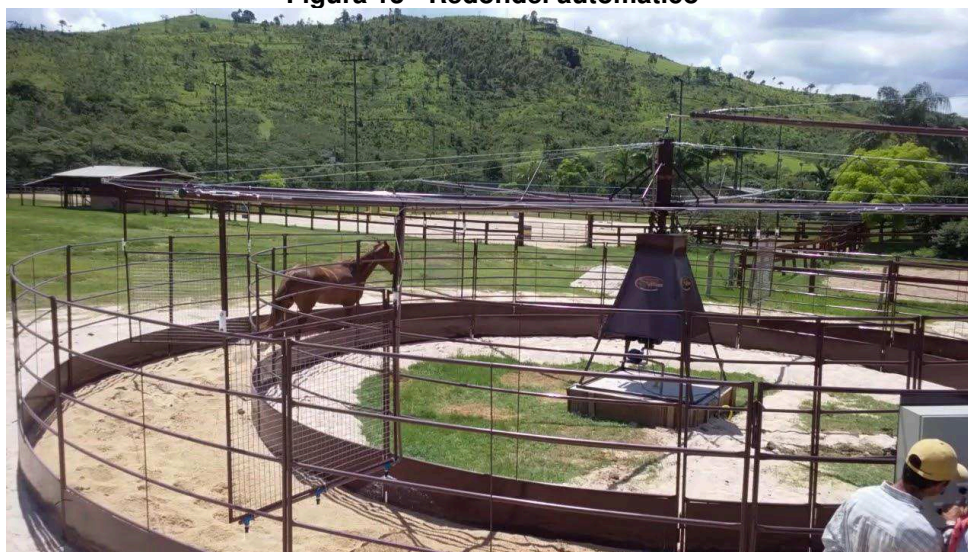
Tabela 2. Estimativa de Custo de produção do exercitador automático instalado.

Despesas diretas	R\$
Mão de obra contratada	R\$ 20.000,00
Água	R\$ 500,00
Energia	R\$ 500,00
Terra	R\$ 800,00
Blocos	R\$ 450,00
Cimento	R\$ 350,00
Areia	R\$ 200,00
Pedra	R\$ 200,00
Ferragem	R\$ 3000,00
Tela	R\$ 400,00
Tinta	R\$ 160,00
Parafuso	R\$ 150,00
Chapa de Aço	R\$ 500,00
Motor	R\$ 4000,00
Painel de controle	R\$ 5500,00
Cabos e fios	R\$ 1200,00
Transporte, combustíveis e lubrificantes	R\$ 600,00
Total	R\$ 38.510,00

Fonte: Próprio autor

A Figura 13 demonstra o que é o redondel automático com um cavalo em exercício.

Figura 13 - Redondel automático



Fonte: Arquitetura Equestre

Sem o exercitador automático o trabalho do treinador era manual, ou seja, cansativo para cada cavalo que ele treinava, fazendo com que seu rendimento de treino fosse baixo para o número de cavalos que ele podia treinar. Com o exercitador automático, possibilitou que o treinador treinasse maior número de cavalos de uma só vez, sem esforço físico e com maior segurança, apenas ajustando os comandos desejados no painel do equipamento. É necessário que o treinador passe por um treinamento para que possa operar o painel do exercitador automático, fazendo os ajustes de treinos pré-estabelecidos por ele de acordo com cada tipo de cavalo que ele vai treinar. Constatou-se maior ganho de resistência e massa muscular com o treinamento no exercitador automático para os animais, aumento do rendimento dos mesmos em seus trabalhos e provas esportivas, fazendo com que esses animais se sobressaíssem, ou seja, estão acima e mais valorizados em relação aos que foram submetidos a treinamentos manuais com treinadores. Outra observação feita durante a execução do treinamento no exercitador automático é que os animais se tornaram mais calmos e socializáveis com seus montadores.

5 CONCLUSÃO

Com base nos resultados expostos acima, pode se confirmar que o exercitador automático para cavalos foi satisfatório e que houve benefícios para o investidor, treinador e animais de iniciação esportiva. Outro ponto a se levar em consideração, é a utilização da tecnologia avançada para que haja mais praticidade e melhora nos comandos do treinamento, como por exemplo, a possibilidade da realização de treinamentos remotos, por um treinador específico, a organização e aplicação dos treinamentos, com usos de tablets ou celulares e por aí vai. As variáveis analisadas para a avaliação do condicionamento físico dos equinos de Iniciação Esportiva demonstraram resultados compatíveis com o esperado para exercícios de alta intensidade, ou seja, submáximos, realizados por equinos em fase inicial de treinamento esportivo. Todos os resultados obtidos só foram possíveis por causa da inovação da tecnologia e treinamentos, que estão cada vez mais colaborando com a melhoria desse mercado que se torna cada vez mais lucrativo.

REFERÊNCIAS

CENTRO DE PRODUÇÕES TÉCNICAS E EDITORA, – 2018. Disponível em:
<https://www.cpt.com.br/cursos-criacaodecavalos/artigos/doma-natural-de-cavalos-rodando-o-equino-no-redondel-com-cabresto-ou-guia>

COPYRIGHT 1997 – 2018 – SAHINCO INDUSTRIA COMÉRCIO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

http://www.sahinco.com.br/portuguese/produtos_galloper.php

COPYRIGHT, 2018 METAL FORCE – TODOS OS DIRETOS RESERVADOS.

<http://www.metalforce.ind.br/v2/noticias/63-redondel-produto-inteligente-para-a-linha-de-equinos>

EQUIBOARD, 2018 – TODOS OS DIREITOS RESERVADOS.

<https://site.equiboard.com.br/produto/exercitador-equino>

MANUAL WEG, 2016 – MANUAL

<http://pt.scribd.com/doc/WEG-Manual-de-motores>

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS - INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABHPQAK/projeto-instalacoes-formatado>

WIKIPÉDIA, A ENCICLOPÉDIA LIVRE

https://pt.wikipedia.org/wiki/Treinamento_equino