

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**CARACTERÍSTICAS DE REDEMOINHO ASSOCIADAS AO  
TEMPERAMENTO DE ASININOS**

**IVANA LOUISE SANTOS SILVA**

**SALVADOR- BAHIA**  
**FEVEREIRO/2023**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**CARACTERÍSTICAS DE REDEMOINHO ASSOCIADAS AO  
TEMPERAMENTO DE ASININOS**

**IVANA LOUISE SANTOS SILVA**

Zootecnista

**SALVADOR- BAHIA**

**FEVEREIRO/2023**

**IVANA LOUISE SANTOS SILVA**

**CARACTERÍSTICAS DE REDEMOINHO ASSOCIADAS  
AO TEMPERAMENTO DE ASININOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre.

Área de concentração:  
Melhoramento Genético animal.

Orientador: Prof. Dr. Gregório Miguel Ferreira de Camargo

Coorientadora: Prof. Dra. Chiara Albano de Araújo Oliveira

**SALVADOR- BAHIA**

**FEVEREIRO/2023**

Dados internacionais de catalogação-na-publicação  
(SIBI/UFBA/Biblioteca Universitária Reitor Macedo Costa)

Silva, Ivana Louise Santos.  
Características de redemoinho associadas ao temperamento de asininos / Ivana Louise Santos  
Silva. - 2023.  
37 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Gregório Miguel Ferreira de Camargo.  
Coorientadora: Profa. Dra. Chiara Albano de Araújo Oliveira.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal da Bahia, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Salvador, 2023.

1. Zootecnia. 2. Jumentos - Comportamento. 3. Jumentos - Genética. 4. Jumentos - Melhoramento genético. I. Camargo, Gregório Miguel Ferreira de. II. Universidade Federal da Bahia. Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia. III. Título.

CDD - 636.18  
CDU - 636.1

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ser meu guia espiritual, meus pais: Ana e Antônio por me darem apoio, e estarem sempre ao meu lado.

Agradeço ao meu orientador, professor Gregório, que desde a graduação sempre foi minha referência como profissional, pelos conselhos e puxões de orelha que vou levar para vida. Á minha co-orientadora, professora Chiara, que sempre me ajudou muito, minha referência com os equídeos, a quem sou muito grata por ter a oportunidade de estagiar e ter essa vivência com os animais que mais amo.

Agradeço a todos que me ajudaram na execução do experimento e na análise dos dados: professor Raphael, Fabieli, Jackeline, Andressa, Douglas, Sharacely, professora Tereza, a fazenda Manoíno por ceder os animais e espaço para que este trabalho fosse possível, todos indispensáveis á minha formação.

Agradeço aos meus colegas da graduação/mestrado que deixaram esse momento mais leve e engraçado.

Agradeço à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), pela concessão de bolsa durante o mestrado.

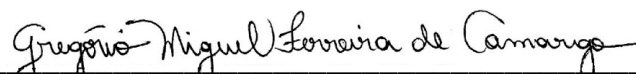
**“CARACTERÍSTICAS DE REDEMOINHO ASSOCIADAS AO  
TEMPERAMENTO DE ASINININOS”**

**Ivana Louise Santos Silva**

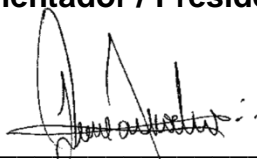
**Dissertação defendida e aprovada para obtenção do grau de  
Mestre em Zootecnia**

**Salvador, 10 de fevereiro de 2023**

**Comissão examinadora:**



**Dr. Gregório Miguel Ferreira de Camargo  
UFBA  
Orientador / Presidente**



**Dr. Pierre Barnabé Escodro  
UFAL**



**Dra. Anita Schmidek  
APTA**

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 01:** Metodologia utilizada para definição das características de posição de redemoinho na cabeça (a) e peito (b). O epicentro do redemoinho foi utilizado como indicativo da posição.....20

**Figura 02:** Representação da área do experimento.....25

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 01:</b> Descrição de redemoinhos observados em jumentos: região anatômica e sentido de crescimento.....	21
<b>Tabela 02:</b> Etograma com as variáveis utilizadas para obtenção do escore de reatividade de jumentos nordestinos não ferais criados em sistema extensivo.....	25
<b>Tabela 03:</b> Associação dos escores de reatividade com as notas de comportamento....	27
<b>Tabela 04:</b> Número total de animais para características de redemoinho quanto a posição e sentidos observados em jumentos.....	27
<b>Tabela 05:</b> Distribuição de medidas de comportamento de jumentos.....	29
<b>Tabela 06:</b> Associação do sentido de fuga (F) com o sentido do redemoinho (S).....	30
<b>Tabela 07:</b> Associação do escore com o número de redemoinhos na cabeça e posição horizontal do redemoinho.....	30



**SUMÁRIO**

	<b>Página</b>
<b>RESUMO</b> .....	10
<b>ABSTRACT</b> .....	11
<b>1-INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2-REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	14
<b>2.1- DEFINIÇÃO E ORIGEM DO REDEMOINHO</b> .....	14
<b>2.2- POSIÇÃO ANATÔMICA E ZOOTÉCNICA DOS REDEMOINHOS</b> .....	15
<b>2.3- IDENTIFICAÇÃO</b> .....	16
<b>2.4- TEMPERAMENTO</b> .....	17
<b>3-MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	19
<b>3.1- ANIMAIS</b> .....	19
<b>3.2- DESCRIÇÃO DOS REDEMOINHOS</b> .....	19
<b>3.3- A REALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO</b> .....	23
<b>3.4- ANÁLISE ESTATÍSTICA</b> .....	27
<b>4-RESULTADOS</b> .....	27
<b>5-DISCUSSÃO</b> .....	31
<b>6-CONCLUSÃO</b> .....	32
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	33

## Características de Redemoinho Associadas ao Temperamento de Asininos

### RESUMO

As características de comportamento são importantes para a produção animal, estando diretamente relacionadas ao manejo e à doma de equídeos, além de poderem ser utilizadas no estudo de bem-estar. A identificação de animais de bom temperamento pode ser útil para se fazer seleção. Uma marca morfológica já associada ao temperamento de diversas espécies de animais domésticos é o redemoinho da pelagem. Em equinos, características de redemoinhos já foram associados ao comportamento, temperamento e lateralidade. O objetivo do presente estudo foi avaliar se as características de redemoinhos podem prever o temperamento de asininos já que inexistem estudos que associam características de redemoinho com temperamento na espécie. Foram utilizados 37 asininos do ecótipo Nordestino nos quais foram descritas as características de redemoinho: posição e número na cabeça, pescoço e peito e sentido de crescimento. Foi utilizado o método não paramétrico: teste de Mann-Whitney U ( $p < 0,05$ ) para verificação de associação estatística. Os animais foram submetidos ao teste de objeto novo em local conhecido. Avaliou-se a reação ao objeto novo, mensurando-se sentido de fuga, distância de fuga, latência e escore de fuga. O sentido de crescimento do redemoinho na cabeça foi associado à lateralidade. Observou-se que os jumentos que possuem redemoinhos no sentido horário, tendem a ir para a direita (destros), e animais que possuem redemoinhos no sentido anti-horário, tendem a ir para a esquerda (canhotos). Essa associação entre lateralidade e sentido do redemoinho, pode ser um facilitador nas atividades de doma dos animais. A posição horizontal e número de redemoinho na cabeça foram associadas ao escore de fuga. Asininos com redemoinho na posição do terço superior do chanfro ou dois redemoinhos foram considerados menos reativos. Já a posição dos redemoinhos no pescoço e peito não associados às medidas de temperamento. A observação dessas características pode auxiliar o manejo, doma e treinamento da espécie. Redemoinhos podem ser utilizados para seleção de animais menos reativos e mais calmos, sendo um excelente método não invasivo de avaliação de comportamento. Esse é o primeiro resultado da associação de características de redemoinho e temperamento em asininos.

**Palavras-chave:** comportamento; escore; lateralidade, *Equus asinus*

## Hair whorl traits associated with temperament in donkeys

### ABSTRACT

Behavioral traits are important for animal production. These traits are directly related to the handling and taming of equids and can be used in welfare studies. The identification of animals with good temperament is useful for selection. The hair coat whorl is a morphological trait that has been associated with temperament in many livestock species. In horses, whorl traits have been linked to behavior, temperament, and laterality. The aim of the present study was to evaluate whether the whorls traits can predict the temperament of donkeys, since there are no studies that associate whorls traits with temperament in the species. Thirty-seven donkeys of the Nordestino ecotype were used. The following hair whorl traits were recorded: position on the head; number on the head, neck and chest, and rotation. The non-parametric method was used: Mann-Whitney U test ( $p < 0.05$ ) to verify the association. The animals were exposed to a new object in a known place. The reaction to the new object was evaluated and measured by flight direction, flight distance, latency, and flight score. The rotation of the whorl on the head was associated with laterality. It was observed that donkeys with clockwise whorls tended to escape to the right and animals with counterclockwise whorls tended to escape to the left. This association between laterality and whorl rotation may be a facilitator at the taming activities. The horizontal position of whorls in the head and the number of hair whorls in the head were associated with flight score. Donkeys with a whorl in the upper third of the bridge of the nose or two whorls on the head were considered less reactive. The position of the whorls on the neck and chest were not significant. The observation of these traits can assist in the handling, taming, and training of the species. Hair whorls can be used to select less reactive and calmer animals, being an excellent non-invasive method of evaluating behavior. This is the first study that associate whorl traits with temperament in donkeys.

**Keywords:** behavior; score; laterality, *Equus asinus*

## Características de Redemoinho Associadas ao Temperamento de Asininos

### 1- INTRODUÇÃO

Os asininos foram domesticados no norte da África há cerca de 6000 anos com função de transporte e tração. O processo de domesticação aconteceu em populações diferentes de maneira simultânea, formando dois clados distintos (linhagens bem estruturadas) que deram origem às diversas raças modernas (BEJA-PEREIRA et al., 2004).

No meio rural, os asininos podem ter função de sela, na lida com pequenos ruminantes e/ou tração, puxando carroças e equipamentos de preparo do solo (PUGH, 2002; RAGONA et al., 2016). São também utilizados para a produção de muares no cruzamento com equinos. Os híbridos são muito utilizados na lida com o gado, dada à resistência à jornada de trabalho, conferida pela heterose (PUGH, 2002; ESCODRO et al., 2014).

Dentre as funções mais recentes dos asininos, encontra-se a produção de leite. O leite de jumenta tem uma composição similar ao leite de égua e possui maiores teores de lactose e menores teores de gordura e proteína do que o leite de vaca. Pode ser substituto do leite bovino, principalmente para pessoas que tem alergias a proteína do leite de vaca, incluindo crianças e pessoas com sintomas gastrointestinais (IACONO, et al., 1992; DE SÁ UILIANA et al., 2016; RAGONA et al., 2016; BARNI et al., 2018). Países europeus (Itália, França, Grécia, Croácia, Turquia, Espanha e Portugal), investiram nos últimos 30 anos em fazendas de produção leite de jumenta, podendo ser considerada como “nova função” para os asininos de produção (RAW et al., 2021; CAMILLO et al., 2018).

O Brasil possui três grupos genéticos locais: a raça Pêga e os ecótipos Brasileiro e Nordeste. O Jumento Nordeste é provavelmente proveniente dos primeiros indivíduos da espécie trazidos pelos portugueses no início da colonização e possui características de adaptação à região semiárida adquiridas por seleção natural (ALVES et al., 2022; ALVES et al., 2021). Devido à redução da função de

transporte e tração, muitos desses animais foram abandonados, sofrendo abate indiscriminado para exportação de carne, levando a um decréscimo populacional (CARNEIRO et al., 2018).

O Jumento Pêga é o único grupo genético identificado como raça com registro genealógico em associação. Tem origem no estado de Minas Gerais e tem como um dos objetivos a produção de animais marchadores para competições, além de produção de muares marchadores (ABCJPÊGA, 2022). O Jumento Brasileiro tem origem mais recente e localizada no estado de São Paulo. Proveio de cruzamentos entre animais trazidos da Itália (CARNEIRO et al., 2018). Esses jumentos são conhecidos por terem aptidão para sela, transporte de carga, tração e para produzir muares. Os grupos de jumentos brasileiros são bem estruturados e distantes geneticamente uns dos outros, apresentando também alta variabilidade dentro de populações. Constituem, portanto, grupos genéticos diferentes com características próprias, devendo estar protegidos sob políticas de conservação (ALVES et al., 2022; ALVES et al., 2021).

As características comportamentais têm cada dia mais importância no contexto da produção animal, seja pela relação com as práticas de bem-estar animal, seja pela associação com as características produtivas propriamente ditas. Asininos são animais que passam por doma e/ou cujo manejo e contato com os humanos é muito frequente. Assim, indivíduos calmos, de lida fácil e de bom comportamento são desejáveis. A mensuração de características de temperamento nem sempre é fácil de ser realizada (WICKENS; BROOKS, 2020). Todavia, uma marca morfológica já associada ao temperamento é o redemoinho. Em equinos, espécie filogeneticamente próxima à asinina, a posição vertical, a posição lateral, o número e o sentido de crescimento dos pelos do redemoinho na cabeça já foram associados a comportamento, temperamento e lateralidade (RANDLE, 1998; GORECKA et al., 2007; MURPHY; ARKINS, 2008; SHIVLEY et al., 2016). As características de redemoinhos são observações não invasivas e predizem o temperamento, podendo auxiliar no manejo, doma, treinamento e utilização dos animais. Inexistem estudos que associam características de redemoinho com temperamento em asininos, sendo

esse o objeto de estudo da presente proposta. As características de redemoinho na cabeça podem ser utilizadas para predição do temperamento em asininos.

## **2- REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1- DEFINIÇÃO E ORIGEM DO REDEMOINHO**

Redemoinhos são pelos que crescem na direção oposta dos pelos ao redor, geralmente possuem forma de cata-vento e são comumente encontrados na cabeça e frente (MEYER, 2008). Existem estudos que estimam a herdabilidade de características de redemoinhos em equinos. Para a posição vertical de redemoinhos na cabeça, as herdabilidades são altas, variando de 0,64 a 0,75 (GORECKA et al., 2006; YOKOMORI et al., 2019; CRUZ et al., 2021), para número de redemoinhos na cabeça, as herdabilidades divergem entre populações, sendo de 0,16 (YOKOMORI et al., 2019) e 0,91 (CRUZ et al., 2021). As altas herdabilidades indicam grande associação entre fenótipo e valor genético aditivo, indicando possibilidade de ganho genético através de seleção fenotípica.

LIMA et al., (2021) realizaram um estudo de associação genômica ampla e encontraram os principais genes que influenciam características de redemoinho em equinos. Curiosamente, esses genes são pleiotrópicos, pois além de atuarem no crescimento do folículo piloso também estão associados a características comportamentais, funções neurológicas e doenças psiquiátricas descritas em humanos. Trata-se de um excelente indicativo biológico da associação entre as características de redemoinho e temperamento já relatados.

Na espécie humana, os redemoinhos têm origem embrionária, e se desenvolvem de 10 a 18 semanas de gestação (HOATH, 1990). A medula espinhal, o sistema nervoso periférico, pelos e o cérebro se desenvolvem simultaneamente durante esse período (MOORE et al., 1998). Durante essas semanas, o cérebro se desenvolve e cresce rapidamente junto a uma onda de replicação de neuroblastos (DOBBING; SANDS, 1970). O folículo capilar aparece a partir da 10<sup>a</sup>. semana de gestação, na indução folicular existe um padrão em que eles estão espaçados de forma equidistante uns dos outros (FLETCHER, 1998). Nenhum folículo novo é formado

após o nascimento (MANCINI, 2001). O cabelo ou pelo quando emerge da superfície da pele, passa por um canal reto, mas ligeiramente alongado, por isso seu crescimento é oblíquo à pele. O ângulo do crescimento do pelo depende da direção do estiramento e tensão da pele do couro cabeludo. Esse processo é simultâneo com o desenvolvimento e maturação do cérebro durante 10 a 16 semanas de embriogênese. E por volta da 18ª semana de gestação o padrão capilar do couro cabeludo está definido (JONES, 1988).

## **2.2- POSIÇÃO ANATÔMICA E ZOOTÉCNICA DOS REDEMOINHOS**

Na espécie equina, os redemoinhos possuem várias características que os tornam diferentes uns dos outros: sentido de crescimento (a direção da angulação dos pelos) pode ser: horário, anti-horário ou radial (sem sentido definido). Em relação ao número de redemoinhos da cabeça, podem ser únicos, duplos ou em maior número. Em equinos, podem variar na posição horizontal: acima, entre e abaixo da linha dos olhos; na posição lateral: central, direita ou esquerda. Existem também redemoinhos mais alongados que possuem variação no formato (RANDLE, 1998; MURPHY; ARKINS, 2008; SHIVLEY et al., 2016);

MERKIES et al. (2020) compararam a localização de redemoinhos na cabeça de equinos e asininos. Observou-se que em asininos, a ocorrência está mais abaixo na região rostral cabeça/chanfro quando comparado a equinos. Isso é explicado pela forma anatômica da cabeça que se altera de uma espécie para outra, sendo mais alongada nos asininos.

O cérebro é dividido em dois hemisférios: esquerdo e direito. As especializações hemisféricas evoluíram de uma lateralização padrão que é comum a todos os vertebrados. O hemisfério esquerdo controla padrões de comportamentos em ambientes comuns e familiares que pode ser inato ou aprendido. Já no hemisfério direito, o comportamento é motivado pelo ambiente (MACNEILAGE et al., 2009; ROGERS et al., 2013).

Ambos os hemisférios processam emoções relacionadas ao comportamento, mas para diferentes tipos de emoções. O hemisfério direito tem o controle em

situações potencialmente perigosas em que é necessária uma reação rápida do animal, como detectar a presença de predadores próximos por exemplo. Sendo associado com emoções negativas. Expressa também emoções intensas como: medo, agressão, aparecendo em situações emergenciais. O hemisfério esquerdo está associado a emoções positivas, além de categorizar informações e controle da rotina e comportamento quando o animal está relaxado (SILBERMAN; WEINGARTNER, 1986; MACNEILAGE et al., 2009; ROGERS et al., 2013).

A lateralidade é definida como as diferenças estruturais e funcionais entre o lado esquerdo e direito do cérebro ou do corpo. A manifestação física da lateralização são as variâncias na percepção dos estímulos do lado esquerdo ou direito do corpo, lateralidade do comportamento motor (ROGERS, 2015).

Segundo SHIVLEY et al., (2016), conhecer as preferências do lado de um cavalo pode ajudar a melhorar os métodos de treinamento, escolhendo-se o lado de maior habilidade para iniciar a doma. Os redemoinhos podem ser usados como um método não invasivo para fazer uma avaliação da lateralidade em equinos, ajudando em programas individuais de treinamento.

Em equinos, o sentido de crescimento, a posição horizontal e o epicentro do redemoinho na cabeça estão associados à lateralidade: animais cujo redemoinho cresce no sentido horário, e/ou possuem epicentro localizado á direita da cabeça do animal tendem a ser destros e animais cujo redemoinho cresce no sentido anti-horário e/ou possuem epicentro á esquerda, tendem a ser canhotos. (MURPHY; ARKINS, 2008; SHIVLEY et al., 2016). MURPHY; ARKINS (2008) observaram um possível efeito de sexo na lateralidade, com garanhões tendendo a ser canhotos. MCGREEVY; THOMSON, (2006) encontraram efeito de raça na lateralidade em equinos e que a preferência por um dos lados aumenta com a idade.

### **2.3 - IDENTIFICAÇÃO**

O processo de identificação é essencial para registro dos animais em livro genealógico, controle de doenças, competições e vendas (WULF et al., 2013). Uma das formas de identificação mais importantes é a resenha. A resenha é a descrição detalhada da pelagem dos equídeos, e também de suas particularidades, que são



sinais encontrados na pelagem. O objetivo da resenha é identificar o animal para que esse não seja confundido com outro. Existem outros recursos que são utilizados para identificação como: numeração (a quente: fogo, a frio: nitrogênio líquido), tatuagem, identificação eletrônica (microchips), etc. Porém são recursos que complementam a resenha tornando-a mais confiável (PROCÓPIO et al., 2011; REZENDE; COSTA, 2012; OLIVEIRA, 2012; WULF et al., 2013).

A pelagem é o conjunto de pelos, podendo ser de uma ou várias cores e tonalidades, distribuídas pela superfície do corpo e extremidades, que determina a cor do animal (OLIVEIRA, 2012). Os asininos possuem pouca variação na coloração da pelagem, sendo as pelagens pelo de rato e ruã as mais frequentes. A pelagem pelo de rato é uma pelagem simples, caracterizada por pelos cinza na cabeça, pescoço e tronco, com crina, cauda e extremidades pretas. A pelagem ruã é uma pelagem do tipo composta, que são pelagens que podem ter duas ou mais cores, podendo ser no mesmo pelo. É caracterizada pela interpolação de pelos vermelhos, pretos e brancos. Os pelos pretos podem estar presentes na crina e cauda (REZENDE; COSTA, 2012).

Os redemoinhos são uma das particularidades encontradas no pelame dos animais (OLIVEIRA, 2012). A quantidade e localização dos redemoinhos é única em cada animal e funciona como uma impressão digital. Por isso, são utilizados como uma das formas mais antigas de identificação, especialmente para animais com pouca variação na coloração da pelagem e que em geral não são marcados a fogo (MEYER, 2008) como é o caso de asininos.

#### **2.4- TEMPERAMENTO**

Temperamento é a atitude do animal em relação aos humanos, outros animais e ao ambiente (FRENCH, 1993). GORECKA et al., (2006) relataram que equinos com redemoinho acima da linha dos olhos, são mais difíceis de manejar. Também observaram que animais com redemoinhos duplos são menos reativos e mais cautelosos na aproximação de objetos novos.

Equinos que possuem redemoinhos abaixo da linha dos olhos são considerados animais mais calmos e inteligentes, e os que possuem redemoinhos entre os olhos podem ser considerados animais de personalidade descomplicada (MEYER, 2008; MERKIES et al., 2020). Diferentemente em bovinos em que animais que possuem redemoinhos abaixo da linha dos olhos, são animais de comportamento errático e imprevisível, sendo a relação entre comportamento e redemoinhos na espécie bovina mais fácil de ser identificada em animais sem contato diário com humanos (GRANDIN et al., 1995).

Comportamento é um termo que pode ser usado para descrever tudo que um animal ou humano faz. A ciência do comportamento é um assunto vasto e cada animal o exibe de forma única (THE DONKEY SANCTUARY, 2017).

Por 60 milhões de anos, cavalos e jumentos têm sido animais de fuga, sobrevivendo fugindo de predadores. O asinino doméstico possui um comportamento mais territorialista do que os equinos, essa diferença se dá devido aos ancestrais dos jumentos domésticos viverem em áreas do norte da África, que possuíam fornecimento de água e vegetação escassas. Devido a essa natureza, alguns países utilizam jumentos para guarda de rebanhos de ovinos, caprinos, contra cães, lobos e raposas (THE DONKEY SANCTUARY, 2017).

Os asininos são mais propícios à luta que os equinos que tendem a fugir. Isso ocorre devido aos ancestrais dos jumentos domésticos, viverem em grupos pequenos de um ou dois animais, em comparação com os equinos que vivem em rebanhos maiores, por isso nem sempre a fuga é o melhor método. (THE DONKEY SANCTUARY, 2017). Em um teste surpresa para avaliação do medo em asininos, foi encontrado que esses animais observaram e cheiraram o objeto novo com mais frequência, sendo assim animais propícios a reagir a estímulos visuais e mais cautelosos que os equinos (GONZALEZ-DE CARA et al., 2017).

Conhecer as diferenças de comportamento entre equinos, asininos e muares é importante para início de um treinamento e manejo desses animais. (THE DONKEY SANCTUARY, 2017). Inexistem estudos que associam características de redemoinhos e temperamento em asininos e muares.

### **3- MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1- ANIMAIS**

O experimento foi realizado no ano de 2021 na fazenda Manoíno, que é um banco de germoplasma e reserva de preservação do jumento Nordestino, localizada na cidade de Anguera-BA, Brasil. Foram utilizados 37 asininos do ecótipo Nordestino, sendo 18 fêmeas e 19 machos (17 machos castrados e 02 machos inteiros). A idade dos animais foi estimada pela dentição, de acordo com (DA SILVA et al., 2003) e variou de 5 a 18 anos. O projeto foi autorizado pela Comissão de Ética e Uso dos Animais (CEUA), da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia (UFBA) número 10/2021.



#### **3.2- DESCRIÇÃO DOS REDEMOINHOS**

As características de redemoinho avaliadas foram: posição horizontal na cabeça, cuja posição foi determinada fazendo-se uso de três linhas imaginárias equidistantes (Figura 1A) originando três posições: terço superior, terço médio e terço inferior; posição lateral na cabeça: linha imaginária mediana que divide os redemoinhos em lados direito e esquerdo (Figura 1A); sentido de crescimento dos redemoinhos na cabeça: horário e anti-horário e número de redemoinho na cabeça, pescoço, peito e corpo (Figura 1) e (Tabela 01). Animais com redemoinhos duplos com sentidos divergentes foram retirados da análise e animais com redemoinhos no mesmo sentido foram considerados. As informações foram anotadas em resenhas feitas para cada animal.



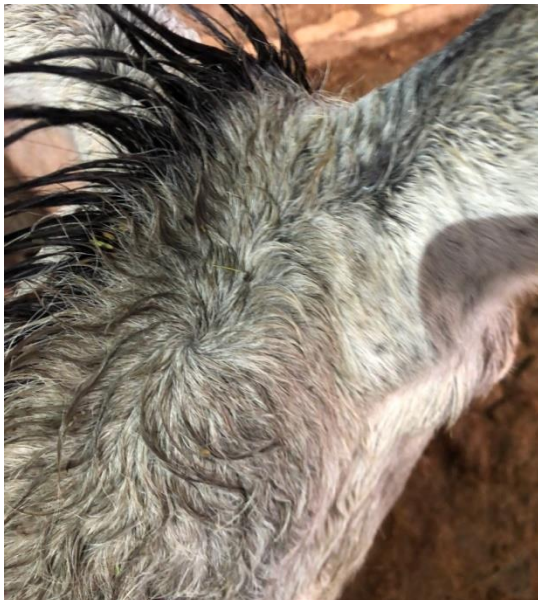
**Figura 01:** Metodologia utilizada para definição das características de posição de redemoinho na cabeça (a) e peito (b). O epicentro do redemoinho foi utilizado como indicativo da posição.

**Tabela 01** – Descrição de redemoinhos observados em jumentos: região anatômica e sentido de crescimento.

Ilustração	Região anatômica/zootécnica	Lado e Posição	Sentido
<b>CABEÇA</b>			
	Região Rostral/Chanfro	Terço Inferior	Horário ou Anti-horário
	Região Rostral/Chanfro	Terço Médio	Horário ou Anti-horário



**Ilustração****Região  
Anatômica/Zootécnica**

Região Rostral/Chanfro

**Lado e  
Posição**Terço  
Superior**Sentido**Horário ou An  
horário**PESCOÇO**

Terço Cranial do Pescoço

Direito

Ilustração	Região Anatômica/Zootécnica	Lado e Posição	Sentido
	Terço Cranial do Pescoço	Esquerdo	
<p data-bbox="304 891 400 925">PEITO</p> 	Linha Mediana do Peito	Direito e Esquerdo	

### 3.3- A REALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi realizado em uma área, cercada, anexa ao curral de manejo já conhecida pelos animais, de 16,6m x 10m, com piso de pedra, sem cobertura. Não havia outros animais nas áreas anexas ou movimentação de pessoas.

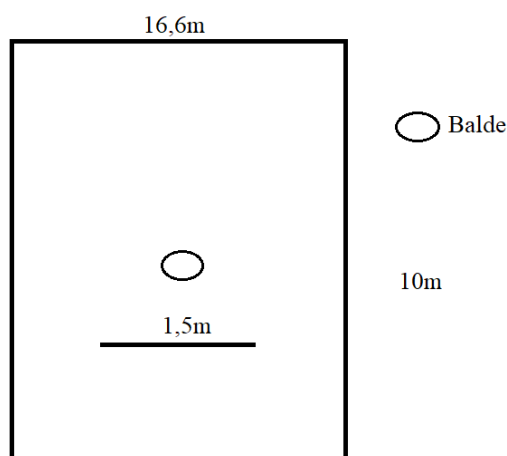
O experimento consistiu em induzir uma reação do animal a um objeto novo (guarda-chuva), fazer medidas indicadoras de temperamento e associar às

características de redemoinho. Os animais foram levados à área experimental por um condutor com auxílio de um cabresto. Foram posicionados à frente de um balde com alimento localizado na região central da área e o cabresto foi retirado. O condutor retirou-se. Após cerca de 20 segundos que o animal começou a se alimentar, uma segunda pessoa que estava fora do campo de visão do animal, correu em direção ao animal com um guarda-chuva aberto. A pessoa com o guarda-chuva foi até 1,5m do balde e se retirou-se. O experimento foi feito com 5 observadores, em que cada um teve uma função: condução do animal, gravação do experimento, indução da reação do animal com o guarda-chuva, avaliação do sentido e distância de fuga pelo animal e cronometragem do retorno ao balde. (Figura 02).

Observaram-se o sentido de fuga (direita ou esquerda), o ponto mais distante do balde atingido pelo animal (distância de fuga medida em metros) e o tempo de retorno ao balde em segundos (latência). A latência foi medida após a saída da pessoa com guarda-chuva de perto do balde até o retorno do animal. Foi medido em segundos (s) num tempo máximo de 300s. O experimento foi baseado no trabalho de (GORECKA et al., 2007).

Cada animal foi avaliado pelas reações e movimentos de partes do corpo e as pontuações foram conferidas (Tabela 2). A soma das pontuações serviu para estabelecer escores de reatividade (Tabela 3). Todo o experimento foi gravado para confecção de etograma (Tabela 02) e conferência dos escores de reatividade (Tabela 03).





**Figura 02:** Representação da área do experimento.

**Tabela 02:** Etograma com as variáveis utilizadas para obtenção do escore de reatividade de jumentos Nordestinos não ferais criados em sistema extensivo.  
(Continua)

Variáveis	Descrição	Nota	Observações
Orelhas*	Eretas	1	Os movimentos foram avaliados nos primeiros três segundos após o susto.
	Abaixada e voltada para trás	2	
Condução	Fácil	1	Movimentação constante do corpo (animal se deixa levar pelo condutor), movimentos de cauda e cabeça ocasionais ou ausentes, sem golpes nos pés.
	Médio	2	Movimentação intermitente do corpo (mudança de posição), movimentos ocasionais de cauda e cabeça, batidas de casco ausentes ou ocasionais.
	Difícil	3	Movimentação vigorosa e intermitente do corpo, pode incluir movimentações vigorosas da cauda e cabeça, com o animal forçando o cabresto, golpes de pés frequentes.

Variáveis	Descrição	Nota	Observações
Retorno ao balde Pós Susto	Rápido	1	Retorno ao trote
	Lento	2	Retorno ao passo
	Não voltou	3	
Movimento da cabeça	Elevação acima da linha do dorso lenta	1	Os movimentos foram avaliados nos primeiros três segundos após o susto.
	Elevação acima da linha do dorso brusca	2	
Cauda	Balançando vigorosamente	1	Os movimentos foram avaliados nos primeiros três segundos após o susto.
	Entre as pernas	2	
Andamento durante a fuga	Passo	1	
	Trote	2	
	Galope	3	

As categorias dos eventos comportamentais utilizadas nas observações para a construção do etograma (Tabela 02) do presente estudo foram baseadas nos etogramas de (MCAFEE; MILLS; COOPER, 2002), (MCDONNELL; POULIN, 2002), (COOPER et al., 2005), (BULENS et al., 2015) e (CALVIELLO et al., 2016).

**Tabela 03-** Associação dos escores de reatividade com as notas de comportamento.

Escore de Reatividade	Variação de notas*	Notas de comportamento					
		Condução	Orelhas	Mov. Cabeça	Cauda	Andamento	Retorno Pós Susto
1- animal menos reativo	6 a 7	1 ou 2	1 ou 2	1 ou 2	1	1	1
2- animal reativo	8 a 9	1, 2, 3	1 ou 2	1 ou 2	1 ou 2	1 ou 2	1 ou 2
3- animal mais reativo	10 a 13	1, 2, 3	1 ou 2	1 ou 2	1 ou 2	1, 2, 3	1, 2, 3

\* Obtidas a partir do somatório de notas de comportamento

### 3.4- ANÁLISE ESTATÍSTICA

As características de redemoinho foram associadas às variáveis comportamentais usando o método não paramétrico: teste de Mann-Whitney U ( $p < 0,05$ ) utilizando o software SAS 9.2 (SAS Institute, Cary NC).

## 4- RESULTADOS

A descrição da distribuição das características de redemoinho pode ser observada na Tabela 4.

**Tabela 04:** Número total de animais para características de redemoinho quanto a posição e sentidos observados em jumentos. (Continua)

Características	Total
<b>Sentido do redemoinho na cabeça</b>	
Horário	17 (47,22%)
Anti-horário	19 (52,78%)
<b>Posição horizontal do redemoinho na cabeça</b>	
Terço Inferior	8 (21,62%)
Terço Médio	16 (43,24%)
Terço Superior	13 (35,13%)

Características	Total
<b>Posição lateral do redemoinho na cabeça</b>	
Esquerda	11 (29,72%)
Central	15 (40,54%)
Direita	11 (29,72%)
<b>Número de redemoinhos pescoço (ambos lados)</b>	
0	2
1	3
2	32
<b>Número de redemoinhos pescoço (lado esquerdo)</b>	
0	4
1	33
<b>Número de redemoinhos pescoço (lado direito)</b>	
0	3
1	34
<b>Número total de redemoinhos no peito</b>	
0	7
1	12
2	15
3	3
<b>Número de redemoinhos no peito (lado esquerdo)</b>	
0	17
1	19
2	1
<b>Número de redemoinhos no peito (lado direito)</b>	
0	14
1	21
2	2
<b>Número de redemoinhos no corpo (desconsiderando a cabeça)</b>	
1	1
2	7
3	13
4	12
5	4

Características	Total
<b>Número total de redemoinhos (cabeça e corpo)</b>	
2	1
3	7
4	12
5	14
6	3

A distribuição das medidas indicadoras de comportamento pode ser observada na Tabela 05.

**Tabela 05:** Distribuição de medidas de comportamento de jumentos

Características	Total
<b>Sentido de fuga</b>	
Direito	16 (43,24%)
Esquerdo	21 (56,75%)
<b>Escores</b>	
1	8 (21,62%)
2	16 (43,24%)
3	13 (35,13%)
<b>Distância de fuga</b>	
Valor mínimo (cm)	154
Valor máximo (cm)	1000
Média da distância de fuga (cm)	684
Desvio Padrão	256
Coefficiente de Variação (%)	37,43
<b>Tempo de latência</b>	
Tempo mínimo (s)	4
Tempo máximo (s)*	116
Média do tempo de latência (s)	46
Desvio Padrão	50
Coefficiente de Variação (%)	108,69

\*Um animal não retornou ao balde, o tempo de latência considerado foi de 300s.

O presente estudo é o primeiro que associa características de redemoinho com características temperamentais em asininos. Encontrou-se associação significativa para sentido de fuga e sentido de crescimento do redemoinho na cabeça ( $p=0,047$ ), em que animais com sentido de crescimento do redemoinho no sentido horário, tenderam a ter fuga para direita; e animais com sentido de crescimento do redemoinho no sentido anti-horário tenderam a ter fuga para esquerda (Tabela 6).

Foram também significativos a posição horizontal do redemoinho na cabeça ( $p=0,0032$ ) e o número de redemoinhos na cabeça ( $p=0,0032$ ) com o escore de fuga. (Tabela 07). Animais com redemoinhos no terço inferior e médio da cabeça tendem a ter maiores valores de escore (mais reativos), assim como animais com um redemoinho. As demais associações não foram significativas. Os efeitos de idade e sexo também não foram significativos.

**Tabela 06:** Associação do sentido de fuga (F) com o sentido do redemoinho (S)

Variável	Sentido de fuga	
	Direita	Esquerda
<b>Sentido do redemoinho na cabeça</b>		
Horário	12 (33,33%)	5 (13,88%)
Anti-horário	8 (22,22%)	11 (30,55%)

**Tabela 07:** Associação do escore com o número de redemoinhos na cabeça e posição horizontal do redemoinho.

Número de redemoinhos cabeça	Escore		
	1	2	3
1	5 (13,51%)	16 (43,24%)	13 (35,13%)
2	3 (8,10%)	0	0
<b>Posição horizontal do redemoinho na cabeça</b>			
Terço Inferior	1 (2,70%)	4 (10,81%)	3 (8,10%)
Terço Médio	3 (8,10%)	7 (18,91%)	6 (16,21%)
Terço Superior	4 (10,81%)	5 (13,51%)	4 (10,81%)

## 5- DISCUSSÃO

O sentido de crescimento do redemoinho está associado ao lado de fuga, mostrando que pode ser usado como um indicador de lateralidade em asininos. Isso também já foi relatado em equinos (MURPHY et al., 2016). A predição do lado de preferência dos animais pode ser um agente facilitador no início da doma dos animais. A observação do sentido de crescimento do redemoinho é simples, podendo auxiliar o manejo, utilização e treinamento dos animais.

A posição horizontal dos redemoinhos na cabeça dos animais e o número de redemoinho na cabeça foram significativos com escore de fuga. Isso também já foi observado em equinos (GORECKA et al., 2007). Asininos com redemoinho no terço médio e inferior do chanfro tiveram os maiores escores (animais mais reativos), já em relação ao número de redemoinhos na cabeça, animais com dois redemoinhos tiveram menores escores de fuga, sendo um indicativo de serem mais calmos, menos reativos e mais fáceis de manejar. Essas características de redemoinho também estão associadas a temperamento em equinos (GORECKA et al., 2007). Equinos com dois redemoinhos na cabeça são mais fáceis de manejar, todavia equinos com redemoinhos em posição horizontal mais elevada (acima da linha dos olhos) são mais reativos, sendo o contrário em asininos.

Não houve significância entre as características de redemoinho e características de sexo, idade, latência e distância de fuga. Todavia, sexo e idade podem influenciar a lateralidade em equinos, com as fêmeas sendo destras e os machos tendo preferência pelo lado direito mais do esperado, e os animais mais velhos tem a sua preferência por um lado aumentada com a idade, mas não encontramos resultados significativos neste estudo. (MCGREEVY; THOMSON, 2006; MURPHY; ARKINS, 2008).

SHIVLEY et al., (2016) encontraram, em equinos, que a posição lateral dos redemoinhos na cabeça tem associação com a lateralidade, em que animais com redemoinhos a direita da linha mediana da cabeça tendem a ir para a direita e a esquerda da linha mediana tendem a ir para a esquerda. Porém em asininos não foi encontrado significância para essas características.

## **6- CONCLUSÃO**

A posição horizontal, número e sentido dos redemoinhos na cabeça em asininos podem ser indicadores do temperamento e lateralidade. A observação dessas características pode auxiliar o manejo, doma, treinamento e na utilização dos jumentos. Pode também ser utilizada para seleção de animais menos reativos e mais calmos. Estudos futuros que associem características de redemoinho com características produtivas (como performance de marcha, por exemplo), podem ser interessantes de serem executados.



## REFERÊNCIAS

- AIERQING, S., NAKAGAWA, A., OUCHI, Y., & BUNGO, T. 2020. The effect of facial hair whorl position and raising environment on the temperament of the Chinese Yellow cattle in Shinjang Uyghur Aptonom Rayoni, China. **Journal of Advanced Veterinary and Animal Research**, v. 7(3), p. 477. <https://doi.org/10.5455/javar.2020.g444>
- ALVES, J. S., DA SILVA ANJOS, M., BASTOS, M. S., DE OLIVEIRA, L. S. M., OLIVEIRA, I. P. P., PINTO, L. F. B., DE OLIVEIRA, C. A. A., COSTA, R. B., & DE CAMARGO, G. M. F. 2021. Variability analyses of the maternal lineage of horses and donkeys. **Gene**, v. 769, p. 145231. <https://doi.org/10.1016/j.gene.2020.145231>
- ALVES, J. S., DE ARAUJO OLIVEIRA, C. A., ESCODRO, P. B., PINTO, L. F. B., COSTA, R. B., & DE CAMARGO, G. M. F. 2022. Genetic origin of donkeys in Brazil. **Tropical Animal Health and Production**. v. 54:291. <https://doi.org/10.1007/s11250-022-03280-x>
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DO JUMENTO PÊGA (ABCJPêga). História da Raça. 2022. Disponível em: <https://abcjpega.org.br/historia-da-raca/>. Acesso em: 23/09/2022.
- BARNI, S., SARTI, L., MORI, F., MUSCAS, G., BELI, F., PUCCI, N., & NOVEMBRE, E. 2018. Tolerability and Palatability of Donkey's Milk in Children With Cow's Milk Allergy. **Pediatr Allergy Immunol**, v. 29, p. 329-331. <https://doi.org/10.1111/pai.12871>
- BEJA-PEREIRA, A., ENGLAND, P. R., FERRAND, N., JORDAN, S., BAKHIET, A. O., ABDALLA, M. A., MASHKOUR, M., JORDANA, J., TABERLET, P., & LUIKART, G. 2004. African origins of the domestic donkey. **Science**, v. 304(5678), p. 1781-1781. <https://doi.org/10.1126/science.1096008>
- BULENS, A., DAMS, A., VAN BEIRENDONCK, S., VAN THIELEN, J., DRIESSEN, B. 2015. A preliminary study on the long-term interest of horses in ropes and Jolly Balls. **Journal of Veterinary Behavior**, v. 10(1), p. 83-86. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2014.08.003>
- CALVIELLO, R. F., TITTO, E. A. L., INFANTE, P., DA CUNHA LEME-DOS, T. M., NETO, M. C., PEREIRA, A. M. F., TITTO, C. G. 2016. Proposal and Validation of a Scale of Composite Measure Reactivity Score to Characterize the Reactivity in Horses During Handling. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 47, p. 62-70. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2016.08.009>
- CAMILLO, F., ROTA, A., BIAGINI, L., TESI, M., FANELLI, D., PANZANI, D. 2017. The Current Situation and Trend of Donkey Industry in Europe. **Journal Of Equine Veterinary Science**, p. 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2017.11.008>

- CARNEIRO, G. F., LUCENA, J. E. C., DE OLIVEIRA B. L. 2018. The Current Situation And Trend Of The Donkey Industry In South America. *Journal Of Equine Veterinary Science*, v. 65, p. 106-110. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2018.03.007>
- CRUZ, V. A. R., LIMA, D. D. A., DIAZ, I. D. P. S., CURI, R. A., PEREIRA, G. L., COSTA, R. B., & DE CAMARGO, G. M. F. 2021. Genetic parameters for hair whorl traits in horses. *Livestock Science*, v. 252, p. 104679. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2021.104679>
- COOPER, J. J., MCALL, N., JOHNSON, S., DAVIDSON, H. P. B. 2005. The short-term effects of increasing meal frequency on stereotypic behaviour of stabled horses. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 90(3-4), p. 351-364. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2004.08.005>
- DA SILVA, M. F., GOMES, T., DIAS, A. S., MARQUES, J. A., JORGE, L. M., FAÍSCA, J. C., & CALDEIRA, R. M. 2003. Estimativa da idade dos equinos através do exame dentário. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*. v. 98 (547) p. 103-110.
- DE SÁ UILIANA, I. C., COSTA, B. H. V., BIAVA, J. S. 2016. Avaliação Da Qualidade Química Do Leite De Jumentas Da Raça Pêga. *Revista Acadêmica Ciência Animal*, v. 14, p. 245-255. <https://doi.org/10.7213/academica.14.2016.27>
- DOBBING, J. & SANDS, J. Timing of neuroblast multiplication in developing human brain. *Nature*, Lond. v. 226, p. 639-640. 1970. <https://doi.org/10.1038/226639a0>
- ESCODRO, P. B., TOBYAS, M., DITTRICH, J. R., NETO, M. S., LIMA, C. B., & DO SACRAMENTO RIBEIRO, J. 2014. Padrão Biométrico, Medidas De Atragem E Índice De Carga De Equídeos De Tração Urbana Do Município De Arapiraca, Alagoas. *Archives of Veterinary Science*, v. 19(2). DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/avs.v19i2.34085>
- FRENCH, J. M. 1993. Assessment of donkey temperament and the influence of home environment. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 36(2-3), p. 249-257. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(93\)90014-G](https://doi.org/10.1016/0168-1591(93)90014-G)
- FLETCHER M. A. 1994. Physical assessment and classification. In: Avery GB, Fletcher MA, MacDonald MG, eds. *Neonatology: Pathophysiology and Management of the Newborn*. Philadelphia, Pa: Lippincott; p. 301-320.
- FURDON, S. A., CLARK, D. A. 2003. Scalp hair characteristics in the newborn infant. *Adv. Neonatal Care* v. 3, p. 286-296. <https://doi.org/10.1016/j.adnc.2003.09.005>

- GONZALEZ-DE CARA, C. A., PEREZ-ECIJA, A., AGUILERA-AGUILERA, R., RODERO-SERRANO, E., MENDONZA, F. J. 2017. Temperament test for donkeys to be used in assisted therapy. *Applied Animal Behaviour Science*. v. 186, p. 64-71. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2016.11.006>.
- GRANDIN, T., DEESING, M. J., STRUTHERS, J. J., SWINKER, A. M. 1995. Cattle with hair whorl patterns above the eyes are more behaviorally agitated during restraint. *Applied Animal Behaviour Science*. v. 46, p. 117-123. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(95\)00638-9](https://doi.org/10.1016/0168-1591(95)00638-9)
- GÓRECKA, A., SŁONIEWSKI, K., GOLONKA, M., JAWORSKI, Z., & JEZERSKI, T. 2006. Heritability of hair whorl position on the forehead in Konik horses. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, v. 123(6), p. 396-398. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0388.2006.00619.x>
- GÓRECKA, A., GOLONKA, M., CHRUSZCZEWSKI, M., & JEZERSKI, T. 2007. A note on behaviour and heart rate in horses differing in facial hair whorl. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 105(1-3), p. 244-248. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.05.013>
- HOATH, S. B. Considerations on the role of surface tension and epidermal growth factor in the mechanism of integumental pattern formation. *Journal of theoretical biology*, v. 143(1), p. 1-14. 1990. [https://doi.org/10.1016/S0022-5193\(05\)80285-1](https://doi.org/10.1016/S0022-5193(05)80285-1)
- JONES KL. Smith's Recognizable Patterns of Human Malformation. 4th ed. Philadelphia, Pa: *WB Saunders*; p. 662-681. 1988.
- IACONO, G., CARROCCIO, A., CAVATAIO, F., MONTALTO, G., SORESI, M., & BALSAMO, V. 1992. Use of ass' milk in multiple food allergy. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, v. 14(2), p. 177-181. <https://doi.org/10.1097/00005176-199202000-00010>.
- LIMA, D. F. P. D. A., DA CRUZ, V. A. R., PEREIRA, G. L., CURI, R. A., COSTA, R. B., & DE CAMARGO, G. M. F. 2021. Genomic Regions Associated with the Position and Number of Hair Whorls in Horses. *Animals*, v. 11(10), p. 2925. DOI: 10.3390/ani11102925
- MACNEILAGE, P. F., ROGERS, L. J., & VALLORTIGARA, G. 2009. Evolutionary origins of your right and left brain. *Scientific American*, v. 301(1), p. 60-67. <https://doi.org/10.1038/scientificamerican0709-60>

- MANCINI A. J. 2002. Structure and function of the newborn skin. In: Eichenfield LF, Frieden IJ, Esterly NB, eds. Textbook of Neonatal Dermatology. Philadelphia, Pa: **WB Saunders**; p. 18-32.
- MCAFEE, L. M., MILLS, D. S., & COOPER, J. J. 2002. The use of mirrors for the control of stereotypic weaving behaviour in the stabled horse. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 78(2-4), p. 159-173. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00086-2](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00086-2)
- MCDONNELL, S. M., & POULIN, A. 2002. Equid Play Ethogram. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 78(2-4), p. 263-290. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00112-0](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00112-0)
- MCGREEVY, P. D., & THOMSON, P. C. 2006. Differences in motor laterality between breeds of performance horse. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 99(1-2), p. 183-190. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2005.09.010>
- MERKIES, K., PARASCHOU, G., & MCGREEVY, P. D. 2020. Morphometric characteristics of the skull in horses and donkeys—a pilot study. *Animals*, v. 10(6), p. 1002. <https://doi.org/10.3390/ani10061002>
- MEYER, J.F. 2011. What's in a whorl (hair swirls of horses). *Horse Rider*, v. 47, p. 46–53.
- MURPHY, J., SUTHERLAND, A., & ARKINS, S. 2005. Idiosyncratic motor laterality in the horse. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 91(3-4), p. 297-310. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2004.11.001>
- MURPHY, J; ARKINS, S. 2008. Facial hair whorls (trichoglyphs) and the incidence of motor laterality in the horse. *Behavioural Processes*, v. 79, n. 1, p. 7-12. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2008.03.006>
- MOORE KL, PERSAUD TVN. 1998. The Developing Human: Essentials of Embryology and Birth Defects. 5th ed. Philadelphia, Pa: **WB Saunders**; p. 482-496.
- OLIVEIRA, R. DE A. 2012. As Pelagens dos Equídeos. **Agência Goiana de Defesa Agropecuária**. P. 40.
- PROCÓPIO, A., ROMAGNOLI, B., JAYME, D., CRUZ, R., & COSTA, T. 2011. **CETERC, Boletim Técnico 08/2011**. Manual de Orientação para Confecção de Resenha.
- PUGH, D. G. 2002. Donkey reproduction. In: *Proc. Am. Assoc. Equine Pract.* p. 113-114.

- RANDLE, H.; WEBB, T. G.; GILL, L. J. 2003. The relationship between facial hair whorls and temperament in Lundy ponies. *Annual report of the Lundy Field Society*, v. 52, p. 67-83.
- RANDLE, H. D. 1998. Facial hair whorl position and temperament in cattle. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 56, n. 2-4, p. 139-147. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(97\)00086-5](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(97)00086-5)
- RAGONA, G., CORRIAS, F., BENEDETTI, M., PALADINI, M., & SALARI, F. 2016. Amiata donkey milk chain: animal health evaluation and milk quality. *Italian Journal of Food Safety*, v. 5(3). <https://doi.org/10.4081/ijfs.2016.5951>
- RAW, Z., RODRIGUES, J. B., SANTURTUN, E., COOKE, F., CLANCY, C. 2021. Donkeys in transition: changing use in a changing world. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci. (Online)*. v. 58. <https://doi.org/10.11606/issn.1678-4456.bjvras.2021.174325>
- REZENDE, A. S. C.; COSTA, M. D. 2012. Pelagem dos Equinos: Nomenclatura e Genética. 3. ed. Belo Horizonte. *FEPMVZ Editora*, v. 1. 112p.
- ROGERS, L. J., & ANDREW, R. 2002. Comparative vertebrate lateralization. *Cambridge University Press*.
- ROGERS, L. J., VALLORTIGARA, G., & ANDREW, R. J. 2013. Divided brains: the biology and behaviour of brain asymmetries. *Cambridge University Press*.
- ROGERS, L. Brain and behavioral lateralization in animals. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*. 2015.
- SILBERMAN, E. K., & WEINGARTNER, H. 1986. Hemispheric lateralization of functions related to emotion. *Brain and cognition*, v. 5(3), p. 322-353.
- SHIVLEY, C., GRANDIN, T., & DEESING, M. 2016. Behavioral laterality and facial hair whorls in horses. *Journal of Equine Veterinary Science*, v. 44, p. 62-66. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2016.02.238>
- THE DONKEY SANCTUARY. 2017. Understanding Donkey Behaviour. Disponível em: <https://www.thedonkeysanctuary.org.uk/what-we-do/knowledge-and-advice/for-owners/understanding-donkey-behaviour>. Acesso em: 24/02/2023.

- WICKENS, C., & BROOKS, S. A. 2020. Genetics of Equine Behavioral Traits. *Veterinary Clinics: Equine Practice*, v. 36(2), p. 411-424. <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2020.03.014>
- WULF, M., WOHLSEIN, P., AURICH, J. E., NEES, M., BAUMGÄRTNER, W., & AURICH, C. 2013. Readability and histological biocompatibility of microchip transponders in horses. *The Veterinary Journal*, v. 198(1), p. 103-108. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2013.04.028>
- YOKOMORI, T., TOZAKI, T., MITA, H., MIYAKE, T., KAKOI, H., KOBAYASHI, Y., KUSANO, K., & ITOU, T. 2019. Heritability estimates of the position and number of facial hair whorls in Thoroughbred horses. *BMC research notes*, v. 12(1), p. 1-4. <https://doi.org/10.1186/s13104-019-4386-x>