



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA DEPARTAMENTO DE ANATOMIA, PATOLOGIA E CLÍNICA

JOCIVAL DE SOUZA SANTANA

USO DO METILMETACRILATO COMO ALTERNATIVA DE FIXAÇÃO DE FERRADURA POR COLAGEM EM EQUINOS

Salvador

JOCIVAL DE SOUZA SANTANA

USO DO METILMETACRILATO COMO ALTERNATIVA DE FIXAÇÃO DE FERRADURA POR COLAGEM

Monografia apresentada à Universidade Federal da Bahia como requisito parcial para obtenção da graduação em medicina veterinária.

Orientador: Prof. Fernando Passon Casagrande.

Salvador

JOCIVAL DE SOUZA SANTANA

USO DO METILMETACRILATO COMO ALTERNATIVA DE FIXAÇÃO DE FERRADURA POR COLAGEM

DECLARAÇÃO DE INSENÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Declaro para todos os fins de direito e que se fizeram necessários, que insento completamente a Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia, a coordenação da diciplina MEV20- Trabalho de conclusão de curso II e os professores indicados para compor o ato de defesa presencial, de toda e qualquer responsabilidade pelo conteúdo e idéias expressas no presente trabalho de conclusão de curso.

Estou ciente de que poderei responder administrativa, civil e criminalmente em caso de plágio.

| Salvador, 05 de novembro de 2014 | - |
|----------------------------------|---|
| | |
| | |
| | _ |

Nome do aluno

TERMO DE APROVAÇÃO

JOCIVAL DE SOUZA SANTANA

USO DO METIL METACRILATO COMO ALTERNATIVA NA FIXAÇÃO DE FERRADURAS POR COLAGEM

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Médico Veterinário, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal da Bahia.

| | Aprovado em de de 2014. | |
|-----------------------------|--|-------|
| Banca Examinadora: | | |
| | | |
| | Prof. Fernando Passon Casagrande | |
| Professor adjunto de clínic | ca médica de grandes animais da Universidade Federal da Ba | ahia. |
| | Orientador | |
| | | |
| | Prof. Maristela de Cássia Seudo Lopes | |
| Professora adjunta de c | cirurgia de grandes animais da Universidade Federal da Bahia | a |
| | | |
| | Prof. Anderson Luís de Araúio | |

Técnico de cirurgia do setor de grandes animais do Hospital Veterinário da Universidade Federal da Bahia Santana, Jocival. Uso do Metilmetacrilato como alternativa de fixação de ferraduras por colagem. Salvador, Bahia, 2014. 25 p. Trabalho de conclusão de curso (graduação) — Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal da Bahia, 2014

RESUMO

Há centenas de anos as ferraduras foram inventadas e até hoje continuam cendo usadas praticamente da mesma forma. Inicialmente a finalidade era proteger os cascos dos equino. Além dessa finalidade ela pode ter funções terapêuticas. A fixação da ferradura geralmente é através de cravos (estruturas pontiagudas, parecendo pregos) que, além de ser barato e prático esse tipo de fixação oferece riscos de lesão ao ferrador e ao cavalo. Outra forma de fixação é através de cola, é uma alternativa simples e que pode ser utilizada em situações cujo casco não suporte cravos. Existem diversos tipos de cola própria para fixação de ferraduras, porém esse tipo de produto é difícil de ser encontrado e o custo é elevado. Existe um produto a base de poliuretado encontrado na Bahia, próprio para esse fim, porém o seu preço é bastante elevado. Devido ao custo o produto escolhido como alternativa é o metilmetacrilato, um polímero muito utilizado para confecção de próteses dentárias, na odontologia humana, na veterinária é utilizado nos casos de cerclagem de fraturas de mandíbula em equinos e na fixação de tamancos de madeiras em bovinos, é prático, de fácil acesso e resistente. O objetivo deste trabalho é testar o metilmetacrilato como uma alternativa para fixação de ferraduras em equinos, avaliando a sua aderência ao aço a sua interferência na expansão do casco e o seu custo benefício em relação ao adhere.

Palavras-chave: cavalo, casqueamento, podopatias, enfermidades locomotoras.

ABSTRACT

The horseshoe is an iron structure in the form of "U" that is used to hundreds of years in order to protect the hooves of the horse. In order that the shoe may have orthopedic and therapeutic functions depending on their use and it can vary in the type of material and its format. The attachment is generally horseshoe nails through which, besides being cheap and practical attachment features such risk and the farrier horse. Another way of fixing is by adhesive. It is a simple alternative which can be used in situations not support studs whose hull. There are several types of self-adhesive for fixing horseshoes, but this type of product is hard to find and when found is very expensive. All are imported. The adherevettec is a product of the polyurethane is the only product found in Bahia, suitable for this purpose, but his price is quite high. Methyl methacrylate is a polymer widely used for making dentures, human dentistry. In veterinary is used in cases of cerclage of mandibular fractures in horses and fix clogs woods in cattle, it is practical, easy to access and sturdy. The objective of this study is to test the methyl methacrylate as an alternative to fixing horseshoes in horses, assessing their adhesion to steel his interference in the expansion of the hull and its cost benefit in relation to adhere.

Keywords: horse, trimming, podopatias, locomotor diseases

LISTA DE TABELAS

| Tabela 1- Dados dos animais usados no experimento | 23 |
|---|----|
| Tabela 2- Acompanhamento do tempo de aderência das ferraduras | |
| coladas. | 25 |

LISTA DE FIGURAS

| Figura 1 - Casco visto de perfil | 13 |
|---|----|
| Figura 2 - Casco do equino em vista palmar | 14 |
| Figura 3 - Corte transversal do casco equino | 15 |
| Figura 4 - Membro em corte longitudinal | 16 |
| Figura 5 - Casco do equino evidenciando os córios | 17 |
| Figura 6 – Ferraduras com abas utilizadas no estudo | 21 |
| Figura 7 - Ferradura sendo fixada com Poliuretano | 22 |
| Figura 8 – Ferradura colada com Poliuretano | 22 |
| Figura 9 – Ferradura colada com Metilmetacrilato | 23 |

SUMÁRIO

| 1- | INTRODUÇÃO | 11 |
|----|--------------------------------------|----|
| 2- | REVISÃO DE LITERATURA | 12 |
| | 2.1- Parede do casco | 12 |
| | 2.2- Barra do casco | 14 |
| | 2.3- Sola | 14 |
| | 2.4- Ranilha | 14 |
| | 2.5- Osteologia do casco | 15 |
| | 2.6- Tendões e ligamento | 15 |
| | 2.7- Irrigação sanguínea e inervação | 16 |
| | 2.8- Crescimento do casco | 17 |
| | 2.9- Biomecânica do casco | 18 |
| | 3.0- Casqueamento e ferrageamento | 18 |
| | 3.1- A ferradura | 18 |
| | 3.2- Fixação por cravos | 19 |
| | 3.3- Fixação por cola | 19 |
| | 3.4- Metil metacrilato | 20 |
| 3- | MATERIAL E MÉTODOS | 20 |
| 4- | RESULTADOS E DISCUSSÃO | 24 |
| 5- | CONCLUSÃO | 25 |
| 6- | REFERÊNCIASBIBLIOGRAFICAS | 26 |

1. INTRODUÇÃO

O valor de um cavalo depende de sua capacidade de realizar trabalho. Para este efeito, os quatro cascos sadios são indispensáveis. O cavalo selvagem parece ter sido praticamente livre de problemas nos cascos. Mas com a domesticação, esses problemas começaram a aparecer. O cavalo foi trazido do pasto macio para estradas duras; do exercício autorregulado ao trabalho forçado; de pasto saudável para habitações sujas onde eles permanecem muitas vezes sobre suas próprias fezes e urina ou na lama. Em contrapartida as estradas de chão foram substituídas por asfalto, contribuindo ainda à mais para o desgaste excessivo dos cascos. Com isso os cascos dos cavalos ficaram praticamente dependentes do uso de ferraduras (MARANHÃO et al., 2007)

As injúrias musculoesqueléticas constituem a principal causa de perdas econômicas na equideocultura. Mais de 50% dos equinos apresentam pelo menos um episódio de claudicação durante a vida (WILSON & WELLER, 2011)Dentre as diversas enfermidades locomotoras dos equídeos, observa-se que grande parte ocorre nos membros torácicos, mais precisamente em regiões distais à articulação cárpica (STASHAK, 2006), necessitando, portanto, de cuidados clínicos como repouso, administração de analgésicos e/ou anti-inflamatórios e a utilização deferraduras terapêuticas.

As ferraduras têm sido utilizadas desde o século II a.C. e, desde então, sofreram poucas modificações em sua forma e tecnologia de produção. A ferradura é uma peça em forma de U, que é fixada na parede do casco por cravos, podendo ser feita de aço e zinco borracha e plastico. Esse é o tipo de ferradura que vem sendo usada a milhares de anos, e, nos dias atuais ainda lidera o ferrageamento dos cavalos no mundo inteiro. Sua principal função é evitar o contato direto da parede do casco com o solo e com isso evitar o seu desgaste excessivo (POLLIT, 2008).

Hoje em dia além de proteção a ferradura pode ser utilizada com finalidade ortopédica, permitindo alterações na locomoção como também correção de deformidades angulares e deformidades flexurais e também com finalidades terapêuticas, auxiliando no tratamento de patologias podais (STASHAK,2006).

Os materiais utilizados na confecção das ferraduras são os mais diversos: ferro, alumínio, borracha e plástico, sendo as ferraduras de aço as mais utilizadas devido a sua durabilidade, preço e acessibilidade (STASHAK, 2006).

A fixação das ferraduras são através de cravos, que são colocados na muralha do casco (parte insensível), em média seis cravos por casco. Esse tipo de fixação além de ser arriscado em muitas situações se torna difícil devido à quantidade insuficiente (potros) ou má qualidade da muralha(STASHAK, 2006)

A fixação de ferraduras através de cola é uma alternativa para animais que por alguma patologia podal ou má qualidade da parede do casco não podem ser ferrados usando cravos como elementos de fixação, além de não ser traumático o uso de cola apropriada não causa danos ao casco e também não é um método invasivo. Porém nem sempre esses produtos são de conhecimento dos ferradores e quando são, não estão facilmente acessíveis no mercado, além do alto custo para aquisição(FOOT, 2007)

Existem no mercado internacional ferraduras fabricadas com formato próprio para serem fixada por cola, porém o seu custo aqui no Brasil também é muito alta.

O produto normalmente utilizado é a base de poliuretano, de concistência elástica.

Como alternativa ao uso do poliuretano foi utilizado o metilmetacrilato, um polímero bastante utilizado na odontologia humana.

2.REVISÃO DE LITERATURA

2.1-PAREDE DO CASCO

A parede do casco é a parte da cápsula do casco que é visível quando o casco é diretamente colocado no solo. Ela cresce no sentido distal. É mais espessa na pinça do casco e vai diminuindo gradualmente de espessura em direção aos talões. A parede do casco pode ser dividida em pinça, quartos, talões e barras. A forma geral da parede do casco é geralmente mais inclinada na pinça, nos membros torácicos, e no lado lateral de cada casco. É mais vertical no talão, nos membros pélvicos, e no lado medial de cada casco (BUDRAS et al.,2009).

PIE ANTERIORVISTO DE PERFIL

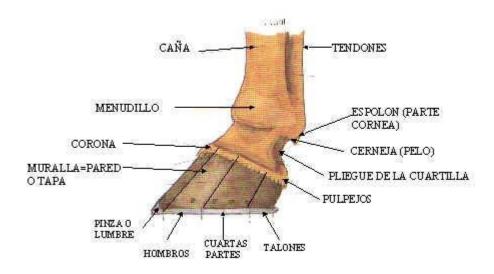


Figura 1 Casco visto de perfil.

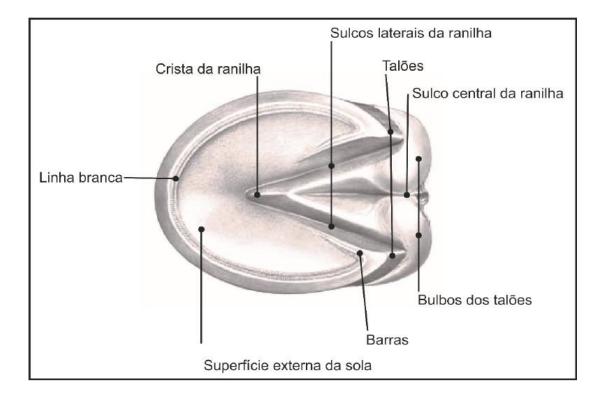


Figura 2: Casco do equino em vista palmar. Modificado de BUDRAS et al (2009)

2.2-BARRAS DO CASCO

As barras são as partes da parede do casco que se dobram de volta para pinça na superfície solear do casco. Elas contribuem para os limites de expansão do casco e conferem firmeza (KAINER & DEE FAILS, 2011).

2.3-SOLA

A sola é a maior parte da superfície plantar do casco, ela deve ser côncava, tendo em vista que sua função não é suportar peso. A maior parte da superfície palmar da terceira falange está fixa nela (JACQUET & DENOIX, 2012). Ela cobre toda a face palmar ou plantar do membro entre a pinça e a ranilha, contemplando as barras. Onde a margem externa da sola encontra a margem interna da muralha, aparece uma estreita marca branca, denominada 'linha branca', importante para o ferrageamento (POLLITT, 2008), pois serve de referência para o ferrador. A sola contém aproximadamente 33% a mais de água que a muralha do casco e é, portanto, menos densa e resistente que a parede (BAXTER et al., 2011).

2.4-RANILHA

A ranilha é uma cunha elástica macia e espessa, com o vértice voltadocranialmente e base localizada entre os talões Ela está no meio das barras docasco, que contém aproximadamente 45% de umidade. Ela é produzida pelaspapilas de outra ranilha mais interna, a ranilha sensitiva. A última está separada da terceira falange, do osso navicular e da inserção do tendão flexor digital profundo, pelo coxim digital. A ranilha tem como funções: atuar como um elementoamortecedor do impacto nos cascos e auxiliar na irrigação sanguínea para o interiordos cascos (KAINER, 2011). Em cada lado da ranilha existe um sulco profundo denominado sulco colateral, que separa cada lado da ranilha da sua respectivabarra. Ao centro da ranilha existe um sulco sagital, localizado no meio da faceplantar da base da ranilha. (BUDRAS et al., 2009).

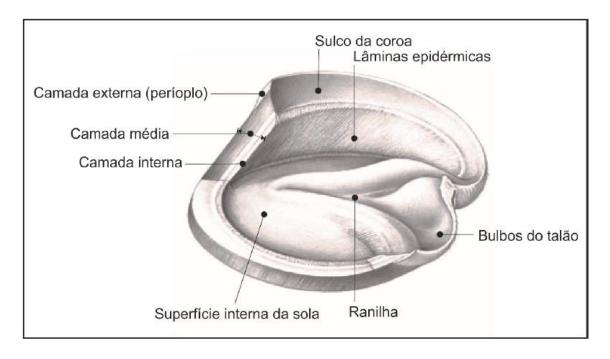


Figura 3: Corte transversal do casco equino. BUDRAS et al (2009)

2.5-OSTEOLOGIA

Dentro do casco encontra-se o terço distal da segunda falange a articulação interfalangana distal, osso navicular e a terceira falange. Ela consiste em um osso esponjoso, que apresenta canais, por onde passam vasos sanguíneos. Esse osso não possui córtex ou cavidade medular e é curvada, acompanhando o formato do casco (BUDRAS et al., 2009).

Anexadas à falange distal estão as cartilagens colaterais, em forma de placas romboides irregulares. Elas são curvas em ambos os planos: transversal e frontal, com a superfície abaxial convexa e a axial côncava. Aproximadamente metade da margem distal das cartilagens está ligada ao processo palmar ou plantar da falange distal e o que resta prolongase palmarmente (ELIASHAR, 2012).

2.6- TENDÕES E LIGAMENTOS

No interior do casco se encontram diversas estruturas: coxim digital, falange distal e a maior parte das duas cartilagens colaterais, articulação interfalangeana distal, extremidade distal da falange média, veias, artérias e nervos digitais palmares/plantares e suas ramificações, além do aparato podotroclear(KAINER & DEE FAILS, 2011). O aparato podotroclear, por sua vez, é composto pelo osso sesamóide distal (navicular), ligamentos colaterais e ímpar do sesamóide, tendão flexor digital profundo, ligamento anular digital distal e a bursapodotroclear ou do navicular. Além das estruturas mencionadas, o tendão extensor

digital comum se insere na crista da terceira falange e o tendão flexor digital profundo na face palmar/plantar da terceira falange (SEIGNOUR et al., 2011).



Figura 4 Membro em corte longitudinal

2.7- IRRIGAÇÃO SANGUÍNEA E INERVAÇÃO

O suprimento arterial para o dígito origina-se das artérias digitais palmares. Dentro do casco, as artérias passam através dos canais soleares da falange distal, através do forâmen solear, para transpor o canal solear, e fazem uma anastomose com o vaso contralateral para formar o arco terminal (BOWKER,2011).

A distribuição nervosa do dígito provém do nervo digital palmar e seu ramo dorsal correspondente. Esses nervos são as continuações distais dos nervos palmares, a partir da sua divisão na altura da articulação metacarpo/tarso falangeana em nervos digitais palmares e ramos dorsais. Os ramos dorsais são primeiramente nervos cutâneos que inervam a porção dorsal e abaxial da quartela e da banda coronária. Os nervos digitais palmares prosseguem abaxialmente ao tendão flexor digital profundo, transpondo posteriormente o canal parietal e ramificando-se sobre a superfície parietal da terceira falange. Vários ramos se originam do plexo principal para inervar a derme lamelar dos talões, quartos do casco e a derme da sola e ranilha. Distalmente surgem outros ramos para inervar o ligamento sesamóideo ímpar, a bursa

do osso navicular, a Articulação interfalangeana distal, a falange distal e os coxins digitais (POLLIT, 2008)

2.8 CRESCIMENTO DO CASCO

O tegumento do casco é composto por três camadas: epiderme, derme e hipoderme. A epiderme é dividida em estrato germinativo e estrato córneo. O estrato córneo é insensitivo e avascular, e consiste de três partes: parede ou muralha do casco, sola e ranilha. A parede apresenta espessura entre 0,2 a 0,8 cm e cresce, no sentido distal, aproximadamente um centímetro por mês, a partir do estrato germinativo (faixa coronária). Nesse estrato, as células germinativas produzem populações de células filhas (queratinócitos), as quais maturam-se e queratinizam-se, adicionando-se continuamente ao aspecto proximal da parede do casco (MELO et al., 2006).

Cada estrutura do casco (perióplo, parede, barras, lâminas, sola e ranilha) é produzida por uma estrutura sensitiva correspondente, na camada germinativa do cório. São elas: córioperióplico, cório coronário, cório laminar, cório da sola e o cório da ranilha, respectivamente (Figura 3). A superfície da sola do membro torácico é maior do que a do membro pélvico, o que reflete na forma da superfície da falange distal (BAXTER,

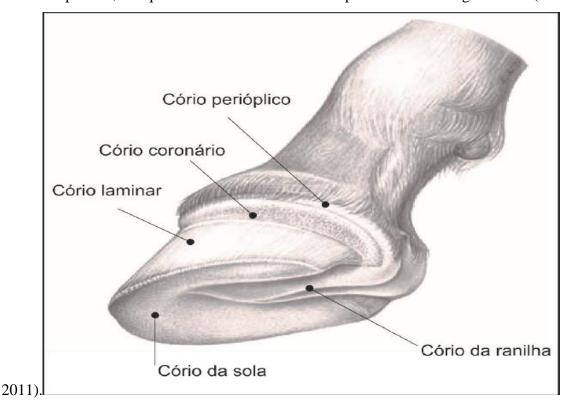


Figura 5: casco do equino evidenciando os córios. Modificado de BUDRAS et al (2009)

2.9-BIOMECÂNICA DO CASCO

Durante as fases do passo o casco passa por várias mudanças, e isso só ocorre devido à sua capacidade de expandir. No momento no qual o casco toca o solo, o peso do cavalo empurra a falange em direção ao solo e consequentemente a ranilha e a sola são deslocadastambém em direção ao solo, porém, uma força contrária em exercida ao casco, a chamada força de reação do solo. Essa força contrária pressiona a ranilha e então ocorre a expansão do talão, em torno de 3mm. No momento e quer o casco sai do solo o talão volta à sua posição normal (BAXTER, 2011). Esse movimento de expansão e retração dos talões auxilia na circulação sanguínea das extremidades dos membros e ainda funciona como amortecedor de impacto e essa expansão deve ser considerada no momento do ferrageamento (RIJKENHUIZEN, 2006).

3.0-CASQUEAMENTO E FERRAGEAMENTO

O casqueamento deve iniciar logo nos primeiros meses de vida do potro e dependendo da necessidade a manutenção deve ser com intervalos que podem variar entre 15 e 40dias (FOOT, 2007). O ferrageamento só deve ser feito em potro se tiver alguma função ortopédica. Em cavalos adultos, principalmente em animais em trabalho os cascos devem ser ferrados com finalidade de proteção e a manutenção dessa ferradura deve ser feita à cada 30 ou 40 dias de intervalo(FOOT, 2007).

3.1-A FERRADURA

A ferradura é um produto normalmente fabricado de metal e concebida para proteger o casco de um cavalo do desgaste excessivo. São anexadas sola dos cascos, geralmente pregadas na parede do casco insensível (BALCH, 2007).

As ferraduras estão disponíveis em uma grande variedade de materiais e estilos, desenvolvidos para diferentes tipos de cavalos e para o trabalho que fazem (BALCH, 2007)Os materiais mais comuns são de aço e alumínio, mas ferraduras especializadas podem incluir o uso de borracha e plástico (FOOT, 2007).

A ferradura é constituída de pinça, ramos, talões, sulcos e craveiras. Também podem conter guarda casco na pinça ou nas laterais, variam em espessura e tamanho. Dependendo da sua finalidade podem conter apoio de ranilha ,rampões nos talões, alargamento nos ramos, na pinça ou nos talões, rolamento de pinça, alívio de sola, podem ser abertas ou fechadas, podem ter inclinação nos talões etc. (STASHAK, 2006)

3.2-FIXAÇÃO POR CRAVOS

A fixação da ferradura ao casco é feita com cravos que são fixados através de marteladas, onde a linha branca é o limite para a introdução dos cravos, já que ali é a transição entre a parte sensível (STASHAK, 2006).

Nem sempre a fixação através de cravos é possível, isso devido à má qualidade do extrato córneo, a quantidade insuficiente de parede do casco ou devido a alguma lesão ocasionada por alguma patologia (STASHAK, 2006).

3.3- FIXAÇÃO POR COLA

É comum o nascimento de potros com alguma deformidade flexural ou angular, onde se faz necessário a utilização de ferraduras ortopédicas para a correção do problema (PARKS &MAIR, 2009). Porém a fixação da ferradura com cravos nesses animais nem sempre é possível devido à fragilidade do estojo córneo.

É interessante a fixação da ferradura com cola nos cavalos em tratamento de laminitecrônica, em cavalos com osteíte podal, em potros que necessitam de ferrageamento ortopédico, nos casos de fratura de terceira falange (DYSON, 2011) e em diversas situações onde a fixação da ferradura com cravos seja motivo de estresse e dor para o cavalo.

Hoje já existe uma variedade de produtos que são utilizados como elemento de fixação para ferraduras, sem utilizar cravos. No Brasil o mais encontrado é o Poliuretano cujo produto base

Poliuretano é qualquer polímero que compreende uma cadeia de unidades orgânicas unidas por ligações uretânicas. É amplamente usado em espumas rígidas e flexíveis, em elastômeros duráveis e em adesivos de alto desempenho (ELIASHAR, 2012).

Os polímeros são compostos químicos de elevada massa molecular, resultantes de reações químicas de polimerização. Os polímeros são macromoléculas formadas a partir de unidades estruturais menores (os monómeros). O número de unidades estruturais repetidas numa macromolécula é chamado grau de polimerização.

3.3- METIL METACRILATO

O metil metacrilato (MMA) é um monômero que se polimeriza em resina pela ação da luz e do calor, transformando-se em plástico claro, resistente e durável, relativamente inerte (PARIZI et al., 2005). Por apresentar tais características, o MMA tem sido muito usado na Medicina, como cimento ósseo (JORDÃO et al., 2013), e na Odontologia, em aparelhos e próteses dentárias (MORAIS et al., 2007). Na veterinária o MMA é utilizado nos casos de fratura de mandíbula onde é feita a cerclagem(NOBREGA et al, 2013) e também na podologia de bovina onde é utilizado na fixação de tamancos madeiras(RIBEIRO; FERRARI; FOLADOR, 2004). A sua apresentação é na forma de pó e líquido, onde o pó é composto por grãos de polímero (PMMA), iniciador, pigmentos, corantes opacificadores, plastificador, fibras orgânicas coradas, e partículas inorgânicas. O líquido contém monômero (metacrilato de metila), acelerador e agente de ligação cruzada. Possuem como vantagens pouco contaminante residual, excelente qualidade óptica e elétrica e baixo custo de moldagem. A desvantagem é que o monômero de metil metacrilato pode possuir reações alérgicas (PARIZI et al., 2005).

3-MATERIAL E MÉTODO

O estudo foi realizado em 4 propriedades localizadas no município de Camaçari. Para este estudo foram utilizados 10eqüinos escolhidos aleatoriamente, independente de raça, sexo, idade, peso ou sistema de criação, topografia ou tipo de solo, onde a única exigência é que os animais não poderiam está sendo usados em trabalho, já que esse tipo de ferrageamento será utilizado única e exclusivamente em animais em tratamento de alguma patologia podal.

Na primeira propriedade (**A**) foram ferrados 2 animaisos animais eram criados à pasto, de topografia plana , solo argiloso. Na segunda propriedade (**B**) foram ferrados 6 animais onde 4 eram criados à pasto de topografia plana , solo arenoso e vegetação rasteira (*brachiariahumidícula*) e 2 animal era criado na baia com cama de maravalha. Na terceira propriedade (**C**) foi ferrado um animal que era criado em baia com cama, porém o piso era de chão batido. Na quarta propriedade (**D**) foi ferrado um animal que estava com laminite e permanecia em baia com cama de areia.

Os animais foram previamente casqueados. As ferraduras utilizadas foram as convencionais de ferro com guarda casco na pinça. Os membros anteriores foram os membros utilizados para

o teste, visto que são os membros mais acometidos, principalmente em laminites (POLLITT, 2008). No mesmo animal foram utilizados os dois tipos de cola sendo que um membro o adhere e o outro o metil-metacrilato, proporcionando as mesmas condições aos diferentes tipos de cola.



Figura 6 ferraduras com abas utilizadas no estudo

Para a colocação da cola o membro já casqueado foi lavado, seco e na parede foi passado álcool. Logo em seguida uma camada de cola foi colocada na ferradura, a ferradura foi pressionada na região palmar do casco.



Figura 7 ferradura sendo colada com poliuretano

Os animais permaneceram nos mesmos locais de origem e foram acompanhados diariamente pelo tratador ou proprietário, sendo informado a mim quando e qual a ferradura que soltou.



Figura 8 ferradura colada com poliuretano



Figura 9 ferradura colada com metilmetacrilato

TABELA 1: DADOS DOS ANIMAIS USADOS NO EXPERIMENTO.

| | | | | DATA DA | | | | | |
|--------|------|------|------|------------|-----------|---------|---------|--|-------------|
| ANIMAL | SEXO | RAÇA | PESO | COLAGEM | SITEMA DE | | | | |
| | | | Kg | DA | CRIAÇÃO | | CRIAÇÃO | | PROPRIEDADE |
| | | | | FERRADURA | BAIA | PIQUETE | | | |
| 1 | F | SRD | 420 | 12/10/2014 | | Х | В | | |
| 2 | F | SRD | 350 | 12/10/2014 | | Х | В | | |
| 3 | F | SRD | 380 | 12/10/2014 | | Х | В | | |
| 4 | М | QM | 250 | 12/10/2014 | X** | | В | | |
| 5 | М | QM | 500 | 12/10/2014 | Х | | В | | |
| 6 | М | QM | 300 | 12/10/2014 | | Х | В | | |
| 7 | М | MM | 300 | 28/09/2014 | Χ* | | D | | |
| 8 | М | MM | 450 | 12/10/2014 | Х | | С | | |
| 9 | F | QM | 380 | 10/08/2014 | | X** | Α | | |
| 10 | F | QM | 400 | 10/08/2014 | | X** | А | | |

^{*}Animal com laminite crônica nos membros anteriores, permanecendo grande parte do tempoem decúbito.

^{**}A ferradura usada nesse cavalo foi colocada uma chapa de ferro ao redor para aumentar a área de contato da cola com o casco.

4-RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os animais testados tiveram uma durabilidade média de 7,5 dias de permanência das ferraduras coladas com o ADHERE onde a variação mínima foi de 1 dia e a máxima de 27 dias. Para as ferraduras coladas com o Metilmetacrilato, a durabilidade foi menor, sendo à média de 6,2 dias com variação mínima de 1 dia e máxima de 25 dias. As ferraduras cujo dois tipos de cola duraram mais tinham uma chapa de ferro em volta, utilizada para aumentar a área de contato da cola e o animal estava sendo criado em baia. O segundo animal com permanência maior que a média permanecia boa parte do tempo em decúbito devido à laminite nos cascos anteriores. Já os animais cuja ferradura soltou mais rápido estavam em piquetes.

Com relação ao custo, para colar a ferradura o ADHERE mostrou-se maior. Para colar onze ferraduras foi gasto uma bisnaga do produto mais 10 bicos mituradores custando cada R\$ 255,00 e R\$ 6,00 respectivamente. O custo por ferradura ficou em R\$ 29,18. Já o metilmetacrilato teve um custo médio por casco de R\$ 5.61. O polímero (pó) de 1 Kg custou R\$95,00 e por casco foram gastos aproximadamente 50gr / casco,tendo um custo de R\$ 4,25/ casco. Já o monômero (líquido) a embalagem de 500ml custou R\$68,00 e foram gastos por casco 20 ml, custo por casco de R\$ 1, 36. Comparandoadhere com o metilmetarilato observouse uma diferença de R\$ 23,57 (80,77%).

O tempo de secagem das duas colas não teve diferença significativa, ambas com tempo de secagem em torno de 10 min.

O adhere após está seco apresenta elasticidade e essa característica permite a expansão do casco. Já o metilmetacrilato após a secagem se torna um material rígido. Essa característica favoreceu o rompimento da cola, pois no momento que o casco se expande o acrílico sofre pressão e não dilata.

TABELA 2: ACOMPANHAMENTO DO TEMPO DE ADERÊNCIA DAS FERRADURAS COLADAS.

| | | DATA DA | | | | EMPO DE |
|--------|-------------|-----------|------------|----------|--------|----------|
| | | COLAGEM | SOLTURA DA | | PER | MANÊNCIA |
| ANIMAL | PROPRIEDADE | DA | FERRADURA | | | (DIAS) |
| | | FERRADURA | ADHERE | MMA | ADHERE | MMA |
| 1 | В | 12/10/14 | 15/10/14 | 13/10/14 | 3 | 1 |
| 2 | В | 12/10/14 | 19/10/14 | 16/10/14 | 7 | 3 |
| 3 | В | 12/10/14 | 15/10/14 | 12/10/14 | 3 | 0 |
| 4 | В | 05/10/14 | 27/10/14 | 25/10/14 | 27 | 25 |
| 5 | В | 12/10/14 | 13/10/14 | 13/10/14 | 1 | 1 |
| 6 | В | 12/10/14 | 18/10/14 | 18/10/14 | 6 | 6 |
| 7 | D | 28/09/14 | 10/10/14 | 07/10/14 | 13 | 10 |
| 8 | С | 12/10/14 | 14/10/14 | 13/10/14 | 2 | 1 |
| 9 | А | 10/08/14 | 17/10/14 | 11/10/14 | 7 | 7 |
| 10 | А | 10/08/14 | 17/10/14 | 11/10/14 | 6 | 8 |

5-CONCLUSÃO

A redução dos custos com produtos para tratamentos de animais é de grande importância para aumentar o percentual de animais tratados, principalmenteanimais de proprietários de baixo poder aquisitivo.

O metil metacrilato apesar de ter tido menor tempo de adesão da cola, mostrou-se bastante eficiente quando usado em ferraduras fechadas nas laterais, permitindo-lhe maior área de contato com a cola. Comparado ao ADHERE mostrou uma redução de custo bastante significativa, tornando-se uma alternativa viável, porém necessita de mais estudos, devido ao baixo número de animais, à falta de padronização para aumentar o tempo de durabilidade da colaà ferradura.

6-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1. BALCH, O.K.Discipline-specific Hoof Preparation and Shoeing. In: FLOYD, A. E.; MANSMANN, R. A. **Equine podiatry**. St Louis, Missouri: Elsevier. p. 396-415, 2007.
- 2. BAXTER, G. M.; STASHAK, T. S.; BELKNAP, J. K.; PARKS, A. Functional Anatomy of the Equine Musculoskeletal System. In: BAXTER, G. M.Lameness in Horses. 6.ed. Wiley-Blackwell, p.13, 2011.
- 3.BOWKER, R. M. Functional Anatomy of the Palmar Aspect of the Foot. In: SAUNDERS, W.B.**Diagnosis and Management of Lameness in the Horse.** 2. ed. Sants Louis, p.320-32, 2011.
- 4.BUDRAS, K. D.; SACK, W. O.; ROCK, S. **Anatomy of the Horse**. Germany: Schluetersche, p. 76-80, 2009.
- 5. DYSON, S. J.Fracture of the Navicular Bone and Congenital Bipartite Navicular Bone. In: SAUNDERS, W.B.Diagnosis and Management of Lameness in the Horse.2 ed. Saint Louis, p.343-344, 2011.
- 6. ELIASHAR, E. The Biomechanics of the Equine Foot as it Pertains to Farriery. Veterinary Clinics of North America: **Equine Practice**, Fort Collins, v. 28, n. p. 283–291, 2012.
- 7. FOOT, D.Balancing and shoeing the Equine foot. In: FLOYD, A. E.; MANSMANN, R. A. **Equine podiatry**. St Louis, Missouri: Elsevier. p. 383-395, 2007.
- 8. GUERRA, P. Complexo do Agronegócio do Cavalo no Brasil, 2008. Disponívelem: www.cna.org.br. Acessoem: 18 ago.2014.
- 9.JACQUET, S.; DENOIX, J. M. Ultrasonographic examination of the distal podotrochlear apparatus of the horse: A transcuneal approach. **Equine Veterinary Education**, Newmarket, v. 24, n. 2, p. 90-96, 2012.
- 10. JOHNSTON, C.; BACK, W. Hoof ground interaction: when biomechanical stimuli challenge the tissues of the distal limb. **EquineVeterinaryJournal**, London, v. 38, n. 7, p. 634-641, 2006.
- 11. JORDAO, Pedro; BAHUTE, André; FONTOURA, Ugoe MARQUES, Pedro. Técnicas de cimentação femoral. Rev. Port. Ortop. Traum., Lisboa, v. 21, n. 4, dez. 2013.
- 12. KAINER, R. A.; DEE FAILS, A. Functional Anatomy of the Equine Musculoskeletal System. In: BAXTER, G. M. **Adams and Stashak's Lameness in Horses**. 6.ed. Wiley-Blackwell, 2011. cap.1, p.1272.
- 13. MAPA. **Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento**, 2013. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/equideos. Acesso em: 20/08/2014.

- 14. MARANHÃO R.P.A.; PALHARES M.S.; MELO U.P.; RESENDE H.H.C. & FERREIRA C. Avaliação biométrica do equilíbrio podal de equídeos de tração no município de Belo Horizonte. **Ciência Animal Brasileira.**v.8, p. 297-305. 2007.
- 15. MELO, U. P. D.; FERREIRA, C.; SANTIAGO, R. M. F. W.; PALHARES, M. S.; MARANHÃO, R. D. P. A. Equilíbrio do casco equino. **Ciência Animal Brasileira**, Santa Maria, v. 7, n. 4, p. 389-398, 2006.
- 16. MORAIS, F.A.I.; MELO, B.A.; SOUZA, I. A.; PONZI, E. A. C.; REVOREDO, G. A. Polímero à base de metil metacrilato. Importância em odontologia. **International jornal ofdentist**, Recife, v.6, n°2, p. 63-66, abr/jun, 2007.
- 17. NOBREGA, F.S.; FERREIRA, M.P.; ALIEVI, M.M.; BECK, C.A.C; GONZALEZ, P.C.DAL-BÓ, I. S.; STÉDILE, R.. Osteossíntese de mandíbula e maxila em equinos adultos: relato de quatro casos. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte, v. 65, n. 6, Dec. 2013
- 18. PARKS, A. H.; MAIR, T. S. Laminitis: A call for unified terminology. **Equine Veterinary Education**, London, v. 21, n. 2, p. 102-106, 2009.
- 19. PARIZI, J. L.; NAI, G. A.; BATALHA, C. F.; LOPE, C. C. B.; RIZZO, M. F.; FALCONE, C. E.; BERTÃO, J. M. Assessment of methyl methacrylate vapor toxicity on the rat tracheal epithelium. **Braz. Oral Res.**, Vol. 19, n° 3, São Paulo, july/sept. 2005.
- 20. POLLIT, C. Therapeutic Shoes. **Equine Laminitis Current Concepts**. Publication N° 08/062. Project N° RIRDC UQ 118A. Australian. P. 78-90, May 2008.
- 21. RIBEIRO, F. L.; FERRARI, M. V.; FOLADOR, A. Afecções podais em bovinos II. Utilização do metil metacrilato em próteses ortopédicas. **Archivesofvaterinary Science**, out. 2004.
- 22. RIJKENHUIZEN, A. B. M. Navicular disease: a review of what's new. **EquineVeterinaryJournal**, London, v. 38, n. 1, p. 82-88, 2006.
- 23. STASHAK, T. S. Cuidados com o casco e colocação de ferraduras. **Claudicação em equinos segundo Adams**. 4.ed. São Paulo: Roca, P.1015- 1027.2006
- 24. WILSON, A.; WELLER, R. The Biomechanics of the Equine Limb and Its Effect on Lameness. In: ROSS, M. W.DYSON, S. **Diagnosis and Management of Lameness in the Horse.**Saint Louis: W.B. Saunders, cap.26, p.270-281. 2011