CAPÍTULO 6

Atualizações sobre a apara funcional e corretiva (casqueamento) dos bovinos

Glauber de Oliveira Melo, Gabriela Alves Reis, Bruna Stanigher Barbosa, Ronaldo Gomes Gargano, Fabio Celidonio Pogliani

Atualmente o Brasil apresenta grande importância no cenário mundial da pecuária, possuindo pouco mais de 218 milhões de bovinos, o país é hoje detentor do maior rebanho bovino do mundo e até então possui o título de maior exportador de carne do mundo (IBGE, 2020; USDA, 2020). Tais números sugerem a grande importância que o setor tem para a economia do país.

Com o crescimento do número de bovinos e da importância de produtos como carne e leite para a economia nacional, houve a necessidade do aumento da produtividade. A implementação de novas tecnologias ao setor agropecuário resultou em maior produção em espaços menores tornando a pecuária um setor com grande tecnificação. A intensificação do setor gerou mudança no manejo e novas preocupações surgiram, havendo assim a necessidade da implementação de métodos de monitoramento de enfermidades que até então não eram rotineiras.

As afecções de casco, que consequentemente levam à claudicação, são um exemplo de enfermidades que se tornaram mais comuns em sistemas de criação intensivos. Afetando cerca de 25% das vacas leiteiras do mundo, a claudicação é apontada como a terceira maior causa de perdas econômicas no setor de bovinocultura. As lesões podais são importantes fatores que comprometem o bem-estar dos bovinos, pois a experiência dolorosa, muitas vezes prolongada, gera um forte estado de hiperalgesia e nos animais ocasionando resultados negativos na produção e reprodução do animal (GALINDO; BROOM, 2002; GREEN *et al*., 2010; TADICH, 2011; BOND *et al*., 2012; TADICH *et al*., 2013; BURGI, 2021).

Viégas J., Otto P.I., Bermudes R.F., Valle T.A. (Orgs.) © 2021 Mérida Publishers CC-BY 4.0

A fim de facilitar o diagnóstico precoce da claudicação foi desenvolvido um sistema de pontuação da locomoção do animal (MANSON, LEAVER, 1988; SPREACHER *et al*., 1997). Essa escala avalia de forma qualitativa a marcha e a postura do animal em estação, sendo os valores mais elevados considerados indicativos de maior desconforto e piora da locomoção do animal avaliado. O uso desses escores é rápido e simples, por isso sua aplicação é recomendada no dia a dia das propriedades leiteiras. É importante considerar que seja realizado pelo mesmo avaliador e com os animais caminhando sobre o mesmo tipo de piso, evitando possíveis interferências.

O escore de locomoção, quando bem empregado, é capaz de identificar com antecedência animais com lesões de casco, não permitindo o agravamento das lesões e da condição corporal e bem-estar dos animais. Portanto, ao perceber um animal com a marcha alterada é importante separá-lo e realizar uma avaliação individualizada dos seus membros e cascos e após o diagnóstico realizar o tratamento, assim é possível prevenir os prejuízos relacionados às doenças podais (ROBINSON; JUAREZ, 2003).

As lesões no sistema locomotor dos bovinos se concentram no estojo córneo, sendo as alterações nesta estrutura responsáveis por 90% dos casos de claudicação nos bovinos (MURRAY *et al*., 1996). O casco dos bovinos é uma estrutura queratinizada que tem como principal função a proteção dos tecidos da região distal dos dígitos, além disso auxilia na distribuição do peso e na absorção do impacto gerado ao caminhar. O conhecimento da anatomia e função dos cascos é importante para compreender e prevenir as afecções podais (ACUÑA *et al*., 2004).

O casco, também chamado de estojo córneo, é a continuação epidérmica da pele, sendo a região mais interna, vascularizada e inervada, caracterizada como derme e conhecida como córium (TOUSSAINT RAVEN, 1989; DESROCHERS; ANDERSON, 2001; ACUÑA *et al*., 2004). Macroscopicamente o casco pode ser dividido em quatro regiões: coronária, muralha, sola e talão (Figura 1).

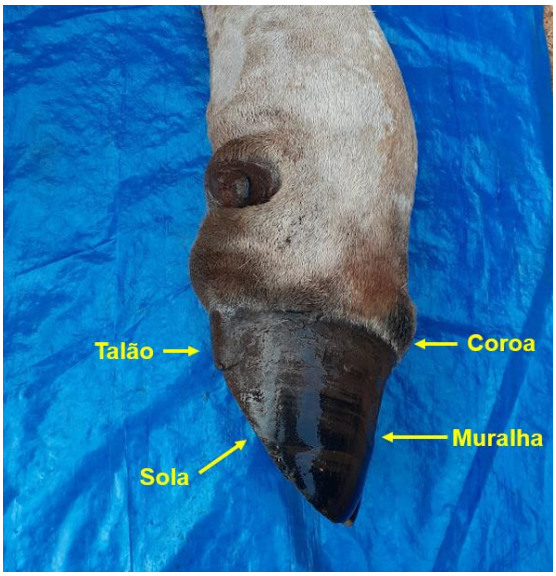

Figura 1. Apresentação das regiões macroscópicas do casco dos bovinos: coroa, muralha, sola e talão.

A região da coroa é a mais dorsal e proximal nos cascos, nela encontra-se o períoplo (Figura 2) que é uma faixa delgada de células queratinizadas rica em lipídios, quando palpada apresenta uma consistência mole em comparação ao tecido queratinizado do casco, cuja principal função é a união entre a pele e o estojo córneo. O períoplo é observado em toda margem abaxial da coroa do casco, histologicamente esse segmento se estende até o talão, contribuindo com a formação dessa região e auxiliando na absorção do impacto, a face palmar/plantar é mostrada na Figura 2 (TOUSSAINT RAVEN, 1989; ACUÑA *et al*., 2004; GREENOUGH, 2007). Abaixo do períoplo, encontra-se a muralha que representa a estrutura córnea composta por células queratinizadas não sensitivas e muito rígidas que conferem proteção ao dígito do animal.

A sola é a região de apoio do casco diretamente no solo, esta junta-se com a muralha formando a linha branca (Figura 3a). A região abaxial (Figura 3b) é a porção da face da sola responsável pelo maior contato do casco com o solo e é a região que recebe o primeiro impacto durante o movimento de caminhar do animal, transferindo rapidamente o peso para as outras áreas do estojo córneo (ACUÑA *et al*., 2004).

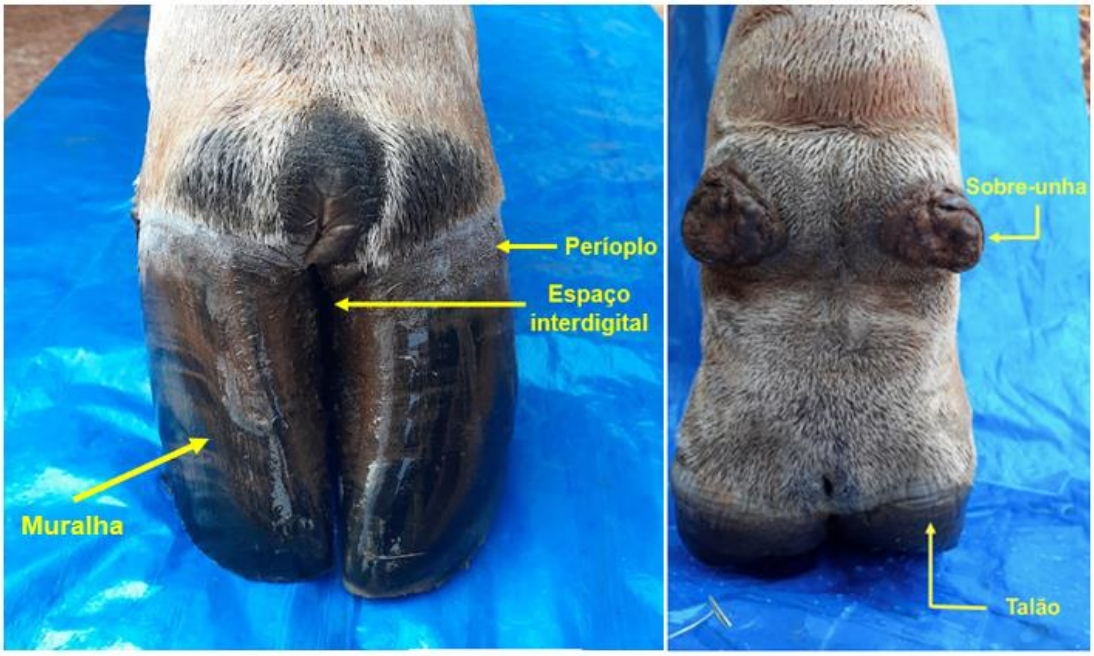

Figura 2. Face dorsal e plantar da região distal do membro de um bovino destacando o períoplo, espaço interdigital, muralha, talão e sobre-unha.

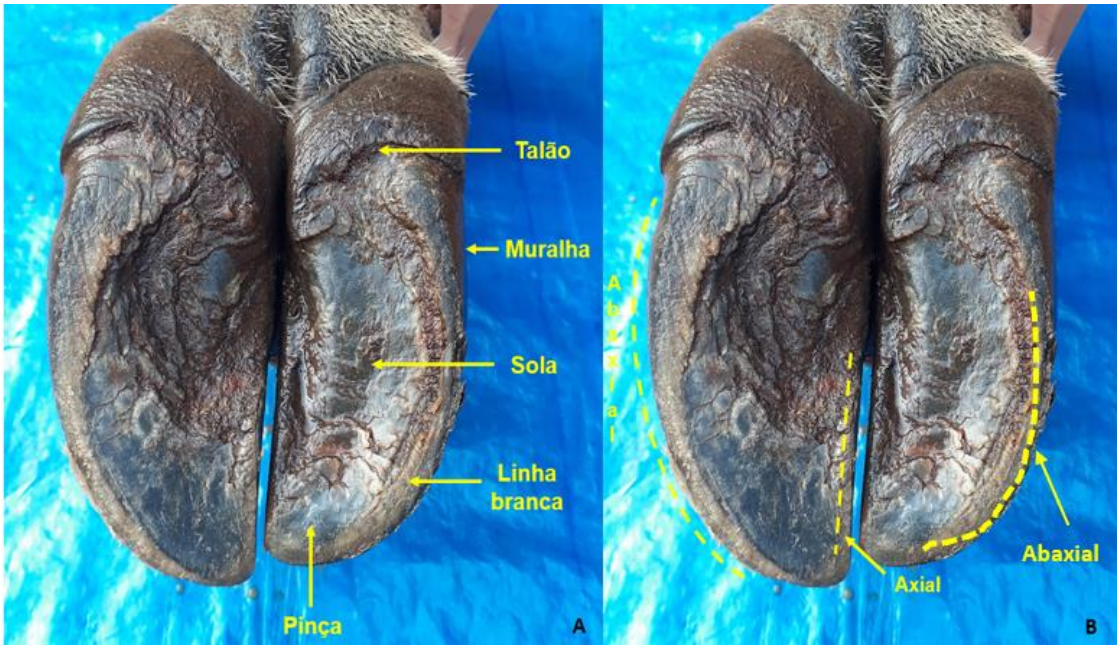

Figura 3. Região da sola do casco bovino. (A) Região de talão, muralha, sola, linha branca e pinça. (B) Região axial e abaxial do casco.

É possível observar nas Figuras 3a e 3b que existe uma assimetria entre os estojos córneos que revestem os dígitos, sendo que aquele que recobre o lateral apresenta-se mais largo que o medial, isso ocorre devido a biomecânica do movimento de caminhar que gera uma sobrecarga no dígito lateral, causando hipertrofia do córium e maior multiplicação dos queratinócitos e consequente maior formação de queratina, fazendo-o ficar maior para suportar mais peso. Isso ocorre, pois uma maior pressão nos dígitos acaba estimulando a proliferação dos queratinócitos, acelerando assim o crescimento do estojo córneo. Mesmo assim, a maioria das lesões de casco são observadas no dígito lateral do membro posterior (ACUÑA *et al*., 2004; GREENOUGH, 2007). A assimetria do estojo córneo é menos evidente nos dígitos dos membros torácicos.

O crescimento do estojo córneo é considerado lento, sendo em condições ideais entre 4 a 6 milímetros por mês na muralha, enquanto que na sola esse crescimento mensal varia de 3 a 5 milímetros (GREENOUGH, 2007). Ainda, a multiplicação dos queratinócitos varia conforme a região do estojo córneo, sendo o crescimento da região abaxial mais rápido que da face dorsal da muralha (OLLHOFF; ORTOLANI, 2001) e em animais mais jovens a média de crescimento do estojo córneo é maior se comparado com animais adultos (PRENTICE, 1973). O crescimento em excesso do casco promove alterações na distribuição do peso nos dígitos, originando lesões em regiões da sola onde há sobrecarga (van AMSTEL; SHEARER, 2006).

A apara funcional dos dígitos, denominado de casqueamento funcional, deve ser uma prática rotineira em fazendas, visando reestabelecer forma e proporções corretas dos dígitos, favorecendo a distribuição correta do peso e equilíbrio a posição dos membros. Essa prática reduz a incidência de lesões podais que causam a claudicação, os animais devem passar ao menos uma vez ao ano pelo tratamento corretivo, com maior intensidade em animais confinados nos quais a nutrição traz maior crescimento dos cascos (NICOLETTI, 2004). Animais estabulados em superfícies ásperas, alimentação rica em concentrado e animais jovens podem apresentar um crescimento excessivo dos cascos (BLOWEY, 2008). Entretanto, animais em sistemas de pastagens, mesmo sem uma oferta rica de concentrado, também sofrem com lesões podais. Um bovino caminhando, exerce uma pressão e compactação sobre o solo maior que a

exercida por um trator (TORRES *et al*., 2012), aprumos deficientes associados a drenagens incorretas das pastagens, causam grandes injúrias aos dígitos dos bovinos.

O formato do casco vai depender da taxa de crescimento *versus* a taxa de desgaste. Em bovinos estabulados é mais frequente observar o crescimento excessivo da pinça e desgaste dos talões, isso ocorre devido ao piso abrasivo e pôr o estojo córneo possuir rigidez e taxa de desgaste diferentes de acordo com a região. A rigidez dos cascos varia em ordem decrescente de dureza na seguinte ordem: muralha, sola, talão e linha branca (TOUSSAINT RAVEN, 1989). Além da influência do alojamento e manejo, enfermidades como a laminite também causam alterações no crescimento do estojo córneo (ACUÑA *et al*., 2004).

Para a manutenção da saúde dos cascos e consequentemente do bem-estar, a apara, tanto funcional como corretiva, do estojo córneo são procedimentos importantes no manejo dos animais de uma propriedade. Tendo como principais objetivos: reconhecimento precoce das lesões mais comuns naquele ambiente, tratamento das lesões, regulação da distribuição de forças por todo o dígito e entre os dígitos de cada membro, além de limpeza e modelagem do talão e espaço interdigital para evitar acúmulo de matéria orgânica e proliferação de agentes infecciosos (TOUSSAINT RAVEN, 1989; ACUÑA *et al*., 2004; van der TOL *et al*., 2004).

Além desses fatores citados anteriormente, a apara do casco auxilia na distribuição do apoio entre os dígitos, estudo revela que após o desbaste do estojo córneo a área de contato com o solo é, na média, 20 % maior quando comparado com antes da apara, no entanto, há variações individuais entre os animais (ZUZ *et al*., 2017).

O maior entrave para implantar um programa de apara funcional nas fazendas está em convencer o proprietário. A relutância em investir na contratação de um profissional, compreender as vantagens e valorizar o esforço físico do profissional que trabalha com podologia bovina, impede que a prática se torne popular e comum na rotina das fazendas, a rotina da apara funcional deveria ser tão comum, como uma análise de leite para detectar mastite subclínica (NICOLETTI, 2004).

Ainda que o registro de incidência e prevalência de claudicação bovina nas fazendas não seja comum e que ocorra uma dificuldade por parte dos profissionais para classificar as lesões encontradas nas fazendas, a apara funcional dos dígitos se faz importante devido a predominância de lesões nos rebanhos leiteiros. Fazendas que realizam o procedimento de apara com frequência, identificam em boa parte do rebanho, animais com diferentes alterações na região do casco como: hematomas de sola, doenças da linha branca e dermatite digital (BURNELL; READER, 2017; SADIQ *et al*., 2020).

A apara dos cascos é uma prática comum na produção leiteira norte americana, aproximadamente 85% dos rebanhos passam por apara funcional, ao menos uma vez ao ano (STODDARD; CRAMER, 2017). Tal fato mostra a importância dada à prevenção das afecções podais, já que a claudicação favorece grandes perdas econômicas ligadas a fatores como custo com tratamento, mão de obra especializada, descarte do leite, diminuição da produção de leite, problemas reprodutivos, entre outros. Esse custo é ainda maior se combinado com a idade do animal e momento da lactação em que a claudicação ocorre, isso porque nas vacas pluríparas a consequência negativa da claudicação na produção de leite, muitas vezes, é maior que nas vacas primíparas devido ao maior volume de leite produzido pelas primeiras. Se a lesão podal se torna presente no início da lactação, as consequências são ainda maiores (BEWLEY; DOLECHECK, 2019).

Evitar a claudicação seguindo um programa de apara de casco, é o modo de restaurar o ângulo mais vertical do dígito, encurtando o comprimento da muralha dorsal e a espessura da sola. Independente da técnica o objetivo da apara funcional é trazer uniformidade e balancear a distribuição de peso entre os dígitos e membros (STODDARD; CRAMER, 2017). Os crescentes estudos biomecânicos e cinemáticos *in vivo* e *ex vivo* apontam que forças biomecânicas resultam em lesões não infecciosas nos dígitos, a apara funcional associada a fatores ambientais e comportamentais, influenciam diretamente na biomecânica do indivíduo (MULLING, 2019).

Desenvolver um cronograma de apara que reflita em uma vida produtiva livre de lesões podais, reduz prejuízos na produção desde a primeira concepção. Nos últimos anos, autores revelam que animais que apresentaram lesões durante a primeira gestação e durante sua primeira lactação, devido aos danos

adjacentes causados nas estruturas dos dígitos, possuem uma probabilidade maior de sofrer a mesma lesão podal em suas próximas lactações (BURGI, 2021).

A apara do casco programada deve levar em consideração o conforto no período de repouso, manejo na condução dos períodos reprodutivos, alimentação e ordenha. Compreender as fases produtivas e reprodutivas da vaca leiteira, impede que a apara prejudique a próxima lactação. O momento da secagem e posterior ao momento do parto, são os pontos de partida para programar o indivíduo, conforme Figura 4 (KAMMEL *et al*., 2019).

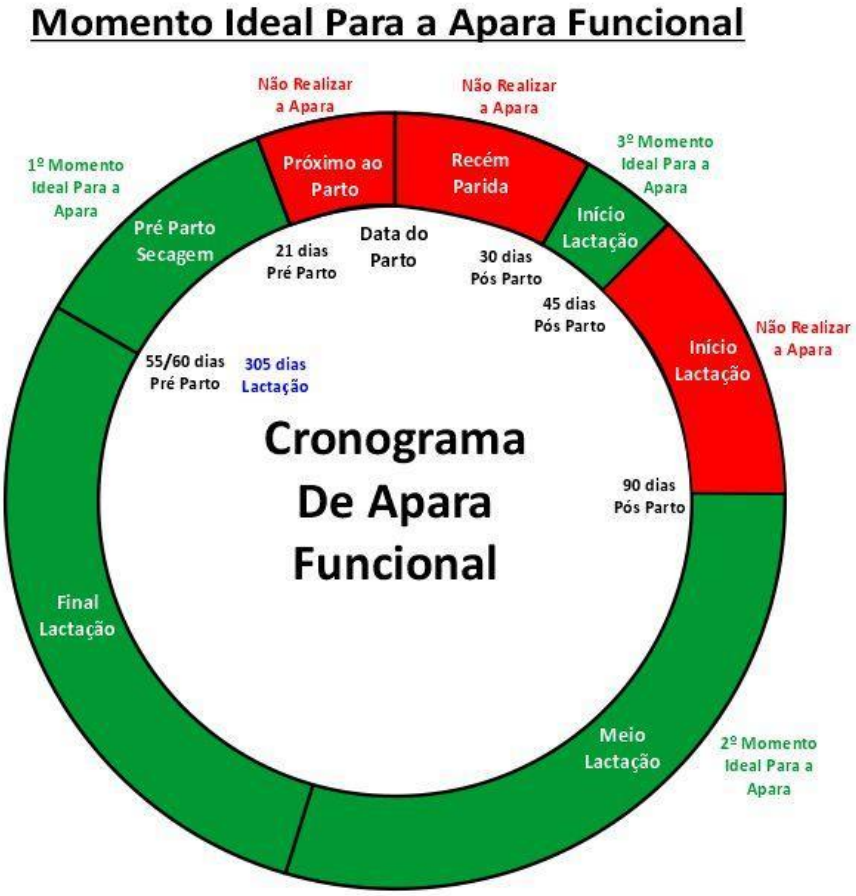

Figura 4. Cronograma de apara funcional - Momento ideal para a apara funcional. Fonte: Adaptado de BURGI 2021 Sure Step consulting international LLC. (https://surestepconsulting.co/Collaboration).

Vinte e um dias que antecedem o parto e trinta dias após o parto são os momentos mais críticos na produção da vaca leiteira, nessa fase ocorre variações hormonais, alterações enzimáticas, mudanças sociais e rotineiras, além de o animal apresentar uma hipersensibilidade a dor. A apara funcional e o tratamento devem ser realizados no início do período pré-parto, sendo esse o primeiro momento ideal para aparar os cascos (BURGI, 2021), no final da lactação pode ocorrer maior assimetria e desconfiguração das características do casco devido às irregularidades do crescimento do tecido córneo, por conta do maior intervalo entre as aparas (BLOWEY, 2008). Animais que não passam por apara funcional preventiva no período de descanso da glândula mamária, apresentam mais chances de lesões entre oitenta e cem dias de lactação, fase essa que corresponde muito próximo ao pico de lactação, resultando em queda na curva de lactação (BURGI, 2021)

O segundo melhor momento para a apara funcional é após o pico de produção leiteira, entre 120 e 180 dias após a primeira apara, nesse momento, em uma fazenda que mantém um controle de aparas, esse indivíduo está passando por sua segunda apara preventiva. Usando como exemplo o tempo de lactação representado na figura 4, uma vaca que recebe a apara nos dois primeiros momentos citados, passa por dois tratamentos anuais, considerando índices reprodutivos próximos do ideal, evita-se aparas excessivas e posterior aparecimento de claudicação (BURGI, 2021).

É possível observar que há um terceiro momento ideal para a apara funcional, conforme apresentado na figura 4, entre os trinta dias e quarenta e cinco dias pós-parto. Esse manejo se faz necessário quando há crescimento excessivo das estruturas do casco após o parto, animal não passou pela apara no momento da secagem, ou se foi identificado o início de uma lesão podal, comum nesse momento devido às alterações metabólicas que ocorrem após o parto e pela elevada prevalência de lesões de linha branca nos primeiros 120 dias após o parto (BURGI, 2021).

Kammel e colaboradores (2019) afirmam que se os produtores optam por 2 a 4 visitas anuais, permitem a apara funcional de todo o rebanho dividido entre atendimentos, esse sistema nem sempre é o ideal, mas é o preferido pelos profissionais da podologia bovina e facilita sua programação, já outras fazendas optam por casquear todo o rebanho a cada 120 dias. O cronograma apresentado

na figura 4, serve como uma referência simples para os momentos quando é importante realizar a apara, deve-se considerar que o número de animais atendidos varia durante as visitas. Em cada momento, é importante incluir os animais que apresentam episódios de claudicação entre as aparas para o rápido diagnóstico, intervenção e resolução do processo que acomete o animal (BURGI, 2021).

Na literatura especializada existem algumas técnicas para a apara do casco dos bovinos sendo que pequenas particularidades dos métodos e as características da sola após o procedimento diferencial entre elas (TOUSSAINT RAVEN, 1985; BLOWEY, 1993; SHEARER; van AMSTEL, 2001; SIEBERT, 2005; GREENOUGH, 2007).

Aparentemente o método de Kansas é o mais antigo dentre as diferentes abordagens. Ele foi desenvolvido por Rex Siebert na década de 40 e descrito por Ladd Siebert em 2005. Tal procedimento baseia-se na retirada do excesso do tecido queratinizado nas regiões axial e abaxial da muralha, respeitando, o que os autores consideram como a aparência natural da sola, uma inclinação de 3 a 4º em direção à face abaxial. Segundo os autores, essa conformação da sola melhora a distribuição do peso em direção à região da muralha do casco e evita uma força excessiva sobre o ligamento cruzado no espaço interdigital do dígito (SIEBERT, 2008).

O método descrito por Siebert (2008) é o único que considera que a sola deve ter uma leve angulação, todos os outros métodos descritos relatam que a sola deve ser plana, sem angulação, para aumentar a área de contato desta estrutura com o solo (TOUSSAINT-RAVEN, 1985; BLOWEY, 1993).

O método da linha branca, descrito por Roger Blowey em 1993, baseia-se em medidas padronizadas para realização da apara. Nesse método a média do comprimento da face dorsal da muralha deve medir 7,5 cm, após o primeiro corte, e a sola deve ser retirada até o reaparecimento da linha branca, que é a conexão entre a muralha e a sola, mantendo-a reta e aumentando seu contato com o solo. Nesse caso não há uma altura definida para o talão, este deve ser aparado até atingir a mesma altura do talão do dígito medial, que normalmente apresenta-se menor em comparação ao lateral antes da apara funcional (BLOWEY, 1993).

Já o método holandês, desenvolvido por Toussaint Raven em 1985, é atualmente o mais difundido e utilizado mundialmente. Este consiste em cortar a muralha dorsal em um comprimento de 7,0 - 7,5 cm e em seguida a sola é desbastada até encontrar o limite proximal do primeiro corte, originando uma sola com espessura na região anterior de 5 mm. Neste método o dígito medial deve ser o primeiro a ser desbastado e posteriormente servir como modelo para a apara do dígito lateral (TOUSSAINT RAVEN, 1985). É muito importante considerar o tamanho do animal, idade e distância que esse animal percorre até a sala de ordenha, para evitar possíveis rupturas do estojo córneo e exposição do córium. Não recomendamos utilizar o dígito medial como modelo para o desbaste do estojo córneo lateral, pois isso aumenta o risco de exposição do tecido sensível e hemorragia no dígito maior.

Em entrevista com 44 profissionais que trabalham com desbaste do casco em uma conferência internacional de casqueadores em 2014, 55% dos entrevistados diziam utilizar a apara funcional descrita por Toussaint Raven (1985), 17% usavam o método da linha branca descrito por Blowey (1993), 12% o método Kansas descrito por Siebert (2008) e 15% usavam uma combinação de métodos (STODDARD; CRAMER, 2017). Um estudo nacional realizou uma pesquisa semelhante e questionou aos profissionais da podologia bovina sobre aos métodos utilizados por eles, dos 67 respondentes, 34 (50,7%) profissionais descreveram que utilizam um método para realizar o desbaste do casco, destes, 43,2% apontaram o método holandês como prática aplicada rotineiramente, 27% a metodologia da linha branca e 16% o método Kansas. Outros 33 (49,3%) revelaram que não utilizam metodologia específica (GARGANO, 2020).

O método holandês é o mais difundido entre os profissionais da podologia no mundo, assim como entre os pesquisadores, entretanto nos últimos anos o comprimento adequado do primeiro corte na muralha dorsal e a espessura da sola estão sendo constantemente questionados. Seguindo este método, o profissional deve aparar a face dorsal do dígito em um comprimento de 75mm, considerado seguro para vacas holandesas a mais de 30 anos, sendo essas as recomendações fornecidas por Toussaint Raven (1985). Entretanto, Nuss e Paulus (2006) revelaram que ao realizar a apara do casco com esse método no dígito lateral, a espessura da sola ficou abaixo de 5 mm, ou seja, diminuiu a sua

capacidade de proteção tornando o casco vulnerável a perfurações ou ao desgaste excessivo provocado pelo piso.

Segundo Archer e colaboradores (2015), 95% das peças anatômicas dos membros pélvicos de vacas holandesas utilizadas em seu estudo não se enquadram nas métricas do método holandês. Ainda revelaram que com o aumento da idade dos animais, menor é o número de peças que se encaixavam nas métricas do famoso método, desta forma evidenciando que para animais mais velhos a apara deve ser realizada com cautela e que devemos repensar os métodos padronizados, ou seja, que utilizam medidas fixas pré-determinadas para os animais. De acordo com os autores, para animais acima de quatro anos os práticos devem considerar uma medida de 90 mm.

O estudo de Archer e colaboradores (2015) considerou apenas o fator idade dos animais, entretanto acreditamos que fatores como idade e peso devem ser considerados ao realizar a apara, pois podem contribuir com o tamanho dos dígitos dos bovinos. É improvável que profissionais experientes usem somente uma medida padrão de apara para todas as raças e idades dos bovinos, por causa disso há uma grande discussão para descrever o comprimento ideal da parede dorsal e espessura correta da sola.

Em recente estudo realizado com peças anatômicas de bovinos da raça nelore, constatou-se que para animais mais velhos e mais pesados a apara com o método holandês pode ser um fator de risco para a sola extremamente fina e, além disso, foi comprovado que variáveis como peso e idade dos animais determinam maiores tamanhos de dígitos nos bovinos da raça nelore (GARGANO, 2020).

Em conclusão, o conhecimento da anatomia macroscópica, dos fatores que interferem na qualidade, no crescimento/abrasão e na função do estojo córneo são de extrema importância para o prático da área da podologia. Ainda, reconhecer as características alteradas do casco e da marcha dos bovinos auxiliam na identificação do animal doente e no diagnóstico precoce das lesões de casco. O profissional precisa conhecer os benefícios da apara do casco, assim como, dos efeitos negativos que acompanham a claudicação no rebanho para atrair a atenção dos produtores para esta área. Por fim, na literatura são descritos diferentes métodos de apara do casco sendo o método holandês o mais conhecido e difundido, entretanto, nos últimos anos, estudos revelam que

as métricas para o desbaste do casco com esse método serão modificadas para evitar o aparecimento de sola fina no casco.

Referências

ACUÑA, R.; ALZA, D. H.; JUNQUEIRA, J. B.; NORDLUND, K.; RAMOS, J. M. **Cojeras del Bovino:** Fisiopatología y profilaxis. 1º Ed. Buenos Aires: Inter-Médica, 2004, 152p.

ARCHER, S.C.; NEWSOME, R.; DIBBLE, H.; STURROCK, C.J.; CHAGUNDA, M.G.G.; MASON, C.S.; HUXLEY, J.N. Claw length recommendations for dairy cows foot trimming. **Veterinary Record**, v. 177, n. 9, 2015.

BEWLEY, J; DOLECHECK, K. **Each case of lameness has a unique cost**, 2019. Disponível em: https://hoards.com/print-article-25273-permanent.html. Acesso em 2 de outubro de 2021.

BLOWEY, R. **Cattle lameness and hoofcare:** an illustrated guide. 1st ed: Farming press – Ipswich, UK, 1993, 232p.

BLOWEY, R. W. Claudicação. In: ANDREWS, A. H.; BLOWEY, R. W.; BOYD, H.; EDDY, R. G. **Medicina bovina:** doenças e criação de bovinos, 2 ed., São Paulo: Roca, p. 362-384, 2008.

BOND, G. B.; ALMEIDA, R.; OSTRENSKY, A.; MOLENTO, C. F. M. Métodos de diagnóstico e pontos críticos de bem-estar de bovinos leiteiros. **Ciência Rural**, v. 42, n. 7, p. 1286-1293, 2012.

BURGI, K. **5 steps to setting up a successful timed hoof-trimming program**, 2021. Disponível em:https://www.progressivedairy.com/topics/herd-health/5-steps-to-setting-up-a-successful-timed-hoof-trimming-program. Acesso em: 5 de outubro de 2021.

BURNELL, M. C., READER, J. D. A retrospective analysis of field data to investigate the prevalence of foot lesions in dairy cows in the south west of england. A comparison from 2008 to 2015. In: Proceeding of 19th International Symposium and 11th Conference Lameness in Ruminants, **Proceedings…** Munich - Germany, p. 94-95, 2017.

DESROCHER, A.; ANDERSON, D.E. Anatomy of distal limb. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 17, n. 1, p. 25 – 37, 2001.

GALINDO, F.; BROOM, D. Effects of lameness of dairy cows. **Journal of Applied Animal Welfare Science**, v. 5, p. 193-201, 2002.

GARGANO, R.G. **Avaliação da metodologia holandesa de apara dos cascos para bovinos da raça Nelore e fatores de influência na morfometria dos dígitos**. 146 f. Tese (Doutoramento em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.

GREEN, L. E.; BORKERT, J.; MONTI, G.; TADICH, N. Associations between lesion-specific lameness and the milk yield of 1635 dairy cows from seven herds in the Xth region of Chile and implications for management of lame cows world wide. **Animal Welfare**, v.19, p. 419-427, 2010.

GREENOUGH, P. **Bovine laminitis and lameness:** a hands-on approach. 1st ed: Elsevier – Philadelphia, USA, 2007, 319p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM)**, 2020. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/31722-ppm-2020-rebanho-bovino-cresce-1-5-e-chega-a-218-2-milhoes-de-cabecas. Acesso em 03 de outubro de 2021.

KAMMEL, D. W; BURGI, K.; LEWIS, J.; EVERT, K. Determining Hoof Trimming Schedule Based on Various Management Factors. In: Proceeding of 20th International Symposium and 12th Conference Lameness in Ruminants, **Proceedings…** Tokyo - Japan, p. 97-100, 2019.

MANSON, J. F.; LEAVER J. D. The influence of concentrate amount on locomotion and clinical lameness in dairy cattle. **British Society of Animal Production**. v. 47, p. 185-190, 1988.

MURRAY, R. D.; DOWNHAM, D. Y.; CLARKSON, M. J.; FAULL, W. B.; HUGHES, J. W.; MANSON, F. J.; WARD, W. R. Epidemiology of lameness in dairy cattle: description and analysis of foot lesions. **Veterinary Record**, v. 138, n. 24, p. 586–591, 1996.

MULLING, W. K. C. Biomechanics of the bovine foot. In: Proceeding of 20th International Symposium and 12th Conference Lameness in Ruminants, **Proceedings…**Tokyo - Japan, p. 32-37, 2019.

NICOLETTI, J. L. M. **Manual de podologia bovina.** Barueri: Manole, 2004. 126p.

NUSS, K.; PAULUS, N. Measurements of claw dimension in cow before and after functional trimming: a post-mortem study. **Veterinary Journal**, v. 172, n. 2, p. 284 – 292, 2006.

OLLHOFF, R. D.; ORTOLANI, E. L. Comparação do crescimento e do desgaste do casco em bovinos taurinos e zebuínos. **Ciência Rural**, v. 31, n. 1, p. 67 – 71, 2001.

PRENTICE, D.R. Growth and wear rates of hoof horn in Ayrshire cattle. **Research Veterinary Science**, v. 14, n. 3, p. 285 – 290, 1973.

ROBINSON, P. H.; JUAREZ, S. T. Locomotion scoring your cows: use and interpretation. In: Proceedings Mid-South Nutrition Conference, **Proceedings…**2003.

SADIQ, M. B.; RAMANOON, S. Z.; MANSOR, R.; SYED-HUSSAIN, S. S.; MOSSADEQ, W. M. S. Claw trimming as a Lameness Management Practice and the Association with Welfare and Production in Dairy Cows. **Animals**, v. 10, n. 1515, p. 1 – 18, 2020.

SHEARER, J.K; van AMSTEL, S.R. Functional and corrective claw trimming. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice,** v. 17, n. 1, p. 53 – 72, 2001.

SIEBERT, L. **A Second Opinion**: Are we trimming our dairy cows correctly? 2008. Disponível em: https://www.progressivedairy.com/topics/herd-health/0908-pd-a-second-opinion-are-we-trimming-our-dairy-cows-correctly. Acesso em 08 de outubro de 2021.

SPRECHER, D. J.; HOSTETLER, D. E.; KANNEENE, J. B. A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. **Theriogenology**, v. 47, p. 1179-1187, 1997.

STODDARD, G. C.; CRAMER, G. A review of the relationship between hoof trimming and dairy cattle welfare. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v.33, p. 365 – 375, 2017.

USDA – United States Department of Agriculture. **Ranking Of Countries That Export The Most Beef**, 2020. Disponível em: https://www.nationalbeefwire.com/ranking-of-countries-that-export-the-most-beef. Acesso em 03 de outubro de 2021.

TADICH, N. Bienestar animal en bovinos lecheros. **Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias**, v. 24, n. 3, p. 293-300, 2011.

TADICH, N.; TEJEDA, C.; BASTIAS, S.; ROSENFELD, C.; GREEN, L. E. Nociceptive threshold, blood constituents and physiological values in 213 cows with locomotion scores ranging from normal to severely lame. **The Veterinary Journal**, v. 197, p. 401-405, 2013.

TORRES, J. L. R.; JUNIOR, D. J. R.; SENE, G. A.; JAIME, D. G.; VIEIRA, D. M. da S. Resistência à penetração em área de pastagem de capim Tifton, influenciada pelo pisoteio e irrigação. **Bioscience Journal**, v. 28, n. 1, p. 232-239, 2012.

TOUSSAINT RAVEN, E. Principles of claw trimming. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 1, n. 1, p. 93 – 107, 1985.

TOUSSAINT RAVEN, E. **Cattle footcare and claw trimming**. 3rd impression: Farming press – Ipswich, UK, 1989, 128p.

van AMSTEL, S. R.; SHEARER, J.K. **Manual for treatment and control of lameness in cattle**. Iowa: Blackwell, 2006, 212p.

van der TOL, P. P. J.; van der BEEK, S. S.; METZ, J. H. M.; NOORDHUIZEN-STASSEN, E. N.; BACK, W.; BRAAM, C. R.; WEIJS, W. A. The effect of preventive claw trimming on weight bearing and force balance on the claws of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 87, n. 6, p. 1732 – 1738, 2004.

ZUZ P.; VOLLAND M.; CHOUCAIR A. M.; MÜLLER K. E. Trimming on demand – Evaluation of the optimal point in time for functional claw trimming by using a pressure measurement mat. In: Proceedings of 19th International Symposium

and 11th Conference Lameness in Ruminants, **Proceedings…** Munich - Germany, p. 98-99, 2017.

Autores

Glauber de Oliveira Melo[1], Gabriela Alves Reis[2], Bruna Stanigher Barbosa[2], Ronaldo Gomes Gargano[3], Fabio Celidonio Pogliani[4,*]

1. Veterinário autônomo.
2. Doutorandas do Programa de Pós-Graduação em Clínica Veterinária da FMVZ/USP.
3. Professor Adjunto na Universidade Paulista campus Campinas/Swift.
4. Professor Doutor, no Departamento de Clínica Médica da FMVZ/USP.

* Autor para correspondência: fabiocp@usp.br