

Avaliação histomorfométrica do corioalantóide na espécie equina com o uso da análise digital de imagens

A saúde e o crescimento fetal são diretamente influenciados pelo desenvolvimento e função placentária. A análise digital de imagem baseada em amostras de tecido mostra-se promissoras tanto para reduzir a subjetividade das avaliações tradicionais quanto para reduzir o tempo necessário para analisar cada amostra. O objetivo do presente estudo é descrever as etapas de avaliação da placenta a termos na égua, com ênfase na avaliação da histomorfometria microcotiledonária com o uso da análise digital de imagens. Doze placentas de éguas Crioulas foram coletadas imediatamente após a eliminação no pós-parto imediato. Após avaliação macroscópica, foram obtidas amostras das regiões correspondentes ao corno gravídico, corno não gravídico e corpo uterino. Imagens digitalizadas foram obtidas dos segmentos com o auxílio de uma câmera de alta resolução acoplada ao microscópio e posteriormente processadas usando o software NIH ImageJ. Foram acompanhadas 12 éguas da raça crioula, com idade média de $8,4 \pm 4$ anos, com parto eutócico e nascimento de um único potro saudável. As placentas foram eliminadas em $25,3 \pm 10$ minutos e pesaram $4,5 \pm 0,7$ Kg. Na avaliação histológica foram observados achados característicos de placentas saudáveis a termo na espécie equina. Na avaliação digital, as imagens foram avaliadas em cores RGB com o total de pixels calibrados para μm . As quantificações da área microcotiledonar e capilar foram realizadas com a macro Color Threshold, e faixa de cores ajustada pela escala RGB. No total foram avaliadas 360 fotos, provenientes das 3 áreas placentárias das 12 éguas (30 fotos por égua). As medidas histomorfométricas obtidas demonstraram um padrão de distribuição normal e a homogeneidade dos dados pode ser comprovada pelos baixos valores nas medidas de dispersão entre as éguas avaliadas. Pode-se concluir que o uso da análise digital de imagens para avaliação da histomorfometria microcotiledonária de placentas equinas a termo mostrou-se uma ferramenta adequada para obtenção de informações objetivas dessa estrutura.

Palavras-chave: Placenta; Microcotilédones; Área Capilar; Égua.

Histomorphometric evaluation of the chorioallantois in horses using digital image analysis

Fetal health and growth are directly influenced by placental development and function. Digital image analysis based on tissue samples shows promise both for reducing the subjectivity of traditional evaluations and for reducing the time needed to analyze each sample. The aim of this study is to describe the steps involved in assessing the placenta at term in mares, with an emphasis on evaluating micro-cotyledon histomorphometry using digital image analysis. Twelve placentas from Criollo mares were collected immediately after elimination in the immediate postpartum period. After macroscopic evaluation, samples were taken from the regions corresponding to the gravid horn, non-gravid horn and uterine body. Digitized images were taken of the segments using a high-resolution camera attached to the microscope and then processed using NIH ImageJ software. Twelve Criollo mares were followed up, with an average age of 8.4 ± 4 years, with eutocic foaling of a single healthy foal. The placentas were eliminated in 25.3 ± 10 minutes and weighed 4.5 ± 0.7 kg. Histological evaluation revealed findings characteristic of healthy placentas at term in horses. In the digital evaluation, the images were evaluated in RGB color with the total number of pixels calibrated to μm . Quantification of the microcotyledon and capillary area was carried out using the Color Threshold macro, with the color range adjusted using the RGB scale. A total of 360 photos from the 3 placental areas of the 12 mares were evaluated (30 photos per mare). The histomorphometric measurements obtained showed a normal distribution pattern and the homogeneity of the data can be seen in the low dispersion values between the mares evaluated. It can be concluded that the use of digital image analysis to evaluate the microcotyledon histomorphometry of equine placentas at term proved to be an adequate tool for obtaining objective information on this structure.


Keywords: Placenta; Microcotyledons; Capillary Area; Mare.


Topic: **Morfologia**


Received: **06/11/2023**


Approved: **20/12/2023**


Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Gabriela Castro da Silva 
Universidade Federal de Pelotas, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/2354861506548593>
<https://orcid.org/0000-0002-8555-2140>
gabicastrovini@gmail.com

Carlos Eduardo Wayne Nogueira 
Universidade Federal de Pelotas, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/9648618344545667>
<https://orcid.org/0000-0002-8555-7953>
cewnogueira@gmail.com

Carine Dahl Corcini 
Universidade Federal de Pelotas, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/7340307576119827>
<https://orcid.org/0000-0001-5683-7801>
corcinicd@gmail.com

Antônio Sérgio Varela Júnior 
Universidade Federal do Rio Grande, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/8041711996066835>
<https://orcid.org/0000-0003-4901-5118>
varelairas@gmail.com

Bruna da Rosa Curcio 
Universidade Federal de Pelotas, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/1670738049534162>
<https://orcid.org/0000-0001-8678-3816>
curciobruna@hotmail.com



DOI: 10.6008/CBPC2236-9600.2024.001.0003

Referencing this:

SILVA, G. C.; NOGUEIRA, C. E. W.; CORCINI, C. D.; VARELA JÚNIOR, A. S.; CURCIO, B. R.. Avaliação histomorfométrica do corioalantóide na espécie equina com o uso da análise digital de imagens. *Scire Salutis*, v.14, n.1, p.24-30, 2024. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2236-9600.2024.001.0003>

INTRODUÇÃO

A saúde e o crescimento fetal são diretamente afetados pelo desenvolvimento e função placentária. Ao longo de toda a gestação, a placenta desempenha um papel crucial, facilitando a troca de gases essenciais, nutrientes e produtos residuais entre os sistemas vasculares fetal e materno (MACDONALD, 2000). Na placenta equina, caracterizada como epiteliocoriônica difusa e adecídua, o trofoblasto assume uma organização em vilosidades coriônicas ramificadas que se entrelaçam com o epitélio endometrial, formando os microcotilédones (ABD-ELNAEIMI et al., 2006).

Essa arquitetura intrincada é vital para o adequado fornecimento de substâncias essenciais ao desenvolvimento fetal. Anormalidades estruturais ou funcionais que comprometem a função placentária podem se refletir em deficiências no crescimento fetal e em sua maturação (BUCCA, 2006). Compreender os aspectos do desenvolvimento e função placentária na espécie equina é, portanto, crucial para avaliação e o entendimento da saúde e o bem-estar do feto ao longo da gestação.

A placenta equina caracteriza-se como um órgão transitório, formado por tecidos de origem materna e fetal, histologicamente formada por uma porção alantoideana e outra coriônica, ambas oriundas do mesoderma e a invasão vascular acompanha o mesoderma alantoideano (ALLEN, 2002). Sua face coriônica, cuja coloração varia de vermelha a acastanhada, apresentando uma superfície com aspecto aveludado devido à presença dos microcotilédones. A face alantoideana, por sua vez, exibe uma coloração que varia de roxa a azulada e é caracterizada pela presença de vasos sanguíneos proeminentes (ALLEN, 2000). A superfície coriônica reflete o estado do endométrio da égua, sendo que em áreas onde não há contato da placenta com o endométrio, seja devido a fibrose endometrial ou compressão direta do feto sobre uma região vascular, podem resultar em áreas de avilositades (LAUGIER et al., 2011).

Imediatamente após o parto, é rotina na obstetrícia equina, a realização de avaliação macroscópica sistemática das faces coriônica e alantoideana. Com identificação das características das porções específicas referentes ao corno gravídico, corno não gravídico e corpo uterino da placenta. Iniciando com um exame rudimentar para verificação da integridade da placenta e na sequência avaliações nas características de coloração, espessura e presença de secreções em ambas as superfícies é recomendado. Esse exame minucioso da placenta pode detectar anormalidades indicativas de problemas que podem influenciar a saúde neonatal, enquanto outras podem fornecer informações sobre a saúde uterina. O exame da placenta também revelará anomalias na estrutura que podem ter influenciado sua função intraútero ou meramente refletir uma variação biológica normal (WILSHER et al., 2020).

Além da avaliação macroscópica, a histologia placentária é fundamental na avaliação da saúde placentária, assim como informações sobre a própria gestação. Contudo, a histologia básica permite avaliar as estruturas somente em duas dimensões, sendo incapaz de quantificar características microscópicas. Métodos estereológicos de histomorfometria, permitem a avaliação estrutural tridimensional tornando-se uma ferramenta extremamente útil para a descrição morfométrica quantitativa sendo por técnicas de microscopia, microscopia eletrônica ou técnicas de estereologia usadas para avaliação morfométrica de

tecidos (FERREIRA, 2011).

A análise histomorfométrica, amplamente estabelecida na avaliação da relação feto-materna em humanos, possui poucas descrições na espécie equina (BIANCO et al., 2014; VERONESI et al., 2010). Essa técnica, fundamentada na utilização fotografias provenientes de lâminas histológicas, revela-se promissora, oferecendo uma análise de imagem digital baseada em computador para amostras de tecido. Isso não apenas contribui para diminuir a subjetividade inerente às avaliações tradicionais de tecidos, mas também reduz significativamente o tempo necessário para analisar cada amostra. Essa convergência entre a análise histomorfométrica e a tecnologia digital destaca-se como uma estratégia valiosa não apenas na pesquisa na área de obstetrícia equina, como também na aplicação clínica, onde a objetividade da análise é crucial na compreensão e diagnóstico de condições placentárias assim como na viabilidade da própria gestação. Desta forma o objetivo do presente é descrever as etapas da avaliação da placenta a termos na égua, com ênfase na avaliação da histomorfometria microcotiledonária com o uso da análise digital de imagens.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado a partir de 12 placentas saudáveis de éguas Crioulas com idade média de $8,4 \pm 4$ anos, oriundas do plantel do Centro de Ensino e Experimentação em Equinocultura da Palma (CEEP), da Universidade Federal de Pelotas, localizado na BR 116-KM, 537, Capão do Leão-RS. Sob o comitê de ética CEEA número 23110.03594/2020-28.

Foi realizado acompanhamento gestacional das éguas para a assistência aos partos e coleta imediata das placentas a termo. Imediatamente após a expulsão das membranas fetais, era mensurado em minutos seu tempo de eliminação, e essas eram pesadas em balança digital.

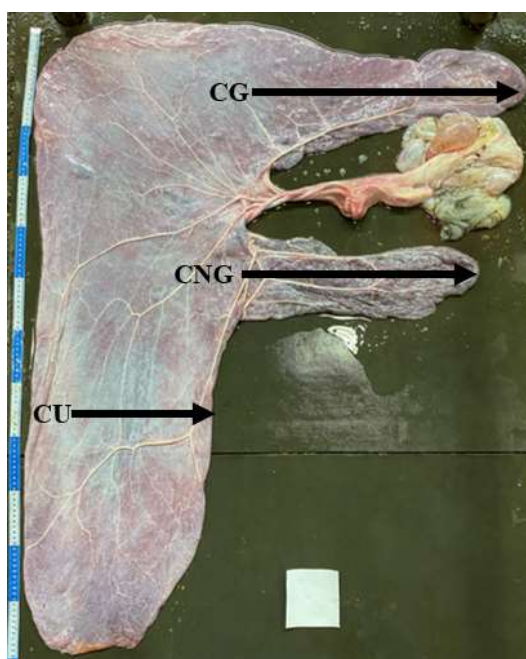


Figura 1: Placenta equina, disposta em formato "F" em sua face alantoideana, demonstrando sequencialmente as porções placentárias correspondentes às porções de corno gravídico (CG), corno não gravídico (CNG) e corpo uterino (CUt).

Para a avaliação macroscópica, as placentas foram dispostas em formato "F", seguindo a descrição

de Schlafer (2004), possibilitando a exposição uniforme de toda a superfície, de ambos os lados. Durante a avaliação, as superfícies coriônicas e alantoideanas (Figura 1) foram minuciosamente examinadas em busca de anormalidades, incluindo alterações na coloração, presença de áreas desprovidas de vilosidades, áreas com espessamento anormal e presença de exsudato.

Após a avaliação macroscópica, foram coletados fragmentos de 3 × 3 cm de dimensão de quatro pontos de cada placenta, correspondentes às regiões de corno gravídico, corno não gravídico e corpo uterino. Todas as amostras passaram pelo processo de fixação em formalina 10% por 24 h e então transferidos para álcool 70%. Seguindo o processamento foram desidratados usando sequência de álcool, incluídos em parafina, seccionados em corte de 5 µm, montados em lâminas de vidro e corados com hematoxilina e eosina.

As lâminas foram submetidas à avaliação inicial utilizando microscopia óptica para avaliação histopatológica. Para a avaliação histomorfométrica dos microcotilédones, foram obtidas as imagens digitalizadas de todas as porções amostradas a partir dos segmentos do corpo uterino, corno gravídico e não gravídico, utilizando uma câmera de alta resolução Olympus DP72 acoplada ao microscópio Olympus BX51 (Olympus América, Center Valley, PA).

Foi realizada análise de estatística descritiva e teste de normalidade Shapiro-wilks para determinar a característica de distribuição dos dados, com o auxílio do software Statistix 10.0® (Analytical Software, Tallahassee, FL, USA). Os resultados estão descritos como média ± DPM e coeficiente de variação (%).

RESULTADOS

Foram acompanhadas 12 éguas da raça crioula, com idade média de $8,4 \pm 4$ anos. Todas apresentaram parto eutócico com o nascimento de um único potro saudável. Tiveram tempo para eliminação completa da placenta de $25,3 \pm 10$ minutos, as quais apresentaram peso de $4,5 \pm 0,7$ Kg.

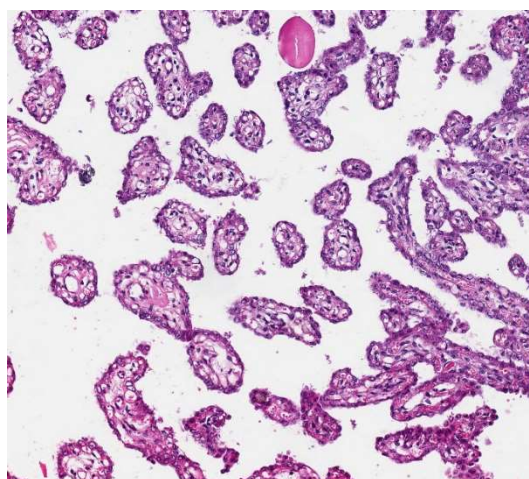


Figura 2: Imagem digitalizada obtida a partir do segmento da porção do corno gravídico, demonstrando a característica de ramificações dos microcotilédones com aumento de 300 µm.

Na avaliação histológica foi observada uma superfície coriônica revestida por células cuboides e colunares nas regiões areolares. Também eram observados porções de aglomerados de vilos com distribuição aleatória, formando os microcotilédones, os apresentavam-se por vezes ramificados. Sendo esses achados característicos de placentas saudáveis a termo na espécie equina (Figura 2).

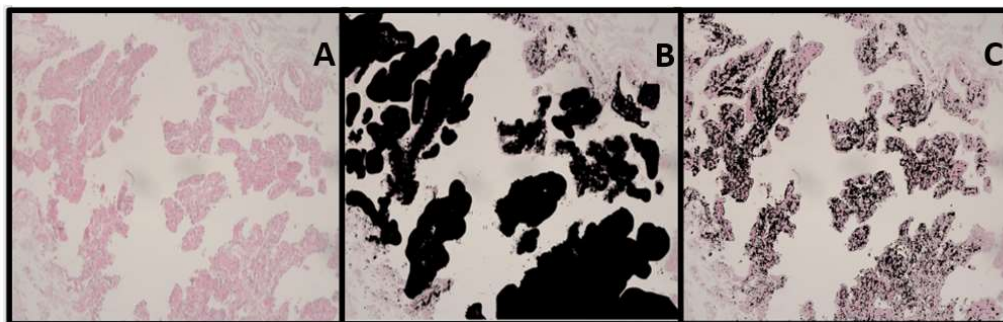


Figura 3: Sequência de processamento digital das imagens para análise histomorfométrica da região correspondente ao corno gravídico de corioalantóide equino, com o auxílio do programa NIH ImageJ 1.48r (Instituto Nacional de Saúde dos EUA, disponível em <http://rsb.info.nih.gov/ij/>)¹.

Para a análise histomorfométrica, as imagens foram captadas utilizando uma câmera de alta resolução Olympus DP72 acoplada ao microscópio Olympus BX51 (Olympus América, Center Valley, PA). Posteriormente, as imagens digitais foram processadas através do software de código aberto NIH ImageJ 1.48r (Instituto Nacional de Saúde dos EUA, disponível em <http://rsb.info.nih.gov/ij/>). A histomorfometria concentrou-se na área microcotiledonar e área capilar dos microcotilédones, ambas avaliadas no epitélio coriônico da corioalantóide. As imagens foram analisadas em cores RGB, com a totalidade dos pixels calibrados para μm . A quantificação da área/campo microcotiledonário e capilar foi realizada utilizando a macro "Color Threshold", ajustando a faixa de cores conforme a escala RGB. Diferenças na intensidade da cor foram analisadas através do método de absorção diferencial (Figura 3).

Em situações em que não havia eritrócitos nos capilares, a correção das medidas da área/campo capilar foi realizada por meio do plug-in "Freehand". A área do campo (ampliação de 100x) para aquisição de imagens digitalizadas foi fixada em $146,673 \mu\text{m}^2$. A mensuração do menor diâmetro da rede microcotiledonar foi realizada através da amostragem de 5 por 10 em cada porção avaliada do tecido placentário. Essa abordagem metódica proporciona uma análise detalhada dos parâmetros histomorfométricos, permitindo a compreensão aprofundada do desenvolvimento das vilosidades na placenta equina.

Tabela 1: Área total de microcotilédones e área capilar microcotiledonária (μm^2) das placentas saudáveis da raça Crioula, expressas em Média \pm DPM e coeficiente de variação (%).

Porções da placenta	Área total Microcotilédones (μm^2)	CV (%)	Área capilar Microcotiledonária (μm^2)	CV (%)
Corno gravídico	$4,95 \times 10^6 \pm 0,42$	8,6	$1,65 \times 10^6 \pm 0,18$	10,9
Corno não gravídico	$3,08 \times 10^6 \pm 0,14$	4,4	$1,15 \times 10^6 \pm 0,06$	5,6
Corpo uterino	$3,1 \times 10^6 \pm 0,25$	8,2	$1,23 \times 10^6 \pm 0,08$	6,4

No total foram analisadas 36 lâminas, sendo que de cada lâmina eram avaliados 10 diferentes campos, perfazendo um total de 360 observações para avaliação de área microcotiledonária total e área capilar de microcotilédones. Esse método sistemático e repetido visa garantir uma análise robusta e confiável das características histológicas em todas as áreas de interesse.

As medidas histomorfométricas obtidas demonstraram um padrão de distribuição normal nas três

¹ (A) Imagem inicial da lâmina histológica demonstrando o parênquima e microcotilédones corado por hematoxilina-eosina. (B) área total microcotiledonária, ajustado na escala RGB (black) para a determinação da intensidade de cor, através do método de absorção (C) área total capilar dos microcotilédones, ajustado na escala RGB (black) para determinação da intensidade de cor a partir dos eritrócitos no epitélio coriônico, através do método de absorção.

porções avaliadas. A homogeneidade dos dados pode ser comprovada pelos baixos valores nas medidas de dispersão (desvio padrão e coeficientes de variação) entre as éguas avaliadas (Tabela 1).

DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo demonstraram que a análise digital de imagens mostrou--se uma abordagem confiável e eficiente na segmentação, cálculo e extração do delineamento das vilosidades, produzindo imagens de teste representativas. A eficácia desse método resulta da sinergia entre a visão computacional e a visão humana. enquanto a visão humana é intrinsecamente orientada a objetos, em contraste com a representação predominantemente baseada em pixels da visão computacional. A imagem da placenta naturalmente proporciona uma distinção entre os objetos de interesse (vilosidades, em primeiro plano) e o fundo (espaço interviloso), tornando o limiar altamente eficiente na separação desses dois componentes. Essa combinação de capacidades humanas e algorítmicas contribui para a robustez e precisão do método, destacando seu potencial na análise histomorfométrica detalhada da placenta (BIANCO et al., 2014). Através da técnica observamos neste trabalho coerência entre as médias de área total microcotiledonares e área total capilar com as descritas em literatura para raça Puro Sangue Inglês por Pazzinato e colaboradores (2016).

Autores como Cross (1994) e Arora (2011) destacam a eficiência da análise digital na avaliação da placenta humana, enfatizando a importância da área da interface feto-materna funcional como fator crucial no estabelecimento da troca placentária adequada. Essa observação reforça a relevância do presente estudo na avaliação dos parâmetros histomorfométricos quantitativos do desenvolvimento de vilosidades na placenta equina.

Diferenças histológicas são notadas em conformidade com cada região placentária, como a maior densidade microcotiledonária, com vilos mais longos e ramificados no corno não gravídico em comparação com o corno gravídico e o corpo uterino da placenta (SAMUEL et al., 1974; MACDONALDS et al., 2000). Essas distinções ressaltam a complexidade e a importância da caracterização histomorfométrica em diferentes regiões da placenta equina.

Um estudo conduzido sobre a avaliação morfológica da placenta equina revelou que a área microscópica de contato materno-fetal é influenciada pelos genótipos maternos e fetais (ALLEN et al., 2002). Enquanto o genótipo materno controla a densidade microcotiledonária, o genótipo fetal pode desempenhar um papel crucial na determinação da área placentária total. Descobertas adicionais conduzidas por Wilsher e Allen (2012) apontam para uma correlação positiva entre a densidade microcotiledonária e o peso do potro, bem como uma relação entre a idade da égua e a densidade microcotiledonária.

Além das avaliações macroscópicas e histológicas da placenta, os métodos morfométricos emergem como ferramentas precisas para obter informações quantitativas tridimensionais sobre estruturas microscópicas. Nesse contexto, softwares como o ImageJ destacam-se por sua fácil aplicabilidade e segurança, sendo amplamente utilizado na área de patologia para auxiliar na mensuração de resultados em diversas técnicas (HELMY et al., 2012; OZERDEM et al., 2013).

CONCLUSÃO

O uso da análise digital de imagens para avaliação da histomorfometria microcotiledonária de placentas equinas a temo mostrou-se uma ferramenta adequada para obtenção de informações objetivas dessa estrutura. Proporcionando uma compreensão mais detalhada da arquitetura microscópica da placenta nas diferentes porções..

REFERÊNCIAS

ABD-ELNAEIMI, M. M. M.; LEISER, R.; WILSHER, S.; ALLEN, W. R.. Structural and haemovascular aspects of placental growth throughout gestation in young and aged mares. **Placenta**, New York, v.27, p.1103-1113, 2006. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.placenta.2005.11.005>

ALLEN, W.R.; WILSHER, S.; TURNBULL, C.; STEWART, F.; OUSEY, J., ROSSDALE, P.D.. Influence of maternal size on placental, fetal and postnatal growth in the horse: I. Development in utero. **Reproduction**, New York, v.123, n.3, p.445-453, 2002. DOI: <http://doi.org/10.1677/joe.0.1720237>

ARORA, S. K.; DEY, P.. Fractal and lacunar dimension of the chorionic villi of molar pregnancy. **Analytical and Quantitative Cytology and Histology**, Washington, v.33, n.2 p.82-84, 2011.

BIANCO, C.; PIRRONE, A.; BOLDINI, S; SARLI, G.; CASTAGNETI, C.. Histomorphometric parameters and fractal complexity of the equine placenta from healthy and sick foals. **Theriogenology**, New York, v.82, n.8, p.1106-1112, 2014. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2014.07.036>

BUCCA, S.. Diagnosis of the compromised equine pregnancy. **Veterinary Clinics: Equine Practice**, New York, v.2, p.749-761, 2006. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.cveq.2006.07.006>

CROSS, S. S.; HOWAT, A. J.; STEPHENSON, T. J.; COTTON, D. W.; UNDERWOOD, J. C.. Fractaç geometric anaçysis of material from molar and non-molar pregnancies. The **Journal of Pathology**, v.173, n.2, p.115-118, 1994. DOI: <http://doi.org/10.1002/path.1711730207>

FERREIRA, A. A.; KRAUSE, C. I.; COSTA, M. H.; RIVERO, E. R. C.; TARQUÍNIO, S. B. C.. An image processing software applied to oral pathology. **Pathology: Research and Practice**, New York, v.207, p.232-235, 2011. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.prp.2011.02.002>

HELMY, I. M.; ABDEL-AZIM, A. M.. Efficacy of ImageJ in the assessment of apoptosis. **Diagnostic Pathology**, London, v.7, n.15, p.1-6, 2012. DOI: <http://doi.org/10.1186/1746-1596-7-15>

LAUGIER, C.; FOUCHER, N.; SEVIIN, C.; LEON, A.; TAPPRES, J.. A 24 year retrospective study of equine abortion in Normandy (France). **Journal of Equine Veterinary Science**, New York, v.31, p.116-123, 2011. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.jevs.2010.12.012>

MACDONALD, A. A.; CHAVATTE, P.; FOWDEN, A. L.. Scanning electron microscopy of the microcotyledonary placenta of the horse (*Equus caballus*) in the latter half of gestation. **Placenta**, New York, v.21, n.5-6, p.565-574, 2020. DOI: <http://doi.org/10.1053/plac.2000.0510>

OZERDEM, U.; WOJCIK, E. M; BARKAN, G. A.; DUAN, X.; ERSAHIN, Ç.. A practical application of quantitative vascular image analysis in breast pathology. **Pathology: Research and Practice**, New York, v. 209, p. 455-458, 2013. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.prp.2013.03.004>

PAZINATO, F. M.; CURCIO, B. R.; FERNANDES, C. G.; FEIJÓ, L. S.; SCHMITH, R. A.; NOGUEIRA C. E. W.. Histological features of the placenta and their relation to the gross and data from Thoroughbred mares. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, São Paulo, v.36, n7, p.665-670, 2016. DOI: <http://doi.org/10.1590/S0100-736X2016000700018>

SAMUEL, C. A.; ALLEN, W. R.; STENEN, H. D.. Studies on the equine placenta. I. Development of the microcotyledons. **Journal Reproduction and Fertility**, Cambridge, v.41, n.2, p.441-445, 1974. DOI: <http://doi.org/10.1530/jrf.0.0410441>

SCHALAFER, D. H.. Postmortem examination of the equine placenta, fetus, and neonate: Methods and interpretation of findings. In: AMERICAN ASSOCIATION ON EQUINE PRACTITIONERS CONVENTION, 50. **Proceedings**. Denver, v.50, p.144-161, 2004.

VERONESI, M.C.; VILLANI, M.; WILSHER, S.; CONTRI, A., CARLUCCIO, A.. A comparative stereological study of the term placenta in the donkey, pony and Thoroughbred. **Theriogenology**, New York, v.74, n.4, p.627-631, 2010. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2010.03.006>

WILSHER, S.; ALLEN, W. R.. The effects of maternal age and parity on placental and fetal development in the mare. **Equine Veterinary Journal**, New Market, v.35, n.5, p.476-483, 2012. DOI: <http://doi.org/10.2746/042516403775600550>

WILSHER, S.; BOWKER, A.; SILVA, J.; ALLEN, T.. Morphological characteristics of the placenta and umbilical cord of Arabian mares foaling in the United Arab Emirates. **Journal of Equine Veterinary Science**, New York, v.91, p.103124, 2020. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.jevs.2020.103124>

Os autores detêm os direitos autorais de sua obra publicada. A CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03) detêm os direitos materiais dos trabalhos publicados (obras, artigos etc.). Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas ou digitais sob coordenação da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.