

Características das papilas do dorso da língua de cabras (*Capra hircus*): estudo através de microscopia eletrônica de varredura e luz¹

Erika Toledo da Fonseca^{2*}, Cláudia Marinovic de Oliveira², André Luís Rezende Francioli² e Maria Angélica Miglino²

ABSTRACT.- Fonseca E.T., Oliveira C.M., Francioli A.L.R. & Miglino M.A. 2011. [**Characteristics of dorsal lingual papillae of the goat (*Capra hircus*): Light and scanning electron microscopy study.**] Características das papilas do dorso da língua de cabras (*Capra hircus*): estudo através de microscopia eletrônica de varredura e luz. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 31(Supl.1):67-73. Departamento de Cirurgia, Setor de Anatomia, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Av. Prof. Orlando de Paiva 87, São Paulo, SP 05508-270, Brazil. E-mail: erikafonseca@usp.br

The morphology of the lingual papillae of domestic goat (*Capra hircus*) was studied by scanning electron microscopy (SEM) and light microscopy (LM). Filiform, conical and lentiform papillae exert mechanical function whereas fungiform and valate papillae have gustative function. Filiform papillae were distributed all over the lateral and dorsal surfaces of the tongue. They present a conical shape with the thin ends pointed caudally; and possess several secondary processes, of different sizes, with the same orientation. Histological examination of these papillae revealed abundant keratinized tissue. Fungiform papillae were observed on the dorsal and lateral surface of the apical region and body of the tongue. Present a fungi-like shape, with a thick cornified epithelium and taste buds distributed on the surface. Lentiform papillae were distributed over the median line of the dorsal torus, presenting projections above the surface of the tongue. Some displayed pyramidal shapes; other were more flattened. Valate papillae were observed on the lateral surface of the posterior part of the torus and present a rounding shape delimited by a deep groove. These papillae possess taste buds on their lateral wall that open up on the groove. Conical papillae were observed on the lingual torus and present an extended shape, with a wide base and a blunt tip. Although the main morphological and structural characteristics of the lingual epithelium are species-specific, some features may be influenced by the type of food and alimentary habits. Therefore, the present study provides a histological and ultrastructural description of the tongue of the domestic goat fed with mixed food (grass and concentrate).

INDEX TERMS: Tongue, lingual papillae, scanning electron microscopy.

RESUMO.- A morfologia das papilas linguais da cabra doméstica (*Capra hircus*) foi estudada por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e Microscopia de luz. Papilas filiformes, cônicas e lentiformes possuem função mecânica, enquanto que as papilas fungiformes e as valadas possuem

função gustativa. As papilas filiformes estavam distribuídas por toda a extensão da língua, nas superfícies dorsal e lateral. Possuem um formato cônico com a extremidade pontiaguda direcionada caudalmente. Possuem vários processos secundários, de tamanhos diferentes, com a mesma orientação. A histologia revelou abundante tecido queratinizado. As papilas fungiformes foram observadas nas superfícies dorsal e lateral do ápice e do corpo da língua. Possuem formato semelhante a cogumelos, com epitélio cornificado espesso e botões gustativos distribuídos na superfície. As papilas lentiformes se distribuíam na linha mediana da parte mais dorsal do toro, com projeções elevadas

¹ Recebido em 12 de abril de 2011.

Aceito para publicação em 17 de novembro de 2011.

² Setor de Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres, Departamento de Cirurgia, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo (USP), Av. Prof. Orlando Marques de Paiva 87, Cidade Universitária, São Paulo, SP 05508-900, Brasil. *Autor para correspondência: erikafonseca@usp.br

além da superfície da língua. Algumas apresentavam o formato de pirâmide e outras um formato mais achatado. As papilas valadas foram encontradas na superfície lateral da parte mais caudal do toro. Possuem formato arredondado, envolvido por um sulco pouco profundo. Possuem botões gustativos na parede lateral que se abrem no sulco. As papilas cônicas foram observadas no toro da língua e possuem formato alongado, com base larga e ponta romba. Embora as principais características morfológicas e estruturais do epitélio lingual sejam específicas da espécie, o tipo de alimentação e os hábitos alimentares podem influenciar na sua estrutura. Assim, o presente trabalho fornece uma descrição histológica e ultraestrutural da língua de cabras domésticas submetidas à alimentação baseada em gramíneas e ração.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: Língua, papila lingual, cabra, microscopia eletrônica de varredura.

INTRODUÇÃO

A estrutura e distribuição das papilas linguais se constituem em importantes aspectos no estudo morfológico da língua das espécies animais (Kilinc et al. 2010). Estudos histológicos e ultraestruturais da mucosa da língua de mamíferos têm demonstrado que a morfologia do epitélio lingual varia entre as espécies, apresentando vários tipos de papilas (Benetti et al. 2009). Além da espécie, essas variações estão relacionadas com o tipo de alimentação e a adaptação do animal às condições ambientais, entre outros (Kilinc et al. 2010). Fatores como a mecânica da mastigação e a forma de passagem do alimento aos segmentos posteriores do trato digestório também afetam a estrutura do epitélio lingual.

A mucosa da língua apresenta um sistema altamente diferenciado de papilas, com funções mecânicas e gustativas (Konig & Liebich 2004). Nos mamíferos domésticos, esse sistema é constituído por quatro tipos principais de papilas: filiformes, fungiformes, valadas e foliáceas. Notavelmente, animais herbívoros possuem papilas filiformes, fungiformes e valadas, mas lhes faltam as papilas foliáceas (Zheng & Kobayashi 2006). As papilas filiformes, cônicas e lentiformes possuem funções mecânicas, enquanto que as fungiformes, valadas e foliáceas possuem função gustativa (Konig & Liebich 2004).

Diversos artigos descrevem as características estruturais e ultraestruturais das papilas linguais de roedores (Hume & Potten 1976, Kobayashi et al. 2003), felinos (Boshell & Wilborn 1982), equinos e ruminantes (Chamorro et al. 1986, Paz Cabello et al. 1988), ruminantes selvagens (Agungprivono et al. 1995), caninos (Iwasaki & Miyata 1989), queixada (Watanabe et al. 2009), bicho-preguiça (Benetti et al. 2009) e koala (Kobayashi et al. 2003), entre outros.

A cabra foi o primeiro animal capaz de produzir alimentos (carne e leite) domesticado pelo homem, há cerca de dez mil anos. Os caprinos possuem a mesma origem dos bovinos, com o tronco ancestral dos antílopes. Essa espécie produz uma variedade de produtos para o homem, incluindo leite, carne, pele e esterco. O leite da cabra doméstica, *Capra hircus*, é o terceiro mais consumido no mundo, após

o leite de vaca e de búfala. No ambiente natural, os caprinos alimentam-se principalmente de gramíneas, brotos, folhas de leguminosas e grãos, mas podem mudar o seu hábito de ingestão de acordo com a disponibilidade de alimento. Os caprinos aceitam e, muitas vezes, preferem espécies vegetais menos aceitas por outros ruminantes (Ribeiro 1997). Como mencionado anteriormente, o tipo de alimentação é um importante determinante das características morfológicas das papilas presentes na mucosa lingual.

O epitélio da mucosa lingual de caprinos já foi estudado individualmente, nos aspectos histológicos (Igbokwe & Okolie 2009) ou ultraestruturais (Kumar et al. 1998, Kurtul & Atalgin 2008). No entanto, descrições morfológicas que abordem simultaneamente esses dois aspectos (histológicos e MEV) ainda não foram realizadas em cabras, como em outras espécies (Agungprivono et al. 1995). Assim, o objetivo do presente trabalho foi realizar uma descrição conjunta dos aspectos estruturais e ultraestruturais da língua de cabras domésticas (*Capra hircus*). Este trabalho abre perspectivas para estudos posteriores, por exemplo, para verificar a influência de diferentes tipos de alimento (exemplo: ração versus gramíneas) na estrutura, morfologia e funcionalidade das papilas linguais.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo utilizou as línguas de duas cabras doméstica, fêmeas, cruzas Saanem, com aproximadamente oito meses de idade, provenientes do laboratório de Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de São Paulo (FMVZ-USP). As línguas foram previamente fixadas em solução de formaldeído 10%, mensuradas e fotografadas com auxílio de uma câmera digital (Nikon®) com lente macro de 100 milímetros. Inicialmente as línguas foram seccionadas transversalmente em três partes: ápice, corpo e raiz. Amostras de cada parte foram coletadas com um comprimento máximo de 0,5cm.

Microscopia de luz

As amostras foram lavadas em solução salina fosfato (PBS) e desidratadas em uma série de concentrações crescentes de etanol (70-100%), diafanizados em xilol, seguido de inclusão em similar de parafina (Histosec®). Os blocos foram submetidos à microtomia em micrótomo automático (Leica, RM2165) obtendo-se cortes de 5µm. Os cortes foram desparafinizados e corados seguindo pela técnica de Hematoxilina e Eosina (HE) (Tolosa et al. 2003). O material processado e corado foi analisado e as características morfológicas foram fotodocumentadas em microscópio de luz (Nikon Eclipse E-800).

Microscopia eletrônica de varredura (MEV)

Para o estudo de microscopia eletrônica de varredura (MEV) as amostras foram lavadas em solução salina (solução fisiológica 0,9%) e perfundidas com solução fixadora de glutaraldeído 2,5% em tampão fosfato de sódio 0,1M (pH 7,4).

Técnica. Fixação, por 24h, a 4°C, em solução de Karnovisk, contendo glutaraldeído 2,5% em tampão fosfato de sódio 0,1M (pH 7,4). Em seguida o material foi lavado em três banhos sucessivos de tampão fosfato 0,1 M, por 15 minutos cada.

Pós-fixação, por 1h30 minutos em tetróxido de ósmio a 1% em tampão fosfato 0,1M, pH 7,4. Lavagem do material em três banhos sucessivos de tampão fosfato 0,1M, de 15 minutos cada. Em seguida o material foi lavado em dois banhos sucessivos de água destilada por 10 minutos cada.

O material, então, foi imerso em solução de ácido tânico por 1h, em temperatura ambiente. Em seguida o material foi lavado com água destilada por três vezes seguidas de 5 minutos cada.

Após a fixação, as amostras foram desidratadas em soluções com concentrações crescentes de etanol (50%,70%,90%) durante 10 minutos cada e quatro vezes no álcool 100% por 10 min.

As amostras foram secas no equipamento Balzers, modelo CPD 020, com ponto crítico de CO₂, montadas em bases metálicas e, finalmente, recobertas com camada de ouro em aparelho metalizador, Emitech K550. As peças foram examinadas sob microscópio eletrônico de varredura LEO 435 VP.

RESULTADOS

As línguas das cabras domésticas estudadas apresentaram um ápice arredondado e um toro bem desenvolvido. Mediam aproximadamente 10cm de comprimento, 0,7cm de espessura no ápice, 2,0cm de espessura no corpo e 3,2cm de espessura no toro (Fig.1). Cinco tipos de papilas foram identificadas: filiformes, fungiformes, lentiformes, valadas e cônicas.

Na região do ápice e corpo foram observadas papilas filiformes densamente distribuídas nas superfícies dorsal e lateral (Fig.2A). No toro lingual a densidade dessas papilas decresceu consideravelmente. Essas papilas possuem um formato cônico com uma extremidade pontiaguda direcio-

nada caudalmente (Fig.2C). No ápice lingual, se apresentam como vários processos, partindo de uma mesma base, com comprimentos semelhantes. No corpo lingual, se apresentam como um grande processo principal acompanhado por vários processos secundários, de mesma extensão, porém de menor espessura (Fig.3B). A histologia revelou a pre-



Fig.1. Vista dorsal da língua da cabra, evidenciando as regiões de ápice (A), região de corpo (C) e região de raiz (R) com o toro lingual.

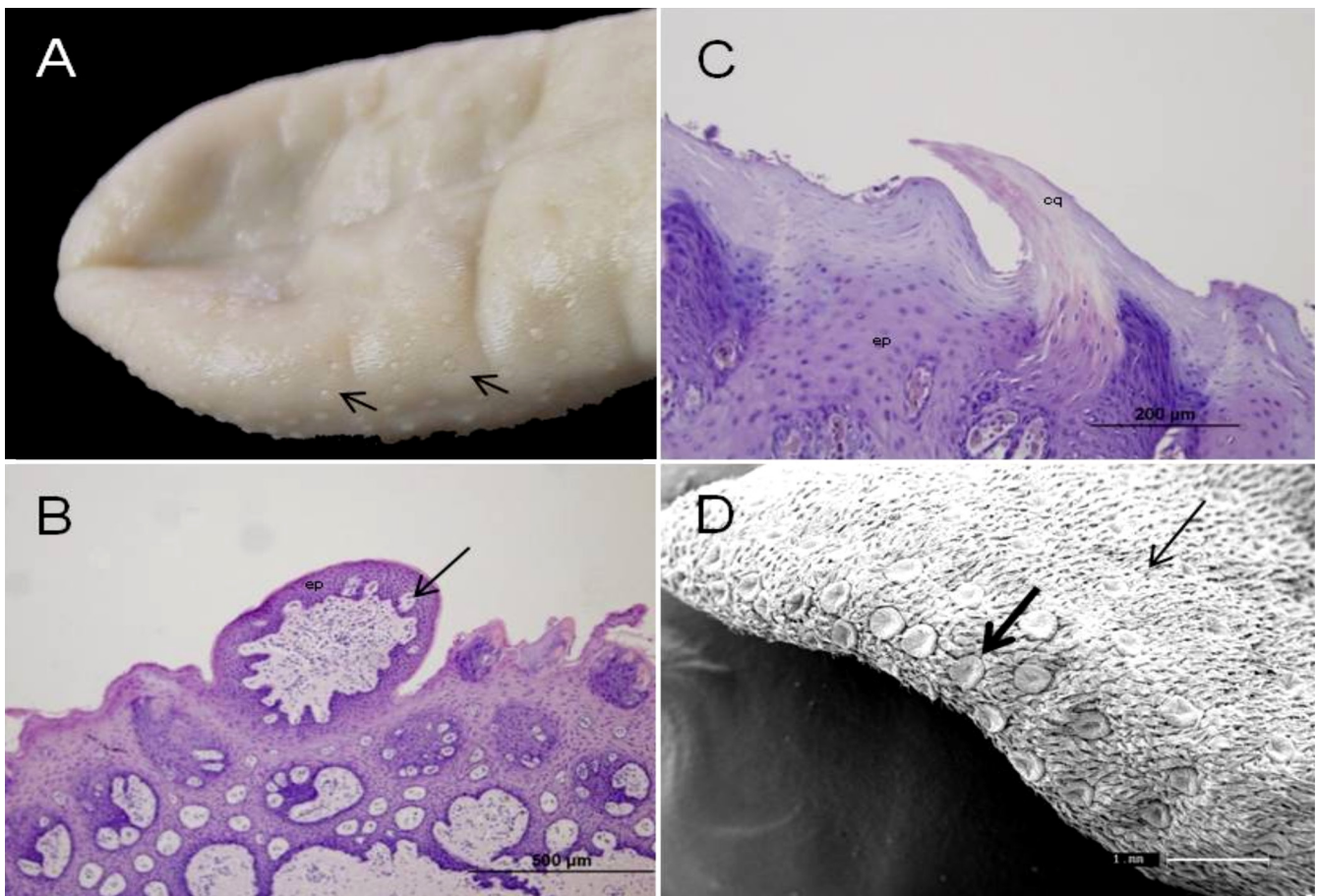


Fig.2. (A) Vista dorsal do ápice da língua da cabra evidenciando papilas fungiformes (setas). (B) Papila fungiforme evidenciando epitélio escamoso estratificado levemente queratinizado (ep) e botão gustativo (seta). HE, 10x. (C) Papila filiforme evidenciando epitélio escamoso estratificado (ep) e camada espessa de células queratinizadas (cq). HE, 20x. (D) Microscopia eletrônica de varredura evidenciando papila fungiforme (seta) na superfície lateral da língua.

sença de abundante tecido queratinizado nas extremidades pontiagudas (Fig.2C).

As papilas fungiformes foram observadas em grande quantidade no ápice, se distribuíram quase que equitativamente nas superfícies dorsal e lateral (Fig.2A). No corpo lingual, a quantidade diminuiu e sua distribuição se limitou quase que exclusivamente à superfície lateral (Fig.3A). No toro, poucas papilas fungiformes foram encontradas, e apenas na superfície lateral. Possuem um formato semelhante a cogumelos, redondas e convexas (Fig.2B, 3D). A histologia revelou um epitélio cornificado espesso e a presença de botões gustativos distribuídos em sua superfície (Fig.3C).

As papilas lentiformes, valadas e cônicas foram evidenciadas exclusivamente no toro lingual (Fig.4A). As lentiformes distribuam-se na linha mediana da parte mais dorsal do toro, apresentando projeções elevadas além da superfície da língua. Algumas dessas papilas apresentavam o formato de pirâmide e outras um formato mais achatado (Fig.4F). Ambas eram formadas por um epitélio queratinizado bastante desenvolvido (Fig.4B).

As papilas valadas foram observadas na superfície lateral da região mais caudal do toro. Apresentavam formato arredondado, com pequena elevação da superfície da língua, envolvidas por um sulco profundo (Fig.4C). A micros-

copia de luz revelou a presença de botões gustativos na parede lateral, abrindo-se na parte dorsal (Fig.4D).

As papilas cônicas foram observadas exclusivamente no toro e se distribuam aleatoriamente entre as valadas e as lentiformes. Possuíam formato alongado, com base larga e ponta romba. Diferenciam-se das papilas filiformes pelo seu comprimento maior e por não possuírem projeções secundárias. Seu epitélio queratinizado desenvolvido ficou bastante evidente na microscopia de luz (Fig.4E).

DISCUSSÃO

O presente trabalho apresenta uma descrição histológica e ultraestrutural do epitélio da língua da cabra, com ênfase à estrutura e morfologia das papilas linguais. Os aspectos observados sob microscopia de luz e MEV complementam-se entre si e permitem uma descrição mais completa da estrutura do epitélio. Embora a estrutura do epitélio seja uma característica da espécie animal, a sua morfologia e organização podem apresentar diferenças dependendo do tipo de alimento ingerido e hábitos alimentares, entre outros fatores. Assim, a presente descrição representa um padrão aplicável para caprinos jovens, cruzas Saanen, submetidos à alimentação mista (gramíneas e ração).

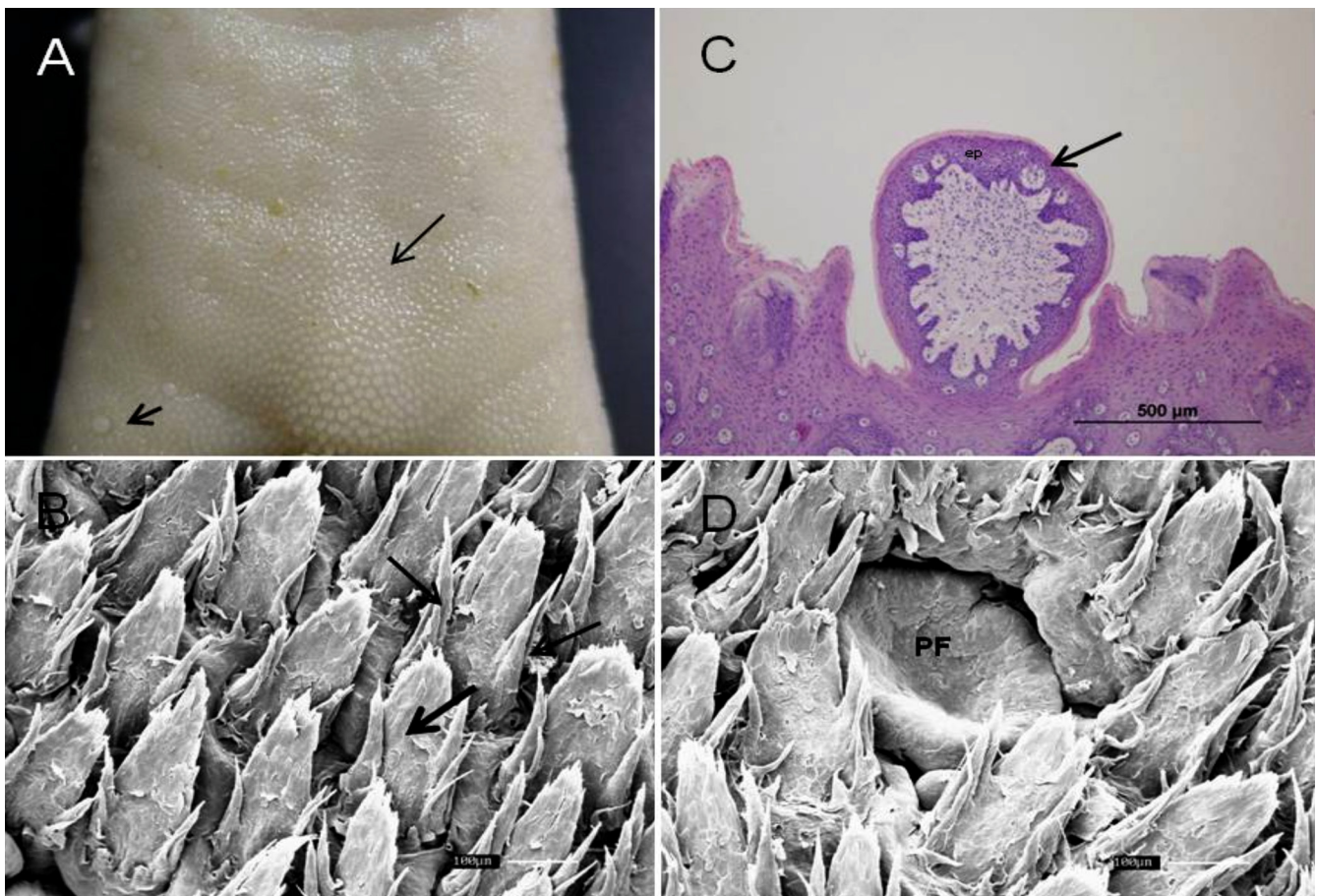


Fig.3. (A) Vista dorsal do corpo da língua da cabra evidenciando uma papila fungiforme (seta grossa) e papilas filiformes (seta maior). (B) Papilas filiformes evidenciadas com processo principal (seta grossa) e processos secundários (setas finas). MEV. (C) Papila fungiforme com epitélio escamoso estratificado (ep) e a presença de botões gustativos (seta). Notar o revestimento de queratina na superfície da papila. HE, 10x. (D) Papila fungiforme com formato de cogumelo (PF). MEV.

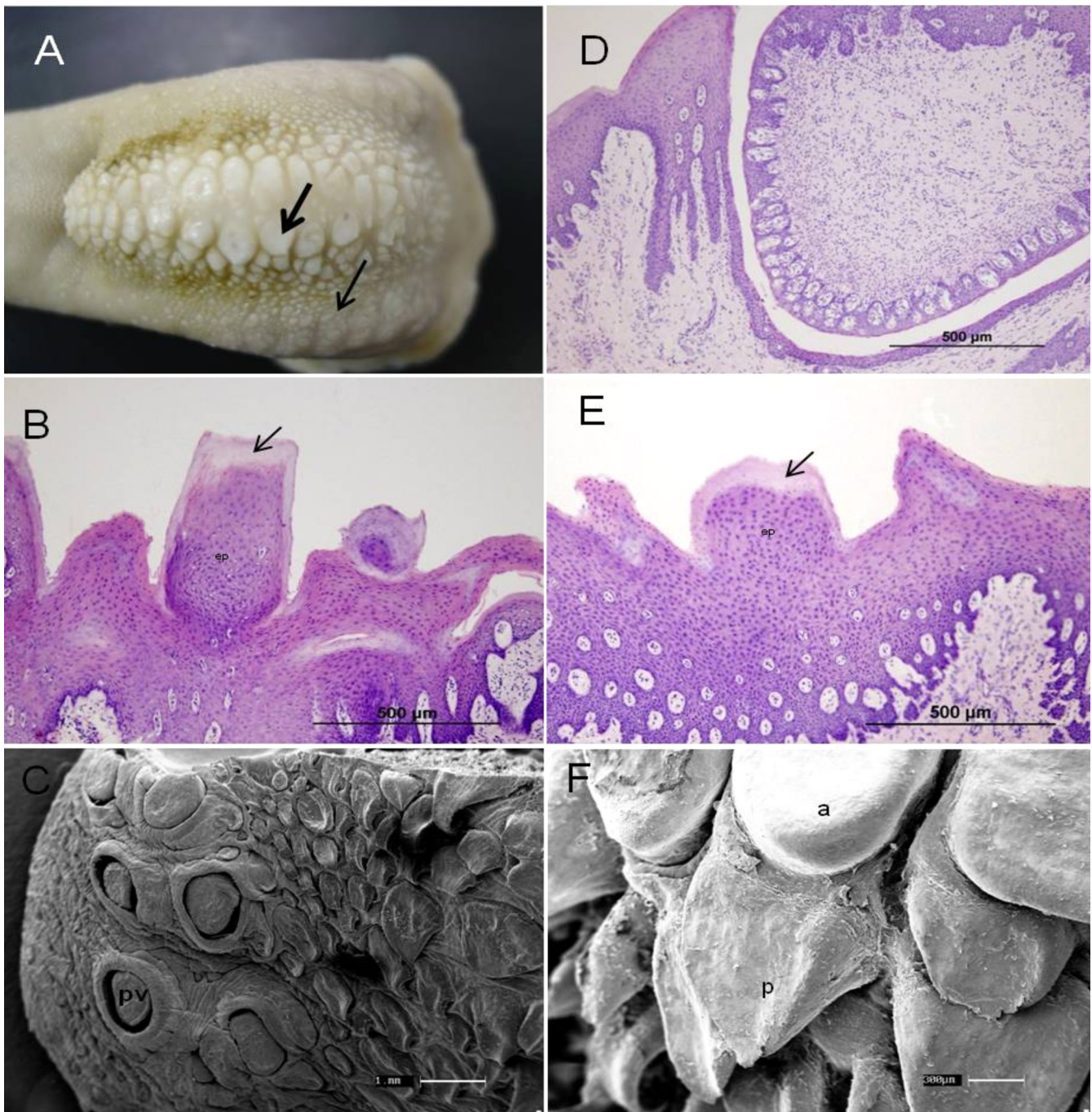


Fig.4. (A) Vista dorsal da raiz da língua (toro) evidenciando uma papila lentiforme (seta fina) e uma papila valada (seta grossa). (B) Papila lentiforme com formato achatado evidenciando o epitélio escamoso estratificado (ep) com uma grossa camada de células queratinizadas (seta). HE, 10x. (C) Papila valada (pv) evidenciando seu formato arredondado com sulco pouco profundo. MEV. (D) Papila valada evidenciando botões gustativos se abrindo na parede lateral do sulco que as envolve. HE, 10x. (E) Papila cônica evidenciando o epitélio escamoso estratificado (ep) com grossa camada de células queratinizadas. HE, 10x. (F) Papilas lentiformes com formato achatado (a) e formato de pirâmide (p). MEV.

As características morfológicas e o padrão de distribuição das papilas linguais têm sido descritos por MEV para várias espécies de ruminantes, incluindo bovinos (Steflik et al. 1983, Scala et al.1995), camelos (Eerdunchaolu et al. 2001), cabras Junamapari e Saanen (Kumar et al. 1998, Kurtul & Atalgin 2008) e cordeiros (Tadjalli & Pazhoomand 2004). No presente estudo, além da MEV, as papilas foram analisadas histologicamente. A MEV permitiu iden-

tificar basicamente os mesmos tipos de papilas linguais descritos para ruminantes, com pequenas diferenças de morfologia, distribuição e densidade nas diferentes regiões da língua. Essas diferenças podem ser observadas entre espécies e mesmo entre animais de uma mesma espécie, refletindo diferenças no tipo de alimento, hábitos alimentares, adaptação ao ambiente e background genético (Jackowiak 2006).

Uma das principais características morfológicas da língua de ruminantes é a presença do toro lingual bem desenvolvido, presente no terço posterior da superfície dorsal. Essa protuberância é identificada na língua dos herbívoros que se alimentam de vegetação fibrosa, incluindo os bovinos (Barros et al. 2006), rinoceronte negro (Emura et al. 2000), búfalo iraniano (Mahabady et al. 2010), ovinos (Tadjalli & Pazhoomand 2004), cervídeos (Zheng & Kobayashi 2006) e camelos (Eerdunchaolu et al. 2001) e parece possuir importante papel na mastigação, uma vez que auxilia a pressionar o alimento contra o palato. Ao contrário de descrições anteriores que relatam a presença de papilas filiformes, cônicas e lentiformes no toro da língua de caprinos e bovinos (Chamorro et al. 1986, Kurtul & Atalgin 2008), o presente estudo não evidenciou a presença de papilas filiformes nas línguas estudadas, somente lentiformes, cônicas e valadas. A grande quantidade dessas papilas talvez explique o número reduzido das filiformes e por isso a incapacidade de serem visualizadas.

Além das características inerentes à espécie animal, diferenças nos tipos e distribuição das papilas filiformes entre os animais parecem estar relacionada à idade, alimento e padrão de mastigação (Agungpriyono et al. 1995).

Papilas filiformes. As papilas filiformes, que possuem função mecânica, foram identificadas amplamente distribuídas no ápice e no corpo da língua, assim como descrito para uma variedade de espécies de ruminantes e não ruminantes como o bicho preguiça (Benetti et al. 2009), roedores (Kilinc et al. 2010) e panda gigante (Pastor et al. 2008). O formato cônico, com a extremidade direcionada caudalmente, representa o padrão morfológico desse tipo de papila. Não obstante, pode variar consideravelmente em forma e organização estrutural entre as espécies (Yamada et al. 1983, Agungpriyono et al. 1995, Iwasaki et al. 1997, Pastor et al. 2008). No presente estudo, a MEV revelou pequenas diferenças na morfologia entre as papilas filiformes do ápice e do corpo, assim como relatado por Kurtul & Atalgin (2008). No ápice, as papilas filiformes apresentaram vários processos de tamanhos equivalentes, que partem de uma mesma base. Essa morfologia, no entanto, não se constitui em padrão para todos os ruminantes. Por exemplo, Emura et al. (2000), ao estudarem a língua de rinocerontes negros, identificaram papilas filiformes com formato de fibra capilar, com papilas secundárias mais finas e menores. As papilas filiformes do corpo da língua são formadas por um grande processo principal com papilas secundárias partindo da base, direcionadas caudalmente (Tadjalli & Pazhoomand 2004). Dentre as papilas linguais, as filiformes são as mais abundantes e parecem estar mais sujeitas a alterações morfológicas decorrentes do contato e atrito com o alimento, pois fornecem a superfície áspera para a movimentação e maceração do alimento (Sjevda & Sach 1975).

O espesso epitélio estratificado pavimentoso queratinizado que recobre as papilas filiformes da língua das cabras domésticas é semelhante ao epitélio da língua dos camelos (Eerdunchaolu et al. 2001). Numerosos grânulos de queratinócitos identificados na parte anterior da papila também foram relatados por Fernandez et al. (1978) e Zheng & Kobayashi (2006).

Papilas fungiformes. Essas papilas possuem funções gustativas, são mais volumosas e muito menos abundantes do que as filiformes, localizando-se entremeadas irregularmente entre estas. As papilas fungiformes observadas no presente estudo apresentaram, em geral, morfologia e distribuição semelhantes àquelas descritas em cabras (Kumar et al. 1998, Kurtul & Atalgin 2008), cordeiros (Tadjalli & Pazhoomand 2004), e também de outras espécies como o *Tragulus javanicus* (Agungpriyono et al. 1995), do bicho preguiça (Benetti et al. 2009) e do búfalo iraniano (Mahabady et al. 2010). Essas papilas possuem um formato arredondado, achatado, com aparência de cogumelo e de distribuição irregular, estando presentes em maior abundância na parte anterior da língua do que na posterior. No presente estudo, essas papilas também foram observadas no toro lingual, embora numa quantidade muito menor quando comparada ao ápice da língua. Sua distribuição é aleatória sobre a superfície dorsolateral do ápice e corpo da língua e exclusivamente na parte lateral do toro lingual. Resultado semelhante foi relatado por Emura et al. (2000) e Zheng & Kobayashi (2006) ao estudarem as línguas de rinocerontes negros e cervídeos, respectivamente.

Um fino epitélio cornificado recobrindo as papilas fungiformes, com botões gustativos distribuídos aleatoriamente e se abrindo na superfície dorsal da papila observados no presente estudo são achados semelhantes aos da língua dos cervídeos (Zheng & Kobayashi 2006), cabras (Igbokwe & Okolie 2009), camelos (Eerdunchaolu et al. 2001) e búfalos (Mahabady et al. 2010). Em contraste, esses botões gustativos não foram observados na superfície livre das papilas da língua dos búfalos iranianos.

Papilas lentiformes. Kurtul & Atalgin (2008) descrevem a presença de dois tipos de papilas lentiformes: com formato de folha e com formato pontiagudo. No presente estudo não foram identificadas as papilas com formato pontiagudo, porém foram evidenciadas papilas lentiformes de formato mais achatado. Essa diferença morfológica pode ser devida ao tipo de alimentação, que pode contribuir para a alteração no formato das papilas em contato com o alimento durante a ingestão e mastigação. Já Agungpriyono et al. (1995), Kobayashi et al. (2003) e Benetti et al. (2009) não relatam a presença desse tipo de papila na língua das espécies estudadas.

Assim como descrito por Eerdunchaolu et al. (2001), estas papilas estavam limitadas ao toro lingual, organizadas em duas linhas paralelas no centro do toro. Kumar et al. (1998) descreve a presença de um sulco ao redor da papila, o que não foi verificado no presente estudo.

O epitélio queratinizado observado nas papilas lentiformes deste estudo são semelhantes aos descritos por Eerdunchaolu et al. (2001) e Mahabady et al. (2010).

Papilas valadas. Em geral, o formato arredondado e a presença de um sulco profundo observado nas papilas valadas foi semelhante ao descrito por Kumar et al. (1998), Benetti et al. (2009) e Mahabady et al. (2010). Diferentemente, Pastor et al. (2008) relata a presença de múltiplas papilas secundárias separadas por sulcos de profundidade variáveis compondo a superfície das papilas valadas dos pandas gigantes. A presença de um sulco profundo circun-

dando as papilas valadas também foi relatada por Kurtul & Atalgin (2008).

Observou-se uma camada de células cornificadas mais fina do que as filiformes e com botões gustativos abrindo-se na superfície lateral, semelhante ao descrito por Mahabady et al. (2010). Os autores, ao estudarem a língua do búfalo iraniano, relataram a presença de muitos botões gustativos na parede lateral, sendo que a maioria deles se abria no sulco que envolve a papila. Contrariamente Benetti et al. (2009) relatam a presença de botões gustativos na metade superior das papilas da língua de bicho preguiça.

Papilas cônicas. O formato alongado, com base larga e ponta romba foi também relatado por Chamorro et al. (1986) e Kumar et al. (1998). A distribuição aleatória no toro da língua das cabras estudadas por Kumar et al. (1998) difere de Kobayashi et al. (2003) quando estudou a língua de koalas. Nesta espécie, as papilas cônicas se distribuem na margem postero-lateral. Em nosso estudo, a distribuição coincide com os achados de Kumar et al. (1998) e Tadjalli & Pazhoomand (2004) ao estudarem a língua de cordeiros.

As observações histológicas demonstram um epitélio extremamente queratinizado, semelhante ao observado em aves (Iwasaki et al. 1997) e bastante desenvolvido.

REFERÊNCIAS

- Agungpriyono S., Yamada J., Kitamura N., Nisa C., Sigit K. & Yamamoto Y. 1995. Morphology of the dorsal lingual papillae in the lesser mouse deer, *Tragulus javanicus*. J. Anat. 187:635-640.
- Barros R.R., Irigoyen L.F., Kommers G.D., Rech R.R., Figuera R.A. & Barros C.S.L. 2006. Intoxicação por *Ramaria flavo-brunnescens* (Clavariaceae) em bovinos. Pesq. Vet. Bras. 26:87-96.
- Benetti E.J., Pícoli L.C., Guimarães J.P., Motoyama A.A., Miglino M.A. & Watanabe L.-S. 2009. Characteristics of filiform, fungiform and vallate papillae and surface of interface epithelium-connective tissue of the Maned Sloth tongue mucosa (*Bradypus torquatus* Illiger, 1811): Light and scanning electron microscopy study. Anat. Histol. Embryol. 38:42-48.
- Boshell J.L., Wilborn W.H. & Singh B.B. 1982. Filiform papillae of cat tongue. Acta Anat., Basel, 114:97-105.
- Chamorro C.A., Paz P., Sandoval J. & Fernandez J.G. 1986. Comparative scanning electron microscopic study of the lingual papillae in two species of domestic mammals (*Equus caballus* and *Bos taurus*). I. Gustatory papillae. Acta Anat. 125:83-87.
- De Paz Cabello P., Chamorro C.A., Sandoval J. & Fernandez F. 1988. Comparative scanning electron-microscopic study of the lingual papillae in two species of domestic mammals (*Equus caballus* and *Bostaurus*). II. Mechanical papillae. Acta Anat. 132:120-123.
- Eerdunchaolu D.V., Takehana K., Yamamoto E., Kobayashi A., Cao G., Baiyin, Ueda H. & Tangkawattana P. 2001. Characteristics of dorsal lingual papillae of the Bactrian Camel (*Camelus bactrianus*). Anat. Histol. Embryol. 30:147-151.
- Emura S., Tamada A., Hayakawa D., Chen H. & Shoumura S. 2000. Morphology of the dorsal lingual papillae in the Black Rhinoceros (*Diceros bicornis*). Anat. Histol. Embryol. 29:371-374.
- Hume W.J. & Potten C.S. 1976. The ordered columnar structure of mouse filiform papillae. J. Cell Sci. 22:149-60.
- Igbokwe C.O. & Okolie C. 2009. The morphological observations of some lingual papillae in the prenatal and prepuberal stages of Red Sokoto goats (*Capra hircus*). Int. J. Morphol. 27:145-150.
- Iwasaki S.-I., Asami T. & Chiba A. 1997. ultrastructural study of the keratinization of the dorsal epithelium of the tongue of Middendorff's Bean goose, *Anser fabalis middendorffii* (Anseres, Anseridae). Anat. Rec. 247:149-163.
- Iwasaki, S. & Miyata, K. 1989. Fine structure of the filiform papilla of beagle dogs. J. Morphol., 201:235-49.
- Jackowiak H. 2006. Scanning electron microscopy study of the lingual papillae in the European mole (*Talpa europea* L., Talpidae). Anat. Histol. Embryol. 35:190-5.
- Kilinc M., Erdogan S., Ketani S. & Ketani M.A. 2010. morphological study by scanning electron microscopy of the lingual papillae in the Middle East Blind Mole rat (*Spalax ehrenbergi* Nehring, 1898). Anat. Histol. Embryol. 39:509-515.
- Kobayashi K., Kumakura M., Yoshimura K., Nonaka K., Murayama T. & Henneberg M. 2003. Comparative morphological study of the lingual papillae and their connective tissue cores of the koala. Anat. Embryol. 206:247-254.
- König H.E. & Liebich H-G. 2004. Anatomia dos Animais Domésticos: texto e atlas colorido. Vol.2. Órgãos e Sistemas. Artmed, Porto Alegre, p.18-22
- Kumar P., Kumar S. & Singh Y. 1998. Tongue papillae in goat: A scanning electron-microscopic study. Anat. Histol. Embryol. 27:355-357.
- Kurtul I. & Atalgin S.H. 2008. Scanning electron microscopic study on the structure of the lingual papillae of the Saanen goat. Small Rumin. Res. 80:52-56.
- Mahabady M.K., Morovvati H. & Khazaeil K. 2010. a microscopic study of lingual papillae in Iranian buffalo (*Bubalus bubalus*). Asian J. Anim. Vet. Adv. 5:154-161.
- Pastor J.F., Barbosa M. & De Paz F.J. 2008. Morphological study of the lingual papillae of the giant panda (*Ailuropoda melanoleuca*) by scanning electron microscopy. J. Anat. 212:99-105.
- Ribeiro S.D.A. 1997. Caprinocultura: Criação racional de caprinos. Nobel, São Paulo. 318p.
- Scala G., Pelagalli G.V. Vittoria A. & Girolamo P. 1983. Etude morpho-structurale des papilles linguales chez Le buffle (*Bubalus bubalis*). Anat. Histol. Embryol. 22:264-272.
- Steflik D.E., Singh B.B., Mckinney R.V. Jr & Boshell J.L. 1983. Correlated TEM, SEM, and histological observation of filliform papillae of the cow tongue. Acta Anatomica. 117:21-30.
- Svejda J. & Skach M. 1975. The tree-dimensional image of the lingual papillae. Folia Morphologica. 22:145-159.
- Tadjalli M. & Pazhoomand R. 2004. Tongue papillae in lambs: a scanning electron microscopic study. Small Rumin. Res. 54:157-164.
- Watanabe L.-S., Guimarães J.P., Boleta S.A., Almeida S.R.Y., R M.M., Santos T.C., Miglino M.A. & Junior J.R.K. 2009. Nerve endings of filliform, fungiform and vallate papillae of dorsal tongue mucosa of White-lipped peccary (*Tayassu pecari*): Neurohistological observations. Pesq. Vet. Bras. 29:281-285.
- Yamada J., Calingansan N., Kitamura N. & Yamashita T. 1983. Comparative scanning eletrctron microscopic study of the lingual filiform papillae of some domestic animals. Philippine J. Vet. Med. 22:1-6.
- Zheng J. & Kobayashi K. 2006. Comparative morphological study on the lingual papillae and their connective tissue cores (CTC) in Reeves' Muntjac deer (*Muntiacus reevesi*). Ann Anat. 188:555-564.