

Ocorrência de patologias dentárias em ovinos produzidos em região carbonífera

Ocorrência of dental pathologies in sheep produced in a coal region

DOI:10.34117/bjdv7n7-332

Recebimento dos originais: 07/06/2021

Aceitação para publicação: 02/07/2021

Adriano Bruzza

Doutorando em Agronegócios – UFRGS

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Endereço: Av. Bento Gonçalves, 7712. Porto Alegre - RS, CEP. 91540-000

E-mail: adriano.veterinario@yahoo.com.br

Tatiana Regina Vieira

Pós-Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias (PPGCV - UFRGS)

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Endereço: Av. Bento Gonçalves, 9090. Porto Alegre. CEP 91.540-000

E-mail: tatianareginavieira@gmail.com

João Feliz Duarte de Moraes

Doutor em Gerontologia Biomédica pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

E-mail: 0000845@ufrgs.br

Verônica Schmidt

Doutora em Ciências Veterinárias pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Professora Titular dos cursos de Veterinária e Zootecnia

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Endereço: Av. Bento Gonçalves, 9090. Porto Alegre - RS CEP 91.540-000

E-mail: veronica.schmidt@ufrgs.br

RESUMO

A exploração do carvão pode causar prejuízos ao meio ambiente e à produção animal e, dentre os subprodutos lançados na atmosfera, o flúor pode causar intoxicação nos animais reduzindo sua vida produtiva. O presente estudo teve como objetivo monitorar os efeitos decorrentes da combustão do carvão mineral de uma usina termelétrica em ovinos, a partir da observação de alterações dentárias. Para tanto, em um período de três anos, visitaram-se cinco unidades produtivas sendo quatro situadas em área sob influência da Usina (EA2, EA3, EA4 e EA5) e uma fora do perímetro de influência da Usina (EA1). Verificou-se a presença de alterações dentárias em 693 ovinos (número de dentes, exposição de polpa, tipo de desgaste, má oclusão e presença de cristas, cáries e dentes oblíquos) e 310 ovinos tiveram seus dentes incisivos fotografados para posterior classificação quanto ao índice de mosqueamento (lesões dentárias compatíveis com intoxicação crônica por flúor-mensurados de 1 a 5). Verificou-se que a EA2 apresenta maior ocorrência de desgaste

excessivo dos dentes e maior frequência de índice de mosqueamento 4 e 5, enquanto na EA1 (controle) a ocorrência maior foi do índice 2 e nas demais EAs, os índices 2 e 3. Determinou-se que a EA2 apresentou índice médio de mosqueamento significativamente ($p < 0,001$) maior que as estações EA1 (controle), EA3 e EA4. Comparando-se os índices de mosqueamento dicotomizados em menores de três (< 3 = sem lesão) e maior ou igual a três (≥ 3 = fluorose), verificou-se diferença significativa ($p < 0,05$) no índice médio entre EA2 e EA1 (controle). Determinou-se que os ovinos criados na área de influência das emissões atmosféricas da usina termoeletrica possuem maior risco ($OR = 2,18$) de aparecimento de mosqueamento do que aqueles criados na unidade controle, sendo que os ovinos da EA2 ($OR = 5,78$) são aqueles que apresentam risco maior. Embora as alterações dentárias identificadas nos ovinos avaliados tenham sido evidenciadas de forma discreta, essas foram significativas entre as Estações Amostrais e com a unidade controle. A utilização destes critérios de monitoramento, agregados a outros são fundamentais para preservação de ecossistemas, e bem-estar animal como o bioma pampa.

Palavras-chave: Fluorose, Carvão mineral, Termelétrica, ovinos

ABSTRACT

Coal exploitation may cause damage to the environment and livestock and, among the by-products released into the atmosphere, the fluorine can cause intoxication in animals by reducing their productive life. The objective of this study was to monitor the effects of pollution caused by the combustion of coal in a thermoelectric plant in sheep, from the observation of dental abnormalities. In the period of three years, we visited five production units of the region: four located in an area under the influence of the Plant (EA2, EA3, EA4 and EA5) and outside the perimeter of influence of Plant (EA1). It was found that the presence of dental abnormalities in 693 sheep (number of teeth, exposure of pulp, type of wear, malocclusion and presence of crests, tooth decay, tooth oblique) and 310 sheep had their incisor teeth photographed for later classification on the index of dental mottling (dental lesions compatible with chronic intoxication by fluorine). It was found that the EA2 presents a higher occurrence of excessive wear teeth and greater frequency of index of mosqueamento 4 and 5, while that in EA1 (control) the greater occurrence was the index 2 and in other areas, the indices 2 and 3. It was determined that the EA2 presented average index of mosqueamento significantly ($p < 0.001$) greater than the stations EA1 (control), EA3 and EA4. Comparing dichotomized mottling indices in less than three (< 3 = no injury) and greater than or equal to three (≥ 3 = fluorosis), there was significant difference ($p < 0.05$) in average index between EA2 and EA1 (control). It was determined that the sheep in the area of influence of atmospheric emissions of the plant (UTPM) have a higher risk ($OR = 2.18$) of the appearance of mosqueamento than those reared on control unit, and the sheep of the EA2 ($OR = 5.78$) are those that have a higher risk. Although the dental abnormalities identified in sheep evaluated have been evidenced in a discreet, these were significant among the Sampling Stations and the control unit. It was found that the quantities of fluoride and silica found in the pasture are relatively low, in isolation, trigger dental lesions. The use of these criteria for monitoring, aggregated with other are fundamental for preservation of ecosystems, such as the Pampa biome.

Keywords: fluorosis, mineral coal, thermal power plant, sheep

1 INTRODUÇÃO

O uso de ovinos para mensurar e monitorar propriedades rurais em uma região passível de poluição ambiental é relevante, especialmente nos casos de exposição crônica aos poluentes. No Rio Grande do Sul, o rebanho ovino é composto por aproximadamente 3 milhões de cabeças (IBGE, 2019), representando uma fonte de renda importante para o Estado. Contudo, as condições ambientais são fundamentais para qualquer tipo de sistema de produção utilizado (RIBEIRO et al., 2003).

A presença de desgaste dentário interfere na produtividade dos animais, reduzindo a sua vida reprodutiva e bem-estar animal. Já o desgaste dentário excessivo dos incisivos é uma das síndromes mais relevantes que afetam esta espécie e suas estruturas naturais sendo outros problemas, tais como a fluorose, de menor ocorrência (WEST; SPENSE, 2000).

Entretanto, a causa precisa do desgaste excessivo da dentição de ovinos não foi esclarecida e o exame de cavidade oral é parte essencial para avaliação de um rebanho (AGOSTINHO, 2017).

As alterações dentárias e/ou mandibulares dos ovinos podem reduzir o desempenho reprodutivo, pela interferência na apreensão dos alimentos e na sua mastigação (MORAES, 1990). Sabe-se que o desgaste dentário excessivo dos dentes incisivos é comum em ovinos, até muito próximo a gengiva antes de 4 anos de idade (BRUERE et al., 1979; KANE, 1984; ORR et al., 1986). Segundo Sherman (1983), este desgaste excessivo leva subsequentemente ao emagrecimento gradativo, prostração e queda nas defesas imunológicas, ocasionado pela dificuldade de apreensão dos alimentos, assim como mastigação, reduzindo também a ingestão de água e a sensibilidade dentária.

Neste contexto, o presente estudo tem como objetivo avaliar a ocorrência de alterações da cavidade oral de ovinos em área de combustão de carvão mineral e determinar o índice de mosqueamento (fluorose).

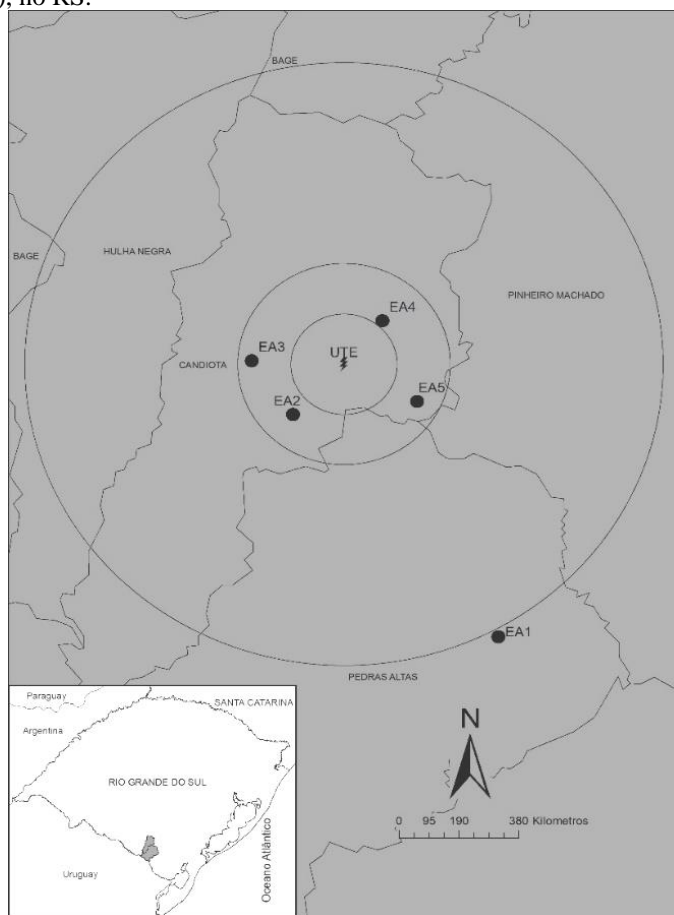
2 MATERIAL E MÉTODOS

Realizou-se um estudo analítico-descritivo (CERVO; BERVIAN, 1983) a partir da observação, registro e análise dos fados, sem manipulá-los, constituindo-se em um monitoramento, no município de Candiota (31° 33' 28" S 53° 40' 22" O), situado na mesorregião Sudeste Rio-grandense e microrregião Serras do Sudeste do Rio Grande do Sul.

Selecionaram-se cinco unidades produtivas (EA), sendo quatro unidades (EA2, EA3, EA4 e EA5) localizadas no município de Candiota, dentro de um raio de 20 quilômetros de distância da Usina Termoelétrica Presidente Médice (UTEPM), representando os quatro pontos cardeais na área sob influência das emissões atmosféricas da Usina. Além destas, uma unidade produtiva, localizada no município de Pedras Altas, foi monitorada como unidade controle (EA1) (Figura 1). A seleção das unidades produtivas deu-se por conveniência, considerando a disponibilidade do proprietário em participar do estudo (VIEIRA et al, 2021).

Amostraram-se ovinos nascidos e criados nas mesmas unidades produtivas, contemplando os quatro pontos cardiais em relação à usina termoelétrica Presidente Medici (UTEPM) e uma unidade controle, fora do raio de ação desta.

Figura 1: Localização das Estações Amostrais (EA2 a EA5) e Ponto de Controle (EA1) em relação à Usina Termoelétrica (UTE), no RS.



Fonte: Vieira et al., 2021

Verificou-se a presença de alterações dentárias, anotando-se em planilhas os seguintes dados: dentição (SANDOVAL Jr, 2011), exposição de polpa, desgaste (em

bisel, labial ou excessivo) (OLLHOFF et al., 2005) e mosqueamento (presença de manchas de cor amarela, castanha ou negras) (JONES et al., 2000). Após anotação dos dados, cada animal teve seus dentes incisivos fotografados para posterior classificação quanto ao índice de mosqueamento.

Determinou-se o índice de mosqueamento e desgaste dentário de acordo com Riet-Correa et al. (1983) modificado, em 310 ovinos, onde: grau 1 = dentes brancos e sem desgaste dentário; grau 2 = dentes com presença de pontos de cor marrom no esmalte, ou manchas amarelas difusas sem desgaste; grau 3 = dentes com pontos marrons difusos no esmalte, grandes áreas com manchas com aspecto de giz ou manchas marrom e desgaste moderado; grau 4 = dentes com hipocalcificação ou erosão do esmalte e manchas marrom ou branca difusas; grau 5 = dentes com lesões similares às anteriores mas com desgaste excessivo (Figura 2).

Figura 2: Escala para cálculo do índice de mosqueamento em ovinos.



Fonte: os autores

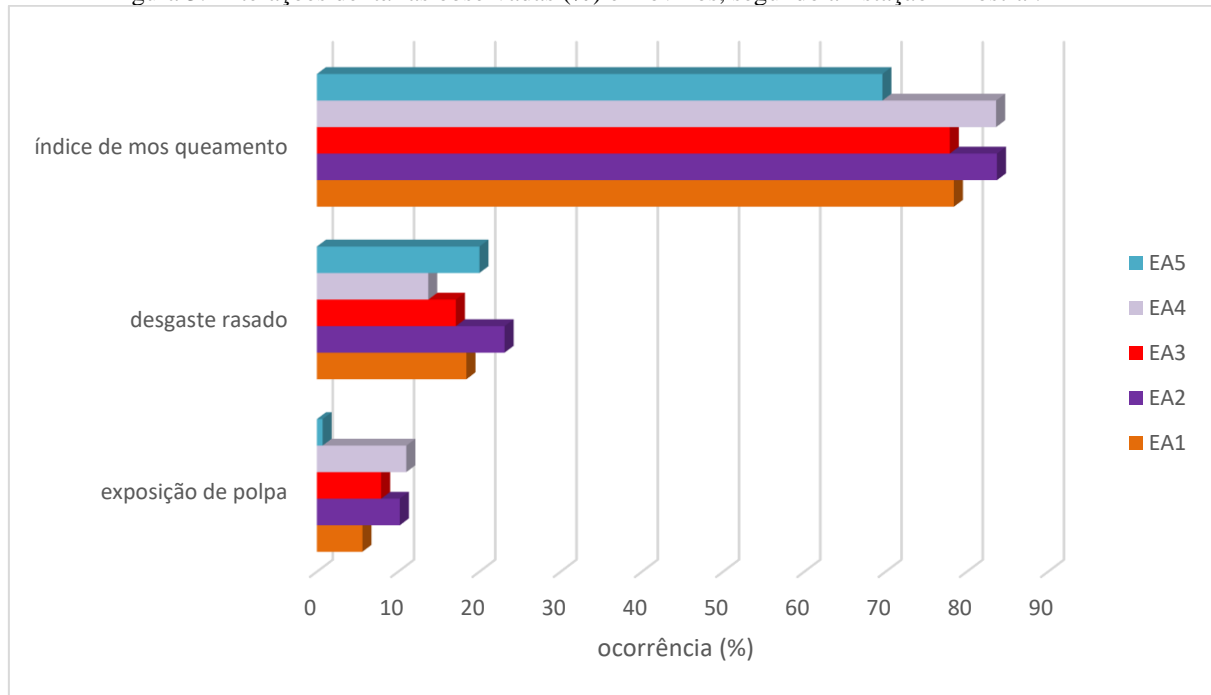
Realizaram-se os testes de Anova e Tukey, comparando os índices de mosqueamento entre as cinco estações amostrais entre si. Utilizou-se, ainda, o teste de Dunnett, comparando os índices de mosqueamento dicotomizados em menores de três (<3 - sem lesão) e maior ou igual a três (≥ 3 - com lesão) por representarem fluorose grave (Riet-Correa et al., 1986).

Determinou-se a Odds Ratio e o Risco relativo entre expostos (EA2, EA3, EA4 e EA5) frente não expostos (EA1), utilizando-se o software Stdisk.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As alterações dentárias observadas nas unidades produtivas monitoradas são apresentadas na figura 3. Verificou-se que a EA2 apresenta maior ocorrência de desgaste excessivo (rasado) dos dentes e a EA4 maior ocorrência de exposição de polpa.

Figura 3: Alterações dentárias observadas (%) em ovinos, segundo a Estação Amostral.



Fonte: os autores

Embora a etiologia do desgaste dentário seja multifatorial, há indícios que está correlacionada a alta fertilidade do solo (BARNICOAT, 1959) e, também, a abrasividade do solo no momento da apreensão do alimento (HEALY; LUDWIG, 1965; HEALY et al., 1967).

O desgaste dentário é descrito como limitador à expectativa de vida dos animais (BAKER et al., 1998) e quando excessivo, é descrito como um dos reflexos da intoxicação por flúor que ocorre devido às lesões no esmalte que deixam os dentes mais frágeis (VIEIRA et al., 2021).

Segundo Radostits et al. (2000), o flúor se encontra naturalmente nas rochas, mas também pode ser oriundo de processos industriais e contidos no solo. O flúor e sílica aceleram este desgaste, de uma forma a ser considerado patológico conforme a dose ingerida.

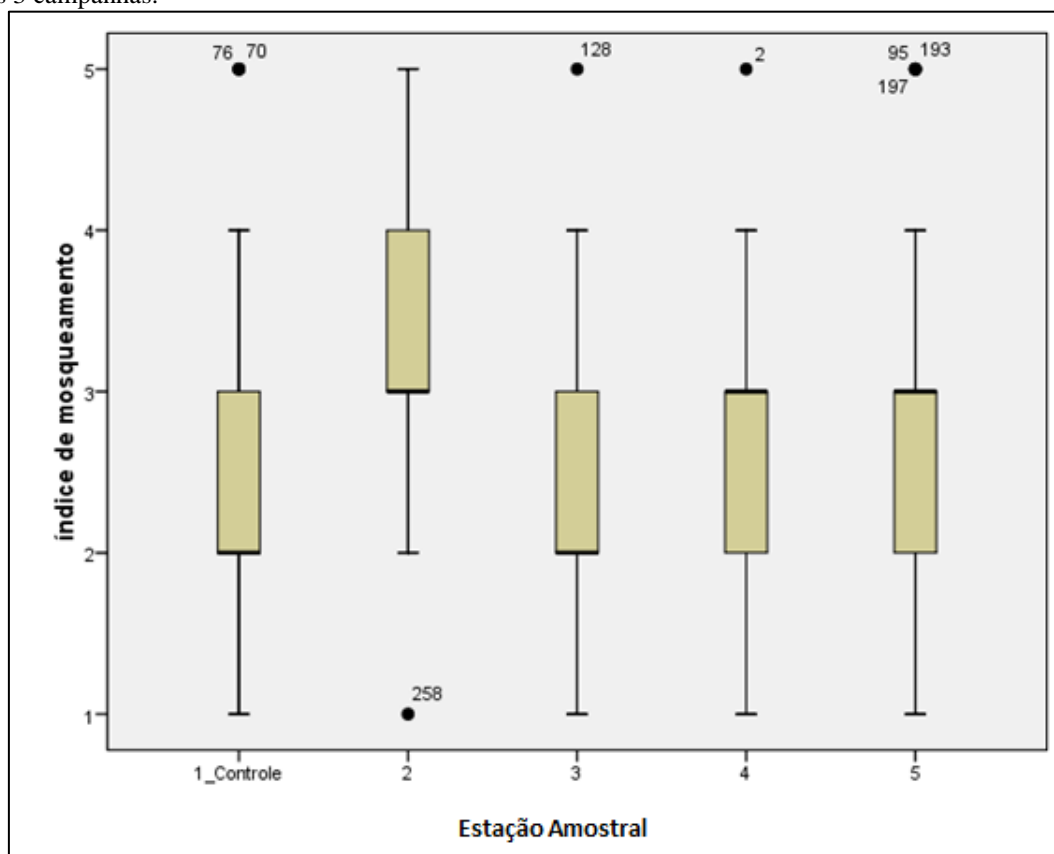
Verificou-se que o número médio de dentes permanentes observados nas diferentes EAs variou de 5,1 a 5,5, correspondendo de 3 a 4 anos de idade (SANDOVAL Jr, 2011). Nas EAs 1, 3 e 5 prevaleceram animais com 4 anos de idade (seis dentes) e nas EAs 2 e 4, animais com 5 anos de idade (8 dentes).

A intoxicação por flúor nos animais caracteriza-se por alterações dentárias (hipoplasia do esmalte, manchas esbranquiçadas com aspecto de giz ou manchas de cor marrom, porosidade e desgaste excessivo) e ósseas (RIET-CORREA et al., 1983).

Considerando-se as observações no período de três campanhas de monitoramento, o índice de mosqueamento variou de 1 a 4 nos ovinos da EA1 (controle) e nas EA 3, 4 e 5.

Na EA2 verificou-se que este índice variou de 2 a 5 e apenas um animal apresentou ausência de lesão (índice de mosqueamento 1) nos dentes incisivos, nesta EA (Figura 4). Tal fato do rebanho da EA2 apresentar maior frequência de mosqueamento estaria associado ao fato dos animais, além de nascidos na unidade produtiva, serem mais velhos uma vez que fluorose dentária é uma alteração do esmalte dentário associado à ingestão excessiva de flúor no período de formação do germe dentário (BRITO et al., 2020; SPINDOLA et al., 2020).

Figura 4: Variabilidade nos índices de mosqueamento observado em ovinos, segundo a Estação Amostral nas 3 campanhas.



Fonte: os autores

Determinou-se diferença significativa no índice médio entre Ea2 e EA1 (controle) ($p < 0,05$). Verificou-se maior frequência de índice de mosqueamento 4 e 5 na EA2, enquanto na EA1 (controle), do índice 2. Nas demais EAs foram mais frequentes os índices 2 e 3.

De acordo com a descrição de Humberto (2007), as classificações de fluorose dental 4 e 5, respectivamente marcada e severa, caracterizam-se pela presença de mosqueamento, hipoplasia, hipocalcificação e erosões do esmalte, além de desgaste anormal.

Verificou-se que a EA2 apresentou índice médio de mosqueamento significativamente maior que as estações EA1 (controle), EA3 e EA4 (Tabela 2), que poderia estar relacionado à proximidade da EA2 a outras fontes emissoras e na direção preferencial dos ventos. Na EA5 verificou-se maior ocorrência do índice de mosqueamento 3 (>60% dos animais) o que contribuiu para um índice médio estatisticamente semelhante à EA2.

Tabela 1: Índice médio de mosqueamento em ovinos, segundo a estação de monitoramento.

| Estação amostral | Número animais | Índice médio de mosqueamento | Desvio padrão |
|-------------------------|-----------------------|-------------------------------------|----------------------|
| EA1 (controle) | 58 | 2,60 ^{ab} | 0,897 |
| EA2 | 64 | 3,27 ^c | 0,913 |
| EA3 | 63 | 2,40 ^a | 0,925 |
| EA4 | 61 | 2,72 ^{ab} | 0,710 |
| EA5 | 64 | 2,94 ^{bc} | 0,924 |

Fonte: os autores. Números seguidos por letras distintas na mesma coluna, são significativamente diferentes ($p < 0,05$).

Comparando-se os índices médios de mosqueamento das estações sob influência da usina à estação controle (EA1), em cada ano, determinou-se diferença significativa ($p < 0,001$) entre os índices das estações EA2 e EA5 com a estação controle (EA1), apenas no ano de 2012.

Comparando-se os índices de mosqueamento dicotomizados em menores de três (<3 =sem lesão) e maior ou igual a três (≥ 3 =fluorose) (RIET-CORREA et al., 1986), verificou-se diferença significativa ($p < 0,05$) no índice médio entre EA2 e EA1 (controle), como provável influência direta da predominância dos ventos com direção sudoeste e nordeste a partir da usina.

Determinou-se que os ovinos criados na área de influência das emissões atmosféricas da usina (UTPM) possuem maior risco de aparecimento de mosqueamento do que aqueles criados na unidade controle, sendo que os ovinos da EA2 são aqueles que apresentam risco maior (Tabela 2).

Tabela 2: Odds ratio (OR) e risco relativo (RR) para ocorrência de mosqueamento nas estações amostrais sob influência das emissões atmosféricas da UTE, comparadas à Estação controle (EA1)

| EA | OR | IC 95% | RR | IC 95% |
|-------|---------|---------------------|----------|--------------------|
| 2 | 5,78571 | 2,476 < OR < 13,521 | 1,747768 | 1,312 < RR < 2,328 |
| 3 | 0,91387 | 0,447 < OR < 1,867 | 0,953515 | 0,654 < RR < 1,391 |
| 4 | 2,04082 | 0,976 < OR < 4,268 | 1,358314 | 0,984 < RR < 1,875 |
| 5 | 2,73810 | 1,294 < OR < 5,795 | 1,488839 | 1,095 < RR < 2,025 |
| todas | 2,18158 | 1,224 < OR < 3,889 | 1,389172 | 1,050 < RR < 1,838 |

Fonte: os autores

A região originalmente era tipicamente agrícola, com predomínio das atividades agropecuárias, sobretudo a rizicultura. Atualmente, a economia do município tem como base a extração de carvão e geração de energia. O polo econômico do município ainda conta com as atividades de exploração de calcário e indústrias cimenteiras. Estas atividades antropogênicas, particularmente indústrias, emitem compostos, sendo a queima de carvão a principal causa do aumento da concentração de flúor no ambiente (FIDACNI; SEL, 2001; JAYARATHNE et al., 2014; CHOUBISA; CHOUBISA, 2016).

Segundo Choubisa; Choubisa (2016), o flúor emitido pela indústria contamina não apenas o solo circundante, o ar e a água, mas também a vegetação, as plantações e muitas outras comunidades bióticas das quais o homem e os animais geralmente dependem para se alimentar. O longo tempo de inalação ou ingestão de flúor industrial também causa sérios problemas de saúde na forma de fluorose (industrial e de vizinhança).

Segundo McGregor (2011), o tempo de vida produtiva dos ovinos está intrinsecamente atrelada à higidez de sua dentição permanente, sendo fatores como desgaste dentário e perdas de elementos dentários como causa da redução do peso corporal e demais subprodutos como leite e lã.

Riet-Correa et al. (1983) avaliaram a ocorrência e frequência de lesões dentárias em bovinos criados em região sob influência de indústrias processadoras de rocha fosfática para produção de adubo verificando que a proximidade com as indústrias aumentava o grau de lesões dentárias. Além das lesões dentárias foi determinada a concentração de flúor nos ossos desses animais, confirmando a ocorrência de intoxicação crônica por flúor. Os autores alertam para os riscos de saúde a que estão expostos os animais e habitantes da região estudada.

Choubisa; Choubisa (2016) afirmam que a fluorose dental (dental mottling) é o primeiro sinal patognomônico de intoxicação crônica por fluoreto, apresentando fotografias dos dentes incisivos de ovinos semelhantes aos encontrados nos animais amostrados no presente estudo.

4 CONCLUSÃO

Embora as alterações dentárias identificadas nos ovinos avaliados tenham sido evidenciadas de forma discreta, essas foram significativas entre as estações amostrais e a estação controle e indicativas da exposição continuada ao flúor. Contudo, embora a usina termoelétrica contribua com a emissão deste poluente, ainda assim, a fonte da emissão do poluente não foi comprovada uma vez que a região possui diferentes fontes de emissão de poluentes atmosféricos.

REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, S.D. **Periodontite e desgaste dentário em ovinos**. 66f. 2017. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, São Paulo.

BAKER, J. R.; BRITT, D. P. Dental calculus and periodontal disease in sheep. **Veterinary Record**, v. 108, p. 331-333, 1990.

BARNICOAT, C. R. Wear in sheep's teeth. VI. Chemical composition of teeth of grazing sheep. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v. 2, p. 1025-1040, 1959.

BRITO, E. DA S.; MORAES, M. G. da S.; MONTERIO, R. M.; BRASIL, S. P. A.; CARLOS, A. M. P. Fluorose – da etiologia ao tratamento: uma revisão de literatura. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 12, p. 94320-943, 2020.

BRUERE, A. N.; WEST, D. M.; ORR, M. B.; O'CALLAGHAN, M. W. A syndrome of dental abnormalities of sheep. 1. Clinical aspects on a commercial sheep farm in the Wairarapa. **New Zealand Veterinary Journal**, v. 27, p. 152-158, 1979.

CERVO, A.L.; BERVIAN, P.A. **Metodologia Científica**. São Paulo: McGraw-Hill, 1983.

CHOUBISA, S.L.; CHOUBISA, D. Status of industrial fluoride pollution and its diverse adverse health effects in man and domestic animals in India. **Environmental Science and Pollution Research International**, v. 23, n. 8, p. 7244-54, 2016.

FIDANCI, U.R.; SEL, T. The industrial fluorosis caused by coal-burning power station and its effects on shepp. The Industrial Fluorosis Caused by a Coal-Burning Power Station and its Effects on Sheep. **Turkish Journal of Veterinary Animal Science**, v.25, p.735-741, 2001.

HEALY, W. B.; LUDWIG, T. G. Wear of sheep's teeth. 1. The role of ingested soil. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v. 8, p. 737-752, 1965.

HEALY, W. B.; CUTRESS, T. W.; MICHIE, C. Wear of sheep's teeth. IV. Reduction of soil ingestion and tooth wear by supplementary feeding. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v. 10, p. 201-209, 1967.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Pecuária 2019**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/pesquisa/18/16459>>. Acesso em: 29 jun. 2021.

JAYARATHNE, T.; STOCKWELL, C.E.; YOKELSON, R.J.; NAKAO, S.; STONE, E.A. Emissions of fine particle fluoride from biomass burning. **Environmental Science and Technology**, v. 48, p. 12636-12644, 2014.

JONES, T.C.; HUNT, R.D.; KING, N.W. **Patologia Veterinária**. 6 ed. São Paulo: Manole, 2000.

HUMBERTO, H.J.C. **Efeitos da ingestão de flúor proveniente do fosfato de rocha e do fluoreto de sódio na fluorose dental de ovinos.** 63 f. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2007.

McGREGOR, B. A. Incisor development, wear and loss in sheep and their impact on ewe production, longevity and economics: A review. **Small Ruminant Research**, v. 95, p. 79-87, 2011.

MORAES, J.C.F. Agnathia e outras malformações mandibulares nos ovinos. Bagé:embrapa-CNPO, 1990. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/91610/1/AGNATHIA-E-OUTRAS-ok.pdf>>. Acesso em: 29 jun. 2021.

KANE, D. M. The results of a Wairarapa survey of ovine incisor/tooth anomalies with particular respect to wear. In: SEMINAR OF THE SOCIETY OF SHEEP AND BEEF CATTLE VETERINARIANS OF THE NEW ZEALAND VETERINARY ASSOCIATION, 24, Proceedings. p. 29-32. 1984.

OLLHOFF, R.D.; PEREIRA, I.R.A.; LUZ, N.C.; MACHADO, F.G. Incidência de alterações dentárias em um rebanho bovino leiteiro. **Archives of Veterinary Science**, v. 10, n. 2, p. 95-100, 2005.

ORR, M. B.; CHRISTIANSEN, K. H.; KISSLING, R. C. A survey of excessively worn incisors and periodontal disease in sheep in Dunedin city, Silverpeaks, Bruce and Clutha counties. **New Zealand Veterinary Journal**, v. 34, p. 111-115, 1986.

RADOSTITS, O.M.; GA, C.C.; BLOOD, D.C.; HINCHCLIFF, K.W. **Clínica veterinária: um tratado de doenças de bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos.** 9. ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. 1737p.

RIBEIRO, E. L. A.; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. D. F.; PAIVA, F. H. P.; SOUSA, C. L.; CASTRO, F. A. B. Desempenho, comportamento ingestivo e características de carcaça de cordeiros confinados submetidos a diferentes frequências de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia** [online]. v.40, n.4, p.892-898, 2011.

RIET-CORREA, F.; OLIVEIRA, J. A.; MENDES, M. DEL C.; SCHIELD, A. L. Poluição industrial como causa de intoxicação por flúor em bovinos no município de Rio Grande, RS. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 3, p. 107-114, 1983.

RIET-CORREA, F.; MENDEZ, M.D.C.; SCHILD, A.L.; OLIVEIRA, J.A.; ZENEBON, O. Lesões dentárias em bovinos e ovinos devidas à poluição industrial causada pela combustão de carvão. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 6, n. 1, p. 23-31, 1986.

SANDOVAL Jr, P. (Coord) **Manual de criação de caprinos e ovinos.** Brasília: Codevasf, 2011.

SHERMAN, D. M. Unexplained Weight Loss in Sheep and Goats. A Guide to Differential Diagnosis, Therapy, and Management. **Clinics North America: Large Animal Practice Veterinary**, v. 5, n. 3, 1983. 571-590.

SPINDOLA, L. da S.; De SOUZA, A. A.; ARANHA, P. P. T.; KOGS, R. S.; CARLOS, A. M. P. Reabilitação estética em pacientes com fluorose dentária: revisão de literatura. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 12, p. 96885-9689, 2020.

VIEIRA, T.R.; COSTA, E.F.; RAMOS, D.S.; BRUZZA, A.; CELIA, A.P.; DICK, M.; SCHMIDT, V. Bovinos como bioindicadores em área sob influência de uma usina termelétrica. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, p. 48984-48995, 2021.

WEST, D. M.; SPENCE, J. A. Diseases of the Oral Cavity. In: MARTIN, W. B.; AIKEN, I. D. (Ed.). **Diseases of sheep**. London: Blackwell Science, 2000, p. 125-131.