

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

CAROLINA APARECIDA ARAÚJO AUGUSTAVO

**MUCOSA LABIAL COMO SÍTIO ALTERNATIVO PARA MONITORAÇÃO DA
GLICEMIA DE CÃES DOMÉSTICOS NO TRANSCIRÚRGICO**

UBERLÂNDIA-MG

2018

CAROLINA APARECIDA ARAÚJO AUGUSTAVO

**MUCOSA LABIAL COMO SÍTIO ALTERNATIVO PARA MONITORAÇÃO DA
GLICEMIA DE CÃES DOMÉSTICOS NO TRANSCRÚRGICO**

Trabalho de Conclusão de Curso II
Apresentado ao curso de Medicina
Veterinária, da Universidade Federal
Uberlândia, como requisito parcial à
obtenção do título de graduação em
Medicina Veterinária.

Orientadora: Profa. Dra. Sofia Borin
Crivellenti

**UBERLÂNDIA-MG
2018**

**MUCOSA LABIAL COMO SÍTIO ALTERNATIVO PARA MONITORAÇÃO DA
GLICEMIA DE CÃES DOMÉSTICOS NO TRANSCRÚRGICO**

Trabalho de Conclusão de Curso II
aprovado para Obtenção do título de
graduada em Medicina Veterinária do
curso de Medicina Veterinária, da
Universidade Federal de Uberlândia
pela banca examinadora formada por:

Uberlândia, 26 de novembro de 2018.

Prof. Dra. Sofia Borin Crivellenti, UFU/MG

Prof. Dra. Carolina Franchi João, UFU/MG

Médica Veterinária, Esp. Mestranda Paula Barbosa Costa, UFU/MG

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, a minha orientadora Prof. Dra. Sofia Borin Crivellenti, que me auxiliou com toda paciência e dedicação para realização desse estudo. As minhas colegas de pesquisa Paula e Mariana, pelo apoio e contribuição para a realização com sucesso do nosso trabalho, contribuindo para que eu pudesse ter um caminho mais fácil e prazeroso durante a pesquisa. Aos contribuintes Meire, Suzana, Cirilo e Leilane que disponibilizaram todos os recursos para a realização desse estudo. Por último, mas não menos importante, meus pais e familiares que com muito amor, me incentivaram e apoiaram durante toda minha faculdade, me dando força e perseverança nessa caminhada.

RESUMO

A glicemia é um parâmetro importante para o estabelecimento de muitos diagnósticos e decisões terapêuticas vitais na medicina veterinária, sendo utilizada para monitoração de pacientes portadores de doenças endócrinas, animais obesos e/ou anoréxicos, pacientes hospitalizados, intoxicados ou naqueles em procedimentos emergenciais ou que estejam sendo submetidos a procedimentos cirúrgicos. O objetivo deste estudo foi investigar o valor clínico e a precisão das glicemias mensuradas com glicosímetro em amostras de sangue obtidas da mucosa labial como alternativa à amostragem obtidas do sangue periférico e da pina auricular, na espécie canina durante o transcirúrgico. Foram colhidas amostras glicêmicas de 24 caninos saudáveis e, embora a média da glicemia realizada pelo método laboratorial enzimático colorimétrico tenha sido significativamente mais elevada que as aferidas pelo glicosímetro, todas as aferições mantiveram-se dentro do intervalo de normalidade para a espécie canina e nenhuma diferença foi observada entre as medidas aferidas pelo glicosímetro nos diversos sítios testados. Ademais, todas as aferições encaixaram-se nas zonas A e B quando avaliadas pela grade de erros de Parkes (2000), zonas consideradas clinicamente aceitáveis. Diante desses resultados, este estudo apontou a mucosa labial como um excelente e relevante local de amostragem para controle glicêmico no transcirúrgico de cães saudáveis, se mostrando um sítio promissor para aferição da glicemia também de animais diabéticos.

Palavras chave: Caninos, Glicose, Glicosímetro.

ABSTRACT

Blood glucose (BG) is an important parameter for the establishment of many vital diagnostic and therapeutic decisions in veterinary medicine. BG has been used for monitoring patients with endocrine diseases, obese and / or anorexic animals, hospitalized or intoxicated patients, or for those in emergency procedures or who are being submitted to surgical procedures. The aim of this study was to investigate the clinical value and the accuracy of BG measurements obtained from labial mucosa as an alternative sample site during the transsurgical period. Blood samples were obtained from jugular vein to determined BG by Trinder laboratorial method (enzimatic colorimetric) and from auricular pina and labial mucosa to determined BG using glucometer from 24 healthy canines. Even mean BG performed by enzymatic colorimetric method was significantly higher than those measured by the glucometer, all measurements remained within the normal range for the canine and no difference was observed among the glucometer's BG at the various sites tested. In addition, all of the measurements fit into the zones considered clinically acceptable (A and B) when assessed by Parkes' error grid (2000). In face of these results, this study pointed to labial mucosa as an excellent and relevant sampling site for glycemic control in healthy dogs submitted to surgical procedures, showing as an promising site for BG measurements also in diabetic animals.

Keywords: Canine, Glucose, Glucometer.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	07
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	10
3. RESULTADOS.....	13
4. DISCUSSÃO.....	17
5. CONCLUSÕES.....	19
6. REFERÊNCIAS.....	20
7. ANEXOS 1.....	23

1. INTRODUÇÃO

A glicose é o carboidrato mais abundante em mamíferos, importante para diversas células e tecidos para a manutenção e sustentação do organismo, pois ela é a principal fonte de energia para o animal e a única fonte energética para as células do cérebro. Como a glicose é uma fonte vital de energia, os níveis de glicose sérica são controlados por diversos órgãos que regulam a sua entrada e remoção da glicose do sangue, como intestinos, fígado, pâncreas endócrino, músculo esquelético, tecido adiposo e rins (BUSH, 2004).

Dentre os órgãos responsáveis pela regulação da concentração da glicose, o pâncreas endócrino possui um importante papel, pois é responsável pela produção de insulina e glucagon, que são reguladores da concentração de glicose. Alterações nesse órgão podem levar o animal a ter diabetes mellitus, a qual é uma das endocrinopatias mais comuns nos cães, e tem como efeito primordial o distúrbio na glicemia, levando a ocorrência de hiperglicemia (DE MARCO et al., 1999).

Assim, a obtenção de informações sobre a concentração de glicose no sangue é um parâmetro importante para o estabelecimento de muitos diagnósticos e decisões terapêuticas vitais em medicina veterinária, incluindo o distúrbio anteriormente descrito. Também são utilizados para monitoramento de pacientes portadores de outras doenças endócrinas, animais obesos ou anoréxicos, pacientes hospitalizados, intoxicados ou aqueles em procedimentos de emergência e cirurgias que geralmente requerem mensuração contínua da glicemia na rotina clínica de pequenos animais (COHN et al., 2000).

A hiperglicemia tem sido associada a aumento dos riscos de complicações entre os pacientes humanos submetidos a cirurgia cardíaca e pacientes criticamente doentes. Em particular, acredita-se que a hiperglicemia diminua a resposta imune do corpo e sua capacidade de combater bactérias, aumentando o risco do organismo à infecção entre pacientes diabéticos e não diabéticos, devendo-se tornar o monitoramento frequente durante procedimentos cirúrgicos (SHANKS et al., 2018).

As técnicas para a monitoração de glicose no sangue podem ser classificadas em laboratorial e aparelhos portátil. As laboratoriais são mais confiáveis, como o método enzimático colorimétrico (também chamado de metodologia de Trinder ou glicemia de bancada), e realizadas por meio de técnica de espectrofotometria de luz. O princípio da reação é a oxidação da glicose da amostra sob a ação catalisadora

da enzima glicose-oxidase presente no reagente. O produto final é uma substância vermelha cuja intensidade da cor é proporcional à concentração de glicose na amostra (SANTOS et al., 2008). Mesmo sendo uma técnica relativamente de simples execução, pode gerar maiores custos e demandar maior tempo, e por isso seu uso fica mais restrito aos laboratórios de análises clínicas e hospitais (PICA et al., 2003).

Outro ponto negativo observado na avaliação da glicemia de bancada é a necessidade de maiores volumes de sangue (três mililitros) para realização do teste (GROSS et al., 2002). Um volume mínimo de 2 mL de sangue periférico, obtido de vasos de grande e médio calibre (veias jugular, safena ou cefálica cranial) para cada 0,02 mL de fluoreto de sódio (1 gota/5 mL de sangue) é necessário para a realização da mensuração da glicemia pelo método colorimétrico de Trinder em ambiente laboratorial (TRINDER, 1969), o que é relativamente significativo e de limitada obtenção em determinadas raças caninas.

A fim de sanar tais dificuldades e facilitar as mensurações glicêmicas, a glicemia portátil, realizada com auxílio de glicosímetro digital, foi criada na década de 70 com o intuito de que pessoas diabéticas pudessem monitorar sua glicemia ao longo do dia. Tais aparelhos utilizam fitas reagentes descartáveis e funcionam por tecnologias de fotometria de reflexão ou de amperometria eletroquímica. Essa tecnologia é utilizada em pacientes caninos com relativa segurança e praticidade (WESS; REUSCH, 2000), sendo inclusive um dos métodos recomendados pelo *College of American Pathologists* (PASCALI, 2004). A técnica tem sido bastante empregada por se tratar de um método fácil, de custo relativamente baixo e que fornece os resultados com rapidez (COHN et al., 2000; WESS; REUSCH, 2000; STEIN E GRECO, 2002).

Como a técnica portátil vem sendo mais empregada, foram feitos estudos que comprovam a fidedignidade do uso de glicosímetros portáteis para aferição de glicose periférica (capilar). Tais resultados evidenciaram não haver diferenças significativas entre as mensurações realizadas pela maioria dos glicosímetros e pelo método laboratorial nas várias espécies animais (ANAHY et al., 2004; BORIN-CRIVELLENTI et al., 2012). Assim, a grande maioria dos médicos veterinários mensura os níveis de glicose sanguínea dos seus pacientes com glicosímetros, ao invés de utilizar os métodos laboratoriais, os quais necessitam de amostras maiores, são mais caros e demoram mais tempo para serem realizados, e não fornecem

resultados tão rapidamente quanto necessário em muitas situações, dentre elas durante a realização de procedimentos cirúrgicos (GOLDSTEIN et al., 2004).

Contudo, alguns cuidados devem ser tomados para que os resultados conseguidos com o glicosímetro portátil sejam confiáveis. Três grandes grupos de fatores devem ser observados: a) inerentes a obtenção da amostra sanguínea; b) ao funcionamento do monitor (glicosímetro); e c) a qualidade da amostra analisada (COHN et al., 2000; BRIGGS e CORNELL, 2004).

Os fatores inerentes a obtenção de amostras sanguíneas caracterizam-se por alterações no local onde se deseja realizar a punção para coletar a amostra de sangue, nos quais é preciso ter cuidado com a antisepsia, limpando a área com água e sabão ou uma solução de álcool a 70% e, em seguida enxugando-a para beneficiar a exatidão do resultado (PASCALI, 2004). Deve obter ainda quantidade suficiente de sangue para preencher completamente a tira-teste (COHN et al., 2000). Algumas substâncias presentes no sangue são capazes de superestimarem falsamente as concentrações de glicose obtidas nos glicosímetros, tais como, ácido ascórbico, acetoaminofeno, dopamina e o manitol (TANG et al., 2000).

Quanto ao funcionamento do monitor (glicosímetro), vários fatores devem ser observados. Faz-se necessário armazenar adequadamente as fitas reagentes (podem ser afetadas por temperaturas, altitudes e umidade), fazer a calibração do equipamento, treinamento do operador para manusear corretamente o aparelho e manter o aparelho sempre limpo. O tempo de realização do exame é outro ponto que precisa ser levado em consideração. Dois momentos são observados: o tempo decorrente entre a inserção da tira-teste no monitor e a colocação da amostra de sangue no aparelho para análise, e o tempo propriamente destinado a realização da aferição da concentração de glicose e a apresentação do valor obtido no monitor. Relata-se que, quando o tempo de cada aparelho é ultrapassado, o resultado do exame não é preciso (COHN et al., 2000).

A qualidade da amostra analisada é outro fator de grande importância na confiabilidade do teste. Deve-se ficar atento aos pacientes que apresentam hematócrito abaixo de 20%, pois ocorrem alterações nos resultados obtidos por glicosímetros, devido ao fato de que em pacientes em choque, com hipoperfusão capilar, anêmicos ou desidratação, se torna mais difícil colher uma amostra representativa de sangue (BRIGGS e CORNELL, 2004).

A região da pina auricular, também referida como ponta de orelha, é um dos locais mais indicados e preferencialmente utilizados por profissionais da medicina veterinária para avaliação glicêmica utilizando glicosímetros (REUSCH, WESS e CASELLA., 2001). Outra alternativa é a coleta da amostra do coxim palmar acessório em cães, provado ser um excelente local de amostragem alternativa, especialmente em cães de raça pequena, portadores de coxins com textura macia (BORIN-CRIVELLENTI et al., 2012).

Embora tais sítios sejam confiáveis e práticos, algumas circunstâncias tornam seu emprego dificultoso, tais como otohematomas, otites, neoplasias, pododermatites e momentos que exijam à imobilidade do animal ou um posicionamento desfavorável ao acesso a tais regiões, como as necessárias em alguns procedimentos cirúrgicos, tais como enucleação, herniorrafia, amputações de membros, entre outros.

Levando essa observação em consideração, o presente projeto de pesquisa teve por objetivo, investigar o valor clínico e a precisão de glicemias mensuradas com glicosímetro em amostras de sangue obtidas da mucosa labial de cães saudáveis no transcirúrgico como alternativa à amostragem obtida do sangue periférico e das pinas na espécie canina.

2. MATERIALE MÉTODOS

Este estudo foi submetido ao comitê de ética e experimentação animal (CEUA) da Universidade Federal de Uberlândia na qual foi aprovado (protocolo número 013/18) (Anexo 1).

O experimento foi conduzido nas dependências do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia (HV-UFU) no período compreendido entre 01/08/2018 a 01/10/2018.

Após autorização dos tutores por meio de assinatura do Termo Consentimento Livre e Esclarecido, foram colhidas amostras de 25 caninos, dos quais 64% (n=16) tratavam-se de cães sem raça definida, 8% Pinscher (n=2), 12% LhsaApaso (n=3), Pastor Australiano 4% (n=1), Yorkshire 4% (n=1), Rottweiler 4% (n=1) e Dashund 4% (n=1). A idade variou de 6 meses a 7 anos (média de 2,5 ± 1,89 anos) com um peso de 2,2 a 36,6 kg (média de 10,15 ± 7,98 kg) e constituindo de 3

fêmeas (não castradas) e 22 machos (não castrados). Dentro deste grupo 24 cães apresentaram parâmetros clínicos, hematológicos (contagem de hemácias, hemoglobina, hematócrito, plaquetas, leucócitos totais, mielócitos, metamielócitos, bastonetes, segmentados, eosinófilos, basófilos, monócitos e linfócitos, e índices hematológicos (VCM, CHCM, HCM, RDW e VPM) e bioquímicos (albumina, creatinina séricas e proteína total plasmática) dentro dos respectivos intervalos de referência. Cães altamente anêmicos, desidratados, ictericos ou febris não foram incluídos no grupo experimental. Portanto, uma canina foi excluída por apresentar intensa hemoconcentração decorrentes de infecção uterina (n=1), resultando no final experimental de 24 animais.

As aferições da glicemia foram realizadas utilizando o método colorimétrico de Trinder (TRINDER, 1969) e o glicosímetro Accu-ChekPerforma cujo intervalo de aferição é de 36-569 mg/dL, volume da amostra de 0,6µL de sangue e exibição dos resultados dentro de 5 segundos.

Agulhas hipodérmicas estéreis de 20x5,5 mm foram utilizadas para punctura auricular e da mucosa labial. A amostra de 2 mL de sangue de vaso periférico (veia jugular) foi obtida também com agulha hipodérmica. Os cães foram minimamente manipulados pelos pesquisadores durante a realização das coletas, as quais foram realizadas em ordem aleatória nos animais posicionados em decúbito lateral, já medicados com drogas pré-anestésicas (acepromazina 0,05mg/kg, midazolam 0,3mg/kg, tramadol 4mg/kg) e com o anestésico dissociativo cetamina (10 mg/kg), por via de administração intramuscular, para o procedimento de ovariectomia. As obtenções das amostras de sangue nos diferentes sítios seguiu tais procedimentos:

Amostra VP – Vaso Periférico: após antissepsia com álcool 70% e espera para sua completa secagem, obteve-se, com auxílio de seringa, amostra de 2 mL de sangue proveniente da veia jugular para aferição de glicemia venosa. Desta amostra, uma gota de sangue foi imediatamente destinada à mensuração da glicemia pelo glicosímetro. Ato contínuo, o sangue restante foi acondicionado a um tubo de vidro contendo 0,02 mL de fluoreto de sódio, sendo então delicadamente homogeneizado e levado ao laboratório de patologia clínica do HV-UFU para mensuração da glicemia pelo método colorimétrico de Trinder (Figura 1A).

Amostra CA – Capilar Auricular: após tricotomia regional, antissepsia com álcool 70%, completa secagem da região e identificação de vaso periférico auricular,

obteve-se amostra de sangue capilar do pavilhão auricular externo para aferição da glicemia pelo glicosímetro (Figura 1B).

Amostra ML – Mucosa Labial: após exposição da mucosa labial superior com auxílio do dedo indicador e secagem da região com gaze estéril e seca, obteve-se amostra de sangue da mucosa labial para aferição da glicemia pelo glicosímetro (Figura 1C).

Salienta-se que foi determinado um máximo de três tentativas para obtenção de amostra satisfatória de sangue por local de amostragem, e o número de tentativas iniciais malsucedidas foi registrado para análise comparativa.

As médias das glicemias obtidas dentro de cada grupo estudado foram comparadas pelo teste pela análise de variância de via única (*One-way Anova*) ou Kruskal-Wallis, de acordo com o teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov para os valores que tiveram e não tiveram distribuição Gaussiana, respectivamente. Posteriormente, foram utilizados, também respectivamente, os *post hoc tests* de Tukey ou Dunn's onde valores de P inferiores ou iguais a 0,05 foram considerados significativos. Os coeficientes de correlação de Pearson (paramétrico) ou Spearman (não paramétrico) foram utilizados para analisar se houve alguma correlação entre as glicemias e algum dos parâmetros bioquímicos ou hematológicos analisados (GraphPadPrismversion 6.00 for Windows, GraphPad Software, La JollaCalifornia USA). A precisão clínica das glicemias obtidas pelo glicosímetro (mucosa labial, auricular, e sangue venoso) foi ainda avaliada pela análise de grade de erros modificada por Parkes *et al.* (2000), a qual é constituída por zonas que representam o risco decorrente de uma mensuração incorreta: zona A representa erros sem efeito clínico (precisão analítica); zona B representa valores que se desviaram em mais que 20% dos valores de referência, mas que mesmo assim não representariam repercussões negativas no tratamento; zona C, cujos valores poderiam induzir a um tratamento desnecessário; zona D, considerada de perigo para ocorrência de erros graves no tratamento e a zona E, cujos erros poderiam induzir a conduta clínica de consequências perigosas aos pacientes.



FIGURA 1. Ilustração dos procedimentos de coleta para aferição da glicemia de cães saudáveis. (A) Coleta da amostra de sangue proveniente da veia jugular para aferição de glicemia venosa tanto pelo método de Trinder quanto pelo glicosímetro Accu Check Performa®. (B) Identificação de vaso periférico auricular e obtenção da amostra de sangue capilar do pavilhão auricular externo por agulha hipodérmica para aferição da glicemia pelo glicosímetro Accu Check Performa®. (C) Obtenção da amostra de sangue capilar da mucosa labial por agulha hipodérmica para aferição da glicemia pelo glicosímetro Accu Check Performa®.

3. RESULTADOS

As amostras de sangue da mucosa labial foram fáceis de obter usando agulhas hipodérmicas e houve uma tendência em formar grandes gotas de sangue, o que facilitou a aferição pelo glicosímetro (Figura 2). Foi possível obter amostras de

todos os cães, e de todos os sítios propostos. Comparativamente, as obtenções de amostras do pavilhão auricular também foram de fácil execução, principalmente pela visualização do vaso auricular periférico, embora cães com mais pelos, como por exemplo das raças Lhasa Apso, Pastor-australiano, YorkShireterrier e alguns mestiços demandaram maior tempo na extração da gota. Nos animais com mucosa labial rósea foi possível, inclusive, observar os capilares labiais.

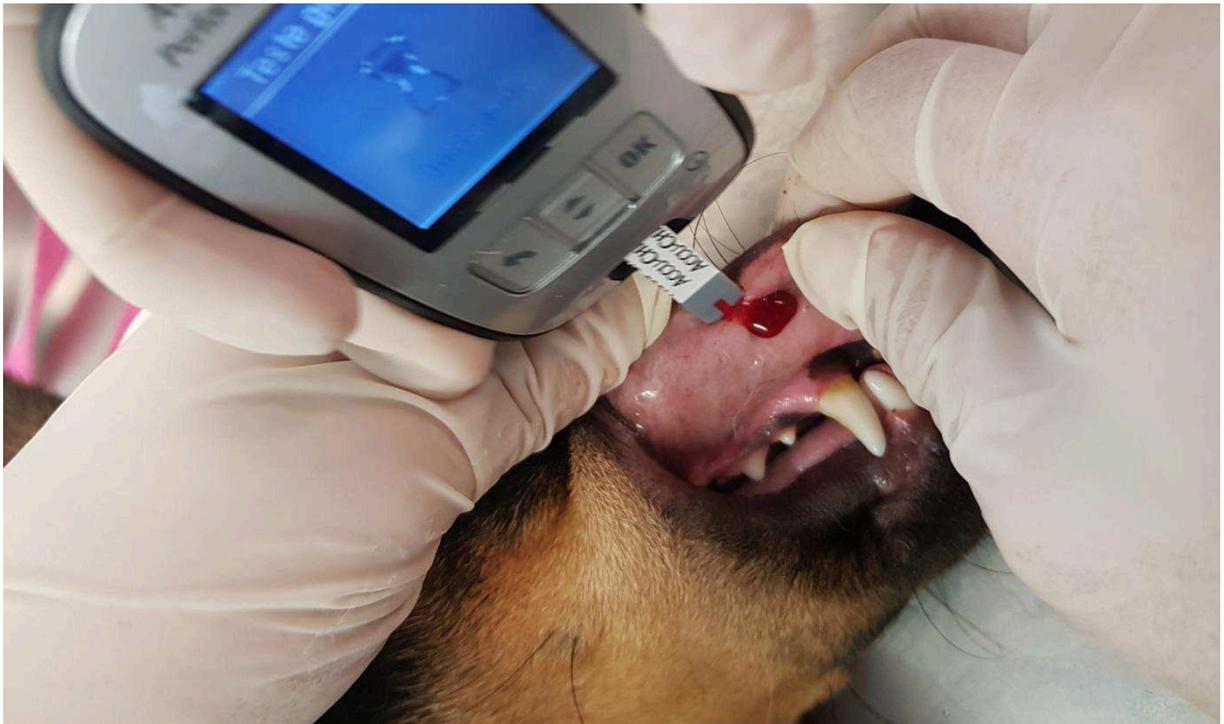


FIGURA 2. Formação de grandes gotas na amostra de sangue capilar da mucosa labial canina e aferição da glicemia pelo glicosímetro Accu Check Performa®

Devido aos animais estarem sob efeito de medicações pré-anestésicas e anestésica, não foi possível a observação de reações físicas e/ou posturais às punções. Destaca-se não terem sido observadas inflamação ou infecção nos sítios escolhidos para aferição das glicemias decorridos 7 dias do procedimento.

Dos 24 animais, 23 tiveram sucesso na avaliação das glicemias da pina auricular e da mucosa labial aferidas na primeira tentativa, resultando em uma taxa de sucesso de 96% em ambos os sítios de coleta.

Os valores médios das glicemias obtidas pelos diferentes métodos e sítios de coleta encontram-se na Tabela 1 e no Gráfico 1.

Tabela 1. Análise de dados e estatística descritiva (média \pm desvio padrão, valores de mínimo e máximo) da glicemia de cães saudáveis pelo método laboratorial enzimático colorimétrico (venoso) e os demais sítios alternativos por meio do glicosímetro.

Amostras do grupo de cães saudáveis	Média\pmDP	Mediana (Mínimo-Máximo)
Glicemia Venosa – ensaio enzimático colorimétrico	98,52 \pm 8,93 ^a	99,5 (81-113)
Glicemia Mucosa Labial – glicosímetro	80,42 \pm 7,3 ^b	79,5 (69-99)
Glicemia Auricular – glicosímetro	85 \pm 10,35 ^b	84,5 (66-108)
Glicemia Venosa – glicosímetro	83,96 \pm 8,03 ^b	83 (72-110)

*Variáveis seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem significativamente entre as glicemias analisadas ($P < 0,05$).

Embora a média da glicemia enzimática colorimétrica tenha sido significativamente mais elevada que as aferidas pelo glicosímetro ($p < 0,0001$), todas as aferições mantiveram-se dentro do intervalo de normalidade para a espécie e nenhuma diferença foi observada entre as medidas aferidas pelo glicosímetro nos diversos sítios ($p > 0,05$). As diferenças entre as médias das glicemias aferidas pelo glicosímetro foram de 18,37% da glicemia mucosa labial, 13,29% da glicemia auricular e 14,77% da glicemia venosa, comparadas a glicemia venosa pelo ensaio enzimático colorimétrico.

As glicemias aferidas no sítio da mucosa labial pelo glicosímetro correlacionaram-se positivamente tanto com as amostras de sangue venoso pelo método laboratorial enzimático colorimétrico ($r = 0,46$; $p = 0,0243$), quanto com as aferidas pelo glicosímetro, capilar auricular ($r = 0,66$; $p = 0,0004$) e sangue venoso ($r = 0,73$; $p < 0,0001$), e negativamente com a contagem absoluta de eosinófilos ($r = -0,50$; $p = 0,025$).

A análise da grade de erro mostrou que glicemias da mucosa labial se encaixaram 75% ($n = 18$) na zona A e 25% ($n = 6$) na zona B quando comparadas à amostragem da glicemia venosa pelo método colorimétrico de Trinder (Figura 3A) e 100% ($n = 24$) na zona A, quando comparadas com a amostragem da glicemia auricular (Figura 3B).

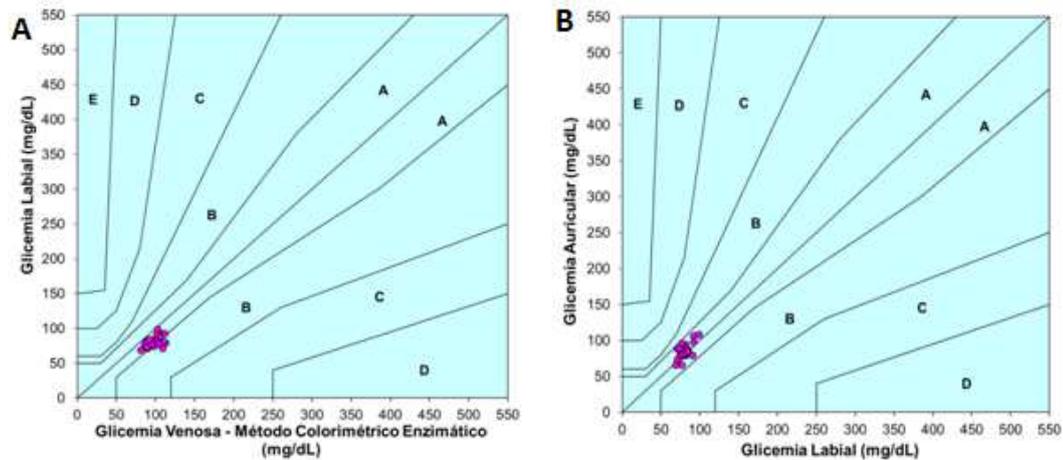


Figura 3. Representação gráfica das glicemias aferidas por ensaio colorimétrico enzimático e pelo glicosímetro Accu Check Performa® de cães saudáveis analisados por meio da grade de erro modificada por Parkes (2000). (A) Distribuição das glicemias do sangue labial comparadas a glicemia venosa. (B) Distribuição das glicemias do pavilhão auricular comparados com a glicemia labial.

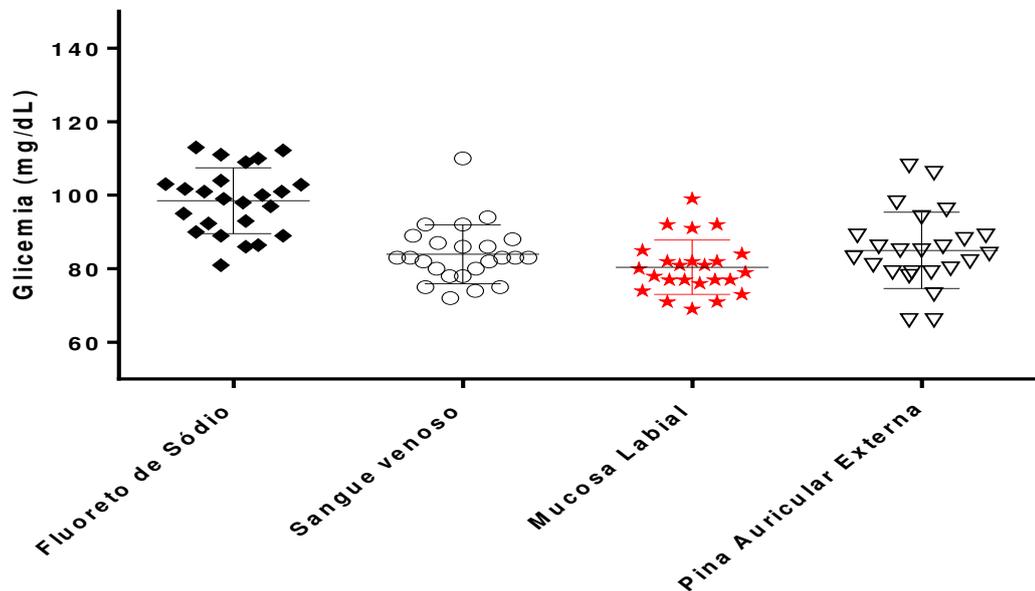


Gráfico 1. Representação gráfica da glicemia de cães saudáveis pelo método laboratorial enzimático colorimétrico (fluoreto de sódio) e os demais sítios alternativos por meio do glicosímetro.

4. DISCUSSÃO

A viabilidade da utilização de sangue capilar para medições de glicose em cães foi demonstrada por vários autores (ANAHY et al., 2004, CASELLA; WESS e REUSCH et al., 2002, BORIN-CRIVELLENTI et al., 2012, KUMAR et. al., 2004). Neste estudo, a mucosa labial provou ser um excelente local de amostragem para monitoração da glicemia transcirúrgica em cães. Neste contexto, acredita-se que embora neste momento, este sítio tenha sido avaliado e validado apenas para a monitoração de pacientes hígdos submetidos à procedimentos cirúrgicos eletivos, a glicemia aferida na mucosa labial apresenta potencial também para investigações de doenças e/ou monitoramento de pacientes portadores de doenças endócrinas, animais obesos ou anoréxicos, bem como pacientes hospitalizados, intoxicados ou aqueles em procedimentos de emergência nos casos de hiperglicemia ou hipoglicemia (COHN et al., 2000).

Um dos motivos para busca de sítios alternativos para facilitar o manuseio das glicemias no transcirúrgico, reside na observação de que alguns pacientes possuem particularidades ou limitações à utilização dos sítios de coleta mais usuais. Pode-se citar casos de otites externas, otopneumatomas, ou neoplasias auriculares, ou mesmo situações cujos membros torácicos não possam ser utilizados, seja por vasoconstricção ou posicionamento na mesa cirúrgica (BORIN-CRIVELLENTI et al., 2012).

Encontramos que quanto maior a glicemia, menores foram as contagens de eosinófilos no sangue periférico. Os autores do trabalho acreditam que essa relação possa estar correlacionada ao estresse causado pela manipulação dos animais para realização das medicações pré-anestésicas. Tais situações podem levar ao leucograma de estresse, caracterizado pela manifestação conjunta ou isolada de leucocitose por neutrofilia sem desvio a esquerda, monocitose, linfopenia e/ou eosinopenia (KOEING, 2013).

Apesar de se ter observa da diferença significativa entre as médias da glicemia de sangue venoso pelo método enzimático colorimétrico e das glicemias dos demais sítios aferidas pelo glicosímetro, não houve diferença significativa entre as médias das glicemias obtidas nos sítios aferidos pelo glicosímetro.

Adicionalmente, todas as medidas glicêmicas mantiveram-se, individualmente, dentro da faixa de normalidade para a espécie, e pela análise da grade de erro não houve nenhum impedimento para o uso dos sítios alternativos.

Tal diferença numérica nas médias pode ser explicada pela margem de erro médio percentual da aferição do glicosímetro. O erro médio percentual consiste num importante aliado na avaliação da acurácia das aferições realizadas pelos glicosímetros, e entre os órgãos normatizadores desta medida, figuram organizações internacionais e associações que representam as áreas da saúde (BRIGGS e CORNELL, 2004). A *Food and Drug Administration* (FDA) recomenda que todos os glicosímetros apresentem erro inferior a 20% da concentração de glicose sanguínea, para valores entre 30 a 400 mg/dL e a *International Organization of Standardization* (ISO) aceita que 95% das mensurações apresentem erro máximo de 20% das do método enzimático-colorimétrico para concentrações de glicose acima de 100 mg/dL, ou alteração de aproximadamente 20 mg/dL para valores de glicose inferiores a 100 mg/dL (DAÍ et al., 2004). Neste contexto, verificamos que nossos resultados se encontram-se dentro dos intervalos determinados pelos órgãos fiscalizadores, já que as diferenças entre as médias das glicemias aferidas pelo glicosímetro foram de 18,37% para glicemia da mucosa labial, 13,29% da glicemia auricular e 14,77% da glicemia venosa.

Finalmente destaca-se que, a grade de erros, desenvolvida para uso em humanos por Parkes e colaboradores (2000) e baseada no intervalo glicêmico tolerável recomendado pelo *Standards of medical care in diabetes* (2005) para diabéticos (90 a 180 mg/dL / 5 a 10 mmol/L), tem se mostrado muito útil também na avaliação de sítios alternativos para obtenção de amostras sanguíneas de animais (WESS e REUSCH 2000, BORIN-CRIVELLENTI et al., 2012), mesmo sendo o intervalo glicêmico tolerável mais estreito em animais (cães euglicêmicos, 70-120 mg/dL / 3.9-6.7 mmol/L) (COHEN et al., 2009). A maioria das aferições glicêmicas da mucosa labial em cães encaixou-se na zona A e subsequente na zona B, zonas consideradas clinicamente aceitáveis. Nenhum dos sítios avaliados, incluindo a mucosa labial, teve mensurações localizadas fora das zonas clinicamente aceitáveis, logo não causariam interpretações clínicas errôneas, nem tão pouco tratamentos inconsequentes ou desnecessários, que poderiam, inclusive, colocar a vida do paciente em risco.

5. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo mostraram que a mucosa labial é um excelente e relevante local de amostragem para controle glicêmico no transcirúrgico de cães saudáveis, se mostrando promissora para o controle glicêmico de animais diabéticos.

REFERÊNCIAS

ANAHY, G. et al. Avaliação comparativa entre o glicosímetro portátil e o método laboratorial enzimático-colorimétrico segundo Trinder na dosagem glicêmica em cães. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v.102, p.351–354, 2004.

BORIN-CRIVELLENTI, S. et al. The carpal pad as an alternatives ampling site for blood glucose testing in dogs. **Journal of Small Animal Practice**, v.53, p.684–686, 2012.

BRIGGS, A. L.; CORNELL, S. Self-monitoring blood glucose (SMBG): now and the future. **Journal of Pharmacy Practice**, Philadelphia, v.17, p.29-38, 2004.

BUSH, B.M. Nutrientes e Metabólitos. In: _____ **Interpretação de resultados laboratoriais paraclínicos de pequenos animais**. Roca: São Paulo, p.167-223, 2004.

CASELLA, M.; WESS, G.; REUSCH, C. E. Measurement of capillary blood glucose concentrations by pet owners: a new tool in the management of diabetes mellitus. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v.38, n.3, p.239–45, 2002.

COHN, L. A. et al. Assessment of five portable blood glucose meters, a point-of-care analyzer, and color test strips for measuring blood glucose concentration in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.216, n.2, p.198-202, 2000.

DAI, K. et al. Accuracy of the easy touch blood glucose self-monitoring system: a study of 516 cases. **Clinic Chemical Acta**, Amsterdam, v.349, p.135-141, 2004.

GOLDSTEIN, D.E. et al. Teste of glycemia in diabetes. **Diabetes Care**, v. 27, n.7, p.1761-1773, 2004.

GROSS, J.L. et al. Diabetes Mellito: diagnóstico, classificação e avaliação do controle glicêmico. **Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabologia**, v.46, n.1, p.16-26, 2002.

KOENIG, A. Endocrine emergencies in dogs and cats. **Journal of Small AnimalPractice**, v.43,p.869-897, 2013.

KUMAR, G.; LEONG, B.; KUMAR, S. Correlation of capillary and venous bloodglucometry with laboratory determination. **Prehospital Emergency Care**,v.8, n.4, p.378-383, 2004.

DE MARCO V. et al.Diagnóstico de Diabetes mellitus na espécie canina e avaliação a longo prazo da terapia insulínica através das concentrações séricas de hemoglobina glicosilada. **Revista de Educação Continuada do CRMV-SP**, São Paulo, v.2, n.2, p.23-28, 1999.

PARKES, J. et al. A new consensus error grid to evaluate the clinical significance of inaccuracies in the measurement of blood glucose. **Diabetes care**, v. 23, p.1143-1148, 2000.

PASCALI, P. M. Monitorização da glicemia capilar. **BD Terapêutica em Diabetes**, n.31, p.4-5, 2004.

PICA, C.Q. et al. Avaliação comparativa de glicosímetros portáteis através de curva glicêmica induzida. In: **Congresso Brasileiro de Metrologia**, 2003, Recife, PE.Anais. Recife: Sociedade Brasileira de Metrologia, 2003. p.1-7.

REUSCH, C. E., WESS, G. CASELLA, M. Home monitoring of blood glucose concentration in the management of diabetes mellitus. **Compendium**23, p.544-557, 2001.

SANTOS T.F. et al. Avaliação comparativa entre o glicosímetro portátil e o método laboratorial enzimático colorimétrico na dosagem glicêmica em cães. **Ciências Agrárias e da Saúde**, v.8, p.7-11, 2008.

SHANKS M. et al. Intra operative hyperglycemia is independently associated with infectious complications after non-cardiac surgery. **BMC Anesthesiology**. v.18, p.90, 2018.

STEIN, J. E.; GRECO, D. S. Portable blood glucose meters as a means of monitoring blood glucose concentrations in dogs and cats with diabetes mellitus. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, v.17, n.2, p.70-72, 2002.

TANG,Z. et al. Effects of drugs on glucose measurements with hand held glucose meters and a portable glucose analyzer. **American Journal of Clinical Pathology**. v.113, p.75–86, 2000.

TRINDER, P. Determination of glucose in blood using glucose oxidase and alternative oxygen acceptor. **Annals of Clinical Biochemistry**, v.6, p.24–27, 1969.

WESS, G.; REUSCH, C. Capillary blood sampling from the ear of dogs and cats and use of portable meters to measure glucose concentration. **Journal of Small Animal Practice**, v.41, 2000.

7. ANEXO 1



Universidade Federal de Uberlândia
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
- Comissão de Ética na Utilização de Animais (CEUA) -
Rua Ceará, S/N - Bloco 2D, sala 02 – CEP 38405-315
Campus Umuarama – Uberlândia/MG – Ramal (VoIP) 3423
e-mail: ceua@propp.ufu.br; www.comissoes.propp.ufu.br



ANÁLISE FINAL Nº 121/18 DA COMISSÃO DE ÉTICA NA UTILIZAÇÃO DE ANIMAIS PARA O PROTOCOLO REGISTRO CEUA/UFU 013/18

Projeto Pesquisa: “Mucosa labial como sítio alternativo para avaliação da glicemia de caninos domésticos”

Pesquisador Responsável: Sofia Borin-Crivellenti

O protocolo não apresenta problemas de ética nas condutas de pesquisa com animais nos limites da redação e da metodologia apresentadas. Ao final da pesquisa deverá encaminhar para a CEUA um relatório final.

Situação: PROTOCOLO DE PESQUISA **APROVADO**.

OBS: A CEUA/UFU LEMBRA QUE QUALQUER MUDANÇA NO PROTOCOLO DEVE SER INFORMADA IMEDIATAMENTE AO CEUA PARA FINS DE ANÁLISE E APROVAÇÃO DA MESMA.

Uberlândia, 2 de agosto de 2018

Prof. Dr. Lúcio Vilela Carneiro Girão
Coordenador da CEUA/UFU