

# Alterações no VCM e suas correlações com os valores de RDW-SD e RDW-CV em caninos e felinos\*

## Variation in MCV and its correlation with RDW-SD and RDW-CV values in dogs and cats

Kimberli de Oliveira Duarte,\*\* Mariangela da Costa Allgayer\*\*\*

### Resumo

A anemia é uma síndrome caracterizada pela diminuição do número de hemácias, hematócrito e/ou concentração de hemoglobina. Conforme o Volume Corpuscular Médio (VCM), as anemias podem ser classificadas em microcíticas, normocíticas ou macrocíticas. O RDW (Amplitude de Distribuição dos Eritrócitos) também é utilizado para ajudar na classificação das anemias, refletindo a anisocitose da população eritrocitária. Neste estudo retrospectivo objetivou-se determinar a correlação entre o RDW-SD (Desvio Padrão), RDW-CV (Coeficiente de Variação), macrocitose e microcitose em caninos e felinos atendidos na rotina clínica do Hospital Veterinário da Universidade Luterana do Brasil. Para a realização deste estudo, selecionou-se 662 laudos de hemogramas realizados (434 caninos e 228 felinos), com faixa etária de seis meses até 10 anos, foram divididos em dois grupos: Grupo 1 – Anemia microcítica (255 caninos e 61 felinos); Grupo 2 – Anemia macrocítica (179 caninos e 167 felinos). Posteriormente, correlacionou-se os grupos com os valores de RDW-SD e RDW-CV. As análises de correlação foram realizadas utilizando o teste *Spearman*, para a análise de significância foi utilizado o T *Student*, no programa IBM SPSS® *Statistics*. Na análise estatística do grupo canino, não houve correlação da microcitose com o RDW-SD, enquanto o RDW-CV apresentou uma correlação inversamente proporcional, razoável. No grupo macrocítico canino, a análise de correlação com o RDW-SD foi moderada e diretamente proporcional, e com o RDW-CV foi moderada e diretamente proporcional. No grupo felino, não houve correlação entre microcitose e RDW-SD, e com o RDW-CV houve uma correlação razoável e inversamente proporcional. Entre macrocitose em felinos e o RDW-SD houve uma correlação moderada e diretamente proporcional, já o RDW-CV apresentou uma correlação razoável e diretamente proporcional. Conclui-se que os caninos e felinos do grupo microcítico apresentam uma correlação com o RDW-CV. Contudo, os caninos com macrocitose apresentaram correlação tanto para o RDW-CV quanto para o RDW-SD, e os felinos apresentaram uma maior correlação com o RDW-SD.

*Palavras-chave:* anemia, anisocitose, macrocitose, microcitose.

### Abstract

Anemia is a syndrome characterized by a low red blood cell count, hematocrit and/or hemoglobin concentration. According to the Mean Corpuscular Volume (MCV), anemias can be classified as microcytic, normocytic or macrocytic. The RDW (Red Cell Distribution Width) is also used to help classify anemias, reflecting the anisocytosis of the erythrocyte population. This retrospective study aimed to determine the correlation between RDW-SD (Standard Deviation), RDW-CV (Coefficient of Variation), macrocytosis and microcytosis in canines and felines treated in the clinical routine of the Veterinary Hospital of Universidade Luterana do Brasil. To carry out this study, 662 blood count reports were selected (434 canines and 228 felines), aged between six months and 10 years, divided into two groups: Group 1 – Microcytic anemia (255 canines and 61 felines); Group 2 – Macrocytic anemia (179 canines and 167 felines). Subsequently, the groups were correlated with the values of RDW-SD and RDW-CV. Correlation analyzes were performed using the *Spearman* test, for the analysis of significance the T *Student* was used, in the IBM SPSS® *Statistics* program. In the statistical analysis of the canine group, there was no correlation between microcytosis and the RDW-SD, while the RDW-CV showed a reasonable, inversely proportional correlation. In the canine macrocytic group, correlation analysis with RDW-SD was moderate and directly proportional, and with RDW-CV it was moderate and directly proportional. In the feline group, there was no correlation between microcytosis and RDW-SD, and with RDW-CV there was a reasonable and inversely proportional correlation. There was a moderate and directly proportional correlation between macrocytosis in felines and RDW-SD, whereas RDW-CV presented a reasonable and directly proportional correlation. It is concluded that the canines and felines of the microcytic group present a correlation with the RDW-CV. However, canines with macrocytosis showed a correlation for both RDW-CV and RDW-SD, and felines showed a greater correlation with RDW-SD.

*Keywords:* anemia, anisocytosis, macrocytosis, microcytosis.

\*Recebido em 15 de dezembro de 2021 e aceito em 4 de agosto de 2022.

\*\*Médica veterinária autônoma, Caxias do Sul – RS – Brasil, kimberli.duarte@gmail.com.

\*\*\*Doutora, docente na Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Canoas – RS – Brasil.

## Introdução

Em mamíferos, o eritrócito característico tem formato bicôncavo com uma área central de palidez, mais proeminente em caninos e menos aparente em felinos (Brooks et al., 2022). Os eritrócitos têm três funções: transporte de oxigênio, transporte de dióxido de carbono e tamponamento dos íons de hidrogênio (Harvey, 2012). A morfologia eritrocitária pode ser avaliada através do Volume Corpuscular Médio (VCM), como microcítica, normocítica ou macrocítica. Essa variabilidade do volume eritrocitário pode ser mensurada pelo RDW (Amplitude de Distribuição dos Eritrócitos) em equipamentos automatizados (Bain, 2015). O RDW reflete de forma confiável o grau de anisocitose e, portanto, pode ser considerado um marcador eficiente da alteração da biologia eritrocitária (Lippi et al., 2017).

Alguns aparelhos hematológicos calculam dois tipos de RDW, o CV (como coeficiente de variação) e o SD (como desvio padrão). O RDW-CV representa o coeficiente de variação do volume eritrocitário e seu resultado é expresso em porcentagem (%). O RDW-SD é determinado a partir da largura da curva de distribuição de volume de eritrócitos no nível 20% acima da linha de base e é expresso em fentolitros (fL) (Caporal e Comar, 2013).

Em humanos, o RDW pode alterar-se devido aos determinantes fisiológicos, como a idade, raça, exercícios físicos e gravidez (Salvagno et al., 2014). Já nos quadros patológicos, tal alteração morfoestrutural pode ser observada nas deficiências nutricionais, pós transfusão sanguínea, nas fragmentações eritrocitárias in vivo, no estresse oxidativo, nas inflamações, nas dislipidemias, dentre outras (Lippi et al., 2017).

Assim como o Volume Corpuscular Médio (VCM), o RDW também pode ser utilizado na tentativa de classificação das anemias em regenerativas ou arregenerativas (Neiger et al., 2002). Monteiro (2010) cita que este último índice pode servir de ferramenta diagnóstica para diferir as anemias com características semelhantes, quando o VCM não se mostra suficiente, demonstrando a afinidade de RDW-CV e RDW-SD pela microcitose e macrocitose, respectivamente. Com base nessa informação de grande valia diagnóstica e de baixo custo, já que é um índice incluso na análise laboratorial dos glóbulos vermelhos, objetivou-se com este estudo, correlacionar os subtipos de RDW e a macrocitose e microcitose em 434 caninos e 228 felinos atendidos na rotina clínica do Hospital Veterinário (HV) da Universidade Luterana do Brasil – ULBRA (Canoas/RS).

## Material e métodos

O presente estudo retrospectivo foi realizado através da seleção de laudos de hemogramas realizados entre março de 2020 a março de 2021 em caninos e felinos atendidos na rotina clínica do Hospital Veterinário da ULBRA (Canoas/RS). Foram selecionados 662 pacientes com alteração em VCM, sendo 434 caninos e 228 felinos. Os critérios de exclusão foram: Animais com menos de seis meses ou mais de 10 anos, descrição de qualquer grau de lipemia e laudos com informação de tubos com volume de sangue inferior ao recomendado. Para investigar a correlação do VCM com os dois tipos de RDW (SD e CV), selecionou-se caninos com microcitose (VCM <67,3fL) e macrocitose (VCM >78,8fL), assim como, felinos com microcitose (VCM <39,5fL) e macrocitose (VCM > 45,9fL), com base nos valores de referência obtidos para a população

atendida no HV/ULBRA (Tabela 1).

**Tabela 1:** Intervalos de referência de VCM, RDW-SD e RDW-CV do Laboratório de Patologia Clínica do HV/ULBRA (Canoas-RS)

Índice	Caninos	Felinos
VCM (fL)	67,3 – 78,8 <sup>2</sup>	39,5 – 45,9 <sup>1</sup>
RDW-SD (fL)	38,1 – 47,3 <sup>1</sup>	29,3 – 36,5 <sup>1</sup>
RDW-CV (%)	12,9 – 16,1 <sup>1</sup>	14,2 – 19,6 <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Distribuição gaussiana, intervalo de referência calculado com  $\pm 2$  desvios padrões; <sup>2</sup> Distribuição anormal, intervalo de referência obtido pelos percentis 2,5% e 97,5%

O sangue foi coletado em tubo com Ácido Etilenodiamino Tetra-Acético (EDTA) e processados no contador hematológico *PochH-100iV Diff* (Sysmex®). Para as análises estatísticas foi utilizado o programa IBM SPSS® *Statistics* versão 26.0 (IBM Corp. Armonk, N.Y., USA). O teste *Spearman* foi utilizado para analisar a correlação entre os grupos. O coeficiente de *Spearman* foi considerado como: sem correlação ( $\rho = 0$ ), correlação fraca ( $\rho < 0.2$ ), razoável ( $0.3 < \rho < 0.5$ ), moderada ( $0.6 < \rho < 0.7$ ), muito forte ( $0.8 < \rho < 0.9$ ) e perfeita ( $\rho = 1$ ) (Chan, 2003). Para o teste de significância foi utilizado o teste T de *Student*.

## Resultados

No grupo canino ( $n = 434$ ), 255 apresentavam microcitose (VCM <67,3fL). Destes, 13,3% apresentavam RDW-SD aumentado (> 47,3fL) e 45,5% apresentavam RDW-CV aumentado (> 16,1%). Quando comparado o grupo microcítico com o RDW-SD, demonstrou não haver correlação entre os índices, porém não significativo ( $\rho = 0,046$ ,  $p > 0,05$ ). Quando o mesmo grupo foi comparado com o RDW-CV, houve uma correlação inversamente proporcional, razoável e significativa ( $\rho = -0,383$ ,  $p < 0,05$ ), demonstrando que conforme o VCM diminui, o RDW-CV aumenta. Entre o RDW CV e SD houve uma correlação diretamente proporcional, moderada e significativa ( $\rho = 0,789$ ,  $p < 0,05$ ) (Tabela 2).

**Tabela 2:** Correlações do grupo microcítico canino e felino com o RDW-SD e RDW-CV

	VCM		RDW-SD	
	Canino	Felino	Canino	Felino
VCM	-	-	0,046	-0,009
RDW-SD	0,046	-0,009	-	-
RDW-CV	<b>-0,383*</b>	<b>-0,439*</b>	<b>0,789*</b>	0,708

\*Estatisticamente significativo

No grupo macrocítico (VCM > 78,8fL) canino ( $n = 179$ ), 70,9% apresentavam o RDW-SD aumentado e 51,3% apresentavam o RDW-CV aumentado. A correlação entre a macrocitose e o RDW-SD foi moderada, diretamente proporcional e significativa ( $\rho = 0,724$ ,  $p < 0,05$ ), conforme aumenta o valor do VCM, o RDW-SD também aumenta. Quando o grupo foi comparado com o RDW-CV houve uma correlação moderada diretamente proporcional significativa ( $\rho = 0,612$ ,  $p < 0,05$ ). Entre o RDW-CV e SD houve uma correlação diretamente proporcional, muito forte e significativa ( $\rho = 0,867$ ,  $p < 0,05$ ) (Tabela 3).

**Tabela 3:** Correlações do grupo microcítico canino e felino com o RDW-SD e RDW-CV

	VCM		RDW-SD	
	Canino	Felino	Canino	Felino
VCM	-	-	<b>0,724*</b>	<b>0,651*</b>
RDW-SD	<b>0,724*</b>	<b>0,651*</b>	-	-
RDW-CV	<b>0,612*</b>	<b>0,355*</b>	<b>0,867*</b>	<b>0,873*</b>

\*Estatisticamente significativo

No grupo felino (n = 228), 61 pacientes eram microcíticos (VCM <39,5fL). Destes animais, 8,2% apresentavam aumento no RDW-SD (> 36,5fL) e 27,9% apresentavam aumento no RDW-CV (> 19,6%). A correlação entre microcitose e RDW-SD foi nula e não significativa ( $\rho = -0,009$ ,  $p > 0,05$ ). Entre o grupo e RDW-CV houve uma correlação razoável, inversamente proporcional e significativa ( $\rho = -0,439$ ,  $p < 0,05$ ). Entre os subtipos de RDW houve uma correlação moderada, diretamente proporcional e significativa ( $\rho = 0,708$ ,  $p < 0,05$ ) (Tabela 2).

No grupo macrocítico (VCM > 45,9fL) felino (n = 167), 82% apresentavam aumento no RDW-SD e 40,1% apresentavam aumento no RDW-CV. Entre macrocitose e o RDW-SD houve uma correlação moderada, diretamente proporcional e significativa ( $\rho = 0,651$ ,  $p < 0,05$ ). Entre a macrocitose e o RDW-CV houve uma correlação razoável, diretamente proporcional e significativa ( $\rho = 0,355$ ,  $p < 0,05$ ). Entre os dois RDW houve uma correlação diretamente proporcional, muito forte e significativa ( $\rho = 0,873$ ,  $p < 0,05$ ) (Tabela 3).

## Discussão

A correlação do RDW-CV e SD com microcitose e macrocitose para auxílio na categorização das anemias é mais estudado em medicina humana. Nossos achados corroboram com Monteiro (2010), que afirma existir uma relação entre VCM microcítico e RDW-CV. O grupo microcítico canino e felino apresentou correlação com o RDW-CV.

## Referências

- BAIN, B. J. **Blood Cells: a practical guide**. 5. ed. Chichester: Wiley-Blackwell, 2015. 504 p.
- BROOKS, M. B.; HARR, K. E.; SEELIG, D. M.; WARDROP, K. J.; WEISS, D. J. **Schalms' veterinary hematology**. 7. ed. S.L: Wiley-Blackwell, 2022. 1456 p.
- CAPORAL, F. A.; COMAR, S. R. Evaluation of RDW-CV, RDW-SD, and MATH-1SD for the detection of erythrocyte anisocytosis observed by optical microscopy. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, [S.L.], v. 49, n. 5, p. 324-331, out. 2013.
- CHAN, Y.H. Biostatistics 104: Correlational analysis. **Singapore Medical Journal**. 2003; 44 (12):614-619.
- FERRAZ, V. M.; CRUZ, B. R.; MOSS, M. F.; KALVA-BORATO, D. C. Análise da amplitude de distribuição dos eritrócitos (RDW-CV e RDW-SD) em diferentes intervalos de volume corpuscular médio (VCM). **Brazilian Journal Of Development**, [S.L.], v. 7, n. 12, p. 110066-110077, 29 dez. 2021.
- HARVEY, J. W. **Veterinary Hematology: a diagnostic guide and color atlas**. St. Louis: Saunders, 2012. 368 p.

A correlação encontrada entre os dois grupos microcíticos e aumento do índice RDW-CV pode ser explicada pela fórmula utilizada para se obter o índice através da divisão do desvio padrão do tamanho eritrocitário pelo VCM, logo, o RDW-CV apresenta uma relação inversamente proporcional a ele (Caporal e Comar, 2013).

Caporal e Comar (2013) observaram em seu estudo uma relação entre macrocitose e RDW-SD. O grupo felino macrocítico demonstrou essa tendência de correlação, entretanto, divergindo dos autores citados, o grupo canino macrocítico apresentou correlação com o RDW-SD e RDW-CV.

Embora existam diversos estudos demonstrando a associação do aumento do RDW-SD e RDW-CV com condições fisiológicas (Salvagno et al., 2014) e condições patológicas (Martinez et al., 2019), os resultados encontrados neste trabalho auxiliam na detecção de alterações morfológicas discretas em eritrócitos, visto que a mensuração da anisocitose de forma automática supera a visualização em microscopia, por ser uma medida padronizada que não sofre interferência interobservador e, pela avaliação microscópica ser apenas pela visualização de diâmetro (duas dimensões) e não do volume (três dimensões) (FERRAZ et al., 2021).

Devido a escassez de trabalhos relacionando a microcitose ou macrocitose ao RDW-SD e RDW-CV na medicina veterinária, nosso estudo apresenta resultados significativos, entretanto, mais estudos devem ser realizados para a confirmação dos achados obtidos neste trabalho.

## Conclusão

Conclui-se que os caninos e felinos microcíticos apresentam uma correlação com o RDW-CV. No entanto, os caninos com macrocitose apresentaram correlação tanto para o RDW-CV quanto para o RDW-SD. Já os felinos apresentaram uma maior correlação entre o RDW-SD e macrocitose. Os dados encontrados podem auxiliar no diagnóstico das anemias, principalmente nas fases iniciais destas, mas considerando-se as interferências sofridas pelo índice em animais com comorbidades e animais com poiquilocitose.

LIPPI, G.; MATTIUZZI, C.; CERVELLIN, G. Learning more and spending less with neglected laboratory parameters: the paradigmatic case of red blood cell distribution width. **Acta bio-medica: Atenei Parmensis** [Internet]. 2017. Jan. 16; 87 (3):323-8.

MARTINEZ, C.; MOONEY, C.T.; SHIEL, R.E.; TANG, P.K.; MOONEY, L.; O'NEILL, E.J. Evaluation of red blood cell distribution width in dogs with various illnesses. **Canadian Veterinary Journal**. 2019 Sep; 60 (9):964-971.

MONTEIRO, L. Valores de referência do RDW-CV e do RDW-SD e sua relação com o VCM entre os pacientes atendidos no ambulatório do Hospital Universitário Oswaldo Cruz - Recife, PE. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, [S.L.], v. 32, n. 1, p. 34-39, fev. 2010.

NEIGER, R.; HADLEY, J.; PFEIFFER, D. U. Differentiation of dogs with regenerative and non-regenerative anaemia on the basis of their red cell distribution width and mean corpuscular volume. **Veterinary Record**, [S.L.], v. 150, n. 14, p. 431-434, abr. 2002.

SALVAGNO, G. L.; SANCHIS-GOMAR, F.; PICANZA, A.; LIPPI, G. Red blood cell distribution width: a simple parameter with multiple clinical applications. **Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences**, [S.L.], v. 52, n. 2, p. 86-105, 23 dez. 2014.