

# ANÁLISE COMPARATIVA DAS DIFERENTES DILUIÇÕES PARA AVALIAÇÃO DA VELOCIDADE DE HEMOSSSEDIMENTAÇÃO-VHS

Andressa Buck<sup>1</sup>  
Patrícia Gurgel Velasquez<sup>2</sup>  
Elisângela Düsman<sup>3</sup>

BUCK, A.; VELASQUEZ, P. G.; DÜSMAN, E. Análise comparativa das diferentes diluições para avaliação da velocidade de hemossedimentação-vhs. *Arq. Ciênc. Saúde UNIPAR*, Umuarama, v. 15, n. 3, p. 213-218, set./dez. 2011.

**RESUMO:** A velocidade de hemossedimentação (VHS) é um exame realizado em laboratórios de análises clínicas há mais de nove décadas. Utilizada na prática médica com poucas indicações precisas, mas auxiliar nas indicações das atividades inflamatórias ou infecciosas e acompanhamento de doenças graves. O exame consiste em colocar sangue humano em uma pipeta de 200 mm, fixar em suporte próprio e esperar uma hora para sedimentação eritrocitária, utilizando como referência a metodologia de Westergren. Entretanto, os laboratórios de análises clínicas, usualmente, utilizam três formas distintas de preparar o exame: diluído com soro fisiológico, diluído com citrato de sódio e sem nenhuma diluição. Este trabalho teve como objetivo comparar o resultado da VHS das três formas de diluição do exame com a mesma amostra de sangue de 104 pacientes. A análise dos resultados de todos os testes hematológicos mostrou aumento estatisticamente significativo do teste, sem diluição em comparação aos testes com diluição em citrato e em solução salina. Esses dados indicam que novos estudos deveriam ser realizados, no sentido de definir realmente qual diluição é a mais correta e ideal e ainda, estabelecer uma nova padronização dos valores de referência para cada diluição, no sentido de facilitar a comparação dos resultados entre os laboratórios e a interpretação dos mesmos pelos médicos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Westergren. Velocidade de Hemossedimentação. Diluição. Citrato. Salina.

## COMPARATIVE ANALYSIS OF DIFFERENTS DILUTIONS FOR ASSESSMENT OF ERYTHROCYTE SEDIMENTATION RATE (ESR)

**ABSTRACT:** The erythrocyte sedimentation rate (ESR) is an examination that has been done in clinical laboratories for over nine decades. It is used in medical practice with a little precise indications, but it is auxiliary to indications of inflammatory or infectious activities and monitoring of serious diseases. The test consists of placing human blood in a 200 mm pipette, fix it in a proper support and wait for an hour for erythrocyte sedimentation, using as reference the Westergren method. However, clinical laboratories usually use three different ways of preparing the test: diluted with saline, diluted with sodium citrate and without any dilution. This study aimed to compare the ESR of the three forms of dilution for the exam with the same blood sample from 104 patients. The results of all hematological tests showed a statistically significant increase of the undiluted test compared to the tests with dilution in citrate and saline. These data indicate that new studies should be performed to actually define which dilution is the most correct and most ideal, and also establish new standardized reference values for each dilution in order to facilitate comparison of results among laboratories and the interpretation of test results by doctors.

**KEYWORDS:** Westergren. Erythrocyte Sedimentation Rate. Dilution. Citrate. Saline.

### Introdução

Em 1918, na Alemanha, Robin Fahreus desenvolveu um novo exame hematológico, hoje conhecido como Velocidade de Hemossedimentação (VHS) ou ainda Velocidade de Sedimentação Globular (VSG), observando a sedimentação, processo em que os eritrócitos se depositavam no fundo do tubo e se aglutinavam como uma pilha de moedas. Além disso, Fahreus quantificou a capacidade de aglutinação das proteínas plasmáticas, avaliou o efeito da temperatura na VHS e verificou o aumento desta em várias condições patológicas e fisiológicas (COLLARES; VIDIGAL, 2004).

Olshaker; Jerrard (1997) descrevem que a taxa de velocidade de hemossedimentação de eritrócitos é comumente utilizada para estimar a reação do corpo à infecção e inflamações. Há mais de 50 anos,

os médicos têm utilizado este teste para tudo, desde prever a gravidade da doença específica, além de avaliar o índice geral da mesma.

Fischbach (2005) relata que a sedimentação ocorre quando os eritrócitos formam grupos ou agregados de forma semelhante a colunas (rouleaux), devido às alterações das proteínas plasmáticas, que as tornam mais pesadas e mais propensas a sedimentar-se rapidamente. Em pacientes sem essas alterações os eritrócitos sedimentam-se lentamente, porque as hemácias normais não formam rouleaux.

De acordo com Martins; Cardoso; Marcondes (2007) alguns autores atribuem o fenômeno de agregação às interações entre as cargas provenientes dos eritrócitos e do plasma. Segundo esses autores as cargas das hemácias são negativas, devido ao grupo carboxil do ácido síalico presente em sua superfície, e por esta razão, as hemácias se repelem devido à in-

<sup>1</sup>Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Paranaense – UNIPAR – Unidade-Campus Francisco Beltrão – Paraná – Brasil. Endereço para correspondência: Av. Julio Assis Cavalheiro, 2000 – Bairro Industrial - Cep: 85601-060 – Francisco Beltrão – PR. – E-mail: andressabuck@hotmail.com

<sup>2</sup>Professora da Universidade Paranaense – UNIPAR - Campus de Francisco Beltrão – Paraná – Brasil. Endereço para correspondência: Av. Julio Assis Cavalheiro, 2000 – Bairro Industrial - Cep: 85601-060 – Francisco Beltrão – PR. – E-mail: patigurgel@unipar.br

<sup>3</sup>Doutoranda em Biologia Comparada – Universidade Estadual de Maringá – Departamento de Biologia Celular e Genética. Endereço para correspondência: Avenida Colombo 5790, Bloco H67 (11), Jardim Universitário, CEP: 87020-900 - Maringá - Paraná - Brasil. Telefone: +55-0xx-44-3011-4342; +55-0xx-44-3011-4687. Fax: +55-0xx-44-3263-4242. E-mail: lisdusman@hotmail.com

teração Coulombiana. Considerando este fato e que o plasma possui carga positiva (saldo líquido dos íons e proteínas dispersas no soro) admite-se a formação de uma dupla camada elétrica nas quais as cargas negativas estão imóveis ao redor da hemácia cercada por cargas positivas do plasma.

Entretanto, foi em 1920 que Alf Westergren padronizou o método que foi aprovado pelo Comitê Internacional para Padronização em Hematologia, em que o sangue deveria ser imediatamente adicionado ao anticoagulante citrato de sódio, antes de ser colocado na pipeta (COLLARES; VIDIGAL, 2004). Mas, nos anos seguintes, os laboratórios também passaram a realizar com outros tipos de anticoagulante, ou sendo diluído com soro fisiológico e citrato de sódio.

Segundo Walters et al. (1998), há muitos fatores técnicos e fisiológicos que podem acelerar essa sedimentação, como o tremor na bancada durante a espera do tempo para a leitura, temperatura do ambiente elevada e patológicos nas condições inflamatórias como febre reumática, artrite reumatoide e lúpus eritematoso, que podem apresentar um resultado elevado, porque nestes casos ocorrem mudanças nas proteínas do plasma. Há também diferenças fisiológicas, como menor VHS no gênero feminino em comparação com idosos e gestantes que revelam um valor maior.

Outros laboratórios, em busca de agilizar e diminuir a quantidade de amostra para análise da VHS, criaram métodos automatizados designados *Microtest X* (Alifax®) que utiliza a metodologia de cinética-fotométrica capilar. O analisador aspira 150  $\mu$ L de amostra de sangue em Ácido Etileno Diamino Tetracético (EDTA), distribui em um capilar, e centrifuga com uma força de 20 g (SOARES; SANTOS, 2009).

No entanto, as literaturas não padronizam um valor de referência específico para cada forma de se preparar o material para análise, conforme mostra Tabela 1.

**Tabela 1:** Valores de referência da VHS de acordo com diferentes autores.

Autor	Paciente	Valores em mm
Santos; Cunha; Cunha (2000)	Recém-nascidos	< 2
	Adulto masculino	< 10
	Adulto feminino	< 20
	Idoso masculino	< 40
Brandão et al. (1983)	Idoso feminino	< 50
	Adulto masculino	22
	Adulto feminino	40
	Idoso masculino	45
Collares; Vidigal (2004)	Idoso feminino	58
	Adulto masculino	15
	Adulto feminino	20
Miller (2003)	Idoso masculino	20
	Idoso feminino	30
	Criança	4 a 7
Borges et al. (1982)	Adulto masculino	3 a 5
	Adulto feminino	4 a 7
	Criança	10
Fréjaville; Kamoun (1989)	Adulto masculino	15
	Adulto feminino	20
	Adulto masculino	2 a 8
	Adulto feminino	4 a 10

Desta forma, devido à falta de informações que esclareçam a diluição mais adequada de realizar a velocidade de hemossedimentação, este estudo teve como objetivo comparar as possíveis diferenças nos resultados de VHS realizados sob diferentes diluições: com soro fisiológico, citrato de sódio e sem nenhum tipo de diluição. Esses resultados poderão ser confrontados com os diferentes valores médios de referência utilizados para a leitura dos resultados em cada método e, verificando se as diferenças observadas interferem na interpretação do resultado do exame do paciente em relação aos valores de referência.

## Material e Método

A pesquisa foi conduzida no Laboratório Dalmora de Análises Clínicas, localizado na cidade de Dois Vizinhos-Paraná-Brasil, no período de maio

a julho de 2010. As amostras de sangue total dos 104 pacientes, em jejum por no mínimo 4 horas, que se apresentaram no laboratório com pedido médico prévio para hemograma, foram coletadas com material para punção venosa.

A leitura da eritrosedimentação foi realizada por meio do processo de Westergren, descrito na década de 1920, utilizado como método de referência do Comitê Internacional para Padronização em Hematologia (ICSH), no qual se utiliza sangue diluído (4 volumes de sangue e 1 volume de solução de citrato ou salina) para a preparação da velocidade de hemossedimentação (SOARES; SANTOS, 2009). Neste teste foi utilizada a pipeta Westergren com 0 a 200 mm, 2,5 mm de diâmetro interno e capacidade de 1 mL, que foi fixada na posição vertical em um suporte próprio, e a leitura da velocidade foi feita na primeira hora a uma temperatura entre 20°C e 23°C.

A leitura foi o resultado obtido mediante observação da altura da coluna de plasma, no limite de separação com as hemácias sedimentadas, expresso em milímetros por hora (mm/h), que mede a hemossedimentação (SANTOS; CUNHA; CUNHA, 2000).

A leitura da VHS de segunda hora não foi realizada, pois de acordo com a análise de Marques (2004), a realização da medida da VHS de segunda hora dificulta a sua interpretação, gerando muitas vezes conduta inadequada ou novos exames desnecessários.

As amostras de sangue dos pacientes foram colocadas em tubos contendo o anticoagulante ácido etileno diamino tetracético dipotássico (EDTA K2) e homogeneizadas por 10 minutos. A mesma amostra de cada um dos pacientes foi submetida aos três testes.

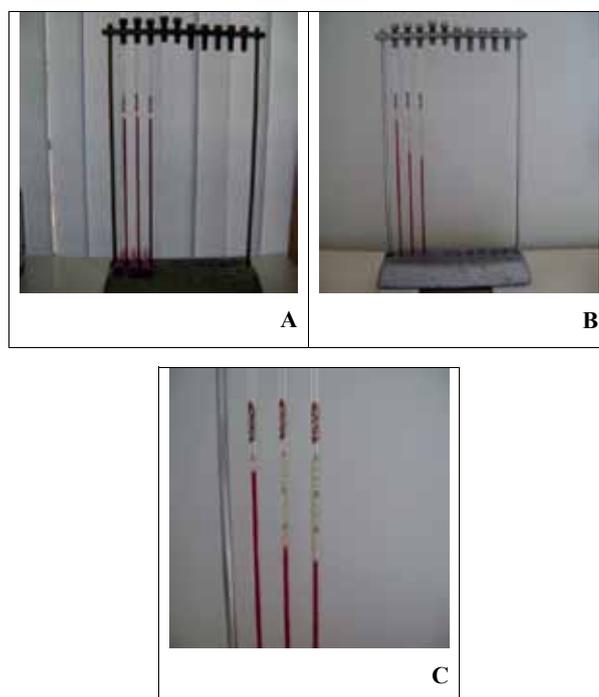
No primeiro teste, o sangue com anticoagulante EDTA K2 foi colocado na pipeta até a marca zero, sem nenhuma diluição. A partir de 1993, a mesma amostra de sangue pôde ser utilizada para a realização da VHS e outros testes hematológicos e o exame pôde ser realizado até 12 horas após a coleta (COLLARES; VIDIGAL, 2004).

No segundo teste, o sangue com EDTA K2 foi diluído em citrato de sódio (anteriormente preparado com 32,8 g de citrato de sódio para 1.000 mL de água destilada, armazenado em geladeira até a utilização) na concentração de 1mL de sangue para 0,25 mL da solução.

No terceiro teste, o sangue colhido em EDTA K2 foi diluído em solução salina na proporção de 1 mL de sangue para 0,25 mL de soro fisiológico, conforme descrito por Silva; Hashimoto; Alves (2009).

Nos três testes, se preencheu normalmente a

pipeta de Westergren até a marca 0 com cada amostra. As pipetas foram colocadas no suporte adequado e após uma hora realizou-se a leitura, usando a escala que está nos tubos em milímetro, verificando quanto os eritrócitos sedimentaram, conforme Figura 1.



**Figura 1:** Exame da taxa de velocidade de hemossedimentação. A - Pipetas de Westergren posicionadas no suporte, B – Tempo de espera para a leitura e C - Leitura da taxa de velocidade de hemossedimentação.

A análise estatística, para a comparação dos três testes, foi feita por meio da análise de variância (ANOVA) seguida do teste de *Tukey* e *t* de *Student*, com correção de *Welch*, ao nível de significância de 5%.

## Resultados e Discussão

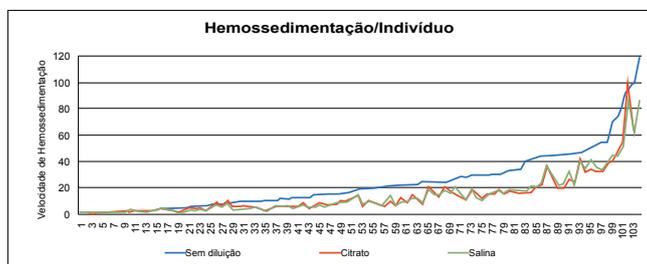
No período de estudo, maio a julho de 2010, foram coletadas 104 amostras de sangue dos pacientes e os exames de velocidade de hemossedimentação foram realizados utilizando a mesma amostra para os três testes. A Tabela 2 apresenta os resultados das médias e desvio-padrão obtidos para cada um dos três testes realizados; sem diluição, diluídos em solução de citrato e em solução salina; e mostram que há diferença significativa, pelo teste de *Tukey* e *t* de *Student* com nível de significância de 5%, entre o teste sem diluição e os testes com diluição em solução de citrato e salina. Entretanto, não houve diferença estatística entre os dois testes com as diluições, citrato e salina, que apresentaram valores de VHS menores que o teste sem diluição.

**Tabela 2:** Média e desvio-padrão da hemossedimentação dos pacientes nos três testes realizados: sem diluição, com citrato ou com salina.

Teste	Hemossedimentação
Sem diluição	24,31±22,48A
Solução citrato	14,75±16,33B
Solução salina	14,81±16,13B

\*Médias seguidas da mesma letra na vertical, não diferem entre si pelo teste de Tukey e *t* de Student, com correção de Welch, ao nível de 5%.

Vale destacar que o desvio-padrão dos três testes foi elevado, o que pode ser explicado pela diferença de estado fisiológico e, assim dos valores de hemossedimentação dos 104 pacientes, que tiveram suas taxas de VHS variando de 2 a 119 mm, conforme Figura 2.



**Figura 2:** VHS dos 104 pacientes nos três testes realizados, sem diluição, com citrato e com salina.

Resultados semelhantes aos do presente estudo foram obtidos no trabalho de Guerra et al. (1992), que utilizando dois tipos de anticoagulantes (Na<sub>2</sub>EDTA e/ou K<sub>3</sub>EDTA) e tempos diferentes para a realização do exame após a coleta, verificaram que sem realizar a diluição com solução fisiológica, momentos antes da realização do teste, os valores de VHS foram significativamente maiores que a média encontrada quando foi usado o citrato de sódio. E, quando realizada a diluição prévia das amostras colhidas em Na<sub>2</sub>EDTA e/ou K<sub>3</sub>EDTA, não foram encontradas diferenças significativas.

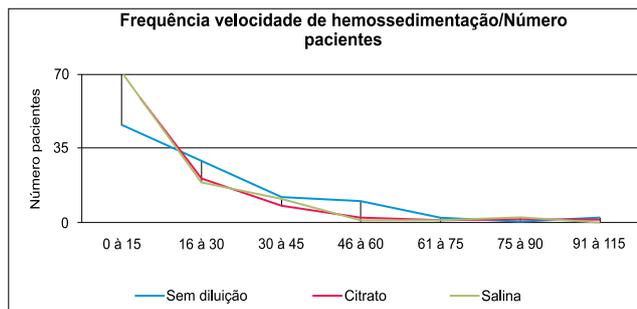
Hachem et al. (2010) também verificaram que houve um aumento significativo dos valores da VHS pelo método não-diluído, ou seja, os valores da VHS por este método tendem a serem maiores do que os obtidos pela técnica com citrato, semelhantemente ao presente estudo. Além disso, Emelibe; Ukonu (1992) também afirmaram que não há diferença significativa entre os valores de VHS, quando da diluição em citrato trissódico e soro fisiológico, semelhante ao encontrado no presente estudo.

Entretanto, resultados diferentes dos do presente estudo foram encontrados por Emelike et al. (2010), que encontraram diferenças significativas

entre os resultados da VHS das diluições com citrato trissódico e soro fisiológico.

Corroborando com os dados do presente estudo, Jou et al. (2011), afirmam que o método de referência para a medição da VHS deve ser baseada no método de Westergren, sendo utilizado o sangue total anticoagulado com EDTA e posteriormente diluído com citrato de sódio ou solução salina (4:1).

A Figura 3 apresenta os valores das frequências das taxas de hemossedimentação para os três testes realizados e, mostram uma maior incidência de pacientes com valores até 15 mm, sendo que valores inferiores a 20 mm são considerados padrão pela maioria dos laboratórios para indivíduos saudáveis (SOARES; SANTOS, 2009). Apesar disso, os testes com diluições, com citrato ou salina apresentaram um maior número de indivíduos nesta mesma faixa, 0 a 15 mm, e o teste sem diluição foi o que teve maior número de pacientes nas outras faixas de VHS, indicando que os testes com diluição diminuem a velocidade de hemossedimentação do sangue.



**Figura 3:** Frequência da velocidade de hemossedimentação (mm) em relação ao número de pacientes.

Esses resultados corroboram com os do trabalho de Olshaker e Jerrard (1997), que criticam o teste de Westergren que utiliza diluição em citrato, pois segundo os autores este teste pode potencialmente reduzir a concentração de macromoléculas e diminuir artificialmente a VHS. Mecanismo semelhante pode ter ocorrido no presente estudo, pois a VHS do teste com diluição foi estatisticamente menor que o teste sem diluição.

Além disso, vale destacar que, como observado na Tabela 1 e nos seguintes relatos, as literaturas diferem na metodologia do exame, e não padronizam um valor de referência específico para cada forma de se preparar o material para análise. Santos; Cunha; Cunha (2000), por exemplo, citaram em sua pesquisa o método de Westergren que utiliza 4 volumes de sangue em EDTA e 1 volume de salina 0,85%. No entanto, para realizarem seu trabalho usaram 1,6 ml de uma mistura de sangue venoso mais 0,4 ml de citrato de sódio a 3,8%.

Collares e Vidigal (2004) também utilizaram concentrações diferentes das do presente trabalho, pois para esses autores o método consiste em colocar sangue venoso anticoagulado com citrato de sódio a 3,8% em um tubo graduado. Já para o método “modificado” o sangue é coletado com EDTA, obedecendo a proporção de 4 partes de sangue para 1 de anticoagulante. Após a homogeneização 1,5 mL de sangue é diluído em 0,5 mL de soro fisiológico ou citrato de sódio (SILVA; HASHIMOTO; ALVES, 2009).

Ainda, Martins; Cardoso; Marcondes (2007) compararam a agregação e sedimentação eritrocitária utilizando VHS e espectrofotometria ultravioleta visível (UV-Vis), no entanto para realizar o método Westergren esses autores realizaram os testes com a amostra sem diluição e não especificaram qual valor de referência se basearam para compararem com o hematócrito.

Com isto, verifica-se que podem ocorrer erros de interpretação médica, devido ao fato de os laboratórios poderem utilizar formas diferenciadas na preparação do exame e nos valores de referência. Caso este demonstrado no estudo de Souza et al. (2009), no rastreamento e prognóstico da dengue, em que os autores utilizaram como referência até 20 mm para os valores da VHS, sem especificar qual dos testes utilizaram, sem diluição ou diluído em soluções. O mesmo aconteceu na pesquisa de Lara et al. (2005), realizada por meio da metodologia de Westergren, em uma avaliação da velocidade de hemossedimentação em pacientes submetidos à artroplastia total do quadril, no qual o cálculo dos valores de referência padrão foram feitos mediante combinação numérica de todos os valores de referência entre laboratórios e diferentes técnicas, a fim de minimizar a ocorrência de vieses metodológicos e laboratoriais, estabelecendo a VHS inferior a 20 mm em até uma hora, sem qualquer distinção de sexo ou idade.

Além disso, Olshaker e Jerrard (1997), fazem várias observações com relação a VHS, entre elas, que a velocidade da hemossedimentação aumenta progressivamente com a idade, aumentando 0,85 mm/h para cada aumento de 5 anos de idade, sendo que a causa pode estar no aumento dos níveis de fibrinogênio ou maior prevalência de doença oculta nos idosos. O sexo também influencia a VHS, pois nas mulheres a tendência é ter a VHS maior do que os homens; isto está provavelmente relacionado com os níveis de andrógenos e diferenças no volume globular.

Miao (2004) em sua pesquisa realizada na China, em regiões montanhosas, descobriu que a altitude também é um interferente na realização da

hemossedimentação, podendo a sedimentação apresentar valores altos ou muito baixos dependendo da localização da realização do exame.

O trabalho de Shteinshnaider et al. (2010), mostraram uma correlação positiva entre o tempo de 30 e 60 minutos da leitura da velocidade de sedimentação, pelo teste de Westergren, independentemente da idade, sexo e presença de anemia ou de inflamação, podendo ser calculado por uma simples equação.

Decorrente dos fatos relatados faz-se necessário uma melhor compreensão e esclarecimento das possíveis diferenças apresentadas pelas metodologias que hoje são usadas, pois se pode observar que em muitas literaturas a metodologia proposta por Alf Westergren foi modificada. De acordo com Soares; Santos (2009), um erro sistemático não altera a correlação, mas altera a concordância, assim, a utilização de diferentes metodologias para a realização de um mesmo exame faz com que seja necessário verificar a concordância entre os resultados.

Desta forma, os resultados deste estudo sugerem que devam ser padronizadas metodologias de diluições e valores de referência para tais, porque para o mesmo indivíduo, conclusões médicas/laboratoriais diferentes podem ser obtidas, induzindo um estado de saúde ou doença ao paciente.

## Conclusão

A análise dos resultados deste estudo permite concluir que existe diferença estatisticamente significativa entre o teste sem diluição e os testes com diluição em solução de citrato e salina, para determinar a velocidade de hemossedimentação.

Desta forma, novos estudos deveriam ser realizados, no sentido de definir realmente qual o teste é o mais correto e ideal, sem diluição ou com diluições, estabelecendo uma nova padronização dos valores de referência para cada teste, com suas respectivas particularidades como, idade, sexo, região, de forma a facilitar a comparação e interpretação dos resultados entre os laboratórios e médicos.

## Agradecimentos

Ao laboratório Dalmora por ter cedido os dados e aberto espaço para o desenvolvimento desta pesquisa.

## Referências

BORGES, D. S. R. et al. **Valores de referências em exames de laboratório** (tabela de normais). São

Paulo: Santos, 1982.

BRANDÃO, C. A. et al. Valores de referência para a velocidade de sedimentação das hemácias utilizando o etileno-diamino-treta-acético di-sódico (EDTA Na<sub>2</sub>) como anticoagulante, em Santa Maria, RS. **Saúde**, v. 9, n. 1, 1983.

COLLARES, G. B.; VIDIGAL, P. G. Recomendações para o uso da velocidade de hemossedimentação. **Rev. Med. Minas Gerais**, v. 14, n.1, p. 14-52, 2004.

EMELIBE, A. O.; UKONU, G. O. Comparative study of erythrocyte sedimentation rate using three diluents. **J. Med. Lab. Sci.** v. 2, p. 41-44, 1992.

EMELIKE, O. F. et al. Comparative study of Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR) using Trisodium Citrate, normal saline and wole blood in Ethylene Di Amine Tetra Acetic Acid (EDTA). **J. Appl. Sci. Environ. Manag.** v. 14, n. 1, p. 23-27, 2010.

FISCHBACH, F. **Manual de enfermagem exames laboratoriais e diagnósticos**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

FRÉJAVILLE J. P.; KAMOUN, P. **Manual de exames de laboratório 500 exames**: indicação, técnica, interpretação, diagnóstico. São Paulo: Atheneu, 1989.

GUERRA, E. M. et al. Avaliação e utilização de dois anticoagulantes e tempos diferentes para a realização do VHS, método de Westergren. **Rev. Bras. Patol. Clín.** v. 28, n. 4, p. 115-119, 1992.

HACHEM, R. H. et al. Velocidade de hemossedimentação (VHS) sem diluição: metodologia confiável? **Sis. Elet. de Rev.** v. 11, n. 2, 2010.

JOU, J. M. et al. ICSH review of the measurement of the erythrocyte sedimentation rate. **I. J. Lab. Hematol.** v. 33, n. 2, p. 125-132, 2011.

LARA, C. N. et al. Avaliação de hemossedimentação e da proteína C-reativa em pacientes submetidos à artroplastia total do quadril. **Rev. Bras. Ortop.** v. 40, n. 4, p. 175-181, 2005.

MARQUES, J. F. Velocidade de hemossedimentação de segunda hora: qual a sua utilidade? **Rev. Assoc. Méd. Bras.** v. 50, n. 2, p. 114-115, 2004.

MARTINS, G. S.; CARDOSO, A. V.; MARCONDES, G. A. Agregação e sedimentação eritrocitária utilizando VHS (velocidade de hemossedimentação) e espectrofotometria UV-Vis. **Rev. Matéria**, v. 12, n. 1, p. 206-214, 2007.

MIAO, G. Reference value of younger people's erythrocyte sedimentation rate and altitude. **J. Lab. Clin. Med.** v. 143, n. 6, p. 367-368, 2004.

MILLER, O. **O laboratório e os métodos de imagem para o clínico**. São Paulo: Atheneu, 2003.

OLSHAKER, J. S.; JERRARD, D. A. The Erythrocyte sedimentation rate. **J. Emerg. Med.** v. 15. n. 6, p. 869-874, 1997.

SANTOS, V. M.; CUNHA, S. F. C.; CUNHA, D. F. Velocidade de sedimentação das hemácias: utilidade e limitações. **Rev. Assoc. Méd. Bras.** v. 46, n. 3, p. 232-236, 2000.

SHTEINSHNAIDER, M. et al. Shortened erythrocyte sedimentation rate evaluation is applicable to hospitalised patients. **Eur. J. Intern. Med.** v. 21, p. 226-229, 2010.

SILVA, P. H.; HASHIMOTO, Y.; ALVES, H. B. **Hematologia Laboratorial**. Rio de Janeiro: Revinter, 2009.

SOARES, A. L.; SANTOS E. A. Velocidade de hemossedimentação: comparação entre o método Microtest X (microsedimentação) e o método de referência Westergren. **Rev. Bras. Hematol. Hemoter.** v. 31, n.1, p. 47-50, 2009.

SOUZA, J. S. et al. Velocidade de hemossedimentação na dengue: rastreo e prognóstico. **Rev. Bras. Clín. Méd.** v. 7, n. 5, p. 309-312, 2009.

WALTERS, N. J. et al. **Laboratório clínico técnicas básicas**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

---

Recebido em: 29/11/2010

Aceito em: 16/03/2011

Received on: 29/11/2010

Accepted on: 16/03/2011