

AVALIAÇÃO DAS DOSAGENS DE HEMOGLOBINA E HEMATÓCRITO OBTIDAS POR METODOLOGIAS MANUAL E AUTOMATIZADA DOS PACIENTES ATENDIDOS NA FASICLIN NO ANO DE 2018.

DANIELE DE QUADROS FERREIRA ¹

SILMARA A. BONANI DE OLIVEIRA ²

RESUMO: O hemograma apresenta a análise de três séries da medula para a corrente sanguínea, sendo elas eritrograma, leucograma e plaquetograma. O eritrograma por sua vez e a quantificação dos eritrócitos, hemoglobina e hematócrito e a qualidade pelos índices hematímetricos. A pesquisa trata sobre a avaliação das dosagens de Hemoglobina e Hematócrito obtidas por Metodologia Manual e Automatizada, dos Pacientes Atendidos na Fasiclin no Ano de 2018. O objetivo é elencar sobre a importância de se conhecer as metodologias empregadas no eritrograma e comparando as dosagens manuais e automatizadas dos pacientes atendidos na Fasiclin no ano de 2018, verificando a confiabilidade dos métodos manuais, através da diferença no coeficiente de variação. Os métodos utilizados para a pesquisa tiveram a combinação metodologia qualitativa, descritiva e exploratória. Resultados obtidos foram 159 pacientes verificando as análises de forma manual e automatizada para dosagem de hemoglobina e hematócrito, sendo sexo feminino 88 (55,34%) e sexo masculino 71(44,65%), o coeficiente de variação do hematócrito manual e automatizado foi de (0,81%) e hemoglobina (0,15%), conclui-se que embora valores baixos de coeficiente de variação entre as metodologia o hematócrito são metodologias distintas, quanto a hemoglobina a metodologia automatizada e melhor que a manual. Tendo em vista que a máquina Hemoscreen 18, utilizada nas dosagens automatizadas, não realiza dosagem de hematócrito e sim um método de cálculo obtido através da dosagem de hemoglobina, concluindo a importância que o biomédico tem em analisar criteriosamente as amostras, observando as calibrações dos aparelhos utilizados.

PALAVRAS-CHAVE: Hematócrito; Hemoglobina; Metodologia;

EVALUATION OF HEMOGLOBIN AND COMPLETE BLOOD COUNT BY MANUAL AND AUTOMATED METHODOLOGY OF PATIENTS TREATED AT FASICLIN IN THE YEAR 2018.

ABSTRACT: The hemogram shows the analysis of three series of the marrow into the bloodstream, being erythrogram, leukogram and plaquetogram. The erythrogram in turn

¹ Acadêmico de Graduação, Curso de Biomedicina, Faculdade de Sinop – FASIP, R. Carine, 11, Res. Florença, Sinop - MT. CEP: 78550-000. Endereço eletrônico: ferdaniss@gmail.com

² Mestre Orientadora, Curso de Biomedicina, Faculdade de Sinop – FASIPE, R. Carine, 11, Res. Florença, Sinop - MT. CEP: 78550-000. Endereço eletrônico: silbonani@yahoo.com.br

and quantification of erythrocytes, hemoglobin and hematocrit and quality by hematometric indices. The aim of this research is to evaluate the evaluation of Hemoglobin and Hematocrit dosages obtained by Manual and Automated Methodology of Patients Served at Fasiclin in the year 2018. The objective is to highlight the importance of knowing the methodologies used in the erythrogram and comparing the manual and of the patients treated at Fasiclin in the year 2018, verifying the reliability of the manual methods, through the difference coefficient of variation. The methods used for the research had the combination of qualitative, descriptive and exploratory methodology. Results obtained were 159 patients, with manual and automated tests for hemoglobin and hematocrit dosing, being female 88 (55.34%) and male 71 (44.65%), the coefficient of variation of manual and automated hematocrit was (0.81%) and hemoglobin (0.15%), it was concluded that although low values of coefficient of variation between the hematocrit methodology are distinct methodologies, as for hemoglobin the automated methodology and better than manual. Considering that the Hemoscreen 18 machine, used in the automated dosages, does not perform a hematocrit dosage, but rather a calculation method obtained by measuring hemoglobin, concluding the importance that the biomedical has to analyze the samples carefully, observing the calibrations of the devices used

KEYWORDS: Hematocrit; Hemoglobin; Methodology;

INTRODUÇÃO

A dosagem de hemoglobina e hematócrito é um dos principais parâmetros avaliados no eritrograma que compõe o hemograma. A hemoglobina é uma proteína, essencial para vida de um eritrócito, sua molécula tem como principal função o transporte de oxigênio e dióxido de carbono, outra função de suma importância é conferir cor aos eritrócitos (AZEVEDO, 2014). Sua dosagem vai avaliar qual é a quantidade de hemoglobina presente nos eritrócitos de uma determinada amostra de sangue. Dentro das metodologias, tanto manual como automatizada se destaca, o princípio da espectrofotometria, já nos métodos manuais há o cianometaglobina. (OLIVEIRA, 2007).

O hematócrito é definido como a porcentagem das células vermelhas que estão presente em uma quantidade de sangue total. Sua dosagem através de métodos manuais é feita através da microcentrifugação de uma amostra em capilar e em métodos automáticos é feita através de contadores automáticos. Tanto as dosagens de hemoglobina quanto hematócrito são parâmetros utilizados que compõe uma clínica para se analisar a presença de anemia, quando se encontram em volumes diminuídos (ROSENFELD, 2007).

Atualmente as metodologias manuais vem sendo substituídas por metodologias automatizadas dentro desse contexto é fundamental que as dosagens de hemoglobina e hematócrito sejam precisas. O presente trabalho vem para avaliar as metodologias manual e automatizada de hemoglobina e hematócrito que compõem os hemogramas realizado nos pacientes da Fasiclin, no ano 2018/1. Tendo como finalidade

em contribuir a nível de conhecimento para a comunidade acadêmica, em especial futuros profissionais de biomedicina.

Portanto, o objetivo geral é elencar sobre a importância de se conhecer as metodologias empregadas no eritrograma e comparando as dosagens manuais e automatizadas dos pacientes atendidos na Fasiclin no ano de 2018, verificando a confiabilidade dos métodos manuais, através da diferença do coeficiente de variação.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 DOSAGEM DE HEMOGLOBINA E HEMATÓCRITO

A Hemoglobina é uma proteína considerada o principal componente de um eritrócito. A dosagem de hemoglobina, pode ser realizada por metodologias manuais através do aparelho de espectrofotometria ou por contadores hematológicos automatizados, ou ainda através do cálculo obtido pela regra de três, onde se divide o valor do hematócrito por três (MAGNO; MIGUITA; OSHIRO, 2017; WALTERS, 2011).

A dosagem é determinada a partir do princípio da espectrofotometria, tanto para métodos manuais como automatizados. Para metodologia manual se faz necessário o auxílio de uma pipeta, e deve-se adicionar em um tubo de ensaio limpo e devidamente identificado com o nome do paciente 2,5 ml do líquido de Drabkin e 10 ul de sangue total EDTA. Após as pipetagens agitam suavemente o tubo a fim de homogeneizar a amostra preparada. O tubo que comporta a mesma deve ser deixado em repouso por dez minutos. Posteriormente deve ser realizada a absorvância em espectrofotômetro em 535 nm, contra a solução de Drabkin, com o branco. Deve-se realizar a leitura do padrão, sendo que o procedimento de diluição é o mesmo da amostra (ESTRINDGE; REYNOLDS, 2011). Ou ainda através do cálculo obtido pela regra de três, onde se divide o valor do hematócrito por três (MAGNO; MIGUITA; OSHIRO, 2017; WALTERS, 2011). Para as dosagens automatizadas de hemoglobina utiliza-se contadores hematológicos (CARVALHO, 2008).

A técnica manual de hematócrito é descrita por Estrindge e Reynolds (2011) da seguinte forma: Com o microcapilar é aspirado aproximadamente 2/3 do sangue total EDTA, posteriormente limpar o microcapilar com papel absorvente para tirar o excesso de sangue e então é obliterado a ponta com massa vedante a parte oposta a aspiração da amostra. Após esse processo o microcapilar é direcionado para microcentrífuga, colocando a parte vedada para fora e tampando com o prato próprio da microcentrífuga, assim fechando a mesma. O material é centrifugado por 5 minutos a 3500 rpm (rotações por minutos). Após a centrifugação é retirado o capilar da microcentrífuga e realizada a leitura em escala apropriada, obedecendo as linhas de medições, ou seja, ajustando o limite inferior da globular à base da escala e o limite superior da camada de plasma à parte superior da escala. O local onde ocorre separação entre o plasma e a parte celular será o valor do hematócrito. Já a técnica automatizada é feita por contadores automáticos que realiza todos os parâmetros do eritrograma.

Os níveis diminuídos de hemoglobina e hematócrito são os principais indicadores de anemia, como a megaloblástica ou não megaloblástica. Já no caso de hematócrito diminuídos tem relação com anemia ferropriva (AZEVEDO, 2008).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi pesquisa bibliográfica com caráter qualitativo descritivo exploratório. Para este estudo em questão a população na qual participou da pesquisa, foram os pacientes que realizaram hemograma no laboratório escola da Faculdade Fasipe, a Fasiclin, no período de Fevereiro a Junho de 2018. As amostras utilizadas foram os resultados de hemoglobina e hematócrito realizados no laboratório escola Fasiclin.

Na análise dos dados utilizou-se o programa Sisvar ® 5.6, e para a análise de variância (ANOVA) sem transformação de dados. As médias foram agrupadas e diferenciadas pelo Scoft-Knott de significância a 1%. Com a finalidade de facilitar o entendimento dos resultados, foi utilizado o programa Word® versão 2010 e Excel® versão 2010 na elaboração das tabelas e gráficos.

Como já elucidado anteriormente, a metodologia manual utilizada para obter os resultados de hematócrito tem como princípio a microcentrifugação em capilar, com posterior leitura em régua, onde foi posto o capilar já com a amostra centrifugada, ajustando o ``encaixe`` do conteúdo vermelho com as linhas, obtendo assim o resultado. Para a dosagem de hemoglobina manual foi empregada a metodologia que consiste na divisão do hematócrito por três, porém pode estar usando aparelho de espectrofotômetro manual onde a dosagem será feita e não calculada por meio de outro parâmetro.

Para as dosagens automatizadas da hemoglobina e hematócrito foi utilizado o contador de células automático Hemascreen 18.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

. Na (Tabela 1) mostra que 159 pacientes realizaram o hemograma com dosagem de hemoglobina e hematócrito de forma manual e automatizada, sendo que Feminino 88 (55,34%) e sexo Masculino 71 (44,65%).

A análise ressalta que a introdução da tecnologia da automação no laboratório clínico gerou um impacto significativo nas fases pré-analítica, analítica e pós-analítica do processo, particularmente na organização do ambiente de trabalho e na operação da rotina diária, favorecendo o uso de pequenos volumes de amostras, incrementando da reprodutibilidade metodológica com redução de variação, repetições, testes adicionais complementares e a rapidez na emissão dos resultados (CONTROL LAB, 2011)

Nesta pesquisa não foi levada em conta a diferenciação de idade e nem agrupadas, somente separado no grupo de sexo e metodologia manual e automatizada. Segundo Lima-Oliveira (2011), as variáveis fisiológicas como idade, sexo e até mesmo raça são fundamentais para a interpretação dos exames hematológicos, pois os valores

de referência foram definidos para diferentes populações e agrupados conforme sexo, faixa etária.

Tabela 1. Relação entre sexo com a metodologia utilizada.

SEXO	AUTOMATIZADO		MANUAL	
	HEMOGLOBINA (n°/%)	HEMATÓCRIT O (N°/%)	HEMOGLOBIN A (N°/%)	HEMATÓCRIT O (N°/%)
FEMININO	88(55,34)	88(55,34)	88(55,34)	88(55,34)
MASCULINO	71(44,65)	71(44,65)	71(44,65)	71(44,65)
TOTAL	159(100)	159(100)	159(100)	159(100)

Fonte: Fasiclin (2018)

As médias, desvio padrão e coeficiente de variação em relação ao hematócrito manual e automatizado foram os seguintes de acordo com a (Tabela 2), as médias ficaram dentro dos valores de referência proposta para adultos do sexo feminino e masculino por Oliveira (2007), que é 36 a 54%; Segundo Azevedo (2008), a média tende ao valor da população do laboratório que em geral é próxima ao valor de referência, quando a discrepância exagerada entre as médias sugere erro e calibrações; validando as medias dos resultados dos hematócrito tanto manual como automatizado segundo a literatura.

Em relação ao desvio padrão verificado ocorreu um aumento tanto manual como automatizado levando o limite de mais de ± 3 Desvio Padrão (DP). De acordo com Oliveira (2007), a avaliação pelo gráfico de Levey-Jennings é utilizada para reportar os valores contendo os limites $\pm 1DP$, $\pm 2DP$ e $\pm 3DP$ em torno da média; para a interpretação há necessidade de estabelecer limites de controle o qual julgará se o processo analítico estará sob controle ou fora de controle que inaceitável, quando se utiliza $\pm 3DP$ ($\pm 3s$), reduz a taxa de falsa rejeição da amostra. Lembrando que a pesquisa não se trata de controle de qualidade e sim sobre a comparação de métodos mesmo estando o desvio padrão fora do proposto pela Levey-Jennings, são amostra de pacientes sem separação de grupos e idades e que mesmo o DP com (4.51) acima, o paciente manual continua dentro da normalidade, a mesma coisa acontece com o método automatizado.

Hauser (2003), enviou amostras para laboratórios para serem analisadas por seis diferentes equipamentos hematológicos afim de se conhecer qual o resultado do desvio padrão e os resultados apresentaram os seguintes valores para hemoglobina, (4,4%) para hematócrito, (3,4%).

Em relação ao Coeficiente de variação (C.V.) avalia a precisão das medições, ou seja, demonstra se os dados estão mais dispersos ou não, segundo (Oliveira, 2007; Falaice 2003) podendo ser calculado em teste de reprodutividade e de repetitividade. Reprodutividade se refere aos ensaios executados com o mesmo método e a mesma amostra, porém sob condições variadas, por exemplo diferentes operadores, outros equipamentos, outro laboratório; e repetitividade são ensaios realizados sob condições constantes, ou seja, o método, a amostra, o operador, o equipamento e o local deverão ser os mesmos com repetições de ensaios em curto período de tempo. Nesta

pesquisa podemos verificar que os métodos de hematócrito quanto manual, apresentam reprodutividade e repetitividade quando analisado separadamente de acordo com os métodos aplicados, quando avaliado quanto a relação manual/automatizado não tem reprodutividade.

Os valores de hematócrito independente dos métodos utilizados abaixo dos níveis de referência podem estar relacionados à anemia ou hidratação excessiva (a exemplo da gestação), e valores elevados de 50% indicam desidratação ou policitemia (AZEVEDO, 2008).

Tabela 2. Médias, desvio padrão, coeficiente de variação (C.V), Relação do Hematócrito manual/automatizado e Relação manual/automatizado.

HEMATÓCRITO	MÉDIA (%)	DESVIO PADRÃO	C.V (%)
MANUAL	42,2	4.51	0.11
AUTOMATIZADO	42.5	5.19	0.12
RELAÇÃO MANUAL/ AUTOMATIZADO	1.01	0.70	0.69
RELAÇÃO AUTOMATIZADO/MANUAL	1.07	0.18	0.17

Fonte: Fasiclin, (2018).

Com relação as médias os valores tanto manuais quanto automatizado descritos na (Tabela 3), se encontram dentro dos padrões de referências. Oliveira (2007), traz os valores de referência para mulheres de 12,0 a 16 g/dL e para homens de 14,0 a 18,0 g/ dL. As causas de interferências mais comuns nas dosagens de hemoglobina são: casos de lipemia, onde o aumento da densidade óptica do plasma modifica o resultado da hemoglobina em 1 g/dL para mais. Altas concentrações de leucócitos também aumentam valores de Hgb em 1 g/dL ou mais. Em metodologias manuais é maior as chances de haver erros nos resultados obtidos, por conta de calibrações, pipetagens etc (FALAICE, 2003; PUGLIESE, 2012).

Tabela 3. Avaliação da dosagem de hemoglobina em médias, desvio padrão, Coeficiente de Variação (C.V.), Relação do Hemoglobina manual/automatizado e Relação automatizado/manual.

HEMOGLOBINA	MÉDIA (g/dL)	DESVIO PADRÃO	C.V (%)
MANUAL	14.19	1.87	0.13
AUTOMATIZADO	13.65	1.98	0.14
RELAÇÃO MANUAL/ AUTOMATIZADO	1.09	0.59	0.54

RELAÇÃO AUTOMATIZADO/MANUAL	0.96	0.13	0.14
------------------------------------	------	------	------

Fonte: FASICLIN, (2018).

Como já relatado a dosagem de hemoglobina utiliza o princípio da espectrofotometria, tanto manual quanto automatizado. Segundo o Manual do Usuário da máquina Hemascreen18, a solução que provoca a lise da hemoglobina, adicionada a uma solução de leucócitos (WBC), é quem provoca a lise dos eritrócitos no sangue, onde ocorre uma conversão da hemoglobina em cianometá-hemoglobina, formando um composto de cor estável, no qual será lido em comprimento de onda de 546 nm. Failace (2003), em suas pesquisas afirma que em contadores automáticos a exatidão é excelente e com um coeficiente de variação em torno de 2%. Como já deslindado acima o coeficiente de variação (C.V), retrata que quanto menor for o valor do coeficiente de variação, menor será a dispersão entre as médias, sendo considerado que os dados são mais homogêneos. Para dosagens das amostras nesta pesquisa, foi utilizado o cálculo obtido pela regra de três, onde se divide o valor do hematócrito por três. Afim de se avaliar a confiabilidade da mesma (MAGNO; MIGUITA; OSHIRO, 2017; WALTERS, 2011).

Na (Tabela 4) a análise de metodologia e sexo dosagem de hemoglobina e hematócrito foram significativos entre si ($P \geq 1\%$), a metodologia manual para hemoglobina, se diferiram do método automatizado apresentando um melhor resultado. Amaral; Barbosa; Correia (2018), afirma que utilizar metodologias automatizadas, traz maior qualidade aos testes realizados, apresentando uma maior fidedignidade nas amostras analisadas. Control lab (2012), traz em suas publicações as vantagens da automatização, porém trazendo uma reflexão sobre o controle de qualidade dos equipamentos, a fim de garantir que os processos atuem conforme o planejado e especificado, respeitando assim um rigoroso controle de qualidade como de calibração. Especificadamente aparelhos de hemogramas automatizados tem um modo fechado, sendo esse o mais usado e um modo aberto, para ser utilizado em casos de emergências ou ainda para alguns tipos de controles de qualidade e lavagem do equipamento. Esses autores ainda trazem a importância de se ter um inteiro domínio de todo processo analítico que irá envolver o equipamento usado, que inclui ler o manual do equipamento para se ter um conhecimento do mesmo e receber treinamento dos fornecedores do equipamento afim de garantir um maior domínio de funcionalidade e manuseio, validando então os testes e conhecendo os pontos fracos e fortes do mesmo.

Quanto ao método de hematócrito manual foi o que melhor se diferiu. Algo importante a se destacar é que segundo o manual do equipamento Hemascreen18 o hematócrito é obtido através de cálculos obtidos pelos valores de RBC e VCM por meio de um cálculo, onde: $HT\% = RBC \times VCM \times 100 = HT$, HT (absoluto) = $RBC \times VCM$. Sendo assim leva-se a afirmar que metodologias com bases em cálculos não são que tem maior confiabilidade nos exames ao valor real da amostra.

Tabela 4. Análise de metodologia e sexo dosagem de hemoglobina e hematócrito.

SEXO	METODOLOGIA	HEMATÓCRITO (%)	HEMOGLOBINA (g/dL)
MACULINO	MANUAL	44.19B	14.86B

MASCULINO	AUTOMATIZADO	46.47C	14.94A
FEMININO	MANUAL	40.62A	13.75B
FEMININO	AUTOMATIZADO	39,46A	12.36A
C.V. (%)		4.79	62.56
MÉDIA		6.62	1.60

Fonte: FASICLIN, (2018). Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Scott Knott (1%)

A (tabela 4), ainda descreve que para hematócrito houve separação, sendo manual melhor que automatizado, porém no sexo feminino as médias ficaram muito próximas por isso não tiveram diferença entre manual e automatizado. Já com relação a hemoglobina fica clara a separação onde a metodologia automatizada é melhor que a calculada

Para comparar estes resultados foram utilizados testes comparativos que possuem clareza na aplicação dos mesmos, devido a uma grande biografia e uma ampla utilização das ferramentas disponíveis nos programas computacionais. Apesar disso, esses métodos de comparações mais utilizados, como por exemplo o Teste de Tukey, Ducan e Scott Knott dentre outros, expressam resultados que possui certa dificuldade de interpretação por expressar ambiguidade. A ambiguidade transcorre quando, dois tratamentos, classificados como diferentes, não difere de um terceiro. As aplicações utilizadas para se obter uma comparação múltipla tendo como base a análise de grupamento univariada, vem para extinguir esse tipo de contratempo (SANTOS, 2000).

5. CONCLUSÃO

Levando em consideração os valores baixos de coeficiente de variação entre as metodologias para o hematócrito são metodologias distintas. Quanto a hemoglobina a metodologia automatizada é melhor que a manual, já o hematócrito a melhor metodologia para análise é a manual, tendo em vista que o método automatizado realiza um cálculo para se obter o resultado dos valores de hematócrito e de hemoglobina também.

A relação entre sexo com a metodologia utilizada não foi significativa entre os sexos, sendo que a mesma não varia os resultados, é independente. Já para o hematócrito foi significativa essa relação entre sexo, método e tratamento. Sabe-se que fisiologicamente os homens tem valores de referência para hematócrito maiores com relação as mulheres, devido a quantidade de volume sanguíneo presente no corpo.

A causa mais comum para diminuição de hemoglobina e hematócrito é a anemia, como as megaloblásticas e não megaloblásticas, ferropriva no caso do hematócrito, sangramentos, deficiência de vitamina B12 e ácido fólico causa essa diminuição. Seu aumento se dá em desidratação, baixos níveis de oxigênio de sangue, doença pulmonar e eritrocitose. Já a diminuição das hemoglobinas também ocorre no caso das deficiências de vitamina e folatos, insuficiência renal, leucemias. Seu aumento está relacionado a desidratação, tabagismo entre outras causas.

Conclui-se que as metodologias manuais e automatizadas da hemoglobina se utilizam do princípio da espectrofotometria, porém nas dosagens manuais é necessário preparo do branco de reagente, padrão e amostra ou calculadas que não devem ser empregadas. Levando em consideração o tempo utilizado para o preparo até a obtenção dos resultados leva-se um maior tempo em comparação com os equipamentos automatizados que oferece os resultados em pouquíssimo tempo.

Dessa forma a diferença entre os dois métodos é que no manual a pipetagem é o meio pelo qual é separado as concentrações, sendo essa um dos fatores principais nos erros, seja por calibração ou pelo indivíduo que manuseia a pipeta.

Levando em conta o que foi observado o método do cálculo é feito a partir dos valores de hematócrito dividindo o mesmo por três. No hematócrito manual o mesmo utiliza-se da microcentrifugação em capilar. A máquina de hemograma oferece ao mesmo tempo o valor de hemoglobina e hematócrito, facilitando as dosagens, diminuindo o tempo, e apresentando resultados precisos.

Dado o exposto o hematócrito manual teve melhor desenvolvimento que o automatizado, já que o equipamento não realiza a dosagem e sim o cálculo, voltando aqui a mesma questão de se obter de cálculos para se chegar aos resultados desses parâmetros. Concluindo então que esse tipo de metodologia não é confiável e que a mesma já se encontra em desuso.

Atualmente existe equipamentos automatizados que realizam a dosagem de hematócrito, sendo esses os mais indicados para os laboratórios, por se ter uma maior precisão, confiabilidade e fidedignidade em todos os parâmetros analisados. Sem contar que a automação, aumenta a demanda de pacientes atendidos, trazendo uma maior rentabilidade para o laboratório sem perder qualidade.

O biomédico tem função essencial na realização das dosagens abordada ao decorrer do trabalho, tendo em vista que é o mesmo que vai liberar o laudo com os resultados obtidos do hemograma e de qualquer outro exame laboratorial, sendo assim conclui-se que é fundamental que esse profissional tenha um senso crítico para analisar os resultados obtidos por contadores automático e manuais realizando calibrações preventivas, repetição de análises quando necessárias etc., com o intuito de se obter o resultado mais fidedigno possível com a amostra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, P.S.; BARBOSA, R. S.; CORREIA, S. M. B. S. A Importância da Automação nos Laboratórios de Análises Clínicas. **NewsLab**. São Paulo, 2018, a. 25, 145 ed., p. 20-22.

AZEVEDO, M. R. A. **Hematologia Básica: Fisiopatologia e Diagnóstico Laboratorial**. Rio de Janeiro: Reivinter, 2008.

CARVALHO, W.F. **Técnicas Médicas de Hematologia e Imuno-Hematologia**. Coopmed: Belo Horizonte, 2008.

ESTRINDGE, B. H.; REYNOLDS, A. P. 2011. **Técnicas Básicas de Laboratório Clínico**. 5 ed. Artmed: Porto Alegre. 2011.

FAILACE, R. **Hemograma: manual de interpretação**. 4. ed. Porto Alegre: Artemed, 2003. 298p.

LIMA, O. G. S; BARCELOS, L.F, CORRÊA, J.A, GUIMARÃES, J.C; NEUFELD, P.M.; GRINBERG, I. Gestão da qualidade na fase pré-analítica parte I: análise crítica do CLSI H3-A6. **Rev Bras Anal Clin**. 2011;43(2):85-8.

MAGNO, J. A.; MIGUITA, K.; OSHIRO, M. Métodos alternativos para avaliar a concentração de Hemoglobina livre no plasma. **Bol Inst Adolfo Lutz**. 2017; 27(U): art.1.

OLIVEIRA, R. A. G. **Hemograma: Como fazer e Interpretar**. São Paulo: Livraria Médica Paulista, 2007.

OLIVEIRA, C. A.; MENDES, M. E. **Gestão da fase Analítica do Laboratório: Como assegurar a qualidade na prática**. Rio de Janeiro: ControlLab, 2011.

PUGLIESE, L. O sangue. In: FERRIS, F.; GARCIA, P. **Hematologia**. São Paulo: DCL, 2012.

ROSENFELD, R. **Fundamentos do Hemograma: do Laboratório à Clínica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A, 2007.

SANTOS, C. **Novas Alternativas de Testes de Agrupamentos Avaliados por Meio de Simulação Monte Carlo**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2000.

WALTERS, J. O poder dos índices hematimétricos. Desmistificando as regas de 3. **Seminário em Português da Sysmex**. 2011.