

Hemograma: correlação entre a hemoglobina e os índices hematimétricos

Blood count: correlation between hemoglobin and hematimetric índices

DOI:10.34117/bjdv8n2-322

Recebimento dos originais: 07/01/2022

Aceitação para publicação: 20/02/2022

Aline Sinzervinch de Oliveira

Farmacêutica pela Universidade Evangélica de Goiás

Instituição: Universidade Evangélica de Goiás

Endereço: Av. Universitária Km 3,5 Cidade Universitária - Anápolis/GO CEP: 75083-515

E-mail: aline_sinzervinch@hotmail.com

Ana Maria Santos de Lima

Especialista em Farmácia Clínica e Hospitalar pela Faculdade Unyleya

Instituição: Universidade Evangélica de Goiás

Endereço: Av. Universitária Km 3,5 Cidade Universitária - Anápolis/GO CEP: 75083-515

E-mail: anamarislima@gmail.com

Kelly Deyse Segati

Doutora em Medicina Tropical e Saúde Pública pela Universidade Federal de Goiás e docente do curso de Farmácia na Universidade Evangélica de Goiás.

Instituição: Universidade Evangélica de Goiás

Endereço: Av. Universitária Km 3,5 Cidade Universitária - Anápolis/GO CEP:75083-515

E-mail: kellysegati@hotmail.com

Emerith Mayra Hungria Pinto

Doutora em Medicina Tropical e área de concentração em Imunologia pela Universidade Federal de Goiás e docente do curso de Farmácia na Universidade Evangélica de Goiás.

Instituição: Universidade Evangélica de Goiás

Endereço: Av. Universitária Km 3,5 Cidade Universitária - Anápolis/GO CEP:75083-515

E-mail: emerith.pinto@docente.unievangelica.edu.br

Cristiane Teixeira Vilhena Bernardes

Doutora em Ciências pela Universidade de São Paulo – Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto e docente do curso de Farmácia na Universidade Evangélica de Goiás

Instituição: Universidade Evangélica de Goiás

Endereço: Av. Universitária Km 3,5 Cidade Universitária - Anápolis/GO CEP:75083-515

E-mail: cristianetvb@gmail.com

Luciana Vieira Queiroz Labre

Doutora em Medicina Tropical e área de concentração em Patologia pela Universidade Federal de Goiás e docente do curso de Farmácia na Universidade Evangélica de Goiás

Instituição: Universidade Evangélica de Goiás

Endereço: Av. Universitária Km 3,5 Cidade Universitária - Anápolis/GO CEP:75083-515

E-mail: luciana.labre@docente.unievangelica.edu.br

Mirella Andrade Silva Mendes

Mestre em Ciências Farmacêuticas e Docente do Curso de Farmácia na Universidade Evangélica de Goiás

Instituição: Universidade Evangélica de Goiás

Endereço: Av. Universitária Km 3,5 Cidade Universitária - Anápolis/GO CEP: 75083-515

E-mail: mirella.silva@docente.unievangelica.edu.br

RESUMO

Introdução: A análise da série eritrocitária realizada a partir do hemograma fornece informações importantes sobre os índices hematimétricos encontrados na composição sanguínea, assim é possível verificar o real estado hematológico do paciente. **Objetivo:** Correlacionar a dosagem de hemoglobina com os demais índices hematimétricos, com intuito de identificar a relação entre os mesmos e o estado anêmico. **Procedimentos:** Foram analisados 2023 resultados de hemograma de pacientes atendidos no Laboratório de Análises Clínicas da Universidade Evangélica de Goiás, situada na cidade de Anápolis/GO durante o período 01/01/2017 a 18/12/2017. Para as análises estatísticas, utilizou-se o programa Epi Info 3.5.1 e o teste χ^2 adotando o intervalo de confiança de 95% para aceitação de diferenças nos testes estatísticos e um p-value < 0,05. **Resultados e Discussão:** O processo anêmico foi visualizado em 417 do total dos laudos estudados, podendo verificar que as reduções das taxas de Hb estiveram fortemente relacionadas com a diminuição do número absoluto de eritrócitos, VCM, HCM e elevação do RDW. **Conclusão:** Deste modo, como a determinação de hemoglobina esteve correlacionada aos índices hematimétricos, esses achados podem ser facilitadores na clínica para a descoberta da casuística e tratamento de anemia.

Palavras-chaves: Sangue, Hematologia, Eritrócitos, Anemia.

ABSTRACT

Introduction: The analysis of the erythrocyte series performed from the blood count provides important information about the hematimetric indices found in the blood composition, so it is possible to verify the patient's real hematological status. **Objective:**

To correlate the hemoglobin dosage with the other blood indices, in order to identify the relationship between them and the anemic state. **Methods:** 2023 blood count results from patients treated at the Clinical Analysis Laboratory of the Evangelical University of Goiás, located in the city of Anápolis/GO, were analyzed during the period 01/01/2017 to 12/18/2017. For statistical analyses, the Epi Info 3.5.1 program and the χ^2 test were used, adopting the 95% confidence interval for acceptance of differences in the statistical tests and a p-value < 0.05. **Results and Discussion:** The anemic process was visualized in 417 of the total of the reports studied, being able to verify that the reductions in Hb rates were strongly related to the decrease in the absolute number of erythrocytes, MCV, HCM and increase in RDW. **Conclusion:** In this way, as the determination of hemoglobin was correlated with the hematimetric indexes, these findings may be facilitators in the clinic for the discovery of the series and treatment of anemia.

Keywords: Blood, Hematology, Erythrocytes, Anemia.

1 INTRODUÇÃO

O hemograma completo é um exame acessível, seguro e de baixo custo amplamente requisitado na prática médica (ADEWUMI et al., 2014). Seus resultados são obtidos através de análises derivadas de contadores automáticos com a função de acompanhar a condição clínica do paciente, refletindo em grande significância na avaliação dos principais componentes sanguíneos do sangue como: eritrócitos, leucócitos e as plaquetas, tanto de pacientes internados quanto ambulatoriais, demonstrando assim as principais particularidades de cada tipo de célula (MAY et al, 2019).

A análise da série eritrocitária realizada a partir do hemograma fornece informações importantes sobre os índices hematimétricos encontrados na composição sanguínea, assim é possível verificar o real estado hematológico do paciente.

A avaliação eritrocitária é formada pelo número absoluto de eritrócitos, dosagem de hemoglobina (Hb), hematócrito (Ht), volume corpuscular médio (VCM), hemoglobina corpuscular média (HCM), concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) e amplitude de distribuição dos eritrócitos (RDW). Com esses critérios o clínico tem um amplo *hall* de informações possibilitando a investigação, diagnóstico e o acompanhamento de uma série de patologias (HIGGINS, 2015).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), anemia é considerada uma condição na qual há presença de concentrações baixas de hemoglobina na circulação quando comparadas com o valor estabelecido como normal. Atualmente ela vem acometendo 1/3 da população e mais de 800 milhões de mulheres e crianças, ocasionando no paciente algumas complicações como fadiga, falta de ar, redução do

trabalho físico entre outras. Vários fatores propiciam seu desenvolvimento entre eles pode-se destacar: eritopoiese ineficiente, lise de eritrócitos, deficiência nutricional e genética, onde é possível avaliar através dos testes laboratoriais o tamanho, forma e cor dos eritrócitos é o tipo de anemia presente (WHO, 2017).

O diagnóstico da anemia muitas vezes pode ser realizado através da investigação cuidadosa das informações contidas no hemograma (WHO, 2017). A redução de hemoglobina é um fator determinante para o diagnóstico de anemia, embora a avaliação dos demais índices seja uma chave importante para a determinação da causa base e da terapêutica. Quando se doseia a hemoglobina é possível correlacionar sua quantidade com as características morfológicas dos eritrócitos (LAECH, 2014). Visto que, o hemograma é um exame de alta demanda o qual fornece informações valiosas sobre o estado das células sanguíneas o objetivo do estudo foi correlacionar a dosagem de hemoglobina com os demais índices hematimátricos, com intuito de identificar a relação entre os mesmos e o estado anêmico.

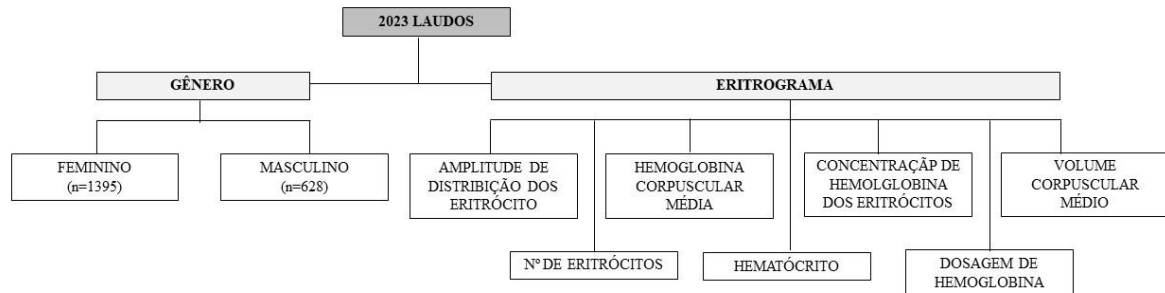
2 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo retrospectivo de caráter longitudinal, realizado a partir da análise de laudos de hemograma de pacientes atendidos no Laboratório de Análises Clínicas da Universidade Evangélica de Goiás, situada na cidade de Anápolis estando localizada no estado de Goiás durante o período 01/01/2017 a 18/12/2017.

Foi realizado um levantamento dos laudos de hemograma provenientes de encaminhamentos de pacientes atendidos em unidades básicas de saúde - Sistema Único De Saúde (SUS) da mesma cidade.

Foram incluídos no estudo 2023 resultados de hemograma sendo 1395 mulheres e 628 homens. Os dados coletados a partir da ficha de cadastro do laboratório e do arquivo de laudos pelo sistema interno foram representados na figura 1.

Figura 1. Fluxograma de dados para o desenvolvimento do estudo



Fonte: Autoria própria

O projeto foi apreciado e teve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Universidade Evangélica de Goiás, sob o protocolo 2.675.303/2018.

Para a caracterização dos valores do eritrograma utilizou-se os intervalos de referência determinados pelo Programa Nacional de Controle de Qualidade (PNCQ, 2012).

Para as análises estatísticas, utilizou-se o programa Epi Info 3.5.1 para determinar as associações entre a frequência de redução do valor de hemoglobina e as variações nos índices hematimétricos foi utilizado o teste χ^2 ou adotando o intervalo de confiança de 95% para aceitação de diferenças nos testes estatísticos e um p-value < 0,05.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados 2023 resultados de hemograma, destes 68,95% eram representadas por mulheres com faixa etária entre 1 a 90 anos com média de idade de $39,12 \pm 20,87$ anos e 31,05% por homens com idade entre 1 a 89 anos e média de $39,08 \pm 20,90$ anos.

O processo anêmico foi visualizado em 417 laudos representando 20,61% do total estudado. Estudos realizados no Brasil apontam sobre a prevalência de anemias sendo variáveis entre 30% a 69%, dependendo especificamente do tipo de amostra estudada (FERRAZ et al., 2005; VIEIRA et al., 2007; COUTINHO et al., 2013;).

Um estudo realizado no estado do Rio de Grande do Sul com objetivo de determinar a prevalência de anemias entre crianças, mulheres jovens em idade fértil e não grávidas de 14 a 30 anos apresentou as cifras de 45,4% (IC=95% 43,3%-47,5%) e 36,4% (IC=95% 34%- 38,3%), respectivamente. Sendo que para as crianças as taxas variam com a idade, 76% quando abaixo de 23 meses e de 31% quando acima de 6 anos (SILLA et al, 2013).

Segundo a OMS as taxas de anemias são consideradas normais ou aceitáveis quando atingem até 4,9% da população estudada, leve quando representar de 5 a 19,9%, moderada entre 20 a 39,9% e grave quando for maior ou igual a 40% (WHO, 2011). Desse modo o presente estudo apresentou uma taxa moderada de anemia na população estudada, é importante ressaltar que o público atendido no laboratório se trata de pacientes encaminhados pelo o SUS a partir de uma consulta prévia.

O SUS corresponde a um sistema acessível com intuito de propiciar a população cuidados de saúde em níveis de atenção básica, média e alta complexidade. Essa estruturação visa à melhor programação e planejamento das ações e dos serviços do sistema de saúde, sob o princípio da equidade, assegurando assim as populações estratégicas e vulneráveis sejam atendidas com políticas públicas específicas para se alcançar a efetiva universalidade do acesso e a igualdade de direitos (MINISTÉRIO, 2018).

A continuidade do atendimento e o cuidado dos usuários em seus diversos níveis, por diversas vezes não ocorre, sejam por descompromisso daqueles que trabalham, por dificuldades impostas pelas unidades e, ainda, por uma série de razões os quais deixam a população sem a devida atenção e prosseguimento do tratamento e sem conhecimento dos seus direitos (SOUZA&COSTA, 2010).

As reduções das taxas de Hb estiveram fortemente relacionadas com a diminuição do número absoluto de eritrócitos (OR=13,65; IC95%=9,93-18,78; p=0,0000001) e Ht (OR=35,85; IC95%=26,00-49,44; p=0,0000001). Independente da etiologia, quando o sangue tem eritrócitos insuficientes ou estas carregam hemoglobina insuficiente para entregar oxigênio adequadamente para os tecidos significa que houve falha na produção dos eritrócitos e sobrevém anemia, muitas vezes multifatorial num mesmo indivíduo e por isto uma síndrome complexa para avaliação e estabelecimento da conduta a adotar (REVEIZ et al., 2012).

Brunken et al., 2016, estudaram o grau de concordância entre a Hb e Ht e verificaram a prevalência de anemia pode ser determinada pelo número de Ht. Em seu estudo quando o Ht apresentou abaixo de 35% é possível identificar 85% de hemoglobina abaixo de 11,0 g/dL, com isso, verificou-se que Ht pode ser considerado uma boa opção mesmo quando usado sozinho. Mas, vale ressaltar, para uma melhor avaliação do estado nutricional o ideal é realizar mais de duas medidas capilares (BRUNKEN et al, 2016).

Quadros de hemorragia pode ser uma das causas de anemia podendo ser desenvolvida por diferentes fatores com exigência de aumento da demanda de ferro

(LORENZI, 2006) devido a uma perda excessiva de sangue, principalmente observada em crianças ou em adolescentes na fase do processo menstrual (OZDEMIR, 2015). Neste caso, tanto os valores de eritrócitos quanto Hb e Ht apresentarão diminuídos, sendo que voltarão à normalidade quando a hemorragia cessar e houver a restauração da volemia (FAILACE, 2015).

A determinação de Hb também esteve relacionada à redução do VCM (OR= 2,86; IC95%= 2,18-3,75; p=0,000001). Em contrapartida, não houve correlação considerando a elevação de VCM. Em um estudo realizado por Silva& Parisi, 2017 no qual descreveram o perfil do eritrograma das anemias diagnosticadas em crianças de 0 a 10 anos em um laboratório de análises clínicas do município de Tupanciretã, RS, foi verificado a existência de uma correlação positiva entre as concentrações de Hb e VCM quando analisados somente nos casos de anemia microcítica (SILVA&PARISE, 2017).

A microcitose pode ser originada através de um defeito derivado de falhas na síntese de Hb (CASCIO, 2016), bem como a diminuição quantitativa na massa de eritrócitos. No entanto, o eritrócito nesta situação apresentará tamanho reduzido, quando comprado a um volume normal (BLISS, 2015). Diante do exposto os resultados de VCM abaixo dos valores de referência (80-100fL) podem estar relacionados com a deficiência de ferro, anemia sideroblástica, talassemias (BRUNO et al, 2015; CASCIO, 2016) e anemia da inflamação (crônica) (CUIJPERS et al, 2010).

Na anemia por deficiência de ferro as concentrações de Hb encontram-se abaixo dos valores referência (SBP, 2018) podendo originar um quadro de anemia do tipo microcítica e hipocrômica (GOEL et al, 2017). Os principais sintomas apresentados a essa deficiência são: fraqueza, fadiga, dificuldade de concentração, ressaltando que durante o desenvolvimento da criança, a ausência deste íon, pode trazer complicações tanto no estado cognitivo quanto atraso mental e motor (CAMASCHELLA, 2015).

Uma Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde (PNDS) de 2006 mostra a prevalência de deficiência de ferro entre crianças menores de 5 anos no Brasil é de 20,9%, com prevalência de 24,1% em menores de 2 anos e de 29,4% das mulheres férteis (SAÚDE, 2012).

Em um estudo realizado por Menezes et al, 2010, que teve como objetivo validar os índices hematimétricos para diagnóstico etiológico da anemia ferropriva em crianças de 6 a 23 meses, os índices hematimétricos não demonstraram adequados no diagnóstico inicial da anemia ferropriva, pois a anemia pode ocorrer sem a apresentação de alterações morfológicas no sangue (MENEZES et al, 2010).

Com a propagação desta deficiência entre todas as classes sociais gera-se uma necessidade de obter estudos mais refinados sobre a sua real epidemiologia. Conhecer a exata determinação das condições socioeconômicas exercem sobre o subsídio de ferro na dieta e os mecanismos relacionados às reservas orgânicas do mineral e à concentração da hemoglobina no sangue (SZARFARC, 2010).

A anemia sideroblástica congênita é formada por um grupo heterogêneo caracterizado pela presença de acúmulo de hemossiderina nas mitocôndrias dos eritroblastos na medula óssea dando forma de anel (AIXALÁ, 2017), acometendo tanto as crianças com poucos meses de vida, infância tardia e os adultos. Essa complicação resulta em uma anemia do tipo microcítica e hipocrômica com a presença de um RDW elevado, muitos sideroblastos na medula óssea e resposta variável a pirodoxina. (DONATO et al, 2017).

Indivíduos que apresentam quadro de β -talassemia menor, normalmente possuem valores de VCM e HCM baixo acompanhado de microcitose e hipocromia. Por ser um estado heterozigótico, assintomáticos, com anemia leve e níveis normais de hemoglobina. Isso ocorre quando há uma mutação na cadeia de β -globina, podendo ter uma piora do quadro quando se tem uma carência de alguns nutrientes fundamentais como ácido fólico, vitamina B12 e ferro, podendo, no entanto, confirmar o diagnóstico laboratorial através da verificação dos níveis de hemoglobina (HbA2) (CHOUDHRY, 2017).

A anemia por doença crônica ou anemia por inflamação crônica é considerado um quadro inflamatório que ocorre a partir do aumento de número de interferon g (INF-g), interleucina 1 (IL1), interleucina 6 (IL6), fator de necrose tumoral (FNT) nas células acabam interferindo no processo da eritropoiese. Vários fatores dessa via ficam prejudicadas, principalmente quando se refere à via do ferro e a redução no tempo de meia vida dos eritrócitos (AIXALÁ, 2017).

Nestas circunstâncias os eritrócitos se dispõem da característica normocrômico e normocítico, porém algum tempo depois, eles passam a ser conhecidos como hipocrômico e microcítico. Esse tipo de classificação pode ser encontrado em alguns casos de processos inflamatórios como trombocitose principalmente nas hemorragias crônicas, sepse grave e neutrófilo hipersegmentado em deficiência nutricional mista ou deficiência de folato/B12 (MADU & UGHASORO, 2016).

O quadro de hipocromia esteve relacionado à presença de taxas diminuídas de Hb com HCM (VR: 26-34) (OR= 3,92; IC95%= 3,11-4,93; p=0,000001) e CHCM

(OR=1,77; IC95%=1,39-2,27; p=0, 000001). Esses dados se confirmam em estudo realizado por Mengesha& Dadi, 2019 o qual objetivaram avaliar a ocorrência de diferentes tipos de anemia, onde 35% e 46% dos participantes da pesquisa apresentaram valores baixos de HCM e CHCM respectivamente resultando em presença de anemia hipocrômica (MENGESHA& DADI, 2019).

Nota-se uma correlação entre as taxas reduzidas de Hb e a elevação do RDW (OR= 2,19; IC95%= 1,76-2,73; p=0,000001). Segundo MAY et al, 2019, quando se tem a presença de RDW alto significa que vários distúrbios hematológicos podem estar envolvidos, como uma hemorragia recente ou uma hemólise rápida dos eritrócitos. Diante disso, haverá uma diminuição de Hb resultando em uma produção significativa de reticulócitos com tamanho maior do que os foram produzidos conhecidos como eritrócitos maduros. (MAY et al, 2019).

Mengesha& Dadi, 2019, em seu estudo demonstrou a prevalência e gravidade da anemia quando associada à medição de RDW podendo destacar a ocorrência de anemia severa estando associada com o grau de anisocitose. Valores altos de RDW puderam ser encontrados principalmente nos casos onde havia a presença eritrócitos hipocrômicos apresentando (RDW=98%), microcíticos (RDW=96,3%) e macrocítico (RDW=88,4%) (MENGESHA& DADI, 2019).

A anemia hemolítica ocorre quando os eritrócitos possuem um tempo de vida reduzido na circulação e com isso há um aumento compensatório na eritrocitose. Ela pode ser classificada em imune e não imune congênita. No caso onde há a presença reticulose é intensa verifica-se a presença de anemia macrocítica embora na maioria das vezes prevalece a normocítica (HALEY, 2017)

Tabela 01. Relação entre os índices hematimétricos e a dosagem de hemoglobina em pacientes atendidos em um Laboratório de Análises Clínicas na cidade de Anápolis – GO no ano de 2017.

ÍNDICES HEMATIMÉTRICOS		HB BAIXA	HB ALTA	RAZÃO DE CHANCES	INTERVALO DE CONFIANÇA	p-VALOR
Sexo	Feminino	272	1097	0,8105	0,64-1,01	0,07
	Masculino	145	474			
HCM	Baixo	205	205	3,9238	3,11-4,93	0,000001
Hemácias	Baixo	155	257	13,6582	9,93-18,78	0,000001
Hematócrito	Baixo	253	164	35,8549	26,00-49,44	0,000001
VCM	Baixo	109	302	2,8685	2,18-3,75	0,000001
	Alto	6	302	0,8487	0,35-2,04	0,71
CHCM	Baixo	270	112	1,7794	1,39-2,27	0,000001
RDW	Alto	227	189	2,1987	1,76-2,73	0,000001

Fonte: Autoria Própria

5 CONCLUSÃO

A redução da taxa de hemoglobina apresentada no hemograma é um fator determinante para o diagnóstico de anemias, este estudo demonstrou que quando esse parâmetro está alterado é possível considerar alguns diagnósticos específicos como, por exemplo, anemias por perda sanguínea. Não obstante, foi observada uma relação positiva, porém com menor frequência entre a redução de hemoglobina e as anemias que apresentam morfologias microcíticas e hipocrômicas e entre as anemias hiperproliferativas. Deste modo, a determinação de hemoglobina esteve correlacionada aos índices hematimétricos, esses achados podem ser facilitadores na clínica para a descoberta da casuística e tratamento.

REFERÊNCIAS

ADEWUMI, A; TITLOPE, A; AKINSEGUN, A; ABIDOYE, G; EBELE, U; SULAIMON, A. A. Cord blood full blood count parameters in Lagos, Nigeria. **Pan African Medical Journal**, v. 13, n. 17, p. 192, 2014. DOI: 10.11604/pamj.2014.17.192.3680.

AIXALÁ, M, T, F. Anemia microcítica-hipocrômica: anemia ferropénica versus b talasemia menor. **Acta Bioquímica Clínica Latino americana**, v. 51, n. 3, p. 291-305, 2017.

BLISS, S. Anemia and Oxygen Delivery. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 45, n. 5, p. 917–930, 2015. DOI: 10.1016/j.cvsm.2015.04.006.

BRUNKEN, G.S; FRANÇA, G. V. A; LUIZ, R. R; SZARFARC, S.C. Agreement assessment between hemoglobina and hematocrit to detect anemia prevalence in children less than 5 years old. **Cadernos Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 1, p. 118-123, 2016. DOI: 10.1590/1414-462X201600010x01.

BRUNO, M; DE FALCO, L & IOLASCON, A. How I Diagnose Non-thalassemic Microcytic Anemias. **Seminars in Hematology**, v. 52, n. 4, p. 270–278, 2015. DOI:10.1053/j.seminhematol.2015.05.002.

CAMASCHELLA, C. Iron-Deficiency Anemia. **New England Journal of medicine**, v. 372, n.19, p. 1832–1843, 2015. DOI:10.1056/nejmra1401038.

CASCIO, M. J & DELOUGHERY, T. G. Anemia: Evaluation and Diagnostic Tests. **Medical Clinics of North America**, v. 101, n.2, p. 263–284, 2016. DOI:10.1016/j.mcna.2016.09.003.

CHOUDHRY, V. P. Thalassemia Minor and Major: Current Management. The **Indian Journal of Pediatrics**, v. 84, n. 8, p. 607–611, 2017. DOI:10.1007/s12098-017-2325-1.

COUTINHO, G.G; CURY, P. M; CORDEIRO, J. A. Cyclical iron supplementation to reduce anemia among Brazilian preschoolers: a randomized controlled trial. **BMC Public Health**, v. 13, n. 1, p. 21, 2013. DOI:10.1186/1471-2458-13-21.

CUJPERS, M. L; RAYMAKERS, R. A; MACKENZIE, M. A; DE WITTE, T. J; SWINKELS, D. W. Recent advances in the understanding of iron over - load in sideroblastic myelodysplastic syndrome. **British Journal of Haematology**, v. 149, n. 3, p. 322-33, 2010. DOI: 10.1111/j.1365-2141.2009.08051. x.

DONATO, H; RAPETTIA, M. C; TORRESC, A.F; BACCIEDONID, V; EBERLEC, S. E; CEDOLAF, A; COIRINI. M. Anemias microcíticas hipocrômicas: guía de diagnóstico diferencial. Resumen ejecutivo. Sociedad Argentina de Pediatría. **Archivos argentinos de pediatria**, v. 115, n. 5, p. 517-520, 2017. <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2017.S83>.

FAILACE, R. Hemograma : manual de interpretação [recurso eletrônico] / Renato Failace, Flavo Fernandes. – 6. ed. – Porto Alegre : Artmed, 2015. e-PUB.

FERRAZ, I. S; DANELUZZI, J. C; VANNUCCHI, H; JORDÃO, A. A; RICCO, R.G; CIAMPO, L. A. D; MARTINELLI, C.E; ENGELBERG, A.A.D.A; BONILHA, L.R.C.M; CUSTÓDIO, V. I. C. Prevalência da carência de ferro e sua associação com a deficiência de vitamina A em pré-escolares. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 81, n.2, p. 169-174, 2005. DOI:10.1590/s0021-75572005000300014.

GOEL, A.; BAKSHI, S.S; SONI, N.; CHHAVI, N. Iron deficiency anemia and Plummer–Vinson syndrome: current insights. **Journal of Blood Medicine**, v. 8, p. 175–184, 2017. DOI:10.2147/jbm. s12780.

HALEY, K. Congenital Hemolytic Anemia. **The Medical Clinics of North America**, v. 101, n. 2, p. 361–374, 2017. DOI:10.1016/j.mcna.2016.09.008.

HIGGINS, J. M. Red Blood Cell Population Dynamics. **Clinics in Laboratory Medicine**, v. 35, n.1, p. 43–57, 2015. DOI:10.1016/j.cll.2014.10.002.

IBGE. População no último censo – 2010. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, Brasil. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/anapolis/panorama>. Acessado em 24 de abril de 2019.

LEACH, M. Interpretation of the full blood count in systemic disease – a guide for the physician. **The Journal of the Royal College of Physicians of Edinburgh**, v. 44, n.1, p. 36–41, 2014. DOI:10.4997/jrcpe.2014.109.

LORENZI, T. F. Manual de hematologia: propedêutica e clínica / Therezinha F. Lorenzi. - 4.ed. - Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

MADU, A. J & UGHASORO, M. D. Anaemia of Chronic Disease: An In-Depth Review. **Medical Principles and Practice**, v. 26, p. 1–9, 2016. DOI: 10.1159/000452104.

MAY, J. E; MARQUES, M. B; REDDY, V. V. B; GANGARAJU, R. Three neglected numbers in the CBC: The RDW, MPV, and NRBC count. **Cleveland Clinic Journal of Medicine**, v. 86, n. 3, 2019. DOI:10.3949/ccjm.86a.18072.

MENEZES, A. E. B; LEAL, L. P; OSÓRIO, M. M. Validation of hematimetric indices in the etiologic diagnosis iron deficiency anemia in 6 to 23 months-old toddlers. **Revista de enfermagem UFPE on line**, v. 4, n. 1, p. 749-56, 2010. DOI: 10.5205/reuol.930-7320-1-LE.0402201037.

MENGESHA, M. B & DADI, G. B. Prevalence of anemia among adults at Hawassa University referral hospital, Southern Ethiopia. **BMC Hematology**, v. 19, n. 1, 2019. DOI:10.1186/s12878-018-0133-0.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Programa anual de saúde-PAS. **Ministério da Saúde Secretaria Executiva Subsecretaria de Planejamento e Orçamento**, Brasília/DF, 2018.

OZDEMIR, N. Iron deficiency anemia from diagnosis to treatment in children. **Türk Pediatri Arşivi**, v. 50, n. 1, p. 11–19, 2015. DOI:10.5152/tpa.2015.2337.

PNCQ. Valores normais de série vermelha. **Programa Nacional de Controle de Qualidade**, 2012. Disponível em: http://www.pncq.org.br/uploads/2012/06/valores_normais_hemograma.pdf. Acessado em 22 de maio de 2019.

REVEIZ, L; GYTE, G. M; CUERVO, L. G; CASASBUENAS, A. Treatments for iron deficiency anaemia in pregnancy. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, n. 10, 2012. DOI: 10.1002/14651858.CD003094.pub3.

SAÚDE. BMdSSdA. Política Nacional de Alimentação e Nutrição. In: **Básica. Ministério da Saúde**. Brasília - DF, p. 84, 2012.

SBP. Consenso sobre anemia ferropriva: mais que uma doença, uma urgência médica! Departamentos de Nutrologia e Hematologia-Hemoterapia. **Sociedade Brasileira de Pediatria**, Nº 2/ junho / 2018 atualizado em 24.07.18. Disponível em: https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/21019fDiretrizes_Consenso_sobre_anemia_ferropriva-ok.pdf. Acessado em 13 de fevereiro de 2019.

SILLA, L. M; ZELMANOWICZ, A; MITO, I; MICHALOWSKI, M; HELLWING, T; SHILLING, M. A; FRIEDRISCH, J. R; BITTAR, C. M; ALBRECHT, C. A; SCAPINELLO, E; CONTI, C; ALBRECHT, M. A; BAGGIO, L; PEZZI, A; AMORIN, B; VALIM, V; FOGLIATTO, L; PAZ, A; ASTIGARRAGA, C; BITTENCOURT, R. I; FISCHER, G; DAUDT, L. High prevalence of anemia in children and adult women in an urban population in southern Brazil. **PloS one**, v. 8, n. 7, 2013. DOI: 10.1371/journal.pone.0068805.

SILVA, G. B. S & PARISI, M. M. Resultados do eritrograma em crianças com anemias do município de Tupanciretã, RS, Brasil. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 49, n. 2, p. 141-5, 2017. DOI: 10.21877/2448-3877.201700558

SOUZA, G. C. A & COSTA, I. C. C. O SUS nos seus 20 anos: reflexões num contexto de mudanças. **Saúde e Sociedade**, v.19, n.3, p.509-517, 2010.

SZARFARC, S. C. Políticas públicas para o controle da anemia ferropriva. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 32, p. 2-7, 2010. (Suppl 2). <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-84842010005000065>.

VIEIRA, A. C. F; DINIZ, A.S; CABRAL, P.C; OLIVEIRA, R. S; LÓLA, M. M. F; SILVA, S. M. M; KOLSTEREN, P. Nutritional assessment of iron status and anemia in children under 5 years old at public day care centers. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 83, n. 4, p. 370-6, 2007. <http://dx.doi.org/10.2223/JPED.1680>

WHO. Nutritional anaemias: tools for effective prevention and control. **World Health Organization**, Geneva, Switzerland, 2017.

WHO. Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity. Vitamin and Mineral Nutrition Information System. Geneva, **World Health Organization**, 2011, (WHO/NMH/NHD/MNM/11.1).