

ANEMIA EM PACIENTE COM DOENÇA RENAL CRÔNICA.

ANEMIA IN A PATIENT WITH CHRONIC KIDNEY DISEASE.

¹LEITE, Ana Beatriz da Silva; ²VENERANDO, Roberto.

^{1e2}Biomedicina - Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos -
Unifio/FEMM

RESUMO

A Doença Renal Crônica (DRC) consiste em lesão renal e perda progressiva e irreversível da função dos rins. Independentemente da doença de base, os principais desfechos em pacientes com DRC são as suas complicações (anemia, acidose metabólica, alteração do metabolismo mineral e desnutrição), decorrentes da perda funcional renal. A anemia na DRC é caracteristicamente normocrômica, normocítica. Para avaliar tais características, deve-se realizar a avaliação dos índices hematimétricos. Os sintomas que a anemia leva o paciente com DRC apresentar caracterizam-se por fadiga, diminuição da capacidade de realizar atividades físicas, letargia, distúrbios do sono. O objetivo deste estudo é uma revisão bibliográfica com foco na anemia em pessoas com doença renal crônica. Este trabalho se propõe a realizar uma revisão de literatura de caráter exploratório para examinar as características, mecanismos e evidências clínico-laboratoriais da anemia em pacientes com DRC. Conclui-se que a anemia da DRC é intrinsecamente multifatorial e assim emerge de uma complexa interação de mecanismos fisiopatológicos.

Palavras-chave: Anemia; Biomedicina; Deficiência de Eritropoetina; Doença Renal.

ABSTRACT

Chronic Kidney Disease (CKD) consists of renal injury and progressive and irreversible loss of kidney function. Regardless of the underlying disease, the main outcomes in patients with CKD are its complications (anemia, metabolic acidosis, mineral metabolism alteration, and malnutrition), resulting from renal functional loss. Anemia in CKD is characteristically normochromic, normocytic. To evaluate these characteristics, we assess hematimetric indices. The symptoms that anemia leads CKD patients to present are characterized by fatigue, decreased capacity to perform physical activities, lethargy, and sleep disturbances. The aim of this study is a literature review focusing on anemia in people with chronic kidney disease. This work aims to conduct an exploratory literature review to examine the characteristics, mechanisms, and clinical-laboratory evidence of anemia in CKD patients. We conclude that CKD anemia is inherently multifactorial, emerging from a complex interaction of pathophysiological mechanisms.

Keywords: Anemia; Biomedicine; Renal Disease; Erythropoietin Deficiency.

INTRODUÇÃO

A anemia se caracteriza pela redução do número de glóbulos vermelhos no sangue ou pela diminuição da capacidade de transportar oxigênio através da hemoglobina, para atender as necessidades fisiológicas. Trata-se de uma das entidades nosológicas de descrição mais antiga na medicina e, provavelmente, uma das mais difundidas na humanidade (Batista Filho; Souza; Bresani, 2008).

A Doença Renal Crônica (DRC) consiste em lesão renal e perda progressiva e irreversível da função dos rins (glomerular, tubular e endócrina), que constitui atualmente em um importante problema médico e de saúde pública. Independentemente da doença de base, os principais desfechos em pacientes com

DRC são as suas complicações (anemia, acidose metabólica, alteração do metabolismo mineral e desnutrição), decorrentes da perda funcional renal. (Romão Junior, 2004; Basto *et al.*, 2010).

A prevalência e a intensidade da anemia estão relacionadas ao estágio da doença renal e a deficiência relativa/redução na produção de eritropoetina (EPO) constitui sua principal causa. Além da deficiência de EPO outras situações podem contribuir para o advento de anemia em pacientes portadores de doença renal crônica, como: deficiência de ferro, deficiência de ácido fólico e vitamina B12; perdas sanguíneas, hemólise e inflamação (Romão Junior, 2004; Bueno *et al.*, 2014).

Na DRC, a anemia é caracteristicamente normocrômica, normocítica e a contagem de células vermelhas na medula óssea pode ser normal ou reduzida, devido ao seu caráter hipoproliferativo (Abensur, 2010).

Para avaliar tais características, deve-se realizar a avaliação dos índices hematimétricos. Volume Corpuscular Médio (VCM) que define o volume das hemácias, Hemoglobina Corpuscular Média (HCM) que é a medida do conteúdo de hemoglobina por eritrócito e Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média (CHCM) reflete a concentração de hemoglobina dentro de uma hemácia (Ribeiro-Alves; Gordan, 2014).

Segundo a OMS, a anemia é toda circunstância na qual o índice para adultos de hemoglobina sérica encontra-se abaixo do normal, menor que 12g/dL, para mulheres e menor que 13g/dL para homens (Oliveira Junior *et al.*, 2019).

Os pacientes com DRC sofrem com frequentes perdas sanguíneas devido a uma deficiente agregação plaquetária, causada pela alteração do fator VIII de Von Villebrand. A perda sanguínea crônica nestes pacientes concorre para o advento de anemia ferropriva, que ocorre quando a quantidade de ferro está suficientemente restrita para a produção de hemoglobina, apresentando células hipocrômicas e microcíticas (Abensur, 2010; Carvalho; Baracat; Sgarbieri, 2015).

Os sintomas que a anemia leva o paciente com DRC apresentar caracterizam-se por fadiga, diminuição da capacidade de realizar atividades físicas, letargia, distúrbios do sono, alteração da função cognitiva, dispneia, perda de peso, descoloração de pele e mucosas, anorexia, sobrecarga cardíaca, o que ocasiona angina e taquicardia e devido à baixa concentração de hemoglobina, a oxigenação dos tecidos é reduzida (Penteado *et al.*, 2017).

Normalmente, os macrófagos adquirem ferro por meio da fagocitose de hemácias fracas, das quais a hemoglobina é removida e catabolizada. A deficiência funcional de ferro é devida à menor mobilização de ferro dos macrófagos no sistema

retículo endotelial (SER) quando os níveis de hepcidina estão aumentados (Abensur, 2010; Carvalho; Baracat; Sgarbieri, 2015).

A deficiência de eritropoetina é a principal causa de anemia na insuficiência renal crônica, mas não é a única. Conforme a função renal diminui, a gravidade e a prevalência da anemia aumentam (Nurko, 2006).

Este estudo apresenta como objetivo uma revisão bibliográfica com foco na anemia em pessoas com doença renal crônica. Para tanto, buscar avaliar as características, os mecanismos e as implicações clínico-laboratoriais desses pacientes.

METODOLOGIA

Este trabalho se propõe a realizar uma revisão de literatura de caráter exploratório para examinar as características, mecanismos e evidências clínico-laboratoriais da anemia em pacientes com DRC. Foram incluídos estudos publicados, entre 2004 e 2024, nos idiomas: Inglês, português e Espanhol, consultados nas Bases de dados *PubMed*, *Scielo*, *LILACS* e *Google Acadêmico*. Serão utilizados os unitermos, “Biomedicina”, “Anemia”, “Doença renal crônica”. “Insuficiência Renal” e “Deficiência de eritropoetina”. Como critério de inclusão, foram adicionados estudos que abordam especificamente a relação da Anemia/DRC e excluídos os trabalhos que não se relacionam com esta abordagem, assim como estudos sem embasamentos científicos. Tal conclusão permitiu uma atualização sobre a anemia em pacientes com DRC e fomentar futuras pesquisas.

DESENVOLVIMENTO

Os rins são órgãos fundamentais para a manutenção da homeostase do corpo humano. A DRC é uma condição clínica resultante de mudanças permanentes na função ou estrutura dos rins, incluindo os aspectos glomerulares, tubulares e endócrinos. Esta doença é marcada pela sua natureza irreversível e por uma progressão lenta e contínua (Basto *et al.*, 2010; Caetano *et al.*, 2022; Ammirati, 2020).

A avaliação da função renal é realizada através da medição da taxa de filtração glomerular (TFG). Na Doença Renal Crônica (DRC), observa-se uma redução desta taxa. Um adulto é identificado com DRC quando possui uma TFG abaixo de 60 ml/min/1,73 m² por um período de três meses ou mais, ou quando a TFG é superior, mas há sinais de dano estrutural renal (Bastos *et al.*, 2010; Ammirati, 2020).

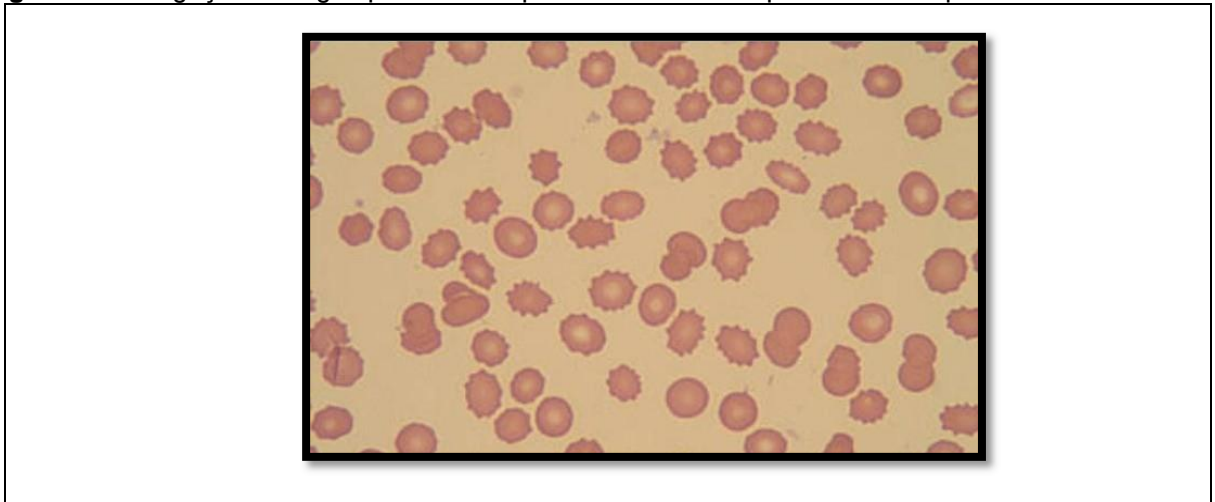
Adicionalmente, a uréia também é um indicativo de insuficiência renal quando

está muito alta no sangue. Quando ocorre a estase urinária e os rins estão com problemas, a urina fica parada nos túbulos renais; conseqüentemente, a uréia volta para os túbulos renais, que resulta assim em uma estimativa errada da TFG. A creatinina também é um importante indicador da função renal. Trata-se de um produto derivado da creatina e é eliminado pelos rins. Com os rins afetados, compromete-se a filtração da creatinina aumentam também os níveis no sangue. Além desses exames, a cistatina C também é usada para estimar a TFG sem a necessidade de coletar urina. Ela é filtrada pelos rins, reabsorvida e metabolizada; seus níveis no sangue fornecem informações sobre a função renal (Singh *et al.*, 2018; Sodré *et al.*, 2007).

A avaliação da lesão renal é feita pela proteinúria, muitas proteínas são derivadas tanto do plasma quanto do próprio trato urinário, que pode se apresentar na urina. Elas são filtradas pelos glomérulos e logo reabsorvidos nos túbulos proximais. Conseqüentemente, condições que elevam a quantidade de proteínas no filtrado glomerular ou reduzem a reabsorção tubular que resultam em proteinúria. Dismorfismo eritrocitário, o estudo da morfologia dos eritrócitos por microscopia de

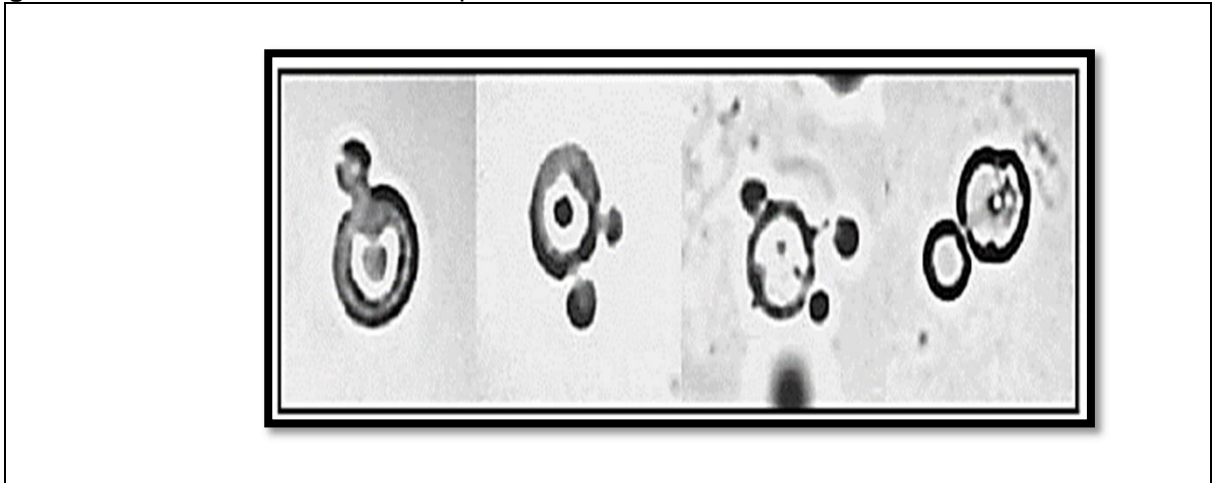
contraste de fase é um método também utilizado para determinar o local da lesão tecidual do sangramento urinário, os acantócitos, eritrócitos com forma anelar, foram acatados para análise de lesão glomerular confirmada por biópsia renal, como mostram as figuras 1 e 2 (Sodré *et al.*, 2007).

Figura 1 - Esfregaço de sangue periférico de paciente com DRC apresentando equinócitos.



Fonte: LORENZI (2006)

Figura 2 - Acantócitos vistos à microscopia de contraste de fase



Fonte: (SODRÉ *et al.* 2007).

A (DRC) é classificada em 5 estágios (quadro 1), os estágios iniciais da doença renal crônica são geralmente assintomáticos e os sintomas não se manifestam até os estágios G4 e G5 ou quando a TFG cai abaixo de 30 mL/min/1,73 m (Carlos *et al.*, 2020).

A albuminúria pode ser classificada em três estágios de acordo com os níveis de albumina na urina (quadro 2), visto que faz parte dos marcadores de lesão renal, juntamente com alterações na imagem renal, hematúria/leucocitúria, distúrbios hidroeletrólíticos persistentes, alterações histológicas na biópsia renal e transplante renal prévio (AMMIRATI, 2020).

Quadro 1 - Estágios da DRC.

TFG Categoria	TFG (ml/MIN/1,73m ²)	TERMOS
G1	-90	Normal ou alto
G2	60-89	Ligeiramente diminuído
G3A	45-59	Diminuição leve e moderada
G3B	30-44	Diminuição moderada a grave
G4	15-29	Diminuição severamente
G5	<15	Falência renal

TFG = Taxa de filtração glomerular

Fonte: (CARLOS *et al.*, 2020).

Quadro 2- Risco de resultados renais segundo a TFG e albuminúria

Albuminúria				
	TFG	<30mg/g	30-300 mg/g	> 300mg/g
Estágio 1	≥90	Baixo risco	Risco moderado	Alto risco
Estágio 2	60-89	Baixo risco	Risco moderado	Alto risco
Estágio 3A	45-59	Risco moderado	Alto risco	Risco muito alto
Estágio 3B	30-44	Alto risco	Risco muito alto	Risco muito alto
Estágio 4	15-29	Risco muito alto	Risco muito alto	Risco muito alto
Estágio 5	<15	Risco muito alto	Risco muito alto	Risco muito alto

TFG: Taxa de filtração glomerular em ml/min/1,73 m².

Fonte: (AMMIRATI, 2020).

A doença renal crônica ocorre como consequência de 2 mecanismos: um gatilho inicial e um mecanismo perpetuante. O dano renal inicial pode surgir de uma condição renal de base (seja um desenvolvimento anormal ou uma lesão adquirida), uma causa inflamatória ou imunomediada, ou ainda um insulto tóxico. Esse dano é então exacerbado pelo processo de hiperfiltração e hipertrofia dos néfrons remanescentes (Carlos *et al.*, 2020).

Esse estagiamento, permite a identificação precoce que pode determinar implementações para intervenção terapêuticas. Com a identificação da DRC é possível identificar um importante fator de risco para doenças cardiovasculares (Ammirati, 2020).

Conseqüentemente, com o desenvolvimento da DRC, outras morbidades podem surgir decorrentes da sua condição ou do tratamento, como anemia, doença óssea, aumento do risco de doenças cardiovasculares e câncer (DUTRA *et al.*, 2021). As causas que favorecem a anemia na DRC englobam a perda sanguínea, encurtamento do tempo de vida dos glóbulos vermelhos, carências vitamínicas, o ambiente urêmico, falta de eritropoietina (EPO), deficiência de ferro e inflamação (Nurko, 2006).

Sendo muito comum na doença renal, pois grande proporção da eritropoietina do corpo é produzida pelas células intersticiais peritubulares do rim, com isso à medida que a TFG diminui a produção de eritropoietina também diminui (Carlos *et al.*, 2020).

Os exames laboratoriais desempenham um auxílio ao médico para o diagnóstico de DRC e das suas comorbidades, como a anemia (Lima, 2014).

A anemia é caracterizada por uma diminuição na quantidade de hemácias por volume sanguíneo, ou uma concentração de hemoglobina (Hb) abaixo da média do

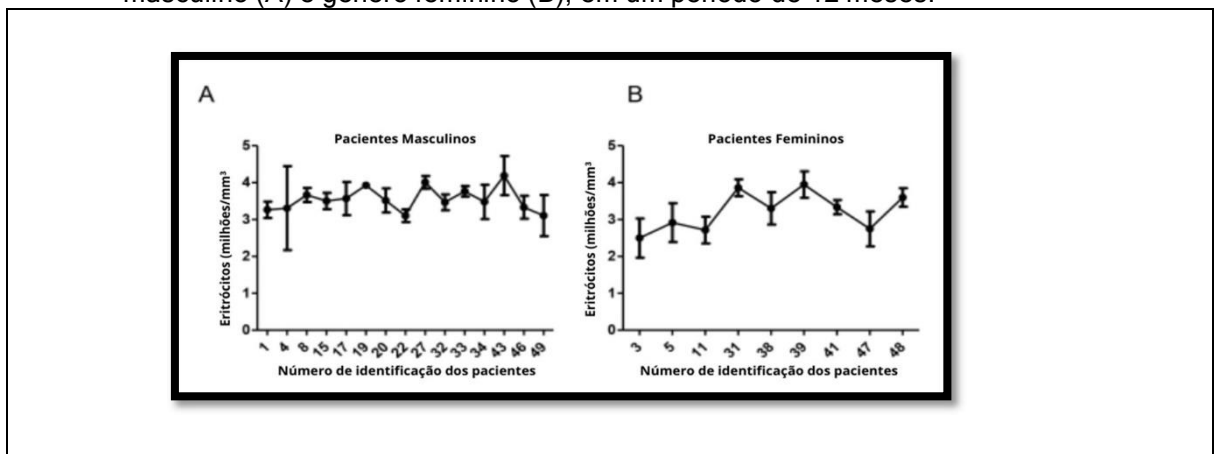
valor de referência. Um paciente é caracterizado anêmico quando ($Hb \leq 12$ g/dL em mulheres e $Hb \leq 13$ g / dL em homens) (Filho *et al.*,2022; Santana *et al.*, 2020).

A fim de determinar e monitorar a anemia, o exame considerado padrão ouro é o hemograma, ele fornece os índices hematimétricos, como a dosagem da hemoglobina sendo a mais importante, pois o hematócrito e o VCM enfrentam alterações com o tempo de estocagem. Também é solicitada a contagem de reticulócitos, visto que a produção de EPO está diminuída e a medula não responde à hipóxia, encontrando reticulócitos diminuídos. A anemia observada na DRC é normocítica (VCM entre 80 e 96 fl) e normocrômica (CHCM entre 32 e 36 g/dL) (Lima, 2014; Battistin *et al.*, 2023).

Em uma pesquisa realizada por (SANTOS *et al.*, 2016) com 24 pacientes, incluindo homens e mulheres com DRC, foram analisados parâmetros como contagem de eritrócitos, hemoglobina, VCM e CHCM. Nas figuras 3,4,5 e 6 é possível observar os resultados obtidos no período de 12 meses de pesquisa.

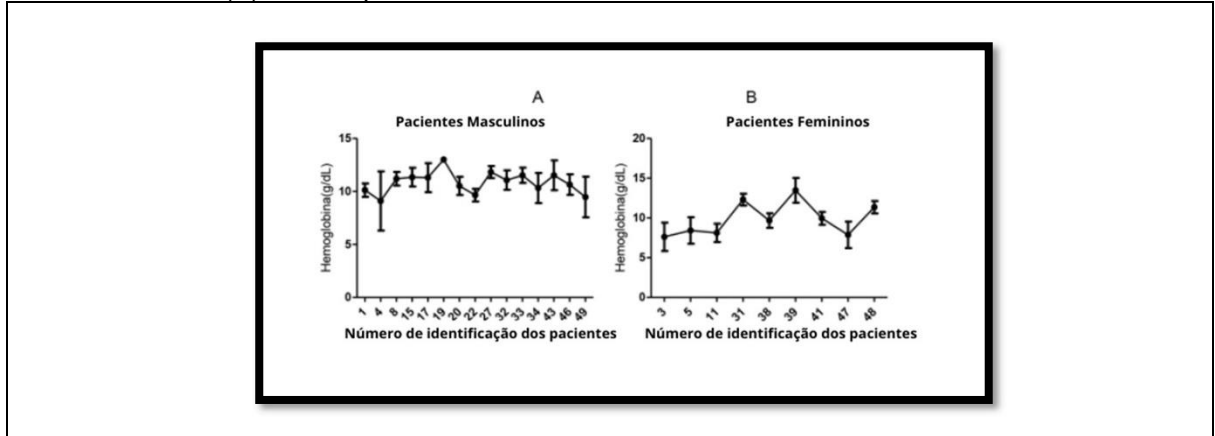
Com todas essas análises, podemos observar que as duas partes tanto masculino como feminino tiveram valores de contagem de hemácias abaixo do valor de referência, 100% de ambos os gêneros tiveram anemia em um período do estudo, 96% apresentaram valores de VCM dentro da normalidade e 75% apresentaram valores de CHCM dentro da normalidade. Todas as análises caracterizando uma anemia normocítica, normocrômica e hipoproliferativa (Santos *et al.*, 2016).

Figura 3 - Distribuição da contagem de hemácias sanguíneas em milhões/mm³, por paciente, gênero masculino (A) e gênero feminino (B), em um período de 12 meses.



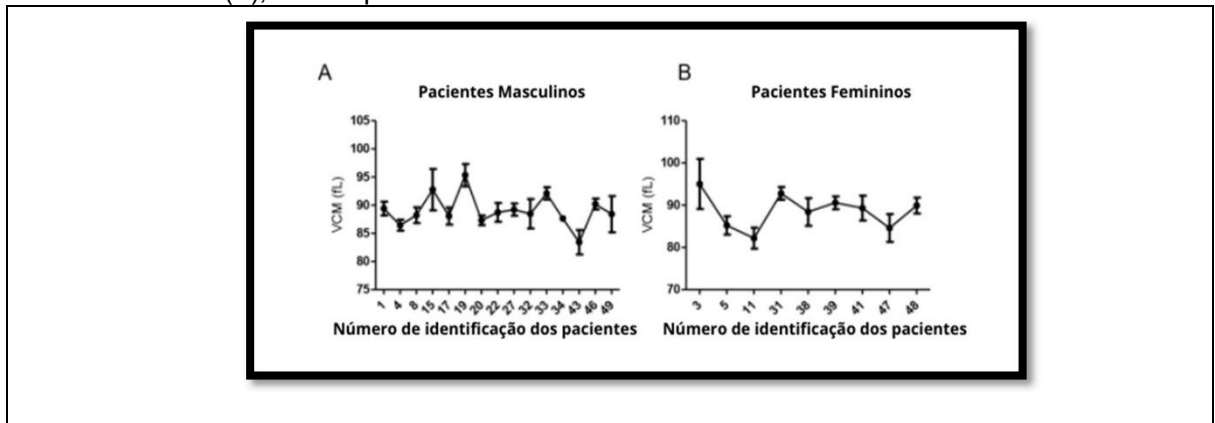
Fonte: Adaptado de (SANTOS *et al.*, 2016).

Figura 4 - Distribuição dos níveis de hemoglobina em g/dl, por paciente, gênero masculino (A) e gênero feminino (B), em um período de 12 meses.



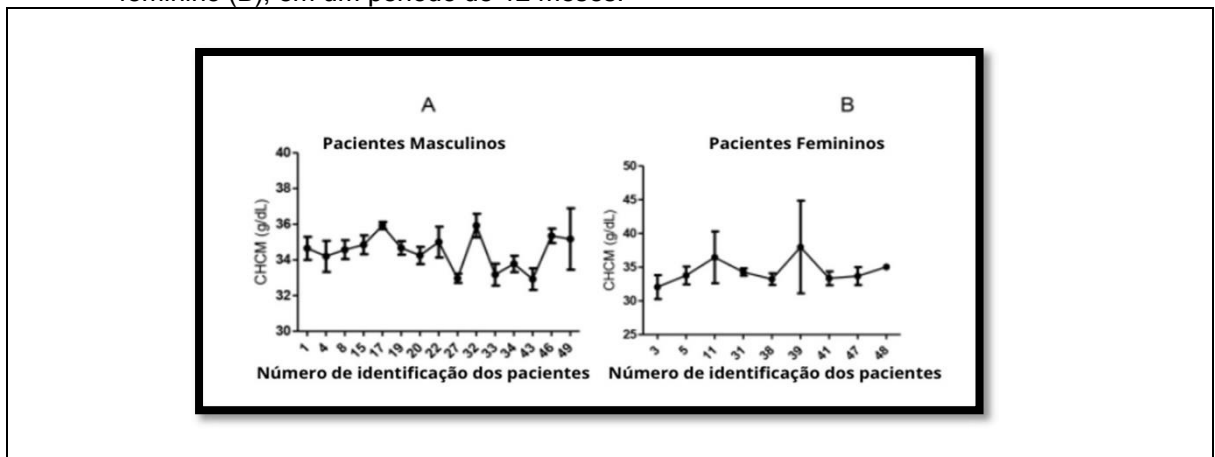
Fonte: Adaptado de (SANTOS *et al.*,2016).

Figura 5 - Distribuição dos valores de VCM, em fl por paciente, gênero masculino (A) e gênero feminino (B), em um período de 12 meses.



Fonte: Adaptado de (BSANTOS *et al.*,2016)

Figura 6 - Distribuição dos valores de CHCM, em g/dl, por paciente, gênero masculino (A) e gênero feminino (B), em um período de 12 meses.



Fonte: Adaptado de (SANTOS *et al.*,2016).

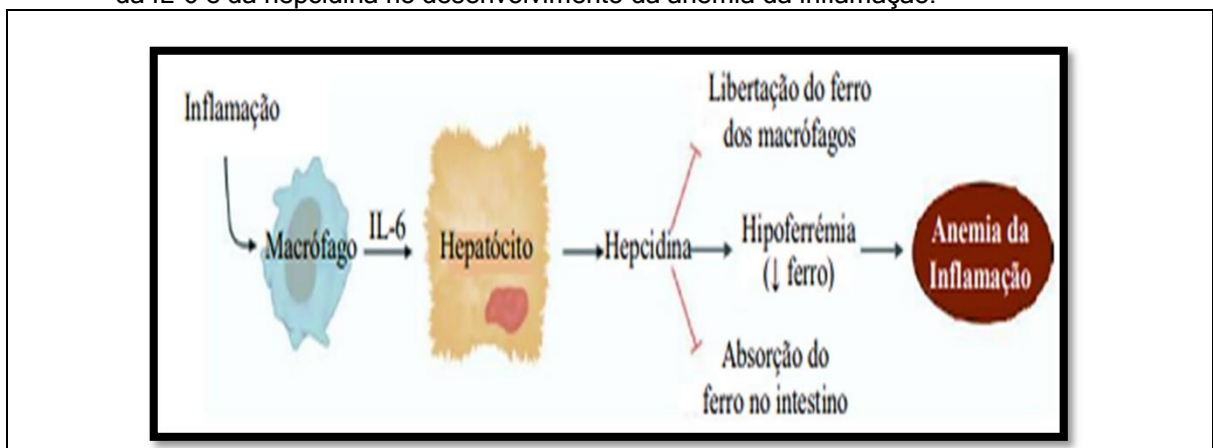
Os estudos hematológicos também nos permitem evidenciar sinais de uma anemia ferropriva (presença de microcitose), de deficiência de vitamina B12 ou ácido fólico (presença de macrocitose) e de hemólise (presença de esquizócitos). A análise dos estoques de ferro é de grande importância, isso inclui a dosagem da saturação de transferrina, se o índice for abaixo de 20% é considerado deficiência de ferro e ferritina sérica se seus níveis forem inferiores a 100 ng/mL também considera deficiência de ferro (Abensur, 2010).

A anemia de doença crônica (ADC), também chamada de anemia de inflamação crônica, está ligada a pacientes hospitalizados e é desencadeada por infecções bacterianas ou parasitárias de longa duração. A prevalência da deficiência de ferro é bem comum na DRC, esse estado inflamatório aumenta a síntese de hepcidina que diminui a absorção e a transição do Fe no estoque, figura 7, juntamente com a deficiência de eritropoetina, sendo as principais causa de anemia na DRC (Farias Filho *et al.*, 2022).

O progresso da ADC é mediado pela agregação de citocinas pró-inflamatórias, anti-inflamatórias, proteínas de fase aguda, radicais livres, células do sistema reticuloendotelial, e uma proteína crucial, a hepcidina (Lopes, 2011).

A produção de hepcidina é estimulada por um processo inflamatório, contribuindo para o quadro de ADC, conduzido pela IL-6 (interleucina 6). Ela é dirigente para a entrada do Fe no plasma a partir dos tecidos, modificando os enterócitos, macrófagos e os hepatócitos (Porto *et al.*, 2012).

Figura 7 - Visualização das células e da hepcidina no desenvolvimento da anemia da inflamação. Papel da IL-6 e da hepcidina no desenvolvimento da anemia da inflamação.



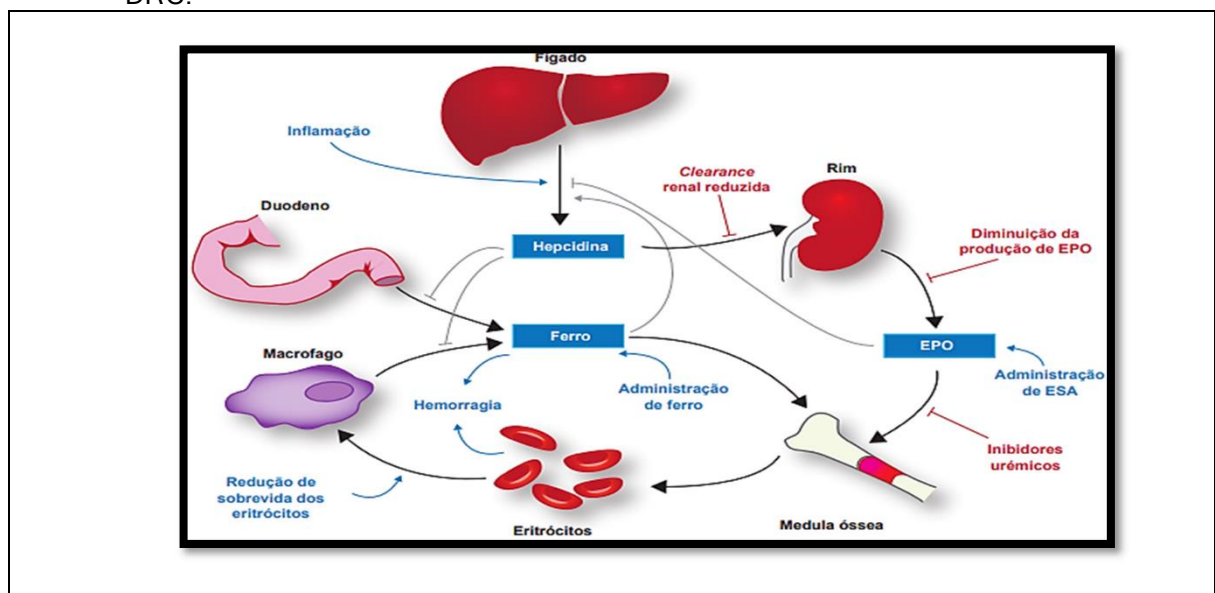
Fonte: (LOPES., 2011).

Hepcidina atua como a principal reguladora do metabolismo do Fe, bloqueando a absorção de Fe no intestino, que propicia seu armazenamento nos macrófagos, reduzindo sua disponibilidade para a síntese da heme (Farinha *et al.*, 2022).

A EPO participa de processos que promovem a divisão e a maturação dos eritrócitos, e na anemia da DRC, os níveis de EPO no sangue podem estar normais ou ligeiramente elevados. Entretanto, seus valores são considerados baixos em relação ao grau da anemia, pois em pacientes com função renal normal, mas anêmicos, esses valores são de 10 a 100 vezes maiores. O principal motivo da relação entre a eritropoietina com a anemia da DRC está na redução da produção endógena de EPO, devido à diminuição da função dos rins. (Filho *et al.*, 2022).

Na ADC, a proliferação e diferenciação das células precursoras eritróides está comprometida devido o perfil inflamatório crônico do paciente leva a uma ativação do sistema imune, com a liberação de citocinas inflamatórias como o INF- α , γ e β , TNF- α , e IL-1. Essas citocinas induzem a apoptose, em parte relacionada a diminuição da expressão dos receptores de EPO nas células progenitoras eritróides, a diminuição da formação e atividade da EPO e a diminuição da expressão de outros fatores hematopoiéticos (Genero; Peres, 2022; Lopes, 2011).

Figura 8 - Papel da Hepcidina na Regulação do Metabolismo do Ferro. Fisiopatologia da anemia da DRC.



Fonte (FARINHA *et al.*, 2022).

A produção de EPO é estritamente regulada, sendo a hipóxia o único estímulo conhecido. Com o aumento das citocinas que alteram a formação de EPO, ao gerenciar a formação de espécies reativas de oxigênio, resultam em danos às células

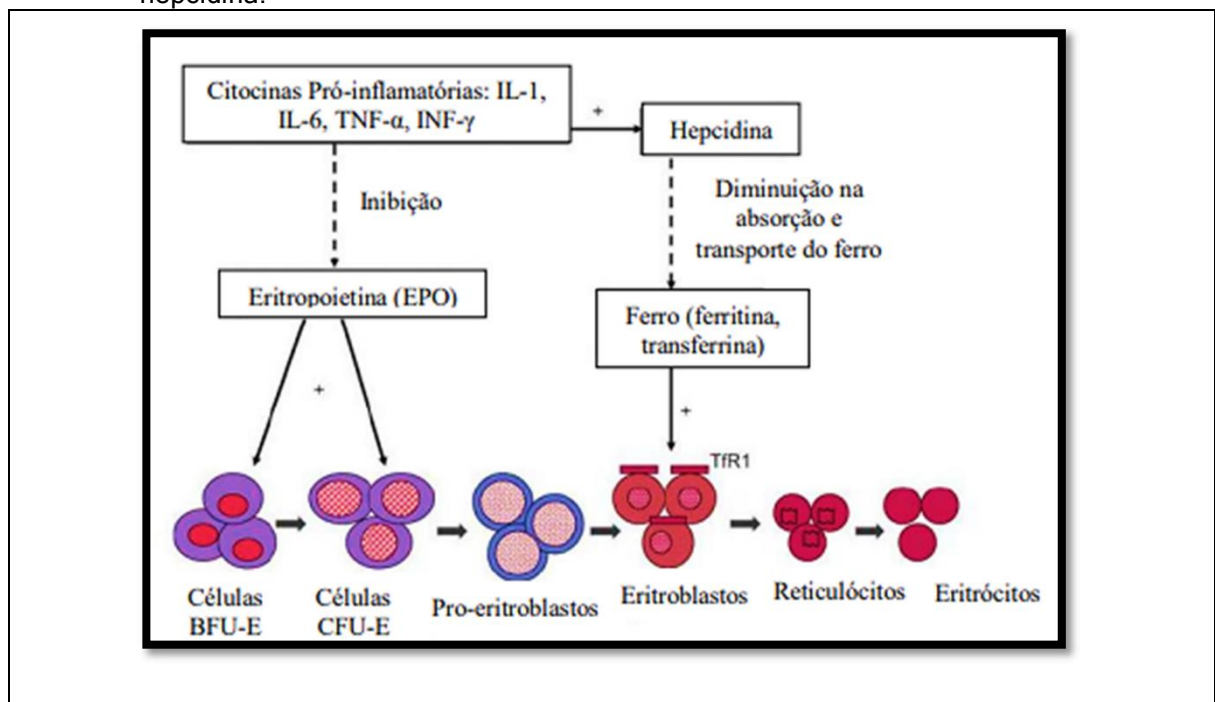
produtoras de EPO, que inibi a transcrição genética e, conseqüentemente, a produção de EPO no rim, figura 8 (Lopes, 2011).

Ademais, as funções biológicas da EPO podem ser afetadas pela redução da expressão dos receptores de EPO, influenciada imunologicamente, bem como pela diminuição da disponibilidade de ferro para a síntese da heme. Com todos os elementos, a deficiência de EPO, a redução da resposta de EPO, a diminuição da sobrevivência dos eritrócitos, a deficiência de ferro e o estado de inflamação crônica, originasse a anemia em DRC, figura 9 (Weiss; Gasche, 2010; Lopes, 2011).

O tratamento para DRC pode envolver diálise peritoneal, hemodiálise e transplante renal. A hemodiálise é uma técnica que exerce a função crucial de suprir as deficiências do rim doente, realizada por uma máquina, tendo a responsabilidade específica de filtrar o sangue, que mantém o equilíbrio homeostático no organismo (Ferreira *et al.*, 2024).

A desnutrição proteico-calórica é uma ocorrência comum em pacientes submetidos à terapia de diálise para doença renal crônica (DRC), um fator que contribui para o aumento da morbimortalidade nesse grupo de pacientes (Fassbinder *et al.*, 2022).

Figura 9 – Eritropoiese na anemia da doença renal crônica: papel das citocinas inflamatórias e hepcidina.



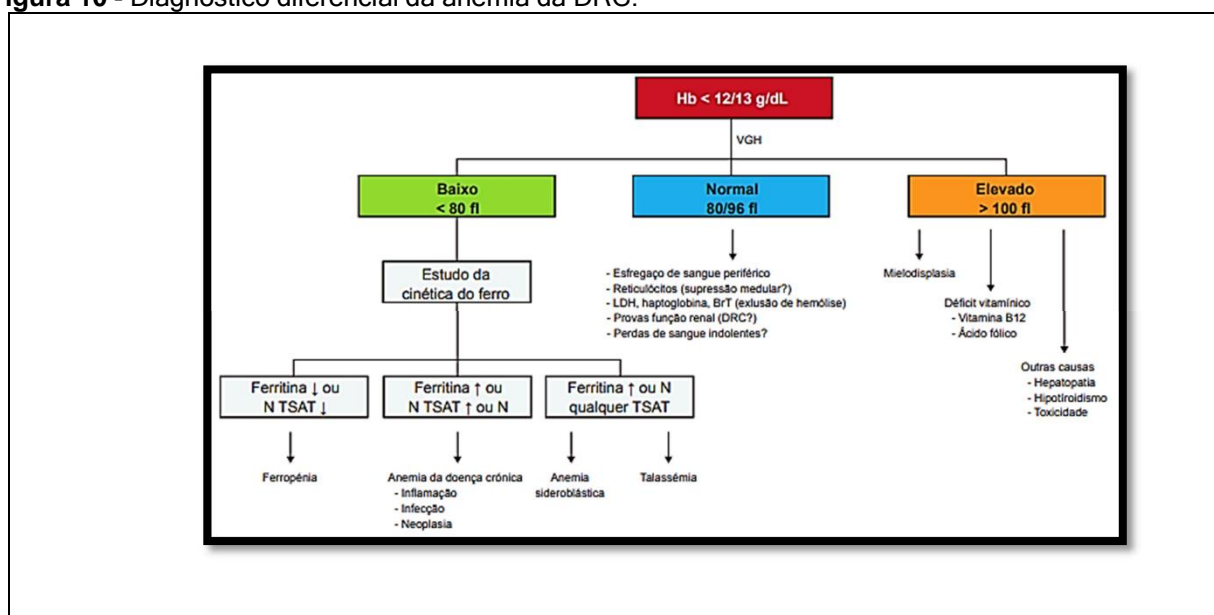
Fonte: LOPES (2011).

Desta forma, a avaliação nutricional dos pacientes em tratamento dialítico para DRC é essencial e deve ser realizada regularmente, dado que esses indivíduos são suscetíveis à desnutrição, que aumentam, conseqüentemente, o risco de morbimortalidade (Carvalho *et al.*, 2022).

Há algumas razões de anemia ferropriva em pacientes submetidos à hemodiálise crônica. Envolvendo exames laboratoriais frequentes, sangramento gastrointestinal oculto, sangramento no acesso vascular, retenção de sangue nos sistemas de diálise e nos filtros, redução da absorção de ferro no intestino delgado devido à inflamação, impacto na absorção de ferro devido a medicamentos como inibidores de ácido gástrico e quelantes de fosfato, redução da capacidade de ligação do ferro devido à diminuição dos níveis de transferrina, e aumento anormal da produção de glóbulos vermelhos durante a terapia com agentes estimuladores da eritropoiese (ESA) (Bahrainwala; Berns, 2016).

Para implementar o diagnóstico da anemia em DRC, são de grande importância alguns exames como hemograma, níveis de ferritina sérica, saturação da transferrina, contagem de reticulócitos, análise do ferro medular para o qual este é um exame de padrão-ouro, ao considerar-se um método invasivo e impraticável para exames de rotina, saturação da transferrina, análise morfológica dos eritrócitos e os níveis de proteínas inflamatórias e citocinas (Genero; Peres, 2022; Bahrainwala; Berns, 2016).

Figura 10 - Diagnóstico diferencial da anemia da DRC.



Fonte: (FARINHA *et al.*, 2022).

A estratégia de diagnóstico é similar à avaliação de qualquer caso de anemia. A dosagem de EPO é dispensável, pois na fisiopatologia encontra-se dentro da normalidade. Para melhor diagnóstico, é importante estar atento à disfunção renal ligeira (estádios iniciais) e à gravidade da anemia, que exclui outras causas, figura 10 (Farinha *et al.*, 2022).

O tratamento da anemia durante a DRC é na maioria baseado na reposição de ferro e no uso de Agentes Estimuladores da Eritropoiese (AEEs), mantendo os níveis de hemoglobina estáveis, que reduzem assim a necessidade de transfusões de sangue, melhorar a função cognitiva e a força muscular e diminuir as internações e a mortalidade. Neste ponto, a terapia com ferro ajuda a deter o início de ESAs ou ajudar na diminuição nas doses de ESA tanto na população com DRC não dialítica quanto em pacientes em diálise crônica (Bahrainwala; Berns, 2016).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conclusão, a anemia associada à doença renal crônica (DRC) representa um desafio clínico significativo, tanto para os pacientes quanto para os profissionais de saúde, devido à sua contribuição para o aumento de complicações e a redução substancial na qualidade de vida dos afetados. Este estudo destacou que a anemia na DRC é normocítica e normocrômica. Tal patologia é intrinsecamente multifatorial, que emerge de uma complexa interação de mecanismos fisiopatológicos inclui também a redução da produção de eritropoietina (EPO) pelos rins danificados, deficiência de ferro, inflamação crônica, e outros fatores diretamente relacionados à deterioração da função renal.

Esses mecanismos estão interligados de maneira que exacerbam a redução na produção de hemácias e hemoglobina, que leva a sintomas debilitantes como fadiga, dispneia, fraqueza, além de contribuir para a sobrecarga cardíaca. A avaliação laboratorial, que é feita por meio de exames como hemograma considerado padrão-ouro, dosagem de ferritina sérica e análise do ferro medular e é essencial para um diagnóstico preciso e para o monitoramento efetivo da anemia. A importância de uma abordagem nutricional é igualmente crucial, dado que a desnutrição proteico-calórica é comum entre pacientes em diálise, agravando a morbidade e mortalidade neste grupo.

REFERÊNCIAS

- ABENSUR, H. Anemia da Doença Renal Crônica. **Braz. J. Nephrol.**, v. 26, n. 3 suppl. 1, p. 26-28, 2004.
- ABENSUR, H. Deficiência de ferro na doença renal crônica. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 32, p. 95-98, 2010.
- AMMIRATI, A. L. Chronic Kidney Disease. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 66, n. suppl 1, p. s03-s09, 2020.
- BAHRAINWALA, J.; BERNS, J. S. Diagnosis of Iron-Deficiency Anemia in Chronic Kidney Disease. **Seminars in Nephrology**, v. 36, n. 2, p. 94-98, mar. 2016.
- BARRETO, Chrislaine Souza; SANTOS, Amanda Rosa; VIVAS, Wanessa Lordelo Pedreira. Perfil hematológico em pacientes renais crônicos. **Caderno de Graduação - Ciências Biológicas e da Saúde - UNIT - SERGIPE**, [S. l.], v. 3, n. 3, p. 149, 2016.
- BASTOS, M. G.; BREGMAN, R.; KIRSZTAJN, G. M. Doença renal crônica: frequente e grave, mas também prevenível e tratável. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 56, n. 2, p. 248-253, 2010.
- BATISTA FILHO, M.; SOUZA, A. I. DE; BRESANI, C. C. Anemia como problema de saúde pública: uma realidade atual. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 13, n. 6, p. 1917-1922, 2008.
- BATTISTIN, F. R.; TONI, J. C. V.; IMAMURA, K. B. Estudo das principais alterações hematológicas encontradas em pacientes submetidos à hemodiálise. **Educação Sem Distância - Revista Eletrônica da Faculdade Unyleya**, [S. l.], v. 1, n. 7, 2023.
- BUENO, C. S.; FRIZZO, M. N. Anemia in chronic kidney disease in a Hospital in the Northwest region to the State of Rio Grande do Sul. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 36, n. 3, 2014.
- CAETANO, A. F. P.; ALVES, F. A. N.; FRANÇA, K. M. S. *et al.* Estágios da doença renal crônica e suas associações com o nível de atividade física, qualidade de vida e perfil nutricional. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, [S. l.], v. 27, p. 1-9, 2022. DOI: 10.12820/rbafs.27e0253.
- CARVALHO, G. A.; TAVARES, G. F.; SOUZA, A. F. de; ATAÍDE, B. R. B. de; GUTERRES, A. da S. Correlation between biochemical indicators, dialytic efficiency and nutritional status of patients with chronic kidney disease. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 6, p. e40211629235, 2022.
- CARVALHO, M. C. DE; BARACAT, E. C. E.; SGARBIERI, V. C. Anemia ferropriva e anemia de doença crônica: distúrbios do metabolismo de ferro. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 13, n. 2, p. 54-63, 2015.
- DUTRA, T. S.; PARISI, M. M. aspectos epidemiológicos da doença renal crônica. **Revista interdisciplinar de ensino, pesquisa e extensão**, v. 9, n. 1, p. 237-244, 16 dez. 2021.
- FARIAS FILHO, A. M. DE S. *et al.* A relação dos mecanismos fisiopatológicos entre a anemia e a doença renal crônica. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 54, n. 4, 2022.

FARINHA, A. *et al.* Anemia da Doença Renal Crônica: O Estado da Arte. **Acta Médica Portuguesa**, v. 35, n. 10, p. 758-764, 2022.

FASSBINDER, Ramyla Pereira et al. Análise da anemia ferropriva e do estado nutricional de pacientes com doença renal crônica em tratamento hemodialítico em uma clínica de doenças renais do sul de Santa Catarina. **Revista da AMRIGS**, v. 66, n. 1, p. 199-203, 2022.

FERREIRA, J. N. G. et al. Indicadores bioquímicos de pacientes renais crônicos em diálise. **Brazilian Journal of Development**, v. 10, n. 1, p. 520-535, 9 jan. 2024.

GENERO, L.; BATISTA PERES, L. A. Prevalência da anemia em pacientes com doença renal crônica em tratamento conservador. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 16, p. e265111637699, 7 dez. 2022.

LIMA, A. E. Anemia na doença renal crônica e o laboratório clínico. **Academia de ciência e tecnologia curso: especialização em hematologia clínica e laboratorial -14ª turma**. São José do rio preto julho 2014. [s.l: s.n.].

LOPES, Ana Jorge de Oliveira Cardoso. **Anemia da doença crônica**. 2011. 85 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2011.

LORENZI, Therezinha Ferreira. Atlas de hematologia: clínica hematológica ilustrada. In: **Atlas de hematologia: clínica hematológica ilustrada**. 2013. p. xxi, 659-xxi, 659.

NURKO, S. Anemia in chronic kidney disease: Causes, diagnosis, treatment. **Cleveland Clinic Journal of Medicine**, v. 73, n. 03, p. 289-297, 2006.

OLIVEIRA JUNIOR, W. V. DE *et al.* Anemia de doença crônica na doença renal crônica. **Conexão Ciência (Online)**, v. 14, n. 2, p. 57-65, 2019.

PÉREZ SALAZAR, N. N.; TABARES ROSERO, L. G. Variation of hematological and biochemical profile in dialyzed patients before and after this treatment. **Salud, Ciencia y Tecnología**, [S. l.], v. 4, p. 762, 2024.

PORTO G, OLIVEIRA S, PINTO JP. Hepcidina: a molécula-chave na regulação do metabolismo do ferro. **Jornal Português de Gastreenterologia**, v.19, n.1, p.26-32, 2012.

RIBEIRO-ALVES, M. A.; GORDAN, P. A. Diagnosis of anemia in patients with chronic kidney disease. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 36, n. 1, 2014.

ROMÃO JUNIOR, J. E. Doença Renal Crônica: Definição, Epidemiologia e Classificação. **Braz. J. Nephrol.**, v. 26, n. 3 suppl. 1, p. 1-3, 2004.

SANTANA, V. Á. DE A. et al. **Comportamento dos índices hematológicos de portadores de doença renal crônica submetidos à hemodiálise em um hospital de referência em Pernambuco**. 2020. 12 f. TCC (Graduação) - Curso de Nutrição, Faculdade Pernambucana de Saúde, Pernambuco, 2020.

SINGH, S.; BHATTA, S. Biochemical and hematological parameters in chronic kidney disease. **Journal of Manmohan Memorial Institute of Health Sciences**, v. 4, n. 1, p. 4-11, 22 set. 2018.

SODRÉ, F. L.; COSTA, J. C. B.; LIMA, J. C. C. Avaliação da função e da lesão renal: um desafio laboratorial. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 43, n. 5, out. 2007.

WEISS, G.; GASCHÉ, C. Pathogenesis and treatment of anemia in inflammatory bowel disease. **Haematologica**, v. 95, n. 2, p. 175-178, 1 fev. 2010.