

v.2, n.11, 2022

RECISATEC – REVISTA CIENTÍFICA SAÚDE E TECNOLOGIA
ISSN 2763-8405

ALTERAÇÕES HEMATOLÓGICAS EM PACIENTES QUE TIVERAM COVID-19

HEMATOLOGIC CHANGES IN PATIENTS WHO HAD COVID-19

CAMBIOS HEMATOLÓGICOS EN PACIENTES QUE HAN TENIDO COVID-19

Yohana Vitoria Silva de Souza[1], Alexsandra Laurindo Leite[1], Jéssica Alves Moreira[1], Pierri Emanoel de Abreu Oliveira[1]

e211209
https://doi.org/10.53612/recisatec.v2i11.209

PUBLICADO: 11/2022

RESUMO

A COVID-19 trata-se de uma infecção de caráter sistêmico, onde, foi possível notar os efeitos causados no sistema hematopoiético e na hemostasia, comprovado por alterações importantes na quantidade de linfócitos, granulócitos e plaquetas além de alterações no processo de coagulação. Com base na avaliação dessas alterações, foi possível identificar o hemograma como um dos exames mais eficientes no monitoramento da infecção pelo SARS-CoV-2, pois com ele é possível realizar a avaliação quantitativa e qualitativa hematopoiética, como forma de otimizar o acompanhamento e desenvolvimento clínico do paciente. O presente estudo tem como objetivo verificar quais são os achados clínicos e laboratoriais, assim como correlacionar as consequências que esses achados trazem em relação ao estado clínico do paciente, bem como a importância da avaliação dos índices laboratoriais no início da doença e durante a sua evolução. Através desses parâmetros hematológicos, é possível determinar o estado clínico do paciente, bem como, analisar prováveis complicações e determinar um prognóstico mais eficiente, sendo capaz de gerar uma estratégia de monitoramento contínuo para pacientes em alto risco de comprometimento pela doença. O impacto no sistema hematopoiético e na hemostasia é comprovado por alterações importantes na quantidade de linfócitos, granulócitos e plaquetas, além de alterações no processo de coagulação.

PALAVRAS-CHAVE: COVID-19. Diagnóstico. Testes Hematológicos.

ABSTRACT

COVID-19 is a systemic infection, where it was possible to notice the effects caused in the hematopoietic system and hemostasis, proven by important changes in the amount of lymphocytes, granulocytes and platelets in addition to changes in the clotting process. Based on the evaluation of these changes, it was possible to identify the blood count as one of the most efficient tests in the monitoring of SARS-CoV-2 infection, because with it is possible to perform a quantitative and qualitative hematopoietic evaluation, as a way of optimizing the follow-up and clinical development. of the patient. The present study aims to verify the clinical and laboratory findings as well as to correlate the consequences that these findings bring in relation to the clinical status of the patient, as well as the importance of evaluating laboratory indices at the beginning of the disease and during its evolution. Through these hematological parameters, it is possible to determine the clinical status of the patient, as well as analyze probable complications and determine a more efficient prognosis, being able to generate a continuous monitoring strategy for patients at high risk of being compromised by the disease. The impact on the hematopoietic system and hemostasis is evidenced by important changes in the amount of lymphocytes, granulocytes and platelets, in addition to changes in the clotting process.

KEYWORDS: *COVID-19. Diagnosis. Hematology Test.*

RESUMEN

El COVID-19 es una infección sistémica, donde se pudo observar los efectos causados en el sistema hematopoyético y en la hemostasia, evidenciados por importantes alteraciones en la cantidad de linfocitos, granulocitos y plaquetas, además de alteraciones en el proceso de coagulación. Con base

[1] Centro Universitário Santa Maria



RECISATEC – REVISTA CIENTÍFICA SAÚDE E TECNOLOGIA
ISSN 2763-8405

en la evaluación de estas alteraciones, fue posible identificar el hemograma como uno de los exámenes más eficientes en el monitoreo de la infección por SARS-CoV-2, ya que con él es posible realizar una evaluación hematopoyética cuantitativa y cualitativa, como forma de optimizar el seguimiento y la evolución clínica del paciente. El presente estudio tiene como objetivo verificar los hallazgos clínicos y de laboratorio, así como correlacionar las consecuencias de estos hallazgos en relación con el estado clínico del paciente, y la importancia de evaluar los índices de laboratorio al inicio de la enfermedad y durante su evolución. A través de estos parámetros hematológicos, es posible determinar el estado clínico del paciente, así como analizar las probables complicaciones y determinar un pronóstico más eficiente, siendo capaz de generar una estrategia de seguimiento continuo para los pacientes con alto riesgo de afectación por la enfermedad. El impacto en el sistema hematopoyético y en la hemostasia se demuestra por las importantes alteraciones en la cantidad de linfocitos, granulocitos y plaquetas, además de las alteraciones en el proceso de coagulación.

PALABRAS CLAVE: *COVID-19. Diagnóstico. Pruebas hematológicas.*

INTRODUÇÃO

A COVID-19 é uma doença sistêmica, capaz de provocar modificações em vários sistemas, incluindo o hematopoiético, por isso, em meio as várias manifestações laboratoriais encontradas em indivíduos acometidos por essa infecção viral, notaram-se de forma frequente o surgimento alterações hematológicas relacionadas hipercoagulabilidade e a anormalidade na contagem de leucócitos e eritrócitos. Essas alterações atuam como biomarcadores na infecção causada pelo SARS-CoV-2 (PAULA et al., 2021).

O Corona vírus pertence a uma família de vírus causadora de infecções respiratórias agudas e crônicas, esse vírus é conhecido desde 1960. Em dezembro de 2019, na cidade Wuhan, na China, um novo corona vírus foi descoberto, e assim ficou conhecido como COVID-19 ou Sars-Cov-2. Embora os sintomas se assemelhem aos da gripe, trata-se de uma pneumonia forte com sério comprometimento da capacidade respiratória. O Sars-cov-2, nome que foi recomendado pelo comitê internacional de taxonomia viral, é um vírus que faz parte da família *Coronaviridae*, pois apresenta como material genético o RNA de fita simples positiva, que é envolto por uma capsula lipoproteica, contendo em sua estrutura uma proteína Spike ou proteína S que se liga fortemente a enzima ACE 2 (enzima de conversão de angiotensina tipo 2) (NOGUEIRA; SILVA, 2020).

O vírus SARS-CoV-2 tem o poder de usar o receptor celular ECA2 para se fixar nas células hospedeiras, usando para isso a proteína S (Spike), dessa forma ele consegue infectar uma alta quantidade de células, fazendo com que elas liberem fatores de processos inflamatórios. Com isso, ocorre a ativação dos macrófagos, que irá induzir a ativação imunológica causando uma inflamação e danos teciduais, contribuindo para evolução da doença. Dessa forma, ocorre uma serie de avaliações laboratoriais a fim de traçar um perfil hematológico, como forma de monitoramento da doença (PEREIRA *et al.,* 2021).

A transmissão do Sars-CoV-2 se dá de forma direta, ou seja, de pessoa para pessoa através da autoinoculação do vírus em membranas mucosas como o nariz, olhos ou boca e de forma indireta,

por meio do contato com superfícies contaminadas e objetos pessoais sem a devida higienização (OLIVEIRA; IQUIAPAZA, 2020).

Com o avanço da pandemia, foi necessária a criação de alguns procedimentos para obtenção de diagnósticos com a finalidade de auxiliar na detecção do COVID-19, com a intenção de evitar a sua disseminação, detectar quem já teve a doença e, em alguns casos, favorecer o tratamento precoce. Ainda, houve a necessidade dos laboratórios se adaptarem na mesma intensidade da pandemia para suprir com segurança à crescente demanda pelos testes diagnósticos. Como o vírus possui um alto poder de disseminação, o contato direto com os pacientes e o manuseio de equipamentos laboratoriais de forma segura tornou-se um desafio sem precedentes para os laboratórios em todo o mundo (MARTINELLO, 2020).

O diagnóstico sorológico da COVID-19 é capaz de detectar a presença de anticorpos, IgA, IgM e IgG, que são proteínas específicas produzidas em resposta a infecções, mostrando então uma resposta imunológica do indivíduo ao vírus. É importante ressaltar que o diagnóstico final da COVID-19 deve ser determinado pela combinação de vários exames com as informações clínico-epidemiológicas do paciente (NOGUEIRA; SILVA, 2020).

O hemograma destacou-se como um dos exames mais eficientes no monitoramento da infecção pelo SARS-CoV-2, pois com ele é possível realizar a avaliação quantitativa e qualitativa hematopoiética, sendo capaz de auxiliar no diagnóstico e otimizar o acompanhamento clínico do paciente. Desse modo, é necessário avaliar os parâmetros hematológicos relacionados às hemácias, plaquetas e leucócitos, traçando um perfil hematológico específico. Com base nessas avaliações, foi possível identificar casos de pacientes que apresentaram linfopenia acentuada, sendo considerada a alteração hematológica mais presente nos casos graves da doença. Também foi possível identificar níveis baixos de linfócitos T CD4, TCD8 e NK (PEREIRA *et al.*, 2021).

OBJETIVO

O presente estudo, tem como objetivo verificar quais são os achados clínicos e laboratoriais assim como correlacionar às consequências que esses achados trazem em relação ao estado clínico do paciente, bem como a importância da avaliação dos índices laboratoriais no início da doença e durante a sua evolução, a fim de auxiliar na elaboração de uma metodologia de tratamento eficaz, gerando uma reversão no quadro clínico do paciente.

METODOLOGIA

Este estudo é fundamentado em uma revisão de literatura do tipo integrativa na qual, toma como base literaturas já publicadas por autores clássicos e atuais que puderam contribuir com todo o seu conhecimento ao longo de anos e sintetiza informações relevantes que condizem com o tema abordado. Diante disso, os artigos foram avaliados criteriosamente para pontuar as informações de

base científicas descritas e consequentemente, tornar a pesquisa confiável e objetiva, que possa agregar conhecimento acerca do tema escolhido (TREINTA *et al*., 2014).

A revisão de literatura do tipo integrativa é realizada por meio dessas seis etapas consecutivas: (1) seleção das hipóteses ou questões da revisão, (2) amostragem, (3) definição das características da pesquisa primária, (4) análise dos achados, (5) interpretação dos resultados, (6) apresentação na revisão (TEIXEIRA *et al*., 2013).

A pergunta norteadora que servirá como base concisa para o desenvolvimento deste estudo de revisão integrativa de literatura é: ALTERAÇÕES HEMATOLOGICAS EM PACIENTES QUE TIVERAM COVID-19. As bases de dados utilizadas para a pesquisa de artigos científicos foram: *Natural Library of Medicine* (PUBMED), *Scientific Eletronic Library Online* (SCIELO), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS). Os descritores utilizados estão cadastrados nos Descritores em Ciências da Saúde (DECS), que são: COVID-19, Sars-CoV-2, Hematologia, Testes Hematológicos, Diagnóstico.

Os artigos foram selecionados com base em critérios de inclusão e exclusão. Os critérios de inclusão utilizados foram artigos compreendidos entre os anos de 2020 e 2021, que abordassem o tema de forma clara e explicativa, de língua inglesa ou vernácula, onde os artigos de língua estrangeira foram devidamente traduzidos para a língua portuguesa. Os critérios de exclusão foram artigos que associassem AS ALTERAÇÕES HEMATOLOGICAS EM PACIENTES ACOMETIDOS POR COVID-19, adequado ou que não tivessem relação com o tema escolhido.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com o levantamento bibliográfico, foi possível encontrar diversos estudos que possibilitaram evidenciar as alterações hematológicas que estão associadas à COVID-19, nas quais foram caracterizadas como distúrbios das linhagens celulares e alterações de parâmetros laboratoriais.

Estudos recentes relataram que a COVID-19 causa modificações significativas no sistema hematopoiético estando regularmente associada a um estado de hipercoagulabilidade. A avaliação cuidadosa dos índices laboratoriais no início da doença e durante a evolução são capazes de auxiliar os profissionais de saúde a desenvolverem uma abordagem de tratamento adequada à situação além de permitir atenção especial àqueles pacientes que apresentam maior necessidade.

Alguns estudos evidenciaram alterações laboratoriais que se tornaram frequentes em pacientes acometidos pela COVID-19, como o aumento da proteína C reativa, com diminuição da albumina sérica e a variação na contagem total de leucócitos, com uma visível presença de linfopenia. Destacou-se uma redução no número de hemoglobinas e um aumento no número de sedimentos eritrocitários, como também a relação entre plaqueta e linfócito, no qual o valor prognóstico foi relacionado ao tempo de internação hospitalar (XAVIER *et al.,* 2020).

Pacientes com que apresentam uma diminuição na contagem de eosinófilos estão mais propensos aos sinais clínicos da COVID-19, como febre, falta de ar e fadiga, em relação aos



RECISATEC – REVISTA CIENTÍFICA SAÚDE E TECNOLOGIA
ISSN 2763-8405

pacientes que apresentam uma contagem normal de eosinófilos. Desse modo, a atenção deve ser redobrada no monitoramento de eosinófilos circulantes no sangue periférico, pois contagens baixas podem estar relacionadas a estágios graves, e ao mesmo tempo, o aumento de eosinófilos no sangue pode indicar um bom prognóstico. A contagem de eosinófilos juntamente com linfócitos se mostrou muito útil no auxílio do diagnóstico de infecção pelo vírus SARS-CoV-2 em pacientes suspeitos com sintomas típicos (PEREIRA *et al.,* 2021).

A alteração da série plaquetária mais encontrada foi à trombocitopenia, geralmente moderada, e sua ocorrência varia conforme a gravidade da doença. Enquanto em casos mais leves a contagem de plaquetas pode ser normal ou levemente elevada, os pacientes mais graves apresentam plaquetopenia, que se trata de uma alteração relacionada à contagem plaquetária abaixo do valor de referência (PAULA *et al.,* 2021).

Um novo parâmetro que chamou a atenção foi à distribuição de monócitos, que aumentou consideravelmente em todos os pacientes com COVID-19, em especial naqueles que apresentam condições clínicas mais graves (XAVIER *et al., 2020*).

Devido à infecção causada pelo SARS-CoV-2, observou-se também um aumento expressivo de mediadores inflamatórios e citosinas que podem ser descritas como uma tempestade de citosinas, tornando visível uma linfopenia significativa. Dessa forma, a tempestade de citosinas é marcada por níveis elevados de interleucinas (principalmente as do tipo 2,6 e 7), fator estimulador de colônias de granulócitos, proteína induzível por interferon-γ 10 e fator de necrose tumoral, promovendo uma apoptose linfocitário (PRADO *et al.,* 2021).

A neutrófila foi vista como uma manifestação da tempestade de citocinas e do estado hiperinflamatório, sendo capaz de desempenhar um papel importante na fisiopatologia da COVID-19. Existem relatos onde a neutrófila foi apresentada como uma caraterística comum em pacientes tratados na UTI, sendo possível notar níveis médios de neutrófilos, superiores aos observados naqueles que não necessitam de cuidados intensivos. Sendo assim, associada ao aumento do índice de mortalidade pela infecção causada pelo SARS-CoV-2 (FLEURY, 2020).

A relação Neutrófilos-Linfócitos (RNL) e a relação plaquetas-linfócitos (RPL) emergiram como excelentes indicadores de inflamação sistêmica. Sendo assim, a relação neutrófilos-linfócitos se destaca em pacientes que necessitam de cuidados na UTI (unidade de terapia intensiva), assim como o indicador bioquímico de inflamação, proteína C reativa (PCR), que demonstra uma maior taxa de inflamação nos pacientes mais críticos (ZANCANARO *et al.,* 2021).

A leucocitose pode ser explicada previamente através da neutrófila, que é observada diretamente em casos severos e também ocorre de maneira mais pronunciada em pacientes que não sobreviveram. A elevação de neutrófilos manifesta-se nos primeiros dias de internação e tende a regredir antes ou imediatamente após o início do tratamento (PAULA *et al.*, 2021).

De acordo com Yuan *et al.,* (2020), após uma avaliação sistemática dos parâmetros hematológicos e imunológicos em pacientes com COVID-19, foi possível relatar que o sangue se tornou hiper coagulável e os níveis de D-dímero e fibrinogênio em pacientes criticamente enfermos

são superiores aos pacientes normais. Com base nesses achados, foi sugerido que os pacientes com COVID-19 estavam em um estado de alta coagulação e que os níveis plasmáticos de D-dímero e FDP podem ser utilizados para orientar no tratamento.

Segundo Paula *et al*. (2021), os granulócitos apresentam-se alterados em pacientes internados por COVID-19. Os esfregaços realizados com o sangue desses pacientes, apresentam imaturidade granulocítica, dimorfismo celular e morfologia apoptótico-degenerativa, em especial dos neutrófilos.

Dienstmann, Santos e Comar (2021), relataram o surgimento de hemácias apresentando projeções citoplasmáticas, semelhantes a uma célula pinçada (*pincer cells*). Segundo os autores, estudos recentes demostraram uma possível relação entre a *pincer cells* e o SARS-CoV-2, onde, um mecanismo fisiopatológico envolve o estresse oxidativo, desencadeando uma tempestade de citocinas, ocasionando falhas nas membranas celulares das hemácias, resultando em hemólise oxidativa.

Além dos achados clínicos e laboratoriais encontrados na COVID-19, foram observadas uma conexão entre elevações de marcadores de coagulação e o aumento do índice de mortalidade entre as pessoas infectadas. As relações dentre essas alterações apontam para a eventualidade de trombóticos, como a coagulação intravascular disseminada (CIVD), trombose venosa profunda (TVP) e embolia pulmonar (EP). Logo, a compreensão entre os mecanismos hemostáticos e a infecção pela COVID-19 é fundamental para auxiliar os profissionais de saúde nos acontecimentos clínicos e laboratoriais (BATSCHAUER; JOVITA, 2020).

Tabela 1. Resumo dos artigos que abordaram alterações hematológicas;

Alterações encontradas	Autores
Eosinopenia	(PEREIRA *et al.,* 2021).
Trombocitopenia	(PAULA *et al.,* 2021).
Monócitos	(XAVIER *et al., 2020*). ZANCANARO et al., 2021
Linfopenia	(PRADO *et al*., 2021). (PAULA *et al.,* 2021).
Neutrófila	(FLEURY, 2020). (PAULA *et al.,* 2021).
Leucocitose associada a neutrófila	(PAULA *et al.,* 2021).
Elevações dos marcadores de coagulação	(BATSCHAUER E JOVITA, 2020).
Alterações morfológicas.	(PAULA et al., 2021) DIENSTMANN; SANTOS; COMAR, 2021

Fonte: Autores

T**abela 02**. Artigos levantados nas bases de dados PubMed, Scielo e Lilacs.

Base de dados	**Título**	**Autores**	**Temática**
Lilacs	Hemácias pinçadas ou em forma de cogumelo em um paciente acometido por COVID-19.	DIENSTMANN *et al.*	Relata o surgimento de (*pincer cells*), hemácias apresentando forma de cogumelo.
Lilacs	Conhecendo a origem do sars-cov-2 (covid 19).	NOGUEIRA *et al.*	Fornece informações sobre a origem do SARS-CoV-2, assim como sua morfologia.
Lilacs	Hematological findings in COVID-19.	PAULA *et al.*	Descreve as alterações hematológicas associadas à infecção por SARS-CoV-2, destacando potenciais biomarcadores de prognósticos.
PubMed	Hemostasia e COVID-19: fisiopatologia, exames laboratoriais e terapia anticoagulante.	BATSCHAUER *et al.*	Compreender a relação entre os mecanismos fisiopatológicos da infecção por SARS-CoV-2 e o sistema de coagulação.
PubMed	A COVID-19 e o laboratório de hematologia: uma revisão da literatura recente.	FLEURY	Descreve o impacto no sistema hematopoiético e na hemostasia associadas à infecção por SARS-CoV-2.
PubMed	A COVID-19 e o laboratório de hematologia: uma revisão da literatura recente.	FLEURY	Descreve o impacto no sistema hematopoiético e na hemostasia associadas à infecção por SARS-CoV-2.
PubMed	Biossegurança laboratorial na pandemia do SARS-CoV-2.	MARTINELLO *et al.*	Descreve como os laboratórios se adequaram com o avanço da pandemia para atender com segurança à crescente demanda pelos testes diagnósticos.
PubMed	Diagnóstico laboratorial da COVID-19 no Brasil	NOGUEIRA *et al.*	Fornece informações sobre a epidemiologia, diagnóstico sorológico e molecular do SARS-CoV-2.

PubMed	Repercussões hematológicas, cardiovasculares e pulmonares no prognóstico de pacientes infectados por COVID-19: uma revisão integrativa.	PRADO *et al*.	Descreve hematológicas, cardiovasculares e pulmonares, decorrentes da infecção causada pela COVID-19.
Scielo	What has the COVID-19 pandemic taught us about adopting preventive measures?	OLIVEIRA *et al.*	Relata como ocorre a transmissão do vírus Sars-CoV-2, assim como as formas de prevenção.
Scielo	Alterações hematológicas e hemostasia na COVID-19: uma revisão de literatura	PEREIRA	Descreve um perfil hematológico laboratorial da infecção por SARS-CoV-2 e seu monitoramento.
Scielo	COVID-19: clinical and laboratory manifestations in novel coronavirus infection	XAVIER *et al.*	Relata as manifestações clínicas e laboratoriais de pacientes acometidos pela COVID-19.
Scielo	Changes of hematological and immunological parameters in COVID-19 patients.	YUAN *et al.*	Identifica as alterações dos parâmetros hematológicos e imunológicos em pacientes com COVID-19.
Scielo	Alterações nos parâmetros hematológicos e imunológicos observadas na infecção pelo sars-cov-2: uma revisão sistemática de literatura.	ZANCANARO *et al.*	Demostra a relação Neutrófilos-Linfócitos (RNL) e a relação plaquetas-linfócitos (RPL).

Fonte: Autores

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram encontrados diversos estudos que abordaram a temática, possibilitando assim elaboração do presente artigo. Foi possível notar alterações importantes no sistema hematopoiético, estando constantemente associadas a um estado de hipercoagulabilidade. A avaliação dos índices laboratoriais no início da doença e durante a sua evolução, são importantes para auxiliar os profissionais de saúde a elaborar uma metodologia de tratamento capaz de permitir uma atenção especial àqueles pacientes que se encontram mais debilitados, resultando em um possível caso de reversão no quadro clínico do paciente acometido pelo vírus, gerando uma alta possibilidade de cura.

O impacto no sistema hematopoiético e na hemostasia é comprovado por alterações importantes na quantidade de linfócitos, granulócitos e plaquetas, além de alterações no processo de coagulação.

Através desses parâmetros hematológicos, é possível determinar o estado clínico do paciente, bem como, analisar prováveis complicações e determinar um prognóstico mais eficiente, sendo capaz de gerar uma estratégia de monitoramento contínuo para pacientes em alto risco de comprometimento pela doença. Dessa forma, é necessário estabelecer um planejamento que possa abrandar o quadro clínico, trazendo um menor sofrimento para os pacientes e assim, diminuir os índices de mortalidade.

REFERÊNCIAS

BATSCHAUER, Anna Paula de Borba; JOVITA, HericWitney. Hemostasia e COVID-19: fisiopatologia, exames laboratoriais e terapia anticoagulante. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, Itajaí, SC, v. 52, n. 2, p. 138-142, ago. 2020. DOI: http://dx.doi.org/10.21877/2448-3877.20200008.

DIENSTMANN, Guilherme; SANTOS, Vitor Barbosa dos; COMAR, Samuel Ricardo. Hemácias pinçadas ou em forma de cogumelo em um paciente acometido por COVID-19. **Revistas Científicas em Ciências da Saúde**, v. 1, n. 1, p. 180-182, 29 abr. 2021.

FLEURY, Marcos Kneip. A COVID-19 e o laboratório de hematologia: uma revisão da literatura recente. **Revista Brasileira de Analises Clinicas**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 52, p. 131-137, ago. 2020.

MARTINELLO, Flávia. Biossegurança laboratorial na pandemia do SARS-CoV-2. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, Florianópolis, v. 52, n. 2, p. 109-116, 2020. DOI: http://dx.doi.org/10.21877/2448-3877.20200011.

NOGUEIRA, José Vagner Delmiro; SILVA, Carolina Maria da. Conhecendo a origem do Sars-Cov-2 (COVID 19). **Revista Saúde e Meio Ambiente**, Três Lagoas, v. 11, n. 2, p. 115-124, dez. 2020.

NOGUEIRA, Joseli Maria da Rocha; SILVA, Líllian Oliveira Pereira da. Diagnóstico laboratorial da COVID-19 no Brasil. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 52, p. 117-121, ago. 2020.

OLIVEIRA, Adriana Cristina de; LUCAS, Thabata Coaglio; IQUIAPAZA, Robert Aldo. What has the covid-19 pandemic taught us about adopting preventive measures? **Texto & Contexto – Enfermagem**, v. 29, n. 1, p. 1-15, jun. 2020. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/1980-265x-tce-2020-0106.

PAULA, Henrique Innocencio de et al. Hematological findings in Covid-19. **Brasília Médica**, Brasília, v. 58, n. 2, p. 1-6, 31 jul. 2021. DOI: http://dx.doi.org/10.5935/2236-5117.2021v58a70.

PEREIRA, Ana Flávia et al. Alterações hematológicas e hemostasia na COVID-19: uma revisão de literatura. **Research, Society and Development**, [S. L.], v. 10, n. 11, p. 1-17, 27 ago. 2021. DOI: http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i11.19409.

PRADO, Eduardo de Melo et al. Repercussões hematológicas, cardiovasculares e pulmonares no prognóstico de pacientes infectados por COVID-19: uma revisão integrativa/ hematological, cardiovascular and pulmonary repercussions in the prognosis of patients infected by covid-

19. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 4, n. 1, p. 1646-1668, fev. 2021. DOI: http://dx.doi.org/10.34119/bjhrv4n1-137.

XAVIER, Analucia R.*et al.* COVID-19: clinical and laboratory manifestations in novel coronavirus infection. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, Niterói, Rio de Janeiro, p. 1-9, 09 jun. 2020. DOI: http://dx.doi.org/10.5935/1676-2444.20200049.

YUAN, Xiaohong *et al*. Changes of hematological and immunological parameters in COVID-19 patients. **International Journal of Hematology**, v. 112, n. 4, p. 553-559, 12 ago. 2020.

ZANCANARO, Vilmair et al. Alterações nos parâmetros hematológicos e imunológicos observadas na infecção pelo sars-cov-2: uma revisão sistemática de literatura. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 5, p. 50745-50758, 20 maio 2021.