



CENTRO UNIVERSITÁRIO GOYAZES – UNIGOYAZES
CURSO DE BIOMEDICINA

**ALTERAÇÕES HEMATOLÓGICAS EM PACIENTES COM HIV ASSOCIADAS
À TERAPIA ANTIRRETROVIRAL: uma revisão integrativa (2015–2025)**

Ana Clara Borges Melo
Giovanna Macedo Cavalcante
Helloiza Vitoria Arantes Gomes

Orientador: Prof. Esp. Cassia Vieira Cintra

Trindade-GO

2026

CENTRO UNIVERSITÁRIO GOYAZES – UNIGOYAZES
CURSO DE BIOMEDICINA

ALTERAÇÕES HEMATOLÓGICAS EM PACIENTES COM HIV ASSOCIADAS
À TERAPIA ANTIRRETROVIRAL: uma revisão integrativa (2015–2025)

Ana Clara Borges Melo
Giovanna Macedo Cavalcante
Helloiza Vitoria Arantes Gomes

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Centro
Universitário Goyazes –
UniGoyazes como requisito
parcial à obtenção do título de
Bacharel em Biomedicina.

Orientador: Prof. Esp. Cassia Vieira Cintra

Trindade - GO

2026

Ana Clara Borges Melo
Giovanna Macedo Cavalcante
Helloiza Vitoria Arantes Gomes

**ALTERAÇÕES HEMATOLÓGICAS EM PACIENTES COM HIV ASSOCIADAS
À TERAPIA ANTIRRETROVIRAL: uma revisão integrativa (2015–2025)**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Centro Universitário
Goyazes – UniGoyazes como
requisito parcial à obtenção do título
de Bacharel em Biomedicina,
aprovada pela seguinte banca
examinadora:

Prof. Esp. Cássia Vieira Cintra
Centro Universitário Goyazes - UniGOYAZES

Prof. Ep. Luciano Gonçalves Nogueira
Centro Universitário Goyazes - UniGOYAZES

Prof. Ma. Ana Carolina Vieira Costa
Hemocentro Estadual Coordenador Prof. Nion Albernaz -HEMOGO

Trindade - GO
17/06/2026

ALTERAÇÕES HEMATOLÓGICAS EM PACIENTES COM HIV ASSOCIADAS À TERAPIA ANTIRRETROVIRAL: uma revisão integrativa (2015–2025)

Ana Clara Borges Melo¹; Gyovanna Macedo Cavalcante¹; Helloiza Vitoria Arantes Gomes¹; Cassia Vieira Cintra²

RESUMO

OBJETIVOS: Analisar as alterações hematológicas observadas em pacientes portadores do Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV) relacionadas ao uso da Terapia Antirretroviral (TARV), por meio de uma revisão bibliográfica da literatura publicada entre os anos de 2015 e 2025. **METODOLOGIA:** Esta pesquisa trata-se de uma revisão integrativa da literatura de cunho descritivo e exploratório. Os estudos encontrados e incluídos foram submetidos à avaliação da qualidade metodológica por meio da aplicação da ferramenta do Joanna Briggs Institute (JBI), organização responsável por desenvolver diretrizes para diferentes tipos de revisão. **RESULTADOS:** A anemia foi a principal alteração hematológica identificada (92,31%), seguida pela leucopenia (38,46%) e trombocitopenia (30,77%). Observou-se que a terapia antirretroviral promoveu melhora dos parâmetros hematológicos, embora alguns esquemas terapêuticos, especialmente os contendo zidovudina, tenham sido associados a maior risco de anemia. **CONSIDERAÇÕES FINAIS:** Os parâmetros hematológicos constituem importantes ferramentas para o acompanhamento clínico desses pacientes, contribuindo para a avaliação inicial e para o monitoramento do tratamento da infecção.

PALAVRAS-CHAVE: Anemia. Antirretroviral. Hematológicas. HIV.

HEMATOLOGICAL CHANGES ASSOCIATED WITH HIV AND THE USE OF ANTIRETROVIRAL THERAPY: AN INTEGRATIVE REVIEW (2015–2025).

ABSTRACT

OBJECTIVES: To analyze the hematological alterations observed in patients living with Human Immunodeficiency Virus (HIV) related to the use of Antiretroviral Therapy (ART), through a literature review of studies published between 2015 and 2025. **METHODOLOGY:** This study is an integrative literature review with a descriptive and exploratory approach. The included studies were assessed for methodological quality using the Joanna Briggs Institute (JBI) tool, an organization responsible for developing guidelines for different types of reviews. **RESULTS:** Anemia was the main hematological alteration identified (92.31%), followed by leukopenia (38.46%) and thrombocytopenia (30.77%). Antiretroviral therapy improved hematological parameters, although some therapeutic regimens, especially those containing zidovudine, were associated with a higher risk of anemia. **FINAL CONSIDERATIONS:** Hematological parameters are important tools for the clinical follow-up of these patients, contributing to the initial assessment and to the monitoring of infection treatment.

KEYWORDS: Anemia. Antiretroviral. Hematological. HIV.

¹Acadêmicos do Curso de BIOMECICINA do Centro Universitário Goyazes – UniGoyazes.

²Prof. Especialista do Centro Universitário Goyazes – UniGoyazes

Dedicamos, primeiramente, este trabalho a Deus, pois sem Ele não teríamos chegado até aqui. Em especial, Ana Clara dedica a Bernadete, Neilon e Lara; Gyovanna dedica a Yonara, Luiz Otávio e Natalya; Helloiza dedica a Angelita, Valdemir e José Pedro. Por todo amor, cuidado e incentivo depositados. Esta conquista também pertence a vocês!

INTRODUÇÃO

O HIV (Vírus da Imunodeficiência Humana) constitui como um relevante problema de saúde pública em escala mundial, com significativa repercussão no Brasil, devido à sua alta prevalência e aos desafios contínuos para a prevenção e o controle da infecção através do uso da terapia antirretroviral (TARV) (Brasil, 2025).

Estima-se que, no final de 2024 existiam 40,8 milhões de pessoas portadoras de HIV em todo o mundo. No Brasil, de acordo com o Boletim Epidemiológico de HIV e AIDS de 2025, entre 1980 e setembro de 2025, aproximadamente 1.679.622 pessoas viviam com HIV ou AIDS no país. Observa-se, ainda, que a distribuição regional permanece concentrada no Sudeste do país com (47,3%), seguida pelas regiões do Sul com (19,0%), Nordeste (18,5%), Norte (8,3%) e Centro-Oeste (6,8%). Em análise comparativa com outros países, segundo o Programa Conjunto Das Nações Unidas sobre HIV, em 2020 na Etiópia, estimavam-se que 690.000 pessoas viviam com este vírus (Brasil, 2025; Organização Mundial Da Saúde, 2025 ;Sileshi *et al.*, 2025).

O vírus da Imunodeficiência Humana (HIV), é um retrovírus pertencente à família *Retroviridae*, gênero *Lentivirus*. A infecção por HIV, trata-se de uma doença multissistêmica manifestando-se em prevalência por anormalidades hematológicas. Sabe-se que, as células T CD4+ e CD8+ são as principais células responsáveis pela resposta imunológica, uma vez o vírus HIV tem tropismo por células CD4+, inibindo a sua capacidade de uma resposta imunológica equivalente, podendo ocasionar a suscetibilidade a infecções oportunistas e neoplasias (Gudina *et al.*, 2024; Ciccacci *et al.*, 2020).

Visto que, os linfócitos T CD4+ reconhecem os antígenos apresentados por MHC classe II e estes atuam na ativação e regulação de outras células imunológicas por meio da secreção de citocinas, enquanto a classe de linfócitos T CD8+ reconhecem antígenos apresentados por MHC classe I, que por fim promovem a destruição direta de células infectadas. Logo, a ausência de tratamento adequado pode culminar no desenvolvimento da Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS) (Gudina; Wordeofa; Urgessa, 2024; *et al.*, 2024)

A infecção causada pelo HIV contribui para o aumento da expressão citocinas pró-inflamatórias, sendo este um fator para a necrose tumoral alfa (TNF- α), bem como o crescimento transformador beta (TGF- β) e a interleucina-1 (IL-1), processo que está associado à mielossupressão e alterações significativas na medula óssea. Este ambiente inflamatório compromete a eritropoiese, que uma vez prejudicada, favorece o desenvolvimento de anemia. Paralelamente, o HIV promove a depleção das células T CD4+, sendo este um componente extremamente importante para a resposta imunológica. Dessa forma, o comprometimento simultâneo dos eritrócitos, bem como das células imunes, ampliam os desafios para o manejo da doença (Obeagu *et al.*, 2024).

A transmissão do vírus HIV, ocorre principalmente através de fluidos corporais específicos; sangue, leite materno, secreções vaginais e líquido seminal, constituindo-se como a principal via de disseminação da infecção. A infecção pode ocorrer durante relações sexuais, vaginais, anais ou orais sem preservativo, sendo esta uma das formas mais comuns de disseminação do vírus. Além disso, a transmissão pode ser vertical, passando da mãe para o bebê, durante a gestação, parto ou amamentação. Também pode ocorrer ao compartilhar seringas, agulhas ou materiais perfurocortantes contaminados, o que favorece a entrada do vírus na corrente sanguínea (Brasil, 2025).

Outra possibilidade de transmissão está relacionada à transfusão de sangue ou transplante de órgãos contaminados. Contudo, no Brasil todos os doadores são submetidos a rigorosos testes laboratoriais, incluindo testes sorológicos e moleculares para detecção do HIV, com o objetivo de garantir maior segurança e reduzir significativamente os riscos de infecção por essas vias. (BRASIL, 2025).

O perfil hematológico de pacientes infectados pelo HIV reflete o nível de replicação viral, observando graves anormalidades em pacientes que possuem uma contagem reduzida das células CD4 + e a alta carga do vírus no hospedeiro. Uma vez que, a anemia é um dos índices mais comuns se tratando da gravidade da infecção pelo vírus HIV, sendo frequentemente utilizada para monitorar a progressão da doença. Contudo, as citopenias, por sua vez, se tornam mais propícias após interações medicamentosas, bem como, infecções oportunistas. Essas alterações hematológicas também podem ser apresentadas em linfopenia, neutropenia e trombocitopenia. Do mesmo modo, as alterações plaquetárias ocorrem em

trombocitopenia podendo atingir 5-15% dos pacientes infectados já no início da doença (Motta *et al.*, 2021; Obeagu *et al.*, 2024).

O tratamento contra o HIV é denominado de Terapia Antirretroviral (TARV), que tem por finalidade o controlar a quantidade de vírus no organismo infectado, visando proporcionar uma melhor qualidade de vida ao paciente. A eficácia da TARV tem sido amplamente reconhecida, reduzindo a morbidade, bem como as mortalidades, relacionadas à AIDS. Entretanto, este tratamento está frequentemente associado a efeitos colaterais, especialmente relacionados ao sistema hematológico. A anemia em pacientes tratados com TARV está associada, a dificuldade de ganhar peso, recuperação imunológica lenta, à redução da qualidade de vida, à hospitalização e ao óbito (Ezeamama *et al.*, 2019; Tasca e Souza, 2022; Záttera e Locateli, 2020).

A Terapia Antirretroviral, embora fundamental para o tratamento do HIV, apresenta uma relação complexa entre as manifestações hematológicas associadas à infecção. Observa-se, uma alta prevalência de comprometimento hematológico em adultos que são infectados pelo vírus HIV, especialmente após o início da TARV. De fato, em alguns casos, a anemia desenvolvida nestes pacientes é resolvida em pouco tempo após o início da TARV. Contudo, em outros, a anemia persiste em pacientes cronicamente afetados pelo HIV, mesmo após a supressão da replicação viral com a Terapia Antirretroviral (Noor *et al.*, 2020;).

Portanto, o biomédico e a equipe multiprofissional desempenham papel crucial para o diagnóstico e acompanhamento de pacientes portadores do Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV), por meio da realização de exames hematológicos que permitem identificar essas alterações antes e após o uso da TARV. Sendo a temática deste trabalho relevante do ponto de vista científico e social, pois evidencia a importância do monitoramento laboratorial na qualidade de vida destes pacientes.

Diante disso, a pergunta que norteou esse estudo foi: *“Quais são as principais alterações hematológicas em pacientes vivendo com HIV que se associam com a terapia antirretroviral (TARV) ?”*. Dessa forma, o presente estudo teve por objetivo, revisar a literatura existente sobre as alterações hematológicas associadas ao HIV e ao uso da Terapia Antirretroviral entre os anos de 2015 e 2025, ressaltando a importância da atuação multiprofissional nesse processo, contribuindo futuramente para melhores estratégias e diagnósticos eficazes, promovendo o avanço dos manejos clínicos.

METODOLOGIA

Esta pesquisa trata-se de uma revisão integrativa da literatura de cunho descritivo e exploratório, tendo como pauta a questão norteadora: *“Quais são as principais alterações hematológicas em pacientes vivendo com HIV que se associam com a terapia antirretroviral (TARV) ?”*

Para a construção da pergunta norteadora, foi utilizada a estratégia PICO, sendo: P (população): pacientes vivendo com HIV; I (intervenção/exposição): infecção pelo HIV e uso da Terapia Antirretroviral; C (comparação): não se aplica; O (desfecho): alterações hematológicas.

Para isso, foi realizada uma busca na literatura de artigos publicados no período de 2015 a 2025, por meio de uma metodologia de abordagem qualitativa. A revisão seguiu as recomendações do checklist PRISMA adaptado para revisões integrativas, visando garantir maior rigor metodológico e transparência no processo de seleção dos estudos.

Foram incluídos estudos que atenderam critérios específicos, como pesquisas clínicas e artigos voltados para as alterações hematológicas em pacientes portadores de HIV. Estes estudos contemplaram diferentes aspectos relacionados ao tema, trazendo apontamentos importantes, como as alterações que o próprio HIV causa no contexto hematológico, bem como aquelas alterações que persistem durante e após o uso da Terapia Antirretroviral (TARV). Além disso, foram considerados estudos que abordaram quais populações se apresentam mais suscetíveis à infecção e às alterações hematológicas, relacionando esses achados a fatores socioeconômicos e condições clínicas dos grupos analisados.

O processo de seleção dos estudos foi realizado em etapas sequenciais, conforme preconizado pelo PRISMA adaptado. Inicialmente, foram aplicados os critérios de exclusão previamente estabelecidos, com o objetivo de filtrar os estudos que não atendiam à proposta desta pesquisa. Após a utilização dos descritores, foram encontrados 929 artigos nas bases de dados LILACS, PubMed e SciELO. Após a aplicação dos critérios de exclusão, 897 artigos foram eliminados.

Na primeira etapa, foram excluídos 772 artigos, sendo: 568 artigos publicados anteriormente ao ano de 2015; 65 artigos não disponíveis de forma

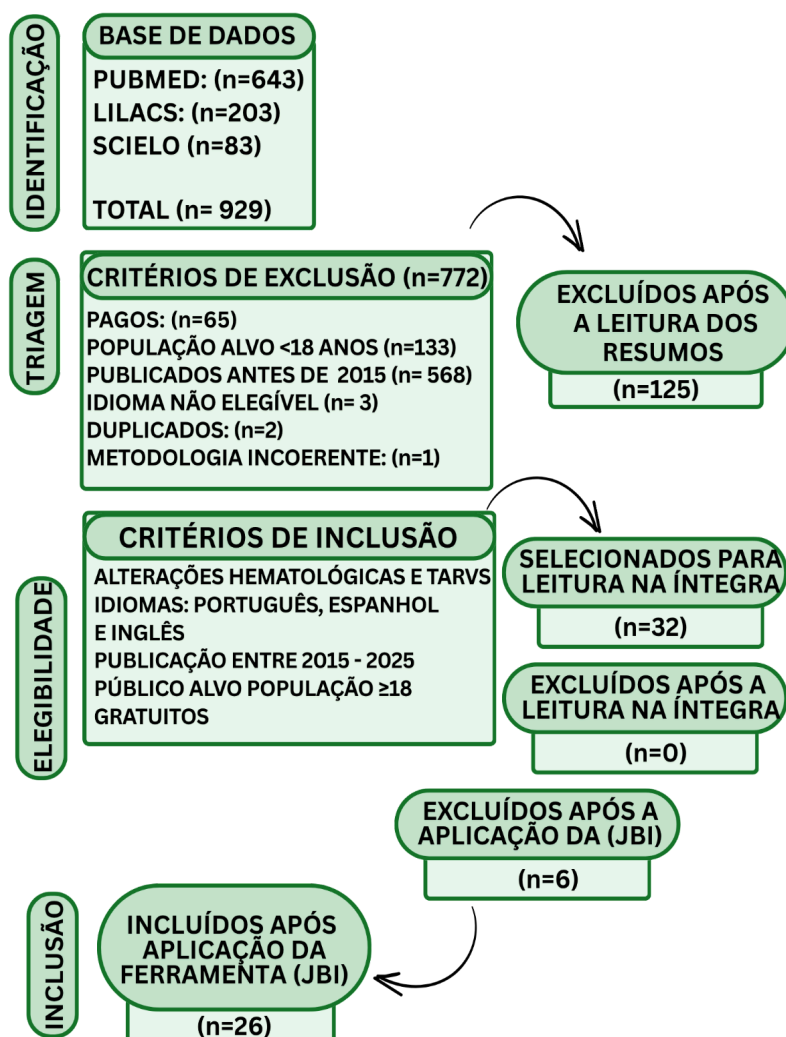
gratuita; 3 que não estavam nos idiomas português, espanhol ou inglês; 133 artigos cuja população-alvo era inferior a 18 anos; 2 artigos duplicados; e 1 artigo que apresentava metodologia incoerente. Em seguida, procedeu-se à leitura dos títulos e análise dos resumos, sendo excluídos 125 estudos que não apresentavam relação com a temática abordada.

Na terceira etapa, foi realizada a leitura na íntegra dos artigos restantes, a fim de verificar sua adequação aos critérios estabelecidos, totalizando 32 artigos para avaliação metodológica.

Por fim, os estudos incluídos foram submetidos à avaliação da qualidade metodológica por meio da ferramenta do Joanna Briggs Institute (JBI), organização internacional responsável por desenvolver instrumentos rigorosos para avaliação de diferentes tipos de estudos. Após a aplicação da ferramenta JBI, a amostra final foi composta por 26 artigos considerados relevantes para este estudo.

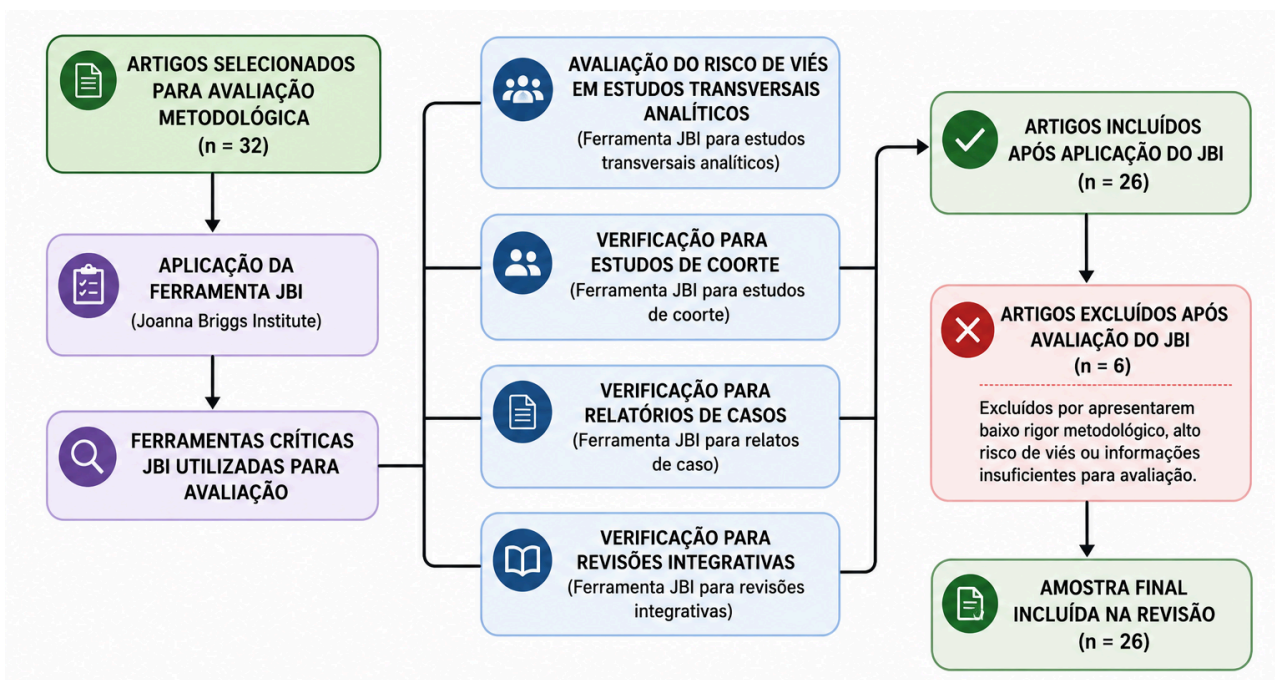
A organização das referências e dos dados coletados foi realizada com o auxílio de ferramentas digitais de edição de texto e gerenciamento bibliográfico, visando garantir padronização e rigor metodológico. A elaboração dos fluxogramas e demais representações visuais foi realizada por meio de ferramentas gráficas digitais. Adicionalmente, recursos de inteligência artificial foram empregados como suporte na estruturação textual, revisão linguística e organização das informações, bem como na criação de elementos visuais, sem interferência na análise crítica, interpretação dos dados ou nas conclusões do estudo.

Figura 1 - Relação de artigos empregados e excluídos de acordo com: idioma, população alvo, ano de publicação e temática.



Fonte: Elaboração própria (2026).

Figura 2 - Relação de artigos empregados e excluídos após a aplicação da ferramenta Joanna Briggs Institute (JBI)



Fonte: Elaboração própria (2026).

RESULTADOS

Após a avaliação metodológica pela ferramenta Joanna Briggs Institute (JBI), foram incluídos 26 estudos publicados entre os anos de 2015 a 2025. Em relação à distribuição geográfica destas publicações, observou-se grande predominância dos estudos realizados na Etiópia ($n=5$), seguida pelos Estados Unidos ($n=4$). Visto que, Itália e China contribuíram com duas publicações cada. Os países Brasil, Chile, Filipinas, México, Reino Unido, Tailândia, Tanzânia e Zâmbia apresentaram um estudo cada. Além disso, foram identificados estudos multicêntricos, sendo estes desenvolvidos em mais de um país, incluindo Tanzânia/Estados Unidos ($n=1$), Estados Unidos/Canadá ($n=1$), Uganda/Reino Unido ($n=1$), Uganda/Estados Unidos ($n=1$) e Suíça/Itália ($n=1$). Logo, estes estudos demonstram ampla distribuição geográfica no âmbito destas pesquisas.

Em relação ao idioma das publicações analisadas, observou-se amplo predomínio de estudos publicados na língua inglesa, correspondendo a 25 artigos (96,15%). Visto que, um estudo foi publicado em espanhol (3,85%) e não foram

identificadas publicações em língua portuguesa entre os estudos incluídos nesta revisão, mesmo este sendo um critério de inclusão. Quanto ao delineamento metodológico dos estudos encontrados, observou-se maior prevalência de estudos de coorte, correspondendo a 15 publicações (57,69%). Os estudos transversais representaram 7 publicações (26,92%), enquanto as revisões sistemáticas com metanálise corresponderam a 2 estudos (7,69%). Além disso, foram identificados 2 relatos de casos clínicos (7,69%). Logo, estes resultados evidenciam a predominância da produção científica internacional com predominância de estudos observacionais na investigação das alterações hematológicas associadas ao HIV e ao uso da terapia antirretroviral.

Se tratando da população-alvo, observou-se predomínio de estudos realizados com indivíduos vivendo com HIV, a maioria em acompanhamento clínico e em uso de terapia antirretroviral (TARV). Uma vez que, as amostras destes estudos variaram desde relatos de caso clínico com um único paciente até grandes coortes multicêntricas envolvendo 67.228 participantes.

Ao analisar os estudos incluídos fica evidente que a anemia foi a alteração hematológica de maior ocorrência, sendo esta identificada em 24 das 26 publicações selecionadas (92,31%). Em seguida, destacou-se a leucopenia, relatada em 10 dos estudos (38,46%), e a trombocitopenia, observada em 8 publicações (30,77%). Visto que, também foram identificadas outras manifestações hematológicas em menor frequência, incluindo neutropenia em 2 estudos (7,69%), além da linfopenia, pancitopenia, bicitopenia e eosinopenia sendo estas descritas em apenas uma publicação, correspondendo a 3,85% dos estudos.

A análise dos presentes estudos demonstrou que diversos fatores foram associados à ocorrência de alterações hematológicas em pessoas vivendo com HIV. Desde a baixa contagem de linfócitos CD4+ (<200 células/mm³) sendo identificada em 8 estudos (30,77%). Em seguida, destacaram-se as variáveis relacionadas ao sexo, observadas em 5 publicações (19,23%), contudo os resultados apresentaram divergências quanto ao sexo do grupo mais acometido. Alterações relacionadas ao metabolismo do ferro sendo estas descritas em 4 estudos (15,38%) bem como, a carga viral elevada pontuada em 3 estudos (11,54%), enquanto baixo índice de massa corporal e comprometimento renal foram identificados em 2 publicações cada (7,69%).

Contudo, sendo esta a pergunta norteadora desta pesquisa, ao analisar

os resultados obtidos pontuando o uso da terapia antirretroviral (TARV), foram pontuados de que, houve certa redução dos casos de anemia, leucopenia e trombocitopenia em alguns grupos de pacientes. Entretanto, em determinados antirretrovirais mostraram associação com maior risco de alterações hematológicas.

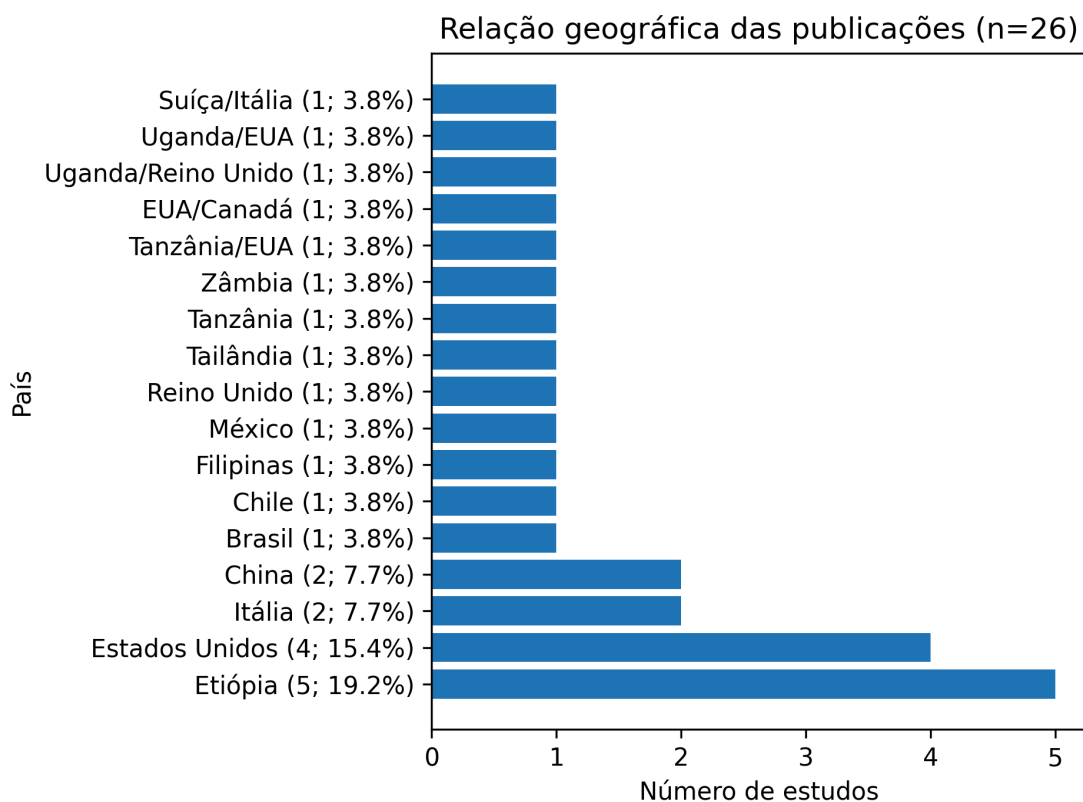
Entre os 852 participantes avaliados por Parkes-Ratanshi et al., 161 utilizavam zidovudina (AZT), 628 estavudina (d4T) e 63 tenofovir (TDF), sendo observada maior incidência de anemia grave entre os usuários de zidovudina AZT (17,1 casos/100 pessoas-ano), seguida por TDF (10,6 casos/100 pessoas-ano) e estavudina d4T (6,5 casos/100 pessoas-ano). Além disso, os pacientes que estavam em uso de zidovudina AZT apresentaram risco 2,74 vezes maior de desenvolver anemia grave quando comparados aos pacientes que estavam em uso de estavudina d4T.

Ao analisar os demais estudos, a utilização de múltiplas classes antirretrovirais também foi associada ao aumento do risco de anemia (aHR=1,39), enquanto indivíduos em uso de esquemas contendo Inibidores da Transcriptase Reversa Não Análogos de Nucleosídeos (NNRTI) apresentaram maior frequência de anemia grave quando comparados aos usuários de Inibidor da Transferência de Cadeia da Integrase (INSTI).

Todavia, alguns esquemas demonstraram efeitos favoráveis sobre os parâmetros hematológicos, como a terapia baseada em Dolutegravir, associada à melhora de parâmetros imunológicos e hematológicos, bem como os regimes contendo Nevirapina, relacionados à redução do risco de anemia da doença crônica.

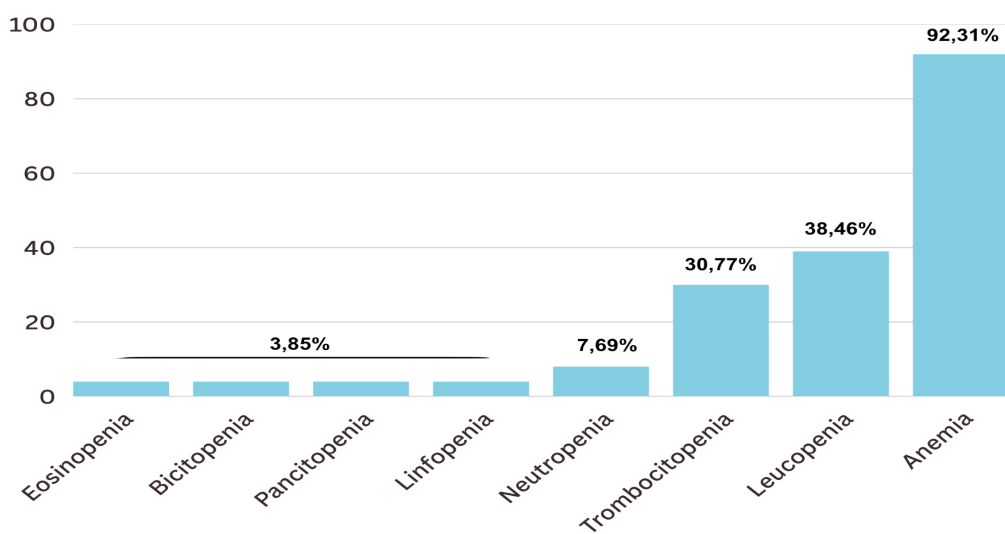
Dessa forma, os resultados encontrados nestes presentes estudos evidenciam que, embora a terapia antirretroviral (TARV) contribua significativamente para a recuperação imunológica dos pacientes, determinadas classes e medicamentos específicos podem influenciar o surgimento ou agravamento de alterações hematológicas, destacando a necessidade de monitoramento laboratorial contínuo durante o tratamento do paciente, sendo este um ponto importante para ressaltar a importância do biomédico no contexto da temática deste trabalho, contribuindo para a melhor qualidade de vida destes pacientes.

Figura 3: Relação geográfica da publicação dos estudos incluídos.



Fonte: Elaboração própria (2026).

Figura 3: Principais alterações hematológicas identificadas.



Fonte: Elaboração própria (2026).

Tabela 1: Síntese dos estudos incluídos na revisão sobre alterações hematológicas em pessoas vivendo com HIV (2015–2025).

Nº	Autor	Local/Ano	Idioma	Objetivo	Metodologia	População
01	Aemro et al.	Etiópia, 2022	Inglês	Avaliar prevalência de anemia no início da TARV	Transversal retrospectivo	468 adultos com HIV
02	Ezeamama et al.	Uganda/EUA, 2019	Inglês	Avaliar tipos de anemia durante TARV	Coorte (18 meses)	400 adultos com HIV
03	Gebreweld et al.	Etiópia, 2020	Inglês	Avaliar citopenias em pacientes em HAART	Transversal	499 adultos com HIV
04	Sileshi et al.	Etiópia, 2025	Inglês	Determinar prevalência de alterações hematológicas	Transversal	300 adultos com HIV
05	Haider et al.	Tanzânia, 2019	Inglês	Associar anemia à mortalidade	Coorte prospectivo	40.657 adultos com HIV
06	Harding et al.	EUA, 2020	Inglês	Avaliar risco de anemia por classes de TARV	Coorte retrospectivo	16.505 adultos com HIV
07	Harding et al.	EUA, 2020	Inglês	Identificar fatores de risco para anemia	Coorte	15.126 adultos com HIV
08	Gudina et al.	Etiópia, 2024	Inglês	Avaliar parâmetros hematológicos com dolutegravir	Transversal	422 adultos com HIV
09	Abioye et al.	EUA, 2020	Inglês	Revisar relação entre ferro, anemia e HIV	Revisão sistemática	58.886 indivíduos

10	Tasca et al.	Brasil, 2022	Inglês	Avaliar parâmetros hematológicos e CD4	Observacional	138 pacientes
11	Kamvuma et al.	Zâmbia, 2025	Inglês	Avaliar fatores associados à anemia grave	Transversal	372 adultos
12	Boonyagars et al.	Tailândia, 2025	Inglês	Avaliar anemia induzida por AZT	Coorte retrospectivo	401 adultos
13	Quiros-Roldan et al.	Itália, 2017	Inglês	Avaliar ferro e inflamação na anemia	Coorte	18 pacientes
14	Ciccacci et al.	África, 2020	Inglês	Relacionar alterações hematológicas à mortalidade	Coorte	22.657 adultos
15	Getu et al.	Etiópia, 2023	Inglês	Estimar prevalência de anemia	Revisão sistemática	14.297 indivíduos
16	Freer et al.	Reino Unido, 2025	Inglês	Avaliar tendência de anemia ao longo do tempo	Transversal seriado	41.990 adultos
17	Cao et al.	China, 2022	Inglês	Avaliar anemia em pacientes hospitalizados	Transversal	6.959 adultos
18	Lipshultz et al.	EUA, 2015	Inglês	Associar anemia à inflamação	Transversal	147 adultos
19	Motta et al.	Chile, 2021	Espanhol	Relatar PTT associada ao HIV	Relato de caso	1 paciente

20	Vaswani et al.	Filipinas, 2022	Inglês	Avaliar perfil hematológico e CD4	Coorte	302 adultos
21	Noor et al.	Tanzânia, 2020	Inglês	Relacionar anemia e mortalidade	Caso-coorte	570 adultos
22	Lang et al.	EUA/Canadá, 2024	Inglês	Associar anemia à sobrevida	Coorte	67.228 adultos
23	Parkes-Ratanshi et al.	Uganda, 2015	Inglês	Avaliar anemia por diferentes TARV	Coorte	852 adultos
24	Rajme-Lopez et al.	México, 2022	Inglês	Avaliar medula óssea em citopenias	Coorte	Adultos com HIV
25	Wan et al.	China, 2024	Inglês	Comparar efeitos de diferentes TARV	Coorte	81 adultos
26	Amato et al.	Europa, 2025	Inglês	Relatar PTT associada ao HIV	Relato de caso	1 paciente

Fonte: Elaboração própria (2026).

Quadro 1: Síntese dos resultados, conclusões e avaliação metodológica (JBI) dos estudos incluídos.

Nº	Categoria	Resultados (síntese)	Conclusões (síntese)	Avaliação JBI
01	Prevalência / Fatores de risco	Anemia: 35,0%; associada a sexo masculino, baixa escolaridade e CD4 $\leq$ 200	Alta prevalência no início da TARV; fatores sociodemográficos e imunológicos relevantes	Alta qualidade
02	TARV / Evolução	Redução de anemia microcítica e ADC; aumento de anemia macrocítica	TARV melhora alguns tipos de anemia, mas pode induzir alterações hematológicas	Alta qualidade
03	Prevalência / Fatores de risco	Citopenia: 39,9%; anemia mais frequente (23,2%); associação com CD4 baixo e AZT	Citopenias comuns e relacionadas à imunossupressão e terapia	Boa qualidade
04	Prevalência	Alterações hematológicas: 26,3%; anemia predominante	Alterações persistem mesmo em TARV	Boa qualidade
05	Mortalidade	85% com anemia; associação com maior mortalidade	Anemia e deficiência de ferro aumentam risco de morte	Alta qualidade
06	TARV / Fatores de risco	Incidência de anemia: 2,1/100 pessoas-ano; associação com regimes combinados	Esquemas TARV influenciam risco de anemia	Boa qualidade
07	Fatores de risco	Incidência relevante de anemia sem redução significativa pela TARV	Anemia permanece problema clínico relevante	Alta qualidade
08	TARV	Redução da anemia (24% $\rightarrow$ 12,1%); melhora hematológica geral	Dolutegravir melhora parâmetros, mas anemia persiste	Boa qualidade
09	Mortalidade	Anemia associada a progressão da doença e maior mortalidade	Importante marcador prognóstico	Alta qualidade
10	Alterações hematológicas	Alterações imunológicas sem presença significativa de anemia	Resultados divergentes da literatura	Boa qualidade
11	Fatores de risco	Anemia grave: 7,8%; maior em mulheres e NNRTI	Necessidade de monitoramento contínuo	Boa qualidade
12	TARV / Fatores de risco	Anemia por AZT: incidência 1,98/100 pessoas-ano	AZT associado a maior risco de anemia	Boa qualidade
13	TARV / Inflamação	Parte dos pacientes mantém anemia após TARV	Inflamação residual contribui para anemia persistente	Boa qualidade

14	Mortalidade	Citopenias em 40%; anemia associada à mortalidade precoce	Forte valor prognóstico da anemia	Boa qualidade
15	Prevalência	Prevalência global: ~25–34%	Alta frequência na África Oriental	Alta qualidade
16	Prevalência	Aumento da anemia ao longo de 20 anos (4,8% → 7,4%)	Tendência crescente associada ao envelhecimento	Boa qualidade
17	Prevalência / Fatores de risco	Anemia: 27,5%; associação com sexo feminino e trombocitopenia	Alta prevalência em hospitalizados	Boa qualidade
18	Fatores fisiopatológicos	Anemia leve associada à ativação imune	Relação entre anemia e inflamação	Boa qualidade
19	Caso clínico	Anemia grave associada à PTT	Pode ser manifestação inicial do HIV	Relato adequado
20	TARV	Melhora hematológica após ≥6 meses de TARV	TARV melhora parâmetros laboratoriais	Boa qualidade
21	Mortalidade	Anemia (83%) associada à mortalidade (HR até 4,71)	Forte impacto prognóstico	Boa qualidade
22	Mortalidade	Risco de morte até 34,5x maior conforme gravidade da anemia	Anemia como preditor independente	Alta qualidade
23	TARV	Maior risco de anemia com AZT; aumento de Hb após TARV	Necessidade de monitoramento terapêutico	Boa qualidade
24	Fatores de risco	Citopenias associadas a CD4 <200	Indicadores de progressão da doença	Boa qualidade
25	TARV	Melhora de CD4 e parâmetros hematológicos conforme esquema	Resposta varia conforme regime	Boa qualidade
26	TARV / Inflamação	Persistência de anemia associada à inflamação	Mecanismos além do ferro envolvidos	Boa qualidade

Fonte: Elaboração própria (2026).

DISCUSSÃO

A priori, no Boletim Epidemiológico no Brasil (2025) foram registradas 1.679.622 pessoas com HIV ou aids no país, embora o Brasil represente um importante cenário epidemiológico para a infecção pelo HIV, apenas um estudo brasileiro foi incluído nesta revisão, representado pela pesquisa desenvolvida pelos autores Tasca e Souza (2022). Em contrapartida, observou-se maior concentração de publicações provenientes da Etiópia e dos Estados Unidos. Esse resultado sugere que, dentro dos critérios estabelecidos para esta revisão, a produção científica nacional voltada especificamente para as alterações hematológicas associadas ao HIV e ao uso da terapia antirretroviral mostrou-se menos expressiva quando comparada à de outros países. Uma vez que, este achado evidencia a necessidade de ampliação das pesquisas nacionais relacionadas à temática, contribuindo para uma melhor compreensão das manifestações hematológicas observadas na população brasileira vivendo com HIV.

Segundo os resultados desta revisão integrativa, a alteração observada mais frequente em pacientes com HIV em uso da terapia antirretroviral (TARV), foi a anemia, condição patológica que se caracteriza pela redução qualitativa dos eritrócitos bem como, pela diminuição da hemoglobina. Visto que, a elevada frequência desta alteração foi identificada em distintas populações e contextos clínicos, associando-se à progressão da infecção, ao comprometimento imunológico e ao aumento da mortalidade.

No estudo realizado por Haider *et al.* (2019), 85% dos pacientes avaliados apresentaram anemia no início da TARV. Outros estudos como Noor *et al.* (2020) também pontuaram a prevalência de 83% de anemia no início da terapia antirretroviral. Visto que, foram identificados resultados semelhantes por Ciccacci *et al.* (2020), que identificaram anemia moderada em 21,9% dos pacientes e anemia grave em 8,2% da população estudada, apresentando estes maiores riscos de progressão da infecção, relacionando-se os baixos níveis de hemoglobina com a podendo evoluir para morte precoce.

Contudo, outros estudos apresentaram divergências importantes quanto à prevalência da anemia no início e durante o tratamento com a TARV. Visto que, Aemro *et al.* (2022) registraram prevalência de 35,04%, e Sileshi *et al.* (2025) observaram apenas 16,7%. Além disso, Tasca e Souza (2022) através de seu

estudo transversal não identificaram anemia entre os participantes avaliados, encontrando predominantemente alterações relacionadas aos leucócitos e parâmetros imunológicos.

Outro conflito identificado refere-se ao sexo mais acometido, Aemro *et al.* (2022) e Sileshi *et al.* (2025) observaram maior ocorrência de anemia em homens, enquanto Kamvuma *et al.* (2025) identificaram maior prevalência de anemia grave entre mulheres. Visto que, tais divergências significativas evidenciam que fatores clínicos bem como, sociodemográficos podem influenciar o desenvolvimento dessa alteração hematológica nestes pacientes.

A leucopenia foi a segunda alteração hematológica mais frequentemente identificada nos estudos incluídos desta revisão, sendo frequentemente associada ao comprometimento imunológico causado pela infecção pelo HIV. Visto que, em âmbito geral os autores observaram que a redução dos leucócitos esteve relacionada à diminuição da contagem de células CD4+, que são glóbulos brancos essenciais que coordenam a resposta do sistema imunológico. Segundo, Rajme-López *et al.* (2022) verificaram que pacientes com leucopenia apresentavam maior probabilidade de possuir contagem de CD4+ inferior a 200 células/mm³, e após ≥6 meses de TARV, o número de pacientes com anemia, leucopenia e trombocitopenia diminuiu em 30,8%, sugerindo que essa alteração pode atuar como um importante marcador da imunossupressão. Resultados semelhantes foram descritos por Vaswani *et al.* (2022), que também identificaram associação entre leucopenia e baixos níveis de CD4+, reforçando a influência do comprometimento imunológico sobre os parâmetros hematológicos.

Contribuindo para este contexto, os autores Tasca e Souza (2022), identificaram neutropenia em 37,9% dos pacientes avaliados e linfopenia em 10,5%, demonstrando que alterações envolvendo diferentes células leucocitárias permanecem frequentes mesmo em pacientes assintomáticos infectados pelo vírus HIV. Segundo, Ciccacci *et al.* (2020), foi identificada a prevalência de leucopenia em 35,8% de seus pacientes de origem africana infectados pelo HIV. Vale ressaltar que, os autores destacaram ainda que pacientes imunologicamente mais comprometidos podem apresentar maior frequência de citopenias, evidenciando a relação entre a deterioração imunológica e as alterações hematológicas destes pacientes.

Entretanto, foram observadas divergências importantes entre os estudos analisados, Sileshi *et al.* (2025) registrou leucopenia em apenas 4,33% dos

pacientes avaliados. Enquanto, alguns autores não mencionaram em seus estudos que houve qualquer tipo de alteração leucocitária. Essa diferença expressiva sugere que mesmo sendo a segunda alteração hematológica mais comum é necessário aprofundar estudos com foco nas células leucocitárias para evidenciar em quais casos os indivíduos acometidos por essa infecção estão suscetíveis a esta alteração.

Também foi identificada a trombocitopenia, que corresponde a diminuição do número de plaquetas no sangue, presente em pacientes vivendo com HIV, embora sua frequência tenha sido inferior quando comparada com os valores de anemia e leucopenia. Visto que, os estudos analisados demonstraram que essa alteração pode ocorrer em diferentes estágios da infecção. Segundo o estudo dos autores Rajme-López *et al.* (2022) foi observado que a trombocitopenia esteve entre as principais citopenias identificadas em pessoas vivendo com HIV, verificando redução da frequência dessa alteração após seis meses de terapia antirretroviral. De modo semelhante, os autores demonstraram que a melhora dos parâmetros hematológicos ocorreu paralelamente à recuperação imunológica dos pacientes, sugerindo que o controle da replicação viral pode contribuir para a normalização da contagem plaquetária dos pacientes acometidos.

Resultados semelhantes foram encontrados por Sileshi *et al.* (2025), que registraram prevalência de trombocitopenia de 5,3% em pacientes adultos vivendo com HIV/AIDS, que estavam em uso da terapia antirretroviral. Apesar da baixa frequência observada, os autores destacam que essa alteração permaneceu presente mesmo em indivíduos sob acompanhamento terapêutico, contribuindo para um viés de monitoramento hematológico contínuo durante o tratamento destes pacientes.

Entretanto, quanto às divergências comparativas entre os estudos relacionados a frequência da trombocitopenia Ciccacci *et al.* (2020) em seu estudo de coorte com 22.657 adultos infectados, foi observada a prevalência de apenas 2,9% pacientes, que apresentavam esta alteração hematológica. Além da trombocitopenia isolada, algumas pesquisas demonstraram a ocorrência simultânea de diferentes citopenias. Ciccacci *et al.* (2020) também traz a observação de que 40,1% dos pacientes apresentavam pelo menos uma citopenia, reforçando a elevada frequência das alterações hematológicas nessa população.

Um dos achados mais relevantes desta revisão foi descrito por Motta et

al. (2021), que relataram um caso de púrpura trombocitopênica trombótica como manifestação inicial da infecção pelo HIV. O paciente apresentou trombocitopenia intensa associada à anemia grave e importante comprometimento clínico. Após o início da terapia antirretroviral e realização de plasmaférese, observou-se recuperação progressiva dos parâmetros hematológicos. Esse achado demonstra que, embora menos frequentes, as alterações plaquetárias podem manifestar-se de forma grave e representar importante fator de risco para complicações clínicas.

Dessa forma, os estudos analisados indicam que a trombocitopenia e as demais citopenias constituem alterações hematológicas relevantes no contexto da infecção pelo HIV e o uso da terapia antirretroviral. Ainda que apresentem menor frequência dos estudos quando comparadas à anemia, essas alterações precisam de manejo clínico rápido e apropriado, uma vez que, podem refletir o grau de comprometimento imunológico dos pacientes, evoluindo também para complicações irreversíveis

O uso da terapia antirretroviral (TARV) em alguns dos estudos analisados, demonstrou impacto significativo na melhora dos parâmetros hematológicos em pessoas vivendo com HIV. Rajme-López *et al.* (2022), ao avaliarem pacientes com citopenias associadas à infecção pelo HIV, observaram que após seis meses de tratamento com TARV houve redução de 30,8% nos casos de anemia, 8,61% nos casos de leucopenia e 3,98% nos casos de trombocitopenia, evidenciando melhora hematológica após o início da terapia.

De mesmo modo, resultados semelhantes foram encontrados por Vaswani *et al.* (2022), que verificaram que pacientes com anemia e leucopenia apresentavam maior probabilidade de possuir contagem de CD4 inferior a 200 células/mm³ antes do tratamento. Após pelo menos seis meses de TARV, os autores observaram aumento dos níveis de hemoglobina, leucócitos e plaquetas. Os autores, Ezeamama *et al.* (2019) identificaram redução progressiva dos principais tipos de anemia ao longo de 18 meses de acompanhamento. Uma vez que, a prevalência da anemia da doença crônica diminuiu de 36,8% para 12,8%, enquanto a anemia microcítica reduziu de 9,5% para 2,5%. Entretanto, os autores observaram aumento expressivo da anemia macrocítica, que passou de 11,3% para 53,3% ao final do seguimento, sugerindo que determinadas alterações hematológicas podem surgir durante o tratamento prolongado.

Resultados positivos também foram descritos nos estudos analisados

dos autores Parkes-Ratanshi *et al.* (2015), que fizeram a avaliação de 852 adultos infectados pelo HIV submetidos a diferentes esquemas terapêuticos. O estudo traz que, observaram aumento significativo dos níveis de hemoglobina em todos os grupos avaliados após 48 semanas de tratamento com TARV. Sendo que, o maior aumento ocorreu entre os usuários de estavudina (d4T), com incremento médio de 1,57 g/dL, seguido pela zidovudina (AZT), com aumento de 1,22 g/dL, e pelo tenofovir (TDF), com aumento médio de 0,98 g/dL.

Contudo, apesar dos benefícios observados com a terapia antirretroviral, os estudos incluídos nesta presente revisão demonstraram que determinados esquemas terapêuticos podem de fato influenciar negativamente os parâmetros hematológicos. Segundo os autores Parkes-Ratanshi *et al.* (2015) foi observado que, dos 852 pacientes avaliados, 161 utilizavam zidovudina (AZT), 628 utilizavam estavudina (d4T) e 63 utilizavam tenofovir (TDF), trazendo o relato de que as primeiras 48 semanas de acompanhamento, 51 participantes desenvolveram anemia grave, correspondendo a uma incidência global de 8,7 casos por 100 pessoas ao ano.

Ao comparar os diferentes esquemas terapêuticos, os autores verificaram que a maior incidência de anemia grave ocorreu entre os usuários da terapia zidovudina (AZT), correspondendo a 17,1 casos por 100 pessoas por ano. Entre os usuários de tenofovir (TDF) foram observados 10,6 casos por 100 pessoas ano, enquanto os usuários de estavudina (d4T) apresentaram a menor incidência com 6,5 casos por 100 pessoas ao ano. Além disso, indivíduos tratados com zidovudina (AZT) apresentaram risco 2,74 vezes maior de desenvolver a anemia grave quando comparados aos usuários de estavudina (d4T), reforçando que algumas alterações se apresentaram em maior prevalência variando pela terapia utilizada

Resultados semelhantes a estes estudos foram encontrados por Harding *et al.* (2020), em seu estudo realizado em uma coorte clínica prospectiva com 16.505 pessoas vivendo com HIV dos Estados Unidos EUA entre janeiro 2010 e março de 2018, Durante aproximadamente 4,9 anos de seguimento, foram registrados 1.040 novos casos de anemia e 488 casos de anemia grave. A incidência global observada foi de 2,1 casos de anemia por 100 pessoas-ano e 0,8 casos de anemia grave por 100 pessoas ano. Os autores verificaram ainda que o uso simultâneo de múltiplas classes centrais de antirretrovirais esteve associado ao

aumento do risco de anemia (aHR=1,39).

Outros estudos também fizeram o apontamento de diferenças relacionadas ao esquema terapêutico utilizado em cada paciente. Segundo, Kamvuma et al. (2025) identificaram prevalência de anemia grave de 7,8% em pacientes vivendo com HIV e observaram maior frequência dessa alteração entre usuários de esquemas contendo NNRTI quando comparados aos usuários de INSTI. Por outro lado, Sileshi et al. (2025) encontraram prevalência de anemia de apenas 16,7% em pacientes em uso de terapia antirretroviral, sugerindo possível benefício do acompanhamento terapêutico contínuo sobre os parâmetros hematológicos.

Dessa forma, os resultados demonstram que a TARV apresenta efeitos predominantemente benéficos sobre os parâmetros hematológicos, promovendo redução das citopenias e melhora dos níveis de hemoglobina. Contudo, alguns esquemas terapêuticos antirretrovirais, especialmente aqueles contendo zidovudina, mostraram-se associados ao maior risco de anemia, evidenciando a necessidade de monitoramento hematológico contínuo adequado e individualizado para o tratamento destes pacientes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão integrativa permitiu analisar as alterações hematológicas associadas ao HIV e ao uso da terapia antirretroviral (TARV) entre 2015 a 2025, alcançando os objetivos propostos neste estudo. Os resultados demonstraram que as alterações hematológicas permanecem frequentes em pessoas vivendo com HIV, sendo a anemia a alteração mais observada entre os estudos analisados, seguida pela leucopenia e pela trombocitopenia. Sendo que, essas manifestações mostraram-se relacionadas principalmente à baixa contagem de linfócitos CD4+, à elevada carga viral, às alterações do metabolismo do ferro e à progressão da infecção.

Foi possível identificar que os parâmetros hematológicos constituem importantes ferramentas para o acompanhamento clínico desses pacientes, contribuindo para a avaliação inicial e evolução da doença, bem como da resposta ao tratamento. Nesse contexto, observou-se que a terapia antirretroviral exerce papel fundamental na recuperação imunológica e na melhora dos parâmetros

hematológicos, promovendo redução dos casos de anemia, leucopenia e trombocitopenia em diferentes populações estudadas.

Entretanto, após as análises dos resultados foi possível evidenciar que determinados esquemas terapêuticos podem estar associados ao desenvolvimento ou agravamento de alterações hematológicas, especialmente aqueles contendo Zidovudina (AZT), que apresentaram maior associação com o risco de anemia quando comparados a outros antirretrovirais. Dessa forma, os achados demonstram que, embora a TARV representa um importante avanço no controle da infecção pelo HIV. Sendo que, o monitoramento hematológico contínuo permanece indispensável durante o tratamento.

Além disso, verificou-se predominância de estudos internacionais sobre a temática, com destaque para pesquisas realizadas na Etiópia e nos Estados Unidos, enquanto foi identificada limitada participação de estudos brasileiros. Esse cenário evidencia a necessidade de ampliação das pesquisas nacionais relacionadas às alterações hematológicas associadas ao HIV e ao uso da terapia antirretroviral.

Por fim, conclui-se que as alterações hematológicas continuam sendo manifestações relevantes em pacientes vivendo com HIV, estando diretamente relacionadas à progressão da infecção e ao tratamento antirretroviral. Assim, destaca-se a importância do acompanhamento laboratorial contínuo e da atuação do biomédico e da equipe multiprofissional na identificação, monitoramento e manejo dessas alterações, contribuindo para melhores condições de saúde e qualidade de vida dos pacientes.

REFERÊNCIAS

ABIOYE, Ajibola Ibraheem et al. Dietary iron intake and HIV-related outcomes among adults initiating antiretroviral therapy in Tanzania. *Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes*, Philadelphia, v. 94, n. 1, p. 57–65, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1097/QAI.0000000000003221>. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/QAI.0000000000003221>. Acesso em: 05 maio 2026.

AEMRO, Agazhe et al. Prevalence of anaemia and its associated factors among HIV-infected adults at the time of ART initiation at Debre Markos Comprehensive Specialized Hospital, Northwest Ethiopia: a retrospective cross-sectional study. *BMJ Open*, v. 12, e057235, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-057235>. Disponível em: <https://bmjopen.bmj.com/content/12/7/e057235>. Acesso em: 30 abr. 2026.

AMATO, Francesca et al. An unexpected journey: thrombotic thrombocytopenic purpura unveiling hidden HIV infection. *Giornale Italiano di Nefrologia*, Roma, v. 42, n. 5, 2025. DOI: <https://doi.org/10.69097/42-05-2025-10>. Disponível em: <https://doi.org/10.69097/42-05-2025-10>. Acesso em: 05 maio 2026.

AROMATARIS, E.; MUNN, Z. (ed.). *JB1 Manual for Evidence Synthesis*. Adelaide: Joanna Briggs Institute, 2020. Disponível em: <https://jbi-global-wiki.refined.site/space/MANUAL>. Acesso em: 20 maio 2026.

BARKER, T. H. et al. The revised JBI critical appraisal tool for the assessment of risk of bias in analytical cross-sectional studies. *JB1 Evidence Synthesis*, v. 24, n. 3, p. 401–408, 2026.

BOONYAGARS, Lakkana et al. Incidence and risk factors of zidovudine-induced anemia in patients with HIV infection receiving zidovudine-containing antiretroviral therapy. *Journal of the International Association of Providers of AIDS Care*, v. 24, p. 1–9, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1177/23259582251321577>. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/23259582251321577>. Acesso em: 05 maio 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Boletim epidemiológico: HIV e AIDS 2025*. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2025.

CAO, Guiying et al. Prevalence of anaemia and the associated factors among hospitalised people living with HIV receiving antiretroviral therapy in Southwest China: a cross-sectional study. *BMJ Open*, v. 12, e059316, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-059316>. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-059316>. Acesso em: 05 maio 2026.

CICCACCI, Fausto et al. Hematologic alterations and early mortality in a cohort of HIV positive African patients. *PLOS ONE*, v. 15, n. 11, e0242068, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242068>. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0242068>. Acesso em: 30 abr. 2026.

EZEAMAMA, Amara E. et al. Evolution of anemia types during antiretroviral therapy—implications for treatment outcomes and quality of life among HIV-infected adults. *Nutrients*, v. 11, n. 4, art. 755, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu11040755>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2072-6643/11/4/755>. Acesso em: 30 abr. 2026.

GEBREWELD, Angesom et al. Prevalence of cytopenia and its associated factors among HIV infected adults on highly active antiretroviral therapy at Mehal Meda Hospital, North Shewa Zone, Ethiopia. *PLOS ONE*, v. 15, n. 9, e0239215, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0239215>. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0239215>. Acesso em: 05 maio 2026.

GETU, Fasil et al. The prevalence of anemia among human immunodeficiency virus-infected individuals in East Africa: a systematic review and meta-analysis. *Medicine*, v. 102, n. 20, e33810, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000033810>. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000033810>. Acesso em: 05 maio 2026.

GUDINA, Ayantu et al. Immuno-hematological parameters among adult HIV patients before and after initiation of dolutegravir-based antiretroviral therapy, Addis Ababa, Ethiopia. *PLOS ONE*, v. 19, n. 10, e0310239, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0310239>. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0310239>. Acesso em: 05 maio 2026.

HAIDER, Batool A. et al. Anemia, iron deficiency, and iron supplementation in relation to mortality among HIV-infected patients receiving highly active antiretroviral therapy in Tanzania. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, v. 100, n. 6, p. 1512–1520, 2019. DOI: <https://doi.org/10.4269/ajtmh.18-0096>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30994089/>. Acesso em: 30 abr. 2026.

HARDING, Barbara N. et al. Antiretroviral drug class and anaemia risk in the current treatment era among people living with HIV in the USA: a clinical cohort study. *BMJ Open*, v. 10, n. 4, e031487, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-031487>. Disponível em: <https://bmjopen.bmj.com/content/10/4/e031487>. Acesso em: 30 abr. 2026.

HARDING, B. N. et al. Anemia risk factors among people living with HIV across the United States in the current treatment era: a clinical cohort study. *BMC Infectious Diseases*, v. 20, p. 238, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12879-020-04958-z>. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12879-020-04958-z>. Acesso em: 29 maio 2026.

KAMVUMA, Kingsley et al. Severe anaemia in people with HIV: demographic, clinical and renal correlates. *BMC Research Notes*, v. 18, n. 51, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13104-025-07100-x>. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13104-025-07100-x>. Acesso em: 30 abr. 2026.

LANG, Raynell et al. The association of anemia with survival among people with HIV following antiretroviral initiation in the NA-ACCORD 2007–2016. *Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes*, v. 97, n. 4, p. 334–343, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1097/QAI.0000000000003502>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>. Acesso em: 30 abr. 2026.

LIPSHULTZ, Hannah M. et al. Anemia is associated with monocyte activation in HIV-infected adults on antiretroviral therapy. *Antiviral Therapy*, v. 20, n. 5, p. 521–527, 2015. DOI: <https://doi.org/10.3851/IMP2940>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25144276/>. Acesso em: 30 abr. 2026.

MOTTA, Juan Camilo et al. Púrpura trombocitopénica trombótica em paciente com infecção por HIV. *Revista Chilena de Infectología*, v. 38, n. 1, p. 108–113, 2021.

Disponível em: <https://www.revinf.cl/index.php/revinf/article/view/757>. Acesso em: 30 abr. 2026.

NOOR, Ramadhani A. et al. Impaired hematological status increases the risk of mortality among HIV-infected adults initiating antiretroviral therapy in Tanzania. *The Journal of Nutrition*, v. 150, n. 9, p. 2375–2382, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1093/jn/nxaa172>. Disponível em: <https://academic.oup.com/jn/article/150/9/2375/5867285>. Acesso em: 30 abr. 2026.

PARKES-RATANSKI, Rosalind et al. Development of severe anaemia and changes in haemoglobin in HIV infected Ugandan adults receiving antiretroviral regimens. *Journal of the International Association of Providers of AIDS Care*, v. 14, n. 5, p. 455–462, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1177/2325957414557264>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>. Acesso em: 30 abr. 2026.

QUIROS-ROLDAN, Eugenia et al. The impact of antiretroviral therapy on iron homeostasis and inflammation markers in HIV-infected patients with mild anemia. *Journal of Translational Medicine*, v. 15, n. 256, p. 1–11, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12967-017-1358-6>. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12967-017-1358-6>. Acesso em: 05 maio 2026.

RAJME-LOPEZ, Sandra et al. HIV-positive patients presenting with peripheral blood cytopenias: is bone marrow assessment a priority? *Hematology, Transfusion and Cell Therapy*, v. 44, n. 4, p. 542–548, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.htct.2021.02.008>. Disponível em: <https://www.htct.com.br/en-hiv-positive-patients-presenting-with-peripheral-articulo-S2531137921000904>. Acesso em: 07 maio 2026.

SILESHI, Beza et al. Hematological abnormalities and associated factors among adult HIV/AIDS patients on antiretroviral therapy at Hiwot Fana Comprehensive Specialized Hospital: a cross sectional study. *Medicine*, v. 104, n. 49, e46223, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000046223>. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000046223>. Acesso em: 30 abr. 2026.

TASCA, K. I. et al. Asymptomatic HIV-infected patients present blood changes related to cardiovascular risk. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, São Paulo, 2022. Disponível em: SciELO. Acesso em: 07 maio 2026.

VASWANI, Preeti Prerna M. et al. The hematologic profile of Filipino HIV-infected individuals and its association with CD4 counts. *Hematology, Transfusion and Cell Therapy*, v. 44, n. 3, p. 307–313, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.htct.2020.10.964>. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.htct.2020.10.964>. Acesso em: 30 abr. 2026.

WAN, Xinrui et al. The clinical indexes and immunological status of HIV/AIDS patients undergoing different highly active antiretroviral treatments. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, v. 14, art. 1436123, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2024.1436123>. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2024.1436123>. Acesso em: 05 maio 2026.

WENDIE, Teklehaimanot Fentie; MENGISTU, Getnet. Prevalence and predictors of anemia among adults on highly active antiretroviral therapy in Northeast Ethiopia: a retrospective cohort study. *PLOS ONE*, v. 17, n. 3, e0265337, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265337>. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265337>. Acesso em: 05 maio 2026.