



BACHARELADO EM MEDICINA

**EDUARDA ERIKA URSULINO MATOS
EMANUELLY ALVES FERREIRA OLIVEIRA
SILVANA MARIA DE MORAIS CAMPOS**

**A IDADE BIOLÓGICA COMO INDICADOR PROGNÓSTICO E FERRAMENTA DE
INDIVIDUALIZAÇÃO DO CUIDADO EM PESSOAS IDOSAS COM DOENÇA
RENAL CRÔNICA**

Jaboatão dos Guararapes

2025

**EDUARDA ERIKA URSULINO MATOS
EMANUELLY ALVES FERREIRA OLIVEIRA
SILVANA MARIA DE MORAIS CAMPOS**

**A IDADE BIOLÓGICA COMO INDICADOR PROGNÓSTICO E FERRAMENTA DE
INDIVIDUALIZAÇÃO DO CUIDADO EM PESSOAS IDOSAS COM DOENÇA
RENAL CRÔNICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito para o
cumprimento da disciplina de TCC II,
para obtenção de título em Bacharel em
Medicina.

Orientador(a): Profa. Dra. Isaura
Romero Peixoto.

Jaboatão dos Guararapes
2025

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Edson e Jaqueline, que sob muito sol me fizeram caminhar na sombra, pelo amor incondicional, por me ensinarem a ter coragem, por permitirem que eu voasse tão alto e por me presentear com o impossível. Ao meu pai, que com sua fé serena sempre acreditou na realização dos meus sonhos, e à minha mãe, que sempre foi abrigo, colo e consolo nos momentos difíceis.

Agradeço à minha irmã, Juliana, que sempre me aplaudiu, me encorajou e compreendeu as minhas ausências. Aos meus tios maternos, em especial à minha tia Andreza e ao meu tio Zeca, que acreditaram no poder transformador da educação e fizeram de tudo para que eu permanecesse no caminho do conhecimento.

À minha avó Maria, que esteve ao meu lado celebrando cada conquista. Ao meu namorado, Caio, inspiração na vida acadêmica e científica, por comemorar cada passo e acreditar no meu potencial.

Minha eterna gratidão à Dra. Isaura Peixoto, por abrir caminhos para pesquisa e tornar possível o sonho de infância de ser pesquisadora, com paciência, ética e generosidade. Dedico, por fim, este trabalho à memória da minha avó Silô, que anunciava minhas vitórias antes mesmo delas existirem.

Eduarda Ursulino.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha mãe, Enedina, meu porto seguro, minha inspiração e a mulher que sempre acreditou nos meus sonhos. Obrigada por cada gesto de amor, cada palavra de conforto e cada sacrifício silencioso que tornou possível a realização deste sonho.

À minha avó, cuja sabedoria, carinho e fé me acompanham como uma luz que nunca se apaga. Obrigada por ser abrigo e força em todos os momentos.

A toda a minha família, por ser o meu alicerce. Obrigada por cada incentivo, apoio e palavra de coragem ao longo dessa jornada. Vocês tornaram tudo mais fácil e me ajudaram a seguir, mesmo quando o caminho parecia difícil.

À minha orientadora, Isaura, registro minha profunda gratidão pela dedicação, paciência e compromisso. Sua orientação sensível, cuidadosa e competente foi essencial para que este trabalho se tornasse possível.

E à minha família de amigos que a faculdade me presenteou, a vocês meus queridos Eduarda, Silvana, Carla, Ana Fernanda e Thiago meu sincero agradecimento. Obrigada por cada apoio e conversa que se transformaram em força para continuar. Vocês tornaram essa caminhada mais leve, mais bonita e muito mais significativa.

Emanuelly Alves.

AGRADECIMENTOS

Mãe, eu nunca encontrei um trevo de quatro folhas, mas nessa vida eu tenho você, e eu não poderia ser uma filha mais sortuda por você ter me escolhido nessa jornada. Obrigada por tornar possível a realização desse sonho que um dia já foi meu, hoje é todo nosso. Mesmo eu alçando voos com minhas próprias asas, foi você quem me impulsionou para que eu pudesse subir mais alto. Sem você, nada seria possível. Eu te amo eternamente.

Irmãs, essa vitória também é de vocês, obrigada pelo apoio ao longo de toda minha vida, eu amo muito vocês.

Ao meu namorado, Victor, que foi meu verdadeiro porto seguro. Obrigada, amor, por estar ao meu lado acreditando em mim em todos os momentos. Amo você!

Agradeço a todos os mestres presentes em minha formação, em especial, à Dra Isaura, que se tornou uma verdadeira mentora desde o início do nosso encontro. A você, professora, todo meu respeito, admiração e carinho, obrigada por tudo!

Dedico este trabalho de conclusão de curso à minha avó, Elenice Nunes Monteiro, que nunca deixou de me guiar, mesmo em outro plano espiritual. Conseguimos, Voinha. Te amo para além desta vida!

Silvana Morais.

A idade biológica como indicador prognóstico e ferramenta de individualização do cuidado em pessoas idosas com doença renal crônica

Biological age as a prognostic indicator and a tool for individualizing care in older adults with chronic kidney disease

Idade biológica no prognóstico e cuidado singular da pessoa idosa com doença renal crônica coloque esse título no inglês.

Biological Age in the Prognosis and Individualized Care of Older Adults with Chronic Kidney Disease.

RESUMO

Introdução: A idade biológica tem emergido como marcador complementar à idade cronológica no estudo do envelhecimento, sobretudo em pessoas idosas com doença renal crônica (DRC), nas quais inflamação crônica de baixo grau e comorbidades impactam a função renal e o prognóstico.

Objetivo: Avaliar se a idade biológica, estimada por biomarcadores laboratoriais, refina a taxa de filtração glomerular e auxilia na individualização do cuidado em pessoas idosas com DRC, quando aplicada às equações MDRD e CKD-EPI.

Métodos: Estudo de coorte retrospectivo, observacional e analítico, realizado com 35 pessoas idosas com DRC estágio 5 acompanhados em serviço terciário de nefrologia entre 2022 e 2025. A idade biológica foi estimada por calculadora baseada em nove biomarcadores laboratoriais. A TFGe foi calculada pelas equações MDRD e CKD-EPI utilizando idade cronológica e idade biológica. Realizaram-se comparações pareadas, correlações e regressão linear entre idade biológica, TFGe e exames laboratoriais.

Resultados: Todos os participantes apresentaram envelhecimento biológico acentuado. O uso da idade biológica reduziu a TFGe modestamente, sem modificar o estadiamento global pelo KDIGO, mas evidenciando maior heterogeneidade da TFGe dentro de um mesmo estágio. A equação MDRD forneceu valores sistematicamente superiores aos da CKD-EPI.

Conclusão: A idade biológica acrescenta informação prognóstica relevante à TFGe em pessoas idosas com DRC avançada e pode auxiliar na individualização do cuidado dentro de um mesmo estágio do KDIGO. Os achados sugerem a

necessidade de novas calculadoras de função renal que integrem biomarcadores de envelhecimento biológico e para estudos futuros em populações latino-americanas maiores, incluindo estágios mais precoces de DRC.

Palavras-chave: Doença renal crônica; Idade biológica; Taxa de filtração glomerular; Idoso; Inflammaging.

ABSTRACT

Introduction: Biological age has emerged as a complementary marker to chronological age to describe the heterogeneity of ageing, especially in older adults with chronic kidney disease (CKD), in whom low-grade chronic inflammation and comorbidities may affect kidney function and prognosis.

Objective: To evaluate whether biological age, estimated through laboratory biomarkers, refines glomerular filtration rate (eGFR) estimates and supports individualized care in older adults with CKD when incorporated into the MDRD and CKD-EPI equations.

Methods: Retrospective, observational and analytical cohort study including 35 older adults (≥ 60 years) with CKD stages 4 and 5 followed in a tertiary nephrology service from 2022 to 2025. Biological age was calculated using a blood-based biological age calculator including nine serum and hematological biomarkers. eGFR was estimated by MDRD and CKD-EPI equations using both chronological and biological age. Paired comparisons, correlation analyses and linear regressions were performed between biological age, eGFR and laboratory parameters.

Results: All participants presented accentuated biological ageing. The use of biological age led to a small but consistent reduction in eGFR ($\approx 0.7\text{--}1.0$ mL/min/1.73 m²), without changing overall KDIGO staging, but revealing greater heterogeneity of eGFR within the same stage. MDRD systematically produced higher eGFR values than CKD-EPI. RDW, fasting glucose, alkaline phosphatase and, in 2022, serum albumin were the biomarkers most strongly associated with biological age and with the difference between eGFR calculated with chronological versus biological age.

Conclusion: Biological age adds relevant prognostic information to eGFR in older adults with advanced CKD and may help individualize care within the same KDIGO stage. These findings support the development of new kidney function equations incorporating biological ageing biomarkers and future studies in larger Latin American cohorts, including earlier CKD stages.

Keywords: Chronic kidney disease; Biological age; Glomerular filtration rate; Older adults; Inflammaging.

1. INTRODUÇÃO

Embora o tempo cronológico avance de maneira igual para todos, as transformações fisiológicas seguem ritmos distintos, determinados por múltiplas variáveis. Assim, o envelhecimento biológico não resulta apenas de eventos passados, mas representa a soma das manifestações e adaptações biológicas que se acumulam ao longo da vida.¹ Dessa forma, a idade biológica (IB) define o grau de envelhecimento de acordo com o funcionamento do corpo, associando os fatores genéticos e os fatores extrínsecos ao indivíduo.

A senescência está relacionada a múltiplas alterações fisiológicas renais, como esclerose glomerular, redução da massa cortical, diminuição do número de néfrons funcionantes e alterações hemodinâmicas renais.² Isso contribui para uma perda da reserva funcional, mesmo na ausência de doença específica, sendo justificada por teorias como a inflamação crônica de baixo grau (*inflammaging*), estresse oxidativo, disfunção mitocondrial e alterações na resposta imunológica.³

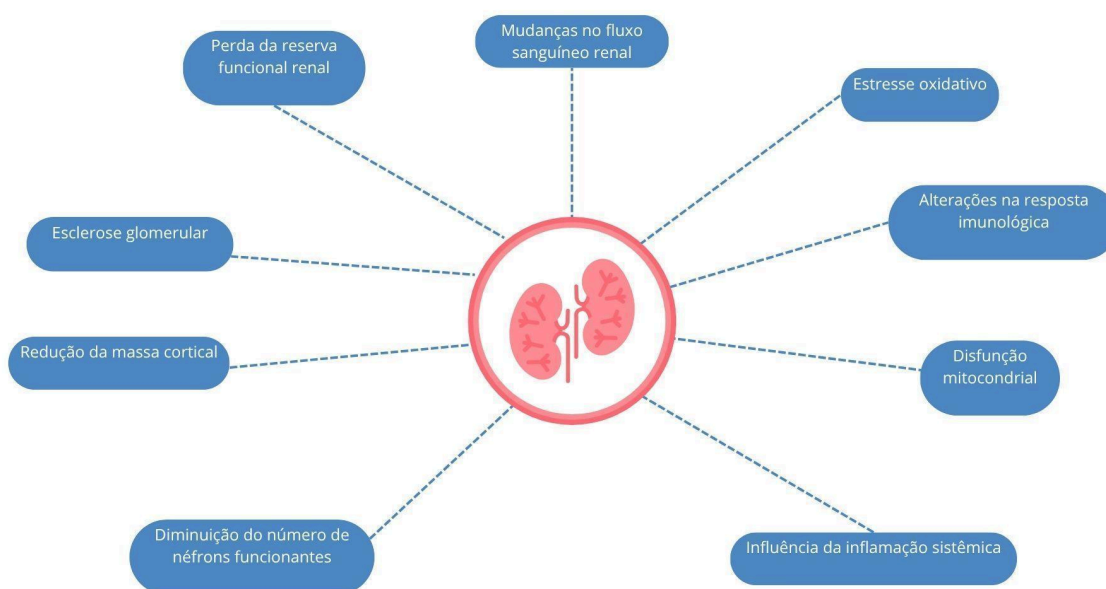
As mudanças fisiológicas associadas ao envelhecimento renal não estão necessariamente relacionadas ao aumento da morbidade nem à diminuição da expectativa de vida em indivíduos idosos, em virtude da dissociação entre idade biológica e cronológica, sendo a primeira influenciada pela herança genética e pela interação contínua com o ambiente ao longo da vida, ao passo que a idade cronológica corresponde apenas ao tempo decorrido desde o nascimento e avança de maneira uniforme em todos os indivíduos.²

O envelhecimento biológico afeta distintos órgãos e sistemas em intensidades e ritmos variados, incluindo, de forma significativa, os rins.⁴ Além disso os biomarcadores usados nas equações de Taxa de Filtração Glomerular estimada (TFGe), na CKD-EPI (*Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration*),⁵ como a creatinina sérica, são influenciados por variáveis extra renais como dieta, massa muscular e inflamação comprometendo a acurácia na estimativa da função renal em pessoas idosas frágeis ou sarcopênicos.⁶

Os rins, órgãos essenciais para a homeostase osmótica e o equilíbrio hidroeletrólítico do corpo humano, sofrem alterações estruturais e funcionais

graduais ao longo do envelhecimento, que envolvem modificações na taxa de filtração glomerular, na permeabilidade tubular, na excreção e conservação de água, na regulação do equilíbrio ácido-base e na atividade hormonal. Entretanto, o envelhecimento biológico renal ainda é pouco compreendido, sendo frequentemente avaliado apenas por parâmetros funcionais tradicionais, o que limita a acurácia na definição da saúde renal na população idosa⁷.

Figura 1: Alterações renais fisiológicas na senescência.



Fonte: Autoras, 2025.

Conforme as diretrizes da *Kidney Disease Outcomes Quality Initiative*,⁸ é considerado portador de doença renal crônica (DRC) todo o indivíduo que apresente uma taxa de filtração glomerular estimada (TFGe) inferior a 60 ml/min/1,73 m² ou que possua, ao menos, um marcador de lesão do parênquima renal ou evidências de cronicidade documentados por exames laboratoriais ou de imagem por um período igual ou superior a três meses, independentemente da causa subjacente. Tal enfermidade acomete mais de 10% da população mundial.⁹

Observa-se que Doença Renal Crônica (DRC) é consequência de múltiplas agressões cumulativas que acometem as estruturas renais, caracterizando-se por um curso clínico gradual, constante e irreversível. Essa enfermidade integra o grupo das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), responsáveis por parcela expressiva da mortalidade global e pelo declínio funcional progressivo em pessoas idosas.⁷

Em relação à mensuração da gravidade da DRC, a classificação pode ser dividida em cinco estágios, com base na TFG_e, aumentando o estágio conforme o declínio da função renal em que o estágio 1 corresponde à DRC com função renal normal, enquanto o estágio 5, irá representar falência renal e necessidade de terapia de substituição renal (TRS).^{9,10}

Ressalta-se nesse contexto, que a estimativa da TFG é um importante instrumento para o manejo da DRC, pois permite um diagnóstico precoce, estabelecimento de condutas terapêuticas e encaminhamento oportuno para nefrologista contribuindo para redução da morbimortalidade.¹¹ Além disso, é válido ressaltar que o estadiamento da DRC por meio do KDIGO (Kidney Disease Improving Global Outcomes) só é realizado após ser descartada a insuficiência renal aguda (IRA).¹⁰

TABELA 1 - Classificação dos estágios de DRC de acordo com a TFG.

Categorias	TFG (ml/min/1,73 m²)	Descrição
G1	≥ 90 mL/min/1,73 m ²	Normal ou Aumentada
G2	60–89 mL/min/1,73 m ²	Diminuição Ligeira
G3a	45–59 mL/min/1,73 m ²	Diminuição Moderada
G3b	30–44 mL/min/1,73 m ²	Diminuição Pouco Severa
G4	15–29 mL/min/1,73 m ²	Diminuição Grave
G5	< 15 mL/min/1,73 m	Falência renal

Fonte: Autoras, 2025 (adaptado de KDIGO 2024).

TABELA 2. Classificação dos estágios de DRC de acordo com a TFG.

Estágios	Relação albumina/creatinina	Termos
A1	A/Cr < 30 mg/g	Normoalbuminúria
A2	A/Cr 30–300 mg/g	Microalbuminúria
A3	A/Cr > 300 mg/g	Macroalbuminúria

Fonte: Autoras, 2025 (adaptado de KDIGO 2024).

A avaliação clínica da função renal é essencial na prática médica, e a taxa de filtração glomerular (TFG) representa uma medida objetiva da função dos rins, apontando redução antes do surgimento dos sintomas da doença renal, sendo assim um indicador fidedigno da função renal global.¹¹ Nas últimas décadas, tecnologias matemáticas como as calculadoras MDRD (*Modification of Diet in Renal Disease*)¹² e CKD- Epi realizam a estimativa da TFG de forma indireta e ágil, por meio de equações que usam variáveis como a creatinina sérica; idade, sexo e etnia sendo extensamente utilizadas na rotina clínica e na epidemiologia.¹³

A principal diferença entre as equações MDRD e CKD-Epi está no modelo de cálculo e nos fatores de correção utilizados para estimar a TFG. Com o passar dos anos, diversos avanços foram incorporados à estimativa da TFGe. Observou-se, inicialmente, que a fórmula de Cockcroft Gault não deveria ser utilizada para fins clínicos, pois foi desenvolvida sem valores padronizados de creatinina, o que pode gerar resultados imprecisos. Os ensaios que utilizaram a fórmula cockcroft-gault superestimou de 10 a 20% a TFGe, o que implicava em superdosagem de medicamentos com índice terapêutico relacionado com TFGe como quimioterápicos e antibióticos.⁶ A partir dessas limitações, foram desenvolvidas novas equações - MDRD e CKD-EPI - elaboradas para utilizar valores de creatinina medidos por métodos padronizados e rastreáveis ao padrão-ouro IDMS (isotope dilution mass

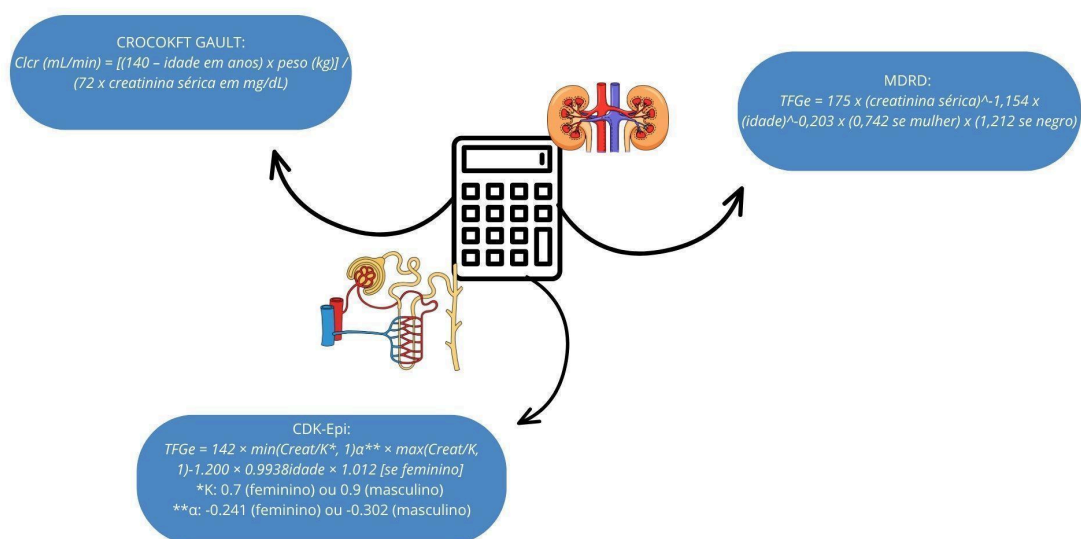
spectrometry, ou espectrometria de massa com diluição isotópica). Essa padronização reduz o viés de dosagem entre diferentes laboratórios.^{6,14,15}

A equação MDRD foi desenvolvida a partir de um modelo de regressão múltipla que considera a creatinina sérica, a idade, o sexo e a etnia, sendo mais eficaz em pacientes com doença renal avançada. No entanto, ela tende a superestimar a TFG em indivíduos com função renal normal ou levemente comprometida, o que limita sua precisão em determinados casos. Em contrapartida, a equação CKD-EPI ajusta melhor as estimativas para pacientes com TFG normal ou moderadamente reduzida, tornando-se uma ferramenta mais confiável para a avaliação da função renal em diversas condições clínicas.¹⁶ A CKD-Epi tornou-se assim a equação mais aplicável à população geral, pois consegue mensurar os dois extremos do estadiamento da DRC, e segundo DENIC¹⁷, a CKD-Epi é superior em acurácia apresentando melhor desempenho tanto em jovens quanto em pessoas idosas.

Embora a equação CKD-EPI seja a fórmula mais recomendada para estimar a TFG, ela apresenta limitações importantes quando aplicada à população idosa, que frequentemente apresenta um fenótipo inflamatório crônico. Isso ocorre porque o cálculo depende de um biomarcador — a creatinina — fortemente influenciado por fatores como sarcopenia, fragilidade e composição corporal, elementos que não são considerados na estimativa da TFG. Assim, a CKD-EPI tende a superestimar a função renal em indivíduos com sarcopenia e, de forma oposta, subestimá-la em pessoas com maior massa muscular, incluindo aquelas que passaram por transplante renal.^{6, 18, 19}

Paralelamente, a literatura tem demonstrado que o envelhecimento biológico e a DRC desempenham papel central na inflamação crônica de baixa intensidade, na imunossenescência, na celeridade do envelhecimento renal, na perda de néfrons e no aumento do risco de eventos adversos.^{20,21,22}

Figura 2: Fórmulas matemáticas para cálculo da TFG



Fonte: Autoras, 2025

Em vista disso, estudos sobre a idade biológica sugerem que indicadores construídos a partir de conjuntos de biomarcadores clínicos ou epigenéticos, compreendem melhor a heterogeneidade do envelhecimento e contribuem de forma mais robusta à incidência e progressão da DRC do que a idade cronológica isolada.^{23,2}

A inteligência artificial possibilita estimar a idade biológica por meio da análise de biodados, permitindo reconhecer indivíduos com envelhecimento acelerado, caracterizado pela divergência em que a idade biológica é superior à idade cronológica. A estimativa da idade biológica pode ser executada por ferramentas como a calculadora fenotípica *AgelessRx - Biological Age Calculator*²⁵ que utiliza nove parâmetros laboratoriais: albumina, creatinina, glicose, proteína C-reativa, linfócitos, volume corpuscular médio (VCM), amplitude de distribuição dos eritrócitos (RDWa), fosfatase alcalina e leucócitos, além da data de nascimento do indivíduo e data de coleta dos exames laboratoriais. Assim, tais variáveis reconhecem a construção de um perfil fenotípico capaz de refletir, de forma mais fidedigna, o estado biológico de envelhecimento.²⁶ Nesse contexto, torna-se pertinente defender modelos que se respaldam na CKD-EPI, mas incorporem variáveis que contemplem o *inflammaging* e a idade biológica, com o objetivo de refinar a estimativa de risco, o prognóstico e a individualização do cuidado dentro do estadiamento da DRC em populações idosas e vulneráveis.

2. METODOLOGIA

Tipo e Local do Estudo

Trata-se de um estudo de coorte retrospectivo, observacional, analítico e quali-quantitativo, cujo objetivo é avaliar a acurácia de fórmulas de estimativa TFG em pessoas idosas com DRC, utilizando a idade biológica como variável comparativa à idade cronológica.

Os resultados da TFGs obtidos por cada uma das fórmulas, foram comparados cruzando as informações da seguinte forma:

- 1 MDRD x CKD-Epi utilizando a idade cronológica em ambas.
- 2 MDRD x CKD-Epi utilizando a idade biológica em ambas.
- 3 MDRD calculada com a idade biológica x MDRD utilizando a idade cronológica.
- 4 CKD-Epi calculada com a idade biológica x CKD-Epi utilizando a idade cronológica.

O delineamento retrospectivo foi conduzido por meio da análise de dados clínicos e laboratoriais registrados em prontuários eletrônicos de pacientes idosos previamente acompanhados no serviço. A pesquisa foi realizada no setor de Nefrologia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco (HC-UFPE), situado na cidade de Recife-PE. A instituição é vinculada à Rede Ebserh e se configura como referência no atendimento a pacientes com doença renal, sendo também campo de formação de especialistas em Nefrologia por meio de programa de residência médica. O serviço conta com equipe multidisciplinar e oferece atendimento ambulatorial e tratamento dialítico pelo Sistema Único de Saúde (SUS).

População do estudo

A população do estudo foi composta por indivíduos idosos (com idade igual ou superior a 60 anos), de ambos os sexos, acompanhados pelo serviço de Nefrologia do HC-UFPE, em tratamento de terapia renal substitutiva (hemodiálise).

Critérios de seleção

Inclusão:

Idade $\geq$ 60 anos, de ambos os sexos.

Diagnóstico estabelecido de Doença Renal Crônica;

Realização de tratamento dialítico no setor de Hemodiálise do HC-UFPE durante o período do estudo;

Acompanhamento prévio em ambulatório de DRC no HC-UFPE;

Disponibilidade de exames laboratoriais necessários para o cálculo da TFG e para estimativa da idade biológica.

Exclusão:

Prontuários incompletos ou com perda de seguimento clínico.

Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada por meio de análise retrospectiva de prontuários dos pacientes idosos atendidos no serviço de Nefrologia do HC-UFPE. Foram analisados registros clínicos durante o período do tratamento dialítico, com o intuito de reunir as variáveis sociodemográficas, clínicas e laboratoriais necessárias à execução do estudo. Foi aplicado um formulário padronizado para extração das seguintes informações: **Dados sociodemográficos:** sexo, idade cronológica, cor/raça autorreferida, escolaridade, renda mensal. **Hábitos de vida:** prática de atividade física, consumo de álcool, uso de anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs). **Dados clínicos:** presença de comorbidades (hipertensão arterial, diabetes mellitus, doença cardiovascular, litíase renal, doença renal prévia), estado nutricional e medicamentos em uso. **Exames laboratoriais:** creatinina sérica, albumina, glicose, fosfatase alcalina, proteína C reativa (PCR), contagem total de leucócitos, percentual de linfócitos, volume corpuscular médio (VCM) e red cell distribution width (RDW).

Estimativa da Idade Biológica e Análise da TFG

A idade biológica (IB) foi calculada a partir de um algoritmo de inteligência artificial baseado em nove biomarcadores laboratoriais: albumina, glicose, fosfatase alcalina, creatinina, proteína C reativa, número total de leucócitos, percentual de linfócitos, VCM e RDW. A operação matemática: $IB = \text{idade prevista pelo algoritmo} - \text{idade cronológica (IC)}$. Quando $IB < IC$, infere-se ausência de envelhecimento biológico precoce; Quando $IB > IC$, conclui-se presença de envelhecimento biológico precoce.

Posteriormente, foram aplicadas as fórmulas CKD-EPI e MDRD para cálculo da TFG estimada (TFGe) em dois contextos: utilizando a idade cronológica e a idade biológica. A comparação entre os valores obtidos permitiu avaliar o impacto da idade

biológica sobre a acurácia das fórmulas e sua aplicabilidade clínica em pessoas idosas com DRC.

Para a análise dos dados, foi criada uma base de dados no Excel, e foram utilizados os softwares SPSS 25.0 (Statistical Package for the Social Sciences) para Windows e Excel 365. Um intervalo de confiança de 95% foi aplicado a todos os testes. Os testes qui-quadrado e exato de Fisher foram utilizados para variáveis categóricas, devido à natureza das variáveis e à necessidade de avaliar associações entre desfechos clínicos e características sociodemográficas.

3. RESULTADOS

A amostra foi composta por 35 pacientes idosos portadores de DRC no estágio 5, atendidos no ambulatório de Nefrologia do Hospital das Clínicas da UFPE, desde o ano de 2022, com a faixa etária entre 60 e 96 anos, de ambos os sexos, com predominância do sexo feminino (62.86%). Verificou-se, que os 35 participantes (100%) apresentaram envelhecimento biológico prematuro. Quanto à cor da pele, 80% do total da amostra se autodeclararam pardos, e 57,14% relataram ter entre 5 e 8 anos de escolaridade. Nessa população estudada, 48,57% afirmaram ter um companheiro fixo. A tabela 3 mostra as características sociodemográficas de acordo com as idades cronológica e biológica aplicadas de forma alternada às calculadoras MDRD e CKD-EPI. Os valores da TFG_e se mantiveram estáveis entre os dois grupos de idade (biológica e cronológica).

Tabela 3. Características sociodemográficas e sua associação com o envelhecimento prematuro em pacientes idosos em tratamento dialítico. Serviço de Hemodiálise HC-UFPE, 2022-2025.

Característica	n	p-valor			
		IC vs IB	IC vs IB	MDRD vs	MDRD vs
		(CKD-E	(MDRD)	CKD-EPI	CKD-EPI
		P)		IC	IB
Cor da pele					
Branca	5				
	(14.29%)				

Preta	1 (2.86%)	0.8190	0.7960	0.0642	0.6610
Parda	28 (80.00%)				
Amarela	1 (2.86%)				

Escolaridade (anos)

Analfabeto	2 (5.71%)				
1 - 4 anos	1 (2.86%)				
5 - 8 anos	20 (57.14%)	0.1820	0.1680	0.4310	0.1340
9 - 11 anos	9 (25.71%)				
> 11 anos	3 (8.57%)				

Estado civil

Solteiro(a)	10 (28.57%)				
Casado(a) ou União estável	17 (48.57%)	0.1220	0.1270	0.1680	0.0814
Divorciado(a) ou separado(a)	1 (2.86%)				
Viúvo(a)	7 (20.00%)				

Sexo

Masculino	13 (37.14%)
-----------	----------------

	0.3070	0.3260	0.1490	0.6590
Feminino	22			
	(62.86%)			

A significância estatística foi definida para $p < 0,05$ para as variáveis Cor da pele, escolaridade e estado civil foi utilizado o teste de Kruskal Wallis. Para a variável sexo foi utilizado o teste de Mann-Whitney. Abreviações: IC: Idade cronológica; IB: Idade biológica.

A população do estudo apresentou características fenotípicas variadas, conforme exemplificado na Tabela 4. Nota-se baixa adesão ao etilismo (11,43%) e ao tabagismo (25,71%). A maioria dos indivíduos faziam uso de polifarmácia (74,29%). No que diz respeito à terapia dialítica, 34 participantes (97,14%) realizavam hemodiálise no momento da coleta de dados. A Fístula Arteriovenosa (FAV) foi observada em 31 participantes (88,57%).

Em relação à presença de etilismo, tabagismo e realização de hemodiálise atual, percebeu-se uma homogeneização nos impactos mensurados, $p > 0,05$ em todas as comparações, dentre todos os grupos, utilizando tanto a idade biológica quanto a cronológica, em ambas equações, MDRD e CKD-EPI. Para a polifarmácia as calculadoras MDRD e CKD-EPI no grupo classificado pela idade cronológica apresentou uma distinção estatística significativa ($p = 0,0413$), propondo uma distribuição diferente dessa condição entre esse grupo. A variável com diferença expressiva entre os grupos foi a presença da FAV com p-valores inferiores a 0,05 em todas as correlações ($p = 0,0029$; $0,0029$; $0,0429$; $0,0029$), ou seja influenciando de forma simétrica na determinação da TFGe mensurada com a idade biológica e cronológica na MDRD e CKD-EPI.

Tabela 4. Caracterização clínica: etilismo, polifarmácia, hemodiálise atual, tabagismo e Fístula Arteriovenosa (FAV) em pacientes dialíticos. Serviço de Hemodiálise HC-UFPE, 2022-2025.

Característica	n	p-valor			
		IC vs IB	IC vs IB	MDRD vs CKD-EPI	MDRD vs CKD-EPI
		CKD-EPI	MDRD	IC	IB

Etilismo

Sim	4 (11.43%)				
Não	20 (57.14%)	0.1180	0.1180	0.9999	0.1660
N/S	11 (31.43%)				

Polifarmácia

Sim	26 (74.29%)				
Não	5 (14.29%)	0.4140	0.3520	0.0413	0.4140
N/S	4 (11.43%)				

HD atual

Sim	34 (97.14%)				
Não	1 (2.86%)	0.5620	0.5000	0.9710	0.6880

Tabagismo

Sim	9 (25.71%)
-----	------------

Não	19 (54.29%)	0.6680	0.6310	0.1720	0.3480
-----	----------------	--------	--------	--------	--------

N/S	7 (20.00%)
-----	------------

FAV

Sim	31 (88.57%)	0.0029	0.0029	0.0429	0.0029
-----	----------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Não	4 (11.43%)
-----	------------

A significância estatística foi definida para $p < 0,05$. Em negrito: $p < 0,05$. Durante a realização dos testes de hipóteses as respostas faltantes (N/S) foram ignoradas. Foi utilizado para todas as variáveis o teste de Mann-Whitney. Abreviações: IC: Idade cronológica; IB: Idade biológica.

No que diz respeito aos antecedentes comórbidos dos participantes, observou-se que o diabetes Mellitus (DM) e a hipertensão arterial sistêmica (HAS), foram as mais prevalentes (23,6% e 31,5%, respectivamente), estando ambas como etiologias da DRC.

Na tabela 5, foi evidenciado, que as estimativas obtidas pela equação MDRD são sistematicamente mais elevadas do que aquelas obtidas pela CKD-EPI, independentemente do tipo de idade utilizada, seja cronológica ou biológica. Esses dados expressam que, no total da amostra, tanto o uso da equação MDRD quanto da idade cronológica tendem a superestimar a TFG_e em comparação à CKD-EPI e à idade biológica, respectivamente.

Tabela 5. Medidas descritivas do TFG_e para diferentes equações e idades. Serviço de Hemodiálise HC-UFPE, 2022-2025.

		Mínimo	Média	Máximo
	Equação	2.92	6.12	17.20

Idade Biológica	CKD-EPI			
	Equação MDRD	3.84	7.53	20.60
Idade Cronológica	Equação CKD-EPI	3.51	7.40	20.70
	Equação MDRD	4.04	8.17	22.00

Por conseguinte, foram efetuados testes estatísticos para analisar as diferenças observadas numericamente (i) diferença entre as TFGs obtidas pela idade biológica e cronológica, fixando-se a idade. Em relação ao grau de relevância de 5%, foi evidenciado que as diferenças visualizadas entre as TFGs são estatisticamente relevantes. Não obstante, ao avaliar o tamanho do efeito dessas diferenças pelo d de Cohen, observaram-se magnitudes pequenas ($|d| < 0,5$), conforme exibido na tabela 6. Esses resultados revelam que o impacto clínico e prático dessas diferenças é singelo dentro da amostra analisada.

Somado a isso, investigou-se a existência de diferenças entre grupos de variáveis clínicas em relação à discordância visualizada entre os valores estimados de TFGs. Ao nível de significância de 5%, encontrou-se evidências para abandonar a hipótese nula de igualdade entre os idosos com e sem FAV para as quatro diferenças avaliadas, e entre os participantes com e sem polifarmácia ao se avaliar a diferença entre as estimativas pela equação MDRD e CKD-EPI utilizando a idade cronológica. Dessa forma, percebe-se que a presença de FAV e o uso de polifarmácia parecem impactar a discrepância entre as estimativas de TFGs, ainda que essas diferenças apresentem relativo tamanho de efeito.

Tabela 6. Medidas descritivas para a diferença de TFGs. Serviço de Hemodiálise HC-UFPE, 2022-2025.

	Mínimo	Média	Máximo	p-valor (D de Cohen)
CKD-EPI: Idade Cronológica vs Idade Biológica	0.07	1.17	3.63	0.0001 (0.234)
MDRD: Idade Cronológica vs Idade Biológica	0.03	0.53	2.27	0.0001 (0.118)
Idade Cronológica: MDRD vs CKD-EPI	0.24	0.77	1.57	0.0001 (0.160)
Idade Biológica: MDRD vs CKD-EPI	0.54	1.41	3.45	0.0001 (0.234)

A significância estatística foi definida para $p < 0,05$. Foi utilizado o teste t para a variável de comparação entre as equações MDRD e CKD-EPI considerando idade cronológica e o teste de Mann-Whitney para as demais variáveis.

DISCUSSÕES

Este estudo, mostra que a idade biológica, mensurada a partir de biomarcadores laboratoriais, amplamente disponíveis na prática clínica, permite comparar a idade biológica com a idade cronológica utilizadas para avaliar a função renal em pessoas idosas com DRC avançada. Ainda que a substituição da idade

cronológica pela idade biológica nas equações MDRD e CKD-EPI tenha produzido uma redução moderada da TFGe, embora consistente, essa alteração não se mostrou suficiente para alterar o estadiamento global pelo KDIGO na população avaliada por essa pesquisa, composta predominantemente por pacientes em hemodiálise.

Observou-se com essa pesquisa que há heterogeneidade da TFGe dentro de um mesmo estadiamento pelo KDIGO. Em uma população de DRC avançada, na qual todos os pacientes já se encontravam em estágio elevado de comprometimento renal, percebeu-se que indivíduos classificados no mesmo estágio apresentam TFGe diferentes e perfis biológicos distintos, quando se considera idade biológica e marcadores inflamatórios. Esse achado reforça a hipótese de que a estratificação baseada apenas em TFGe e idade cronológica pode não abarcar completamente as diferenças de risco entre pacientes com “fenótipo inflamatório” mais agravado e aqueles com envelhecimento biológico menos acentuado.

Assim é interessante conjecturar que a incorporação da idade biológica poderia reclassificar subgrupos com prognósticos distintos. Isso se aproxima da discussão sobre o desempenho diferencial das equações de TFGe em pessoas idosas: embora a CKD-EPI tenda a ser mais acurada e melhor preditora de risco do que a MDRD em diversas coortes,^{27,28} análises em pessoas idosas e em populações latino-americanas mostram que o desempenho das equações varia conforme a faixa etária, o nível de TFGe e o contexto populacional^{29,30}

Nesse contexto, os resultados deste trabalho apontam para a possibilidade de desenvolvimento futuro de uma calculadora de função renal que integre, de forma explícita, os biomarcadores utilizados na estimativa da idade biológica aos parâmetros tradicionalmente empregados na avaliação da “idade renal”. Estudos de idade biológica baseados em múltiplos biomarcadores sanguíneos demonstram que a combinação de marcadores metabólicos, inflamatórios e funcionais aumenta a capacidade de prever desfechos de saúde em comparação com abordagens unidimensionais.^{31,32} Uma calculadora desse tipo poderia promover um estadiamento qualiquantitativo, ao conciliar o valor numérico da TFGe com indicadores de inflamação, nutrição e metabolismo, resultando em um diagnóstico mais individualizado.

Em vez de considerar todos os indivíduos com a mesma TFGe como

pertencentes a um grupo homogêneo de risco, passaria a ser possível reconhecer que dois pacientes no mesmo estágio KDIGO podem apresentar trajetórias clínicas distintas em função da sua carga inflamatória e do seu envelhecimento biológico, contribuindo para uma melhor personalização no campo da nefrologia.

Em contrapartida, é importante reconhecer as limitações do presente estudo. A amostra foi composta por número reduzido de participantes, recrutados em um único serviço, e majoritariamente em DRC sob tratamento dialítico, o que restringe a generalização dos achados para estágios mais precoces da doença.

Além disso, a TFG_e utilizada decorre de equações estimativas e não de medidas diretas de filtração glomerular, e a calculadora de idade biológica empregada, embora baseada em biomarcadores amplamente estudados, não foi originalmente desenvolvida nem validada especificamente para uma população idosa com DRC em contexto latino-americano.^{31, 29} Esses aspectos indicam que os resultados devem ser interpretados como exploratórios e fomentadores de hipóteses, não como validação definitiva de uma nova ferramenta de estratificação.

Ainda assim, os achados reforçam a importância de que novos estudos sejam realizados em populações maiores e mais heterogêneas, incluindo indivíduos em diferentes estágios de DRC, especialmente aqueles com TFG_e limítrofe. É necessário que novas pesquisas incorporem a diversidade genética, fenotípica e ambiental das populações latino-americanas, afim de contribuir para o desenvolvimento de equações de função renal e de modelos de idade biológica mais ajustados à realidade regional.^{29, 30} Em suma, este trabalho sugere que a idade biológica, estimada por marcadores laboratoriais simples e de baixo custo, pode constituir uma ferramenta promissora para refinar o prognóstico e individualizar o cuidado de pessoas idosas com DRC, abrindo caminho para novas estratégias de estadiamento e manejo clínico baseadas na integração entre envelhecimento biológico, inflamação e função renal.

CONCLUSÕES

Este estudo teve como objetivo avaliar se a idade biológica, mensurada a partir de exames sanguíneos, seria capaz de refinar o prognóstico e auxiliar na individualização do cuidado de pessoas idosas com doença renal crônica, quando

aplicadas nas equações de função renal MDRD e CKD-EPI. Todas as pessoas idosas pertencentes a essa pesquisa apresentaram envelhecimento biológico acelerado, e quando a idade biológica foi aplicada às equações de predição da função renal, observou-se que a inflamação crônica relacionada ao envelhecimento biológico contribuiu para uma TFG_e relativamente mais baixa. Esses resultados, sugerem que para ocorrer uma melhor personalização no cuidado da pessoa idosa e melhorias no prognóstico, a idade biológica deve ser considerada para elaboração de uma nova equação preditora da função renal que incluam o perfil inflamatório crônico, o estado nutricional e desgaste metabólico, a fim de abarcar a heterogeneidade na taxa de filtração glomerular entre indivíduos inseridos no mesmo estágio do KDIGO.

REFERÊNCIAS

1. Peixoto I.R., Ursulino Matos E.E., Campos S.M. de Moraes. Biological Age: From Philosophy to Science an Integrative Systematic Review. *Global Journal of Aging & Geriatric Research*, v. 2, n. 2, p. –, 2023. DOI: 10.33552/GJAGR.2023.02.000532.
2. GLASSOCK, Richard J. et al. *CKD in the elderly: evaluation and management*. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, v. 12, n. 8, p. 1274–1284, 2017. DOI: 10.2215/CJN.00940117.
3. FRANCESCHI, C. et al. *Inflammaging: a new immune–metabolic viewpoint for age-related diseases*. *Nature Reviews Endocrinology*, v. 14, n. 10, p. 576–590, 2018. DOI: 10.1038/s41574-018-0059-4.
4. GALKIN, Fedor et al. *Biohorologia e biomarcadores do envelhecimento: estado atual da arte, desafios e oportunidades*. *Frontiers in Aging*, v. 1, 2020. DOI: 10.3389/fragi.2020.00003.
5. Nefropapers. Calculadora CKD-EPI 2021: taxa de filtração glomerular (TFG_e) [Internet]. Nefropapers; c2025 [cited 2025 Nov 21]. Available from: <https://www.nefropapers.com.br/calculadoras/ckd-epi>
6. KIRSZTAJN, G. M.; SAMAAN, F.; CALICE-SILVA, V.; PECOITS-FILHO, R. Análise crítica da estimativa da taxa de filtração glomerular. *Journal Brasileiro*

- de Nefrologia (= Brazilian Journal of Nephrology), v. 47, n. 4, p. e20250107, 2025. DOI: 10.1590/2175-8239-JBN-2025-0107pt.
7. QIN, K.; QING, J.; WANG, Q.; et al. *Aging and chronic kidney disease: mechanisms, therapy, and future perspectives. International Journal of Molecular Sciences*, v. 25, n. 12, p. 6585, 2024. DOI: 10.3390/ijms25126585.
 8. KDOQI. *Clinical practice guidelines for chronic kidney disease: 2020 update. American Journal of Kidney Diseases*, v. 75, n. 6, p. S1–S130, 2020. DOI: 10.1053/j.ajkd.2020.02.341.
 9. TANG, Yukun et al. *Envelhecimento e doença renal crônica: epidemiologia, terapia, tratamento e o papel da imunidade. International Journal of Molecular Sciences*, v. 25, n. 2, 2024. DOI: 10.3390/ijms25020477.
 10. KIDNEY DISEASE: IMPROVING GLOBAL OUTCOMES (KDIGO) CKD Work Group. KDIGO 2024 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney International*, v. 105, n. 4 Suppl, p. S117–S314, Apr. 2024. DOI: 10.1016/j.kint.2023.10.018.
 11. MA, Yao et al. *Comparação de equações de estimativa da taxa de filtração glomerular em adultos mais velhos: uma revisão sistemática e meta-análise. Kidney Medicine*, v. 5, n. 9, 2023. DOI: 10.1016/j.xkme.2023.100671
 12. Sociedade Brasileira de Nefrologia. Calculadora nefrológica: MDRD GFR [Internet]. São Paulo: SBN; c2025 [cited 2025 Nov 21]. Available from: <https://sbn.org.br/medicos/utilidades/calculadoras-nefrologicas/mdrd-gfr>
 13. FELISBERTO, G. M. et al. *Avaliação da função renal: aplicação das fórmulas MDRD e CKD-EPI em idosos. Jornal Brasileiro de Nefrologia*, São Paulo, v. 37, n. 3, p. 351–358, 2015. DOI: 10.5935/0101-2800.20150055.
 14. Hans Pottel, Etienne Cavalier, Jonas Björk, Ulf Nyman, Anders Grubb, Natalie Ebert, Elke Schaeffner, Björn O Eriksen, Toralf Melsom, Edmund J Lamb, Christophe Mariat, Laurence Dubourg, Magnus Hansson, Karin Littmann, Per-Ola Sundin, Anna Åkesson, Anders Larsson, Andrew Rule, Pierre Delanaye, A padronização da creatinina sérica é essencial para o uso preciso de equações de estimativa da TFG não enviesadas: evidências de três coortes pareadas por função renal, *Clinical Kidney Journal* , Volume 15,

- Edição 12, Dezembro de 2022, Páginas 2258–2265,
<https://doi.org/10.1093/ckj/sfac182>
15. Khader, NA, Kamath, VG, Kamath, SU *et al.* Equações de estimativa da função renal: uma revisão narrativa. *Ir J Med Sci* 194 , 725–743 (2025).
<https://doi.org/10.1007/s11845-025-03874-y>
 16. Almeida GS, Toledo NDN, Matos MMM, Martin LC, Franco RJDS. Different methods for assessing glomerular filtration rate in the elderly. *Rev Assoc Med Bras* (1992). 2024 Jan 26;70(1):e20221101. doi: 10.1590/1806-9282.20221101. PMID: 38294122; PMCID: PMC10830097.
 17. DENIC, Aleksandar; GLASSOCK, Richard J.; RULE, Andrew D. Histologia renal, função renal e idade. *American Journal of Kidney Diseases*, v. 77, n. 3, p. 312-314, 2021.
 18. Potok, O. Alison., Katz, R., Bansal, N., Langlo, K. A., & Hallan, S. I. (2025). Using the Difference Between Estimated Glomerular Filtration Rate by Cystatin C and Creatinine to Improve Mortality Risk Prediction in Elderly Patients With Chronic Kidney Disease in the HUNT Study. *Kidney Medicine*, 101129. <https://doi.org/10.1016/j.xkme.2025.101129>
 19. Gembillo, G., Soraci, L., & Santoro, D. (2025). Chronic kidney disease in geriatric patients: Estimating glomerular filtration rate in older patients with comorbidities. *World Journal of Nephrology*, 14(2), 105803. <https://doi.org/10.5527/wjn.v14.i2.105803>
 20. Li, Z., Zhang, W., Duan, Y., Niu, Y., Chen, Y., Liu, X., Dong, Z., Zheng, Y., Chen, X., Feng, Z., Wang, Y., Zhao, D., Sun, X., Cai, G., Jiang, H., & Chen, X. (2023). Progress in biological age research. *Frontiers in Public Health*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1074274>
 21. Braga CEHVPF, de Brito JS, Ribeiro M, Coutinho-Wolino KS, Regis B, Calixto B, Rodrigues RCB, Wang AY, Stenvinkel P, Mafra D. Premature aging in chronic kidney disease: Decoding senescence biomarkers and therapeutic opportunities. *Biochimie*. 2025 Oct 15:S0300-9084(25)00232-9. doi: 10.1016/j.biochi.2025.10.008. Epub ahead of print. PMID: 41106538.

22. Ceprián, N., Martínez de Toda, I., Caro, P. J., Yuste, C., Valera-Arévalo, G., González de Pablos, I., Figuer, A., Alique, M., Ramírez, R., Morales, E., & Carracedo, J. (2025). An Immuno-Fragile Profile Is Associated with Mortality Risk in Patients with Chronic Kidney Disease. *Biomedicines*, 13(10), 2370. <https://doi.org/10.3390/biomedicines13102370>
23. Zheng G, Chang Q, Zhang Y, Liu Y, Ji C, Yang H, Chen L, Xia Y, Zhao Y. Associations of clinical parameter-based accelerated aging, genetic predisposition with risk of chronic kidney disease and associated life expectancy: A prospective cohort study. *Aging Cell*. 2025 Apr;24(4):e14453. doi: 10.1111/accel.14453. Epub 2024 Dec 24. PMID: 39717880; PMCID: PMC11984662.
24. Wang, Q.-R., & Yang, Y. (2025). Mineralocorticoid receptor antagonists promote renal immunosenescence. *International Urology and Nephrology*. <https://doi.org/10.1007/s11255-025-04530-1>
25. Liu Z, Kuo PL, Horvath S, Crimmins E, Ferrucci L, Levine M. A new aging measure captures morbidity and mortality risk across diverse subpopulations from NHANES IV: A cohort study. *PLoS Med*. 2018 Dec 31;15(12). doi: 10.1371/journal.pmed.1002718. Erratum in: *PLoS Med*. 2019 Feb 25;16(2). doi: 10.1371/journal.pmed.1002760. PMID: 30596641; PMCID: PMC6312200
26. PEIXOTO, I. R.; ACCIOLY, A. R. M.; CAMPOS, S. M. M.; MATTOS, E. E. U.; OLIVEIRA JÚNIOR, E. G. *Idade biológica e sua relação com a mortalidade de idosos com COVID-19 em um hospital público no Nordeste do Brasil*. *Brazilian Journal of Clinical Medicine and Review*, v. 3, n. 1, p. bjcm r19, jan./dez. 2025.
27. Matsushita K, Mahmoodi BK, Woodward M, Emberson JR, Jafar TH, Jee SH, et al. Comparison of risk prediction using the CKD-EPI equation and the MDRD Study equation for estimated glomerular filtration rate. *JAMA*. 2012;307(18):1941-1951. doi:10.1001/jama.2012.3954.
28. McFadden EC, Hirst JA, Verbakel JY, McLellan JH, Hobbs FDR, Stevens RJ, et al. Systematic review and metaanalysis comparing the bias and accuracy of the Modification of Diet in Renal Disease and Chronic Kidney Disease

- Epidemiology Collaboration equations in community-based populations. Clin Chem. 2018;64(3):475-485. doi:10.1373/clinchem.2017.276683.
29. BRAÑEZ-CONDORENA, A. et al. Performance of the CKD-EPI and MDRD equations for estimating glomerular filtration rate: a systematic review of Latin American studies. São Paulo Medical Journal, v. 139, n. 5, p. 452–463, maio 2021.
30. Peruzzo S, Ottaviani S, Tagliafico L, Muzyka M, Ponzano M, Marelli C, Signori A, Nencioni A, Monacelli F. Renal function assessment in older people: comparative analysis of estimation equation with serum creatinine. Front Med (Lausanne). 2024 Dec 4;11:1477500. doi: 10.3389/fmed.2024.1477500. PMID: 39697206; PMCID: PMC11652175.
31. Levine ME, Lu AT, Quach A, Chen BH, Assimes TL, Bandinelli S, et al. An epigenetic biomarker of aging for lifespan and healthspan. Aging (Albany NY). 2018;10(4):573-591. doi:10.18632/aging.101414.
32. Bortz J, Guariglia A, Klaric L, Tang D, Ward P, Geer M, et al. Biological age estimation using circulating blood biomarkers. Commun Biol. 2023;6(1):1096. doi:10.1038/s42003-023-05456-z.

ANEXOS

Conforme as normas estabelecidas por esta instituição de ensino superior, a presente pesquisa será submetida na Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia (RBGG), que apresenta CAPES/Qualis > A3 e ISSN (eletrônico): 18912256 . As normas para submissão bem como as instruções para autores estão detalhadas a seguir.

ORIENTAÇÕES: / GUIDELINES:

>Os artigos podem ser escritos em português e inglês, ou em espanhol e inglês.

Nesta perspectiva, a RBGG busca agilizar o processo de avaliação, além de ampliar a visibilidade dos artigos publicados e a indexação em renomadas bases de dados internacionais.

>A RBGG estimula a adesão ao movimento da Ciência Aberta, por isso sugerimos

que os autores participem ativamente, incluindo seus manuscritos em repositórios de preprints;

> O manuscrito não deverá ser enviado pelos Correios, nem pelo email da Revista, mas apenas pelo sistema eletrônico ScholarOne;

> Os manuscritos devem ser originais, destinar-se exclusivamente à Revista, ou seja, não devem ser submetidos para avaliação simultânea em outros periódicos;

> O texto não deve incluir qualquer informação que permita a identificação de autoria; os dados dos autores deverão ser informados apenas nos campos específicos do formulário de submissão;

> Veja no link Instruções aos autores desse site informações sobre Avaliação de manuscritos, Conflito de interesses, Orientação para preparação de manuscritos, Categoria de Manuscritos, Documentos Necessários e Taxa de publicação.

Envie-nos um email, clicando em contato caso queira esclarecer alguma dúvida!

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Os artigos devem ser digitados em extensão .doc, .txt ou .rtf, fonte arial, corpo 12, espaçamento entre linhas 1,5.

Título e Título Curto

O artigo deve conter Título completo e título curto em português e inglês. Para artigos em espanhol, os títulos devem ser escritos em espanhol e inglês. Os artigos submetidos em inglês deverão ter títulos em inglês e português. O artigo submetido deverá ter quatro títulos: Um Título (em Língua Inglesa), outro em Língua Portuguesa e mais um Título Curto em Inglês e em Português no cabeçalho do manuscrito. No ScholarOne (Step 1 - Author-Supplied Data >Title), o título longo principal preenchido deverá ser obrigatoriamente grafado em inglês. Um bom título permite identificar o tema do artigo.

Resumo

Os artigos deverão ser acompanhados de resumo com um mínimo de 150 e máximo de 250 palavras. Os artigos submetidos em inglês deverão ter resumo em português, além do abstract em inglês. Para os artigos originais, os resumos devem ser estruturados destacando objetivo, método, resultado e conclusão com as informações mais relevantes. Para as demais categorias, o formato dos resumos pode ser o narrativo, mas com as mesmas informações. Não deve conter citações.

Palavras-chave

Indicar, no campo específico, de três a seis termos que identifiquem o conteúdo do trabalho, utilizando descritores em Ciência da Saúde - DeCS - da Bireme (disponível em <http://www.bireme.br/decs>).

Corpo do artigo

A quantidade de palavras no artigo é de até 4 mil, englobando Introdução; Método; Resultado; Discussão; Conclusão e Agradecimento. Deve ser digitado em extensão .doc, .txt ou .rtf, fonte arial, corpo 12, espaçamento entre linhas 1,5; alinhamento à esquerda, página em tamanho A-4.

Introdução

Deve conter o objetivo e a justificativa do trabalho; sua importância, abrangência, lacunas, controvérsias e outros dados considerados relevantes pelo autor.

Método

Deve informar a procedência da amostra, o processo de amostragem, dados do instrumento de investigação e estratégia de análise utilizada. Nos estudos envolvendo seres humanos, deve haver referência à existência de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido apresentado aos participantes após aprovação do Comitê de Ética da instituição onde o projeto foi desenvolvido.

Resultados

Devem ser apresentados de forma sintética e clara, e apresentar tabelas ou figuras elaboradas de forma a serem autoexplicativas, informando a significância estatística, quando couber. Evitar repetir dados do texto. O número máximo de tabelas e/ou figuras é 5 (cinco). Imagens, figuras, gráficos e mapas feitos em softwares (como SPSS, BioStat, Stata, Statistica, R, Mplus etc.), serão aceitos, porém, deverão ser editados posteriormente de acordo com as solicitações do parecer final e, traduzidos para o inglês.

Discussão

Deve explorar os resultados, apresentar a interpretação / reflexão do autor fundamentada em observações registradas na literatura atual e as implicações/desdobramentos para o conhecimento sobre o tema. As dificuldades e limitações do estudo podem ser registradas neste item.

Conclusão

Apresentar as conclusões relevantes face aos objetivos do trabalho, e indicar formas de continuidade do estudo.

Referências

Máximo de 35 referências para artigos originais e de 50 para artigos de revisão.

Solicitamos que ao menos 50% das referências sejam de publicações datadas dos últimos 5 anos e que sejam normalizadas de acordo com o estilo Vancouver.

Trata-se de uma norma taxativa da RBGG, passível de exclusão do artigo de nossos sistemas. A identificação das referências no texto, nas tabelas e nas figuras deve ser feita por número arábico sobrescrito, correspondendo à respectiva numeração na lista de referências. As referências devem ser listadas pela ordem em que forem mencionadas pela primeira vez no texto (e não em ordem alfabética). Todas as obras

citadas no texto devem figurar nas referências. Os autores são responsáveis pela exatidão das referências, assim como por sua correta citação no texto. Imagens, figuras, tabelas, quadros ou desenhos devem ter fonte: 10, centralizados, espaçamento entre linhas: simples, com informação do local do evento/coleta e Ano do evento. O número máximo do conjunto de tabelas e figuras é de cinco. O tamanho máximo da tabela é de uma página. Gráficos devem ter fonte: 11, centralizados, indicando em seu título o fenômeno estudado, as variáveis teóricas usadas, a informação do local do evento/coleta, ano do evento. No corpo do texto, não devem haver repetição de valores que já constam nos gráficos/tabelas. Devem ser encaminhados e produzidos no formato Excel ou Word porém de forma editável, em tons de cinza ou preto, com respectivas legendas e numeração.

Agradecimentos

Podem ser registrados agradecimentos a instituições ou indivíduos que prestaram efetiva colaboração para o trabalho, mas que não se enquadram nos critérios de autoria e co-autoria adotados pelo International Committee of Medical Journal Editors. Parágrafo com até cinco linhas.

Inteligência Artificial (IA)

Algumas formas autorizadas pela RBGG para usar IA:

- Auxílio na Escrita e Revisão de artigos
- Auxílio na Estruturação de artigos e resumos

Verificação humana: Todo conteúdo gerado por IA deve ser revisado criticamente pelos autores. Recomendamos que quaisquer contribuições de outras fontes devem ser atribuídas de forma clara. Os autores que usam tecnologias assistidas por IA como componentes de seu estudo de pesquisa ou como qualquer tipo de auxílios devem mencionar isso na carta de apresentação/cover letter. Informações detalhadas devem ser fornecidas na seção de métodos: O prompt completo usado na produção do trabalho, bem como a ferramenta de IA e sua versão, devem ser divulgados. Os autores devem informar quais trechos foram gerados/escritos ou revisados por IA na seção de agradecimentos do manuscrito.

Não é permitido uso de IA para:

- para fabricar ou deturpar dados de pesquisa primária.

- buscar citações (devido a dados falsos/invenção)
- traduzir trechos/texto
- A IA não pode ser autora/coautora e fonte, pois não assume responsabilidade pelo conteúdo (posicionamento do COPE e ICMJE).

Dados ou conclusões gerados por IA sem verificação humana são inaceitáveis.

Os editores podem se recusar a prosseguir com os manuscritos se a IA for usada de forma inadequada.

Citações

De forma similar ao que já ocorre com a citação de documentos da literatura científica (artigos, livros e etc.) é importante que os dados, códigos e materiais de pesquisa subjacentes ao artigo sejam adequadamente citados no texto e referenciados na lista de referências. As citações no texto e as respectivas referências no final do artigo explicitam o reconhecimento às contribuições intelectuais originais dos respectivos autores dos conteúdos citados. Link para a correta apresentação das citações:

https://wp.scielo.org/wp-content/uploads/guia-de-citacao-de-dados_pt.pdf

Disponibilidade de dados

- Transparência de dados, métodos analíticos (códigos) e materiais de pesquisa.

Por conjunto de dados ou dataset entenda-se todos os dados (sejam dados, códigos ou materiais) necessários para interpretar e replicar os resultados apresentados no artigo.

Os autores que utilizarem dados originais devem:

- a) Incluir todas as variáveis, condições de tratamento e observações descritas no manuscrito;
- b) Fornecer uma relação completa dos procedimentos utilizados para coletar, pré-processar, limpar ou gerar dados;
- c) Fornecer códigos de programa, scripts e outra documentação suficiente para reproduzir com precisão todos os resultados publicados;
- d) Fornecer materiais de pesquisa e descrição dos procedimentos necessários para realizar uma replicação independente da pesquisa publicada.

Lista de repositórios confiáveis indicados pelo Scielo:

https://wp.scielo.org/wp-content/uploads/Lista-de-Repositorios-Recomendados_pt.pdf

f * Exceções ao compartilhamento de dados por motivos éticos ou legais devem ser

informadas na submissão do artigo.

Pesquisas envolvendo seres humanos: deverão seguir os princípios éticos para as pesquisas médicas em seres humanos, adotados pela Assembleia Médica Mundial de Helsinque e emendada nas Assembleias subsequentes (<https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>), e a legislação vigente no país em que a pesquisa foi desenvolvida. As pesquisas desenvolvidas no Brasil devem incluir a informação referente à aprovação por comitê de ética em pesquisa com seres humanos, conforme as Resoluções nº 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde. Na parte “Método”, constituir o último parágrafo com clara afirmação deste cumprimento. O manuscrito deve ser acompanhado de cópia de aprovação do parecer do Comitê de Ética.

Ensaio clínico: a RBGG apoia as políticas para registro de ensaios clínicos da Organização Mundial da Saúde (OMS) e do International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), reconhecendo a importância dessas iniciativas para o registro e divulgação internacional de informação sobre estudos clínicos, em acesso aberto. Sendo assim, somente serão aceitos para publicação os artigos de pesquisas clínicas que tenham recebido um número de identificação em um dos Registros de Ensaios Clínicos validados pelos critérios estabelecidos pela OMS, ICMJE e WHO. O número de identificação deverá ser registrado ao final do resumo.

Financiamento da pesquisa

Os casos de estudos com financiamentos deverão ser indicados apenas na a página de identificação, informando o número do processo e o tipo de subsídio.

Replicação

Por replicação ou reprodutibilidade entenda-se repetir independentemente a metodologia de uma pesquisa utilizando os mesmos materiais.

A RBGG incentiva a submissão de estudos de replicação, principalmente de estudos publicados neste periódico. Para isso, os autores devem:

- Informar na carta de apresentação que o manuscrito é uma submissão de estudo de replicação.

- Se necessário, as respostas irrelevantes dos resultados podem se relatadas para demonstrar, por exemplo, que as manipulações experimentais foram efetivas ou as variáveis de resultado foram mensuradas de forma confiável e conforme as suposições distributivas.

