

## IMPACTO DA DISFUNÇÃO MICROVASCULAR ASSOCIADA À HIPERTENSÃO E DIABETES NA PROGRESSÃO E SUAS REPERCUSSÕES SOCIOECONÔMICAS DA DOENÇA RENAL CRÔNICA: UMA ANÁLISE DE 10 ANOS NO ESTADO DO PARANÁ (2014–2024)

IMPACT OF MICROVASCULAR DYSFUNCTION ASSOCIATED WITH HYPERTENSION AND DIABETES ON THE PROGRESSION AND ITS SOCIOECONOMIC REPERCUSSIONS OF CHRONIC KIDNEY DISEASE: A 10-YEAR ANALYSIS IN THE STATE OF PARANÁ (2014–2024)

IMPACTO DE LA DISFUNCIÓN MICROVASCULAR ASOCIADA A LA HIPERTENSIÓN Y LA DIABETES EN LA PROGRESIÓN Y SUS REPERCUSIONES SOCIOECONÓMICAS DE LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA: UN ANÁLISIS DE 10 AÑOS EN EL ESTADO DE PARANÁ (2014–2024)

Igor Kendi Kassahara<sup>1</sup>  
Gabriela da Rocha Terlan<sup>2</sup>  
Vanessa Schenekenberg Martins Uscocovich<sup>3</sup>

**RESUMO:** A Doença Renal Crônica (DRC) é um crescente problema de saúde pública, de natureza progressiva e curso silencioso, com elevado impacto clínico, social e econômico. No Paraná, observa-se aumento na incidência, nas internações e nos custos hospitalares, associado ao avanço da hipertensão arterial sistêmica e do diabetes mellitus. Essas comorbidades são determinantes da disfunção microvascular, processo central na deterioração renal, que leva à fibrose intersticial, glomeruloesclerose e redução da taxa de filtração glomerular. Este estudo analisa a correlação entre disfunções vasculares e progressão da DRC com base em dados do Sistema de Informações Hospitalares do SUS (2014–2024), do Censo Brasileiro de Diálise 2023 e das diretrizes KDIGO (2021–2024). A investigação integra mecanismos fisiopatológicos, comorbidades metabólicas e cardiovasculares e repercussões socioeconômicas na rede pública estadual. Os resultados destacam a necessidade de políticas voltadas à prevenção, ao rastreamento precoce — especialmente da microalbuminúria como marcador inicial — e ao controle rigoroso dos fatores de risco. Conclui-se que o fortalecimento da atenção primária e a organização da linha de cuidado nefrológica são essenciais para reduzir a morbimortalidade e os custos associados.

**Palavras-chave:** Doença Renal Crônica. Disfunção Vascular. Saúde Pública.

<sup>1</sup>Discente do curso de medicina da universidade da Fundação Assis Gurgacz.

<sup>2</sup>Coorientadora, Médica clínica geral. Graduada em medicina pelo Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz.

<sup>3</sup>Professor Orientador: Médica especialista em nefrologia. Mestre em ensino nas ciências da saúde. Docente do curso de medicina do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz.

**ABSTRACT:** Chronic Kidney Disease (CKD) is a growing public health problem, characterized by a progressive nature and a silent course, with significant clinical, social, and economic impact. In the state of Paraná, there has been an increase in incidence, hospitalizations, and healthcare costs, associated with the rising prevalence of systemic arterial hypertension and diabetes mellitus. These comorbidities are key determinants of microvascular dysfunction, a central process in renal deterioration that leads to interstitial fibrosis, glomerulosclerosis, and reduction of the glomerular filtration rate. This study analyzes the correlation between vascular dysfunction and CKD progression based on data from the Brazilian Unified Health System Hospital Information System (2014–2024), the Brazilian Dialysis Census 2023, and KDIGO guidelines (2021–2024). The investigation integrates pathophysiological mechanisms, metabolic and cardiovascular comorbidities, and socioeconomic repercussions within the state public healthcare system. The results highlight the need for policies focused on prevention, early screening — especially microalbuminuria as an initial marker — and strict control of risk factors. It is concluded that strengthening primary healthcare and organizing nephrology care pathways are essential to reduce morbidity, mortality, and associated costs.

**Keywords:** Chronic Kidney Disease. Vascular Dysfunction. Public Health.

**RESUMEN:** La Enfermedad Renal Crónica (ERC) es un creciente problema de salud pública, caracterizado por su naturaleza progresiva y curso silencioso, con elevado impacto clínico, social y económico. En el estado de Paraná, se observa un aumento en la incidencia, hospitalizaciones y costos hospitalarios, asociado al incremento de la hipertensión arterial sistémica y la diabetes mellitus. Estas comorbilidades son determinantes de la disfunción microvascular, proceso central en el deterioro renal que conduce a fibrosis intersticial, glomerulosclerosis y reducción de la tasa de filtración glomerular. Este estudio analiza la correlación entre disfunciones vasculares y la progresión de la ERC con base en datos del Sistema de Información Hospitalaria del Sistema Único de Salud de Brasil (2014–2024), el Censo Brasileño de Diálisis 2023 y las directrices KDIGO (2021–2024). La investigación integra mecanismos fisiopatológicos, comorbilidades metabólicas y cardiovasculares, y repercusiones socioeconómicas en la red pública estatal. Los resultados destacan la necesidad de políticas orientadas a la prevención, al tamizaje precoz — especialmente la microalbuminuria como marcador inicial — y al control riguroso de los factores de riesgo. Se concluye que el fortalecimiento de la atención primaria y la organización de la línea de cuidado nefrológico son esenciales para reducir la morbimortalidad y los costos asociados.

**Palabras clave:** Enfermedad Renal Crónica. Disfunción Vascular. Salud Pública.

## INTRODUÇÃO

A Doença Renal Crônica (DRC) é uma condição progressiva e de alta relevância em saúde pública, caracterizada pela perda lenta e irreversível da função renal. Embora múltiplas causas possam estar associadas à sua gênese, a disfunção vascular de pequenos vasos (microangiopatia) destaca-se como um dos principais mecanismos fisiopatológicos envolvidos, especialmente em pacientes com hipertensão arterial sistêmica e diabetes mellitus (KDIGO, 2024). Essa disfunção compromete a integridade das arteríolas renais e capilares glomerulares, provocando isquemia crônica do parênquima renal, fibrose intersticial e esclerose glomerular, eventos que culminam na deterioração progressiva da taxa de filtração glomerular (TFG) (SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2023).

A hipertensão arterial exerce um papel duplo, atuando tanto como causa quanto como acelerador da DRC. A pressão intraglomerular elevada leva ao remodelamento das arteríolas aferentes e eferentes, espessamento da parede vascular e perda da autorregulação hemodinâmica renal. Como resultado, o fluxo sanguíneo intrarrenal torna-se irregular, contribuindo para microlesões endoteliais e aumento da permeabilidade capilar (SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2023).

No diabetes mellitus, a hiperglicemia persistente desencadeia processos de glicação não enzimática de proteínas e lipídios, levando à formação dos produtos finais de glicação avançada (AGEs) (SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2025). Esses compostos promovem inflamação crônica, aumentam a rigidez vascular e reduzem a biodisponibilidade de óxido nítrico (NO), comprometendo a vasodilatação e a perfusão renal (STEVENS et al., 2024). Como consequência, ocorre espessamento da membrana basal glomerular, estreitamento luminal capilar e redução da troca metabólica, caracterizando a microangiopatia diabética (NANGAKU, 2006).

Quando diabetes e hipertensão coexistem, há um efeito sinérgico sobre a lesão microvascular: a hiperglicemia amplifica a disfunção endotelial provocada pela hipertensão, enquanto a pressão elevada intensifica o estresse oxidativo e a fibrose desencadeados pelo diabetes (BUCHARLES et al., 2019). Essa interação promove redução da perfusão renal, hipóxia tecidual e aumento progressivo da excreção de albumina, acelerando a progressão da DRC (HAGEMANN et al., 2023). Dessa forma, a microangiopatia renal deve ser reconhecida como o elo fisiopatológico central que conecta os fatores de risco metabólicos e vasculares à perda funcional renal.

A DRC é definida como a presença de anormalidades estruturais ou funcionais dos rins por período superior a três meses, com repercussões para a saúde, expressa pela redução progressiva da TFG e/ou pela presença de marcadores de lesão renal, como proteinúria, hematúria e alterações morfológicas detectadas por exames de imagem ou biópsia (FOUAD et al. 2016). A classificação da doença é determinada pela TFG e pela presença de lesões renais, sendo dividida em estágios que variam de leve ( $TFG \geq 90 \text{ mL/min/1,73m}^2$  com lesão renal) a terminal ( $TFG < 15 \text{ mL/min/1,73m}^2$ ), conforme as diretrizes KDIGO (2021–2024) (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2022).

**Tabela 1** – Classificação da DRC de acordo com a TFG.

| Estágio                          | Taxa de Filtração Glomerular (TFG) | Características Clínicas                                                            |
|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Estágio 1</b>                 | $\geq 90 \text{ mL/min/1,73m}^2$   | Presença de proteinúria e/ou hematúria ou alterações detectadas em exames de imagem |
| <b>Estágio 2</b>                 | $60 - 89 \text{ mL/min/1,73m}^2$   | Redução leve da TFG                                                                 |
| <b>Estágio 3a</b>                | $45 - 59 \text{ mL/min/1,73m}^2$   | Redução leve a moderada da TFG                                                      |
| <b>Estágio 3b</b>                | $30 - 44 \text{ mL/min/1,73m}^2$   | Redução moderada a grave da TFG                                                     |
| <b>Estágio 4</b>                 | $15 - 29 \text{ mL/min/1,73m}^2$   | Redução grave da TFG                                                                |
| <b>Estágio 5 – Não Dialítico</b> | $< 15 \text{ mL/min/1,73m}^2$      | Insuficiência renal terminal, sem diálise                                           |
| <b>Estágio 5 – Dialítico</b>     | $< 15 \text{ mL/min/1,73m}^2$      | Insuficiência renal terminal, com necessidade de diálise                            |

**Fonte:** Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO).

Nos estágios avançados, quando os rins já não conseguem manter adequadamente a depuração de toxinas e o equilíbrio hidroeletrólítico, torna-se necessária a terapia renal substitutiva (TRS), sendo a diálise a modalidade mais frequentemente utilizada (SCHIFFRIN, 2012). A diálise é um procedimento que substitui parcialmente a função renal, promovendo a remoção de metabólitos, o controle hídrico e o equilíbrio ácido-base. Existem duas principais modalidades: a hemodiálise, realizada por meio de um circuito extracorpóreo com filtração sanguínea em dialisador, e a diálise peritoneal, que utiliza o peritônio como membrana semipermeável, podendo ser manual (DPAC) ou automatizada (DPA) (NAGAHAMA et al., 2024).

Diante desse contexto, o presente estudo tem como objetivo avaliar os impactos da DRC associada à disfunção vascular de pequenos vasos no Estado do Paraná, analisando a correlação entre hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus, microalbuminúria e progressão da insuficiência renal crônica. A partir da análise de dados do DATASUS (2014–2024), do Jornal Brasileiro de Nefrologia e das diretrizes KDIGO (2021–2024), buscou-se compreender como os mecanismos de lesão endotelial e hemodinâmica contribuem para o aumento da morbimortalidade e dos custos hospitalares. O estudo reforça a importância do rastreamento precoce da microalbuminúria e do controle rigoroso dos fatores de risco vasculares e

metabólicos, como estratégias fundamentais para conter a progressão da DRC e mitigar seus impactos sobre o sistema público de saúde.

## MÉTODOS

Para a realização desta pesquisa, foi conduzido um estudo analítico, observacional e longitudinal, com o objetivo de obter dados epidemiológicos, clínicos e econômicos sobre a Doença Renal Crônica (DRC), com foco especial na forma decorrente da disfunção vascular de pequenos vasos e suas repercussões na saúde pública do Estado do Paraná. O período analisado compreendeu os anos de 2014 a 2024, permitindo a identificação de tendências temporais, distribuição regional, perfil etário dos pacientes e custos hospitalares associados à DRC e suas principais comorbidades — hipertensão arterial sistêmica e diabetes mellitus.

A coleta de dados foi realizada de forma sistemática por meio de diferentes plataformas oficiais e científicas, garantindo a abrangência e confiabilidade das informações. A principal fonte foi o DATASUS (Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde), base governamental administrada pelo Ministério da Saúde, que consolida registros hospitalares e ambulatoriais provenientes de hospitais, clínicas e serviços de saúde públicos em todo o país.

Os dados epidemiológicos e financeiros foram extraídos do Sistema de Informações Hospitalares (SIH/SUS), considerando os diagnósticos incluídos no Capítulo XIV da CID-10 (Doenças do Aparelho Geniturinário), com ênfase nos códigos N10 a N19, que englobam doenças renais túbulo-intersticiais, insuficiência renal aguda e crônica. Foram analisadas variáveis como número de internações, faixa etária, ano de processamento, Região de Saúde/Município e valores de serviços hospitalares. A navegação na plataforma foi realizada via TABNET, utilizando filtros de busca específicos para categoria CID-10, período e região geográfica.

Complementarmente, foram utilizados os dados do Censo Brasileiro de Diálise (CBD) 2023, publicado pela Sociedade Brasileira de Nefrologia (SBN) e disponível no Jornal Brasileiro de Nefrologia (BJN), que apresentam informações sobre a prevalência, etiologia, modalidades de terapia substitutiva e perfil clínico dos pacientes em diálise no Brasil. Essa fonte foi essencial para caracterizar a fase terminal da DRC, identificando a hemodiálise e a diálise peritoneal como desfechos clínicos de maior impacto econômico e social.

Para a interpretação fisiopatológica e a correlação internacional dos resultados, foram consultadas as diretrizes mais recentes da KDIGO (Kidney Disease: Improving Global

Outcomes) — KDIGO 2021 (*Blood Pressure in CKD*), KDIGO 2022 (*Diabetes Management in CKD*), KDIGO 2023 (*CKD Progression and Conservative Care*) e KDIGO 2024 (*Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease*).

Essas publicações forneceram a base teórica, fisiopatológica e comparativa para a análise da disfunção vascular de pequenos vasos, considerada o elo entre diabetes mellitus, hipertensão arterial sistêmica e a progressão da DRC. As diretrizes foram utilizadas para interpretar os achados epidemiológicos e clínicos obtidos no Paraná e no Brasil, bem como para comparar tendências locais com os padrões globais de prevalência, etiologia, progressão e manejo terapêutico da doença renal crônica.

A incorporação das diretrizes KDIGO (2021–2024) também possibilitou validar a correlação entre os mecanismos microangiopáticos e o risco cardiovascular, contextualizando os dados nacionais dentro de um referencial internacional reconhecido, e oferecendo subsídios para a discussão das implicações clínicas e de saúde pública da DRC associada a distúrbios vasculares.

Todos os dados coletados foram organizados e armazenados em planilhas eletrônicas desenvolvidas no Microsoft Excel, assegurando a integridade e o controle das informações. A análise estatística foi conduzida de forma descritiva e comparativa, com aplicação de medidas de tendência central (média e mediana), dispersão (variância e desvio padrão) e análise de tendências temporais, visando identificar padrões de evolução das internações e dos custos hospitalares ao longo da série histórica.

Os gráficos e tabelas elaborados permitiram visualizar de forma clara as variações regionais e temporais da morbidade associada à DRC, bem como o comportamento dos gastos públicos relacionados à doença. Essa abordagem possibilitou uma compreensão aprofundada da influência das disfunções vasculares e das comorbidades metabólicas na progressão da DRC, em consonância com os objetivos gerais e específicos deste estudo.

Por tratar-se de uma pesquisa baseada exclusivamente em dados secundários de domínio público, sem identificação individual de pacientes, o estudo dispensa aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa, conforme estabelece a Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Todas as informações utilizadas têm caráter público e foram empregadas unicamente para fins acadêmicos e científicos.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O gráfico 1 apresenta a distribuição global das principais etiologias associadas à Doença Renal Crônica (DRC), segundo dados consolidados das diretrizes KDIGO (2021–2024). Observa-se que o diabetes mellitus tipo 2 constitui a principal causa isolada da doença, sendo responsável por aproximadamente 39% dos casos. Esse dado reflete a relevância da lesão microvascular diabética como determinante central na fisiopatologia da DRC, uma vez que a hiperglicemia crônica induz a glicação não enzimática de proteínas e a formação de produtos finais de glicação avançada (AGEs). Esses compostos promovem inflamação endotelial, espessamento da membrana basal glomerular e perda da seletividade capilar, o que leva ao surgimento da microalbuminúria — marcador precoce de lesão glomerular e de disfunção vascular renal (FOUAD et al., 2016) (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2022).

A hipertensão arterial sistêmica aparece em seguida, com 34% dos casos, confirmando seu papel como segunda principal etiologia da DRC e importante fator de progressão. O aumento sustentado da pressão intraglomerular promove remodelamento das arteríolas renais, espessamento da camada muscular e esclerose vascular, resultando em redução da perfusão tecidual e fibrose intersticial progressiva (SCHIFFRIN, 2012). Esses processos refletem o impacto cumulativo da lesão hemodinâmica sobre os néfrons, que, ao longo do tempo, culmina em redução da taxa de filtração glomerular (TFG) e hipóxia túbulo-intersticial, elementos-chave da deterioração renal crônica (KDIGO, 2024) (HAGEMANN et al., 2023) (SCHIFFRIN, 2012).

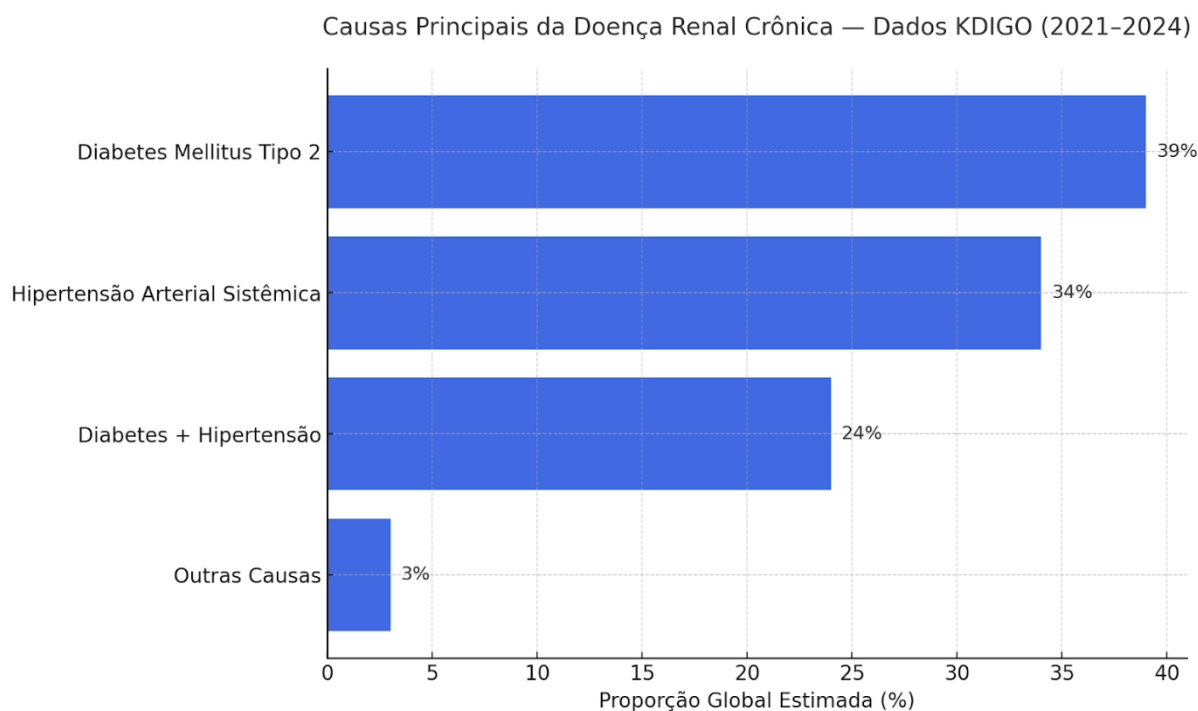
Já a associação entre diabetes e hipertensão representa 24% dos casos, configurando a forma mais grave e de evolução acelerada da DRC. (BUCHARLES et al., 2019). A coexistência dessas duas condições gera um efeito sinérgico, em que a hiperglicemia amplifica o dano endotelial causado pela hipertensão, enquanto o aumento da pressão intraglomerular intensifica a inflamação e a fibrose induzidas pelo diabetes. (SCHIFFRIN, 2012). O resultado é uma disfunção vascular de pequenos vasos generalizada, caracterizada por rigidez arteriolar, aumento da permeabilidade capilar e acúmulo de matriz extracelular, que precipitam glomeruloesclerose difusa e redução irreversível da função renal (NANGAKU, 2006). (HAGEMANN et al., 2023).

Por outro lado, as etiologias não vasculares, como doenças glomerulares primárias, infecções renais crônicas e doenças hereditárias (como a doença policística renal autossômica dominante), representam apenas 3% do total global, confirmando a predominância das causas

vasculares e metabólicas no espectro atual da DRC (SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2023). (KDIGO, 2024). Embora essas condições possam cursar com formas agressivas e rápida deterioração funcional, seu impacto populacional é limitado quando comparado ao das doenças associadas à disfunção microvascular (HAGEMANN et al., 2023).

Esses achados consolidam a evidência de que o comprometimento endotelial e a disfunção vascular de pequenos vasos constituem o eixo fisiopatológico comum da DRC, independentemente da etiologia primária. Assim, o controle rigoroso da pressão arterial e da glicemia, aliado ao rastreamento precoce da albuminúria e da TFG, permanece como a estratégia mais eficaz para retardar a progressão da DRC e reduzir sua morbimortalidade cardiovascular (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2022). (KDIGO, 2024).

**Gráfico 1:** Causas principais da doença renal crônica.



**Fonte:** Elaborado pelos autores (2026).

O Gráfico 2 evidencia diferenças relevantes entre o perfil epidemiológico regional, nacional e internacional da Doença Renal Crônica (DRC), destacando o papel central da disfunção vascular de pequenos vasos como elo fisiopatológico comum entre as principais etiologias da doença (NAGAHAMA et al., 2024). Essa análise comparativa demonstra que, embora o panorama global apresente um equilíbrio entre causas diabéticas e hipertensivas, o cenário brasileiro — e em particular o do Estado do Paraná — revela predominância marcante

das etiologias vasculares, associadas a fatores de risco controláveis e cumulativos (SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2023).

No Paraná, os dados do DATASUS (2014–2024) mostram que 64% das internações por DRC estão relacionadas à hipertensão arterial sistêmica, proporção semelhante à média nacional (68%) e significativamente superior à estimativa global da KDIGO (34%). Esse predomínio reflete o impacto da lesão microvascular hipertensiva crônica, caracterizada por hiperplasia da média arteriolar, espessamento da parede vascular, estreitamento luminal e perda progressiva da autorregulação glomerular. A elevação sustentada da pressão intraglomerular provoca isquemia túbulo-intersticial, fibrose e glomeruloesclerose, marcadores clássicos da nefroangioesclerose hipertensiva, uma das principais vias para o desenvolvimento da DRC terminal no contexto brasileiro (SCHIFFRIN, 2012). (SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2025).

A diabetes mellitus tipo 2, presente em aproximadamente 28–29% dos casos regionais e nacionais, constitui outro determinante fundamental da disfunção microvascular renal. A hiperglicemia crônica leva à formação de produtos de glicação avançada (AGEs), inflamação endotelial persistente e aumento da permeabilidade capilar glomerular, resultando em microalbuminúria, proteinúria persistente e esclerose glomerular progressiva. Essas alterações comprometem a membrana basal glomerular e reduzem a perfusão tecidual, criando um ambiente hipóxico e pró-fibrótico que acelera a deterioração da função renal (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2022) (FOUAD et al., 2016).

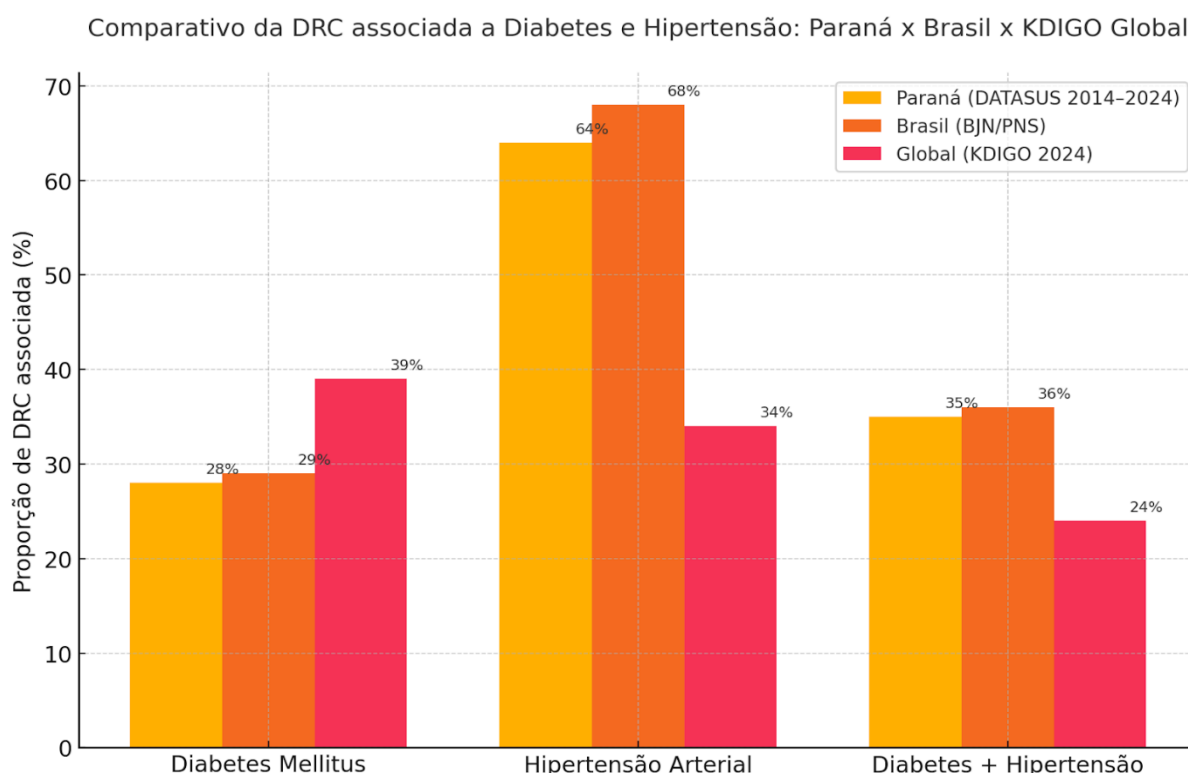
Quando diabetes e hipertensão coexistem — condição observada em 35–36% dos casos no Brasil e no Paraná, contra 24% no cenário global —, ocorre um efeito sinérgico deletério: a hiperglicemia amplifica a disfunção endotelial e o estresse oxidativo, enquanto a hipertensão agrava o dano hemodinâmico e a fibrose intersticial. Essa combinação promove rigidez vascular difusa, aumento da resistência renal e perda acelerada da TFG, configurando a forma mais grave da doença. O quadro fisiopatológico resultante é de microangiopatia renal difusa, caracterizada por inflamação vascular crônica, atrofia tubular e hipóxia intersticial sustentada (HAGEMANN et al., 2023).

Do ponto de vista da saúde pública, esse padrão epidemiológico representa um desafio crescente e oneroso. A disfunção microvascular é majoritariamente assintomática nas fases iniciais, levando ao subdiagnóstico e ao atraso no início das terapias nefroprotetoras, o que resulta em diagnóstico apenas nos estágios mais avançados da DRC, quando há necessidade de

diálise ou transplante renal. O impacto econômico é expressivo, refletindo tanto os altos custos hospitalares e de terapias substitutivas renais quanto a perda de produtividade laboral e qualidade de vida dos pacientes (SILVA JUNIOR et al., 2020).

Assim, o Gráfico 2 não apenas demonstra a predominância das etiologias vasculares e metabólicas na DRC, mas também reforça a importância de políticas integradas de prevenção e controle. Estratégias como o rastreamento microvascular precoce — especialmente por meio da dosagem de albuminúria e estimativa da TFG —, o controle rigoroso da pressão arterial e glicemia, e o manejo multiprofissional contínuo são essenciais para conter o avanço da disfunção vascular de pequenos vasos, que atualmente constitui o principal eixo patológico, clínico e socioeconômico da DRC no Brasil (SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2025).

**Gráfico 2** – Comparativo da DRC associada a diabetes e hipertensão.



**Fonte:** Elaborado pelos autores (2026).

De acordo com o Gráfico 3, a distribuição das internações hospitalares por Doença Renal Crônica (DRC) no Estado do Paraná, no período de 2014 a 2024, demonstra uma concentração expressiva de atendimentos nas regiões com maior densidade populacional e infraestrutura

hospitalar mais avançada, especialmente na 2<sup>a</sup> Região Metropolitana (Curitiba e entorno), 17<sup>a</sup> Região (Londrina) e 15<sup>a</sup> Região (Maringá). No total, foram registradas 9.197.158 internações associadas à DRC no período analisado, evidenciando o peso epidemiológico e econômico dessa condição para o sistema público de saúde. Esse padrão de concentração reflete não apenas a prevalência crescente da doença, mas também sua forte correlação com hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus e disfunção vascular de pequenos vasos, os principais fatores fisiopatológicos responsáveis pela progressão e descompensação clínica dos pacientes renais crônicos (NANGAKU, 2006).

A 2<sup>a</sup> Região de Saúde Metropolitana (Curitiba e entorno) concentrou isoladamente 3.224.740 internações por Doença Renal Crônica (DRC) entre 2014 e 2024, representando aproximadamente 35% do total estadual. Essa expressiva predominância reflete a presença de grandes hospitais públicos e universitários, unidades de diálise e centros de referência em nefrologia, que atendem não apenas a população local, mas também pacientes encaminhados de regiões com menor capacidade assistencial. A concentração de casos na capital confirma o papel de Curitiba como principal polo estadual de tratamento da DRC e de suas complicações associadas, incluindo insuficiência renal terminal, distúrbios metabólicos e eventos cardiovasculares (SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2025).

11

Na sequência, as regiões de Londrina (17<sup>a</sup> RS) e Maringá (15<sup>a</sup> RS) aparecem com 822.130 e 653.452 internações, respectivamente, seguidas por Cascavel (10<sup>a</sup> RS) com 588.927 internações e Ponta Grossa (3<sup>a</sup> RS) com 409.515 internações. Essas cinco regiões, somadas, correspondem a quase 60% de todas as internações por Doença Renal Crônica (DRC) no estado, reforçando a tendência de centralização dos atendimentos nas macrorregiões Norte, Oeste e Centro-Sul, onde há maior disponibilidade de nefrologistas, centros de hemodiálise e serviços hospitalares de alta complexidade (SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2025).

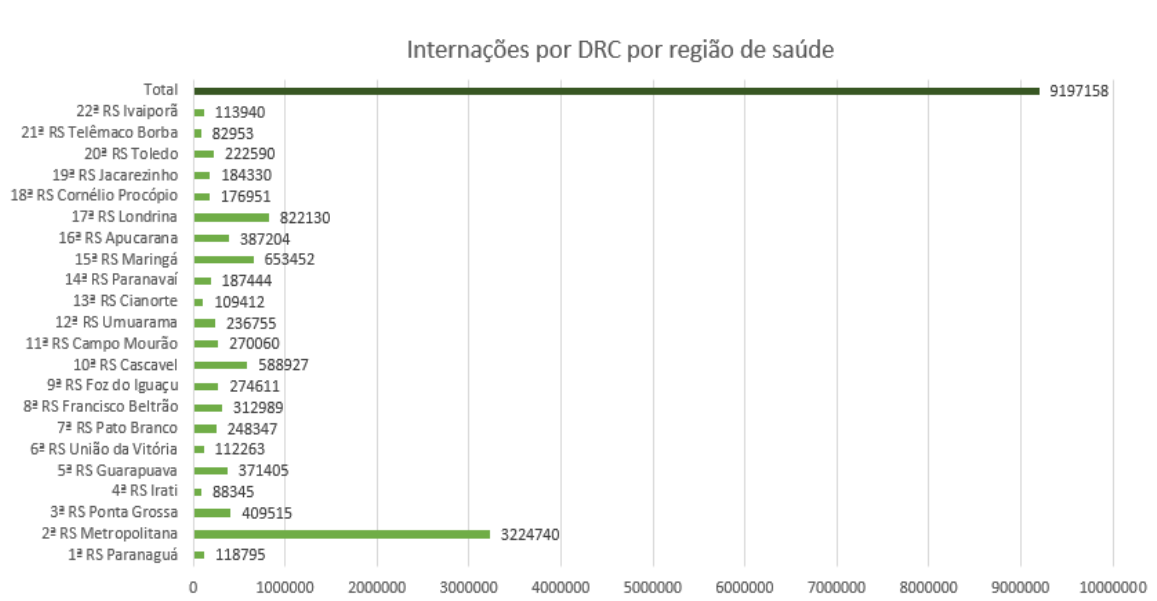
Por outro lado, as regiões de menor porte, como Irati (4<sup>a</sup> RS, 88.345 internações), Telêmaco Borba (21<sup>a</sup> RS, 82.953 internações) e Ivaiporã (22<sup>a</sup> RS, 113.940 internações), apresentam números consideravelmente reduzidos, o que pode estar associado tanto à menor densidade populacional quanto à falta de estrutura hospitalar especializada para o tratamento de doenças renais. Nessas regiões, observa-se uma dependência quase total de encaminhamentos para centros maiores, o que prolonga o tempo de diagnóstico e tratamento e pode agravar os desfechos clínicos (RODRIGUES et al., 2025).

Esse padrão desigual de distribuição das internações reflete o comportamento epidemiológico e estrutural típico da Doença Renal Crônica (DRC), que está intimamente relacionado a doenças vasculares de pequenos vasos, como a hipertensão arterial sistêmica e o diabetes mellitus tipo 2, além de fatores demográficos e socioeconômicos. À medida que a população envelhece, cresce a prevalência dessas comorbidades e, consequentemente, a demanda por internações e terapias substitutivas renais (RODRIGUES et al., 2025). (BARROS et al., 2020).

Do ponto de vista da gestão pública, a concentração de internações nas regiões de maior complexidade indica sobrecarga sobre os serviços especializados e ineficiência na rede de atenção primária, que deveria atuar na prevenção e controle dos fatores de risco para a DRC. A expansão de programas de rastreamento precoce, educação em saúde e controle da hipertensão e diabetes, especialmente nas regiões de baixa complexidade, é essencial para reduzir o número de internações e a progressão para insuficiência renal terminal (SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2021).

Em síntese, a análise das internações hospitalares por DRC no Paraná evidência uma relação direta entre urbanização, infraestrutura hospitalar e prevalência da doença, destacando a importância de políticas de regionalização e fortalecimento da atenção básica como estratégias para diminuir desigualdades regionais, reduzir internações evitáveis e otimizar os custos hospitalares associados à Doença Renal Crônica.

**Gráfico 3** – Internações por DRC por região de saúde.



**Fonte:** Elaborado pelo autores (2026).

De acordo com o Gráfico 4, a análise da evolução temporal das internações hospitalares por Doença Renal Crônica (DRC) no Estado do Paraná, entre os anos de 2014 e 2024, revela uma tendência gradualmente crescente, compatível com o comportamento epidemiológico esperado para uma condição crônica, progressiva e fortemente associada ao envelhecimento populacional e ao aumento da prevalência de doenças vasculares e metabólicas (SILVA JUNIOR et al., 2020).

No início da série, em 2014, foram registradas 6.617 internações, número que evoluiu para 9.409 em 2024, representando um crescimento acumulado de 42,2% ao longo da década. Essa elevação contínua reflete não apenas o aumento da incidência de DRC, mas também o maior reconhecimento e diagnóstico da doença, decorrente da ampliação dos serviços de nefrologia e do aprimoramento dos sistemas de notificação do SUS (SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2025).

O período entre 2018 e 2019 apresenta um dos picos da série, com 8.522 e 9.242 internações, respectivamente, possivelmente relacionado à intensificação das ações de rastreamento de doenças crônicas e à expansão da cobertura assistencial em nefrologia nas regiões de média e alta complexidade. Em contrapartida, o ano de 2020 mostra uma redução para 7.849 internações, reflexo direto do impacto da pandemia de COVID-19 sobre os serviços hospitalares, que resultou na suspensão parcial de internações eletivas e na priorização de casos emergenciais (SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2025).

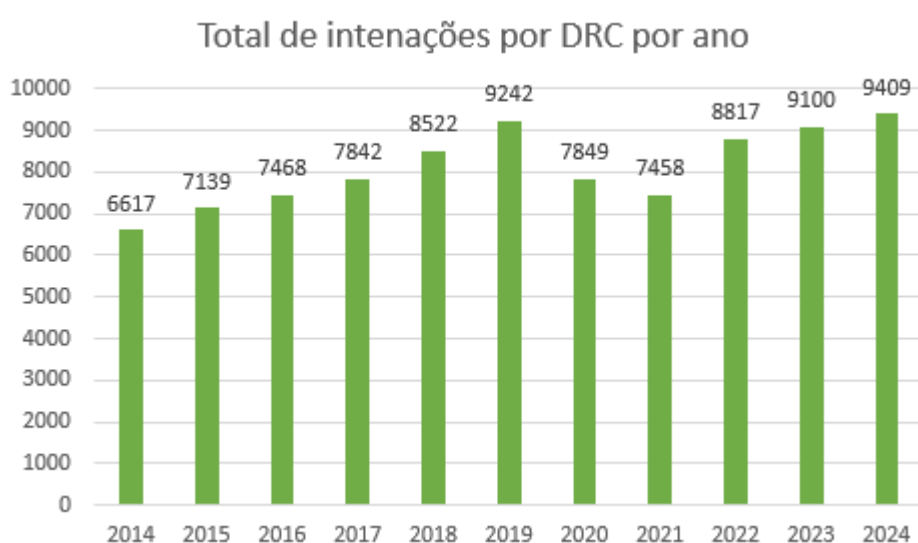
13

Após 2021, observa-se uma retomada gradual das hospitalizações, alcançando 8.817 internações em 2022, 9.100 em 2023 e 9.409 em 2024, o que demonstra a recomposição da demanda reprimida e o retorno progressivo das atividades hospitalares regulares. O total acumulado no período foi de 89.944 internações, o que reforça o peso assistencial da DRC na rede pública de saúde e sua relevância como condição de alto custo e elevada morbidade (HAGEMANN et al., 2023).

Esses dados temporais estão alinhados com as tendências observadas em estudos nacionais e internacionais, que apontam aumento da prevalência de DRC paralelamente ao envelhecimento populacional, ao crescimento dos casos de diabetes mellitus e hipertensão arterial sistêmica, e à manutenção de hábitos de risco cardiovascular. O comportamento crescente das internações, sobretudo após 2021, sugere que o sistema de saúde enfrenta uma demanda crônica e crescente por terapias substitutivas renais, como diálise e transplante, além de hospitalizações recorrentes por complicações cardiovasculares e infecciosas (KDIGO, 2024).

Em síntese, a evolução das internações por DRC entre 2014 e 2024 no Paraná reflete o avanço epidemiológico de uma doença multifatorial e de alta complexidade, cuja contenção depende de estratégias integradas de prevenção e controle dos fatores de risco vasculares. Investimentos em atenção primária, rastreamento laboratorial e manejo precoce das disfunções vasculares e metabólicas são fundamentais para reduzir a progressão da DRC, o número de hospitalizações e, consequentemente, o impacto socioeconômico dessa condição sobre o sistema público de saúde (STEVENS et al., 2024).

**Gráfico 4** – Total de internações por DRC por ano.



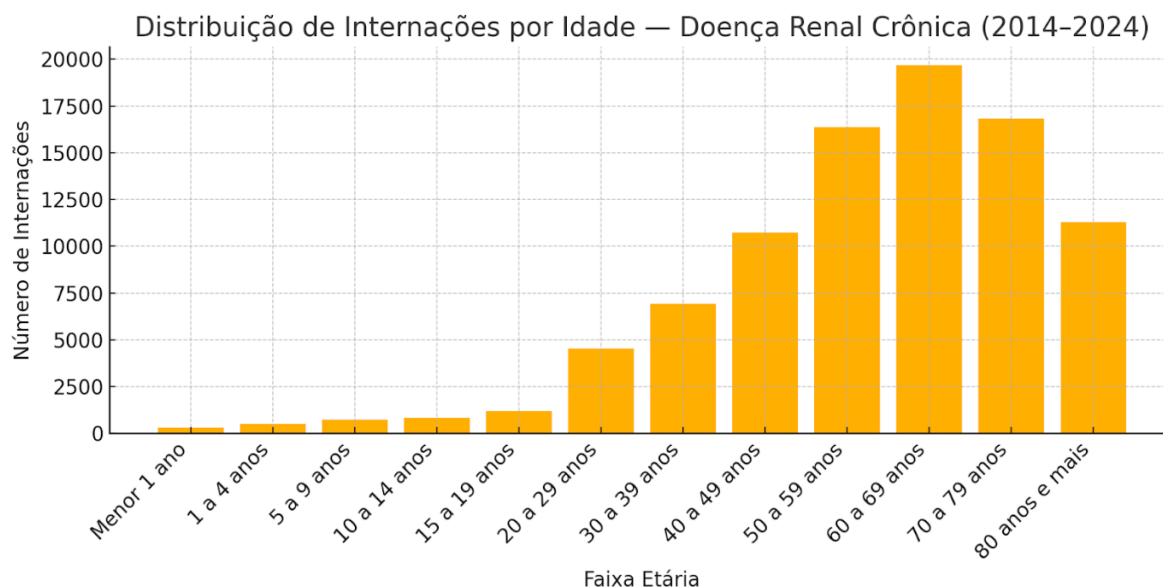
**Fonte:** Elaborado pelos autores (2026).

O gráfico 5 apresenta a distribuição das internações hospitalares por Doença Renal Crônica (DRC) no Estado do Paraná, no período de 2014 a 2024, segundo faixas etárias. Observa-se que a frequência de internações aumenta de forma exponencial a partir dos 40 anos, atingindo os maiores valores entre 60 e 69 anos (19.694 internações) e 70 a 79 anos (16.829 internações). Esse comportamento evidencia a forte correlação entre envelhecimento populacional e maior incidência de doenças renais crônicas, em especial aquelas associadas à hipertensão arterial sistêmica e ao diabetes mellitus (SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2020).

Nas faixas etárias mais jovens, a ocorrência de internações é substancialmente menor, sendo geralmente atribuída a causas congênitas, doenças glomerulares primárias ou infecções renais agudas. A predominância nas idades avançadas reforça a importância de estratégias de rastreamento precoce e controle rigoroso dos fatores de risco vasculares e metabólicos, visando

retardar a progressão da DRC e reduzir o impacto assistencial sobre o sistema público de saúde (SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2020).

**Gráfico 5** – Distribuição de internações por DRC por idade.



**Fonte:** Elaborado pelos autores (2026).

A análise do gráfico 6 dos valores de serviços hospitalares relacionados à insuficiência renal, registrados no Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS) entre os anos de 2014 e 2024, evidencia uma expressiva disparidade entre as Regiões de Saúde do Estado do Paraná. O total investido no período alcançou R\$ 313.728.136,90, refletindo o impacto econômico significativo da Doença Renal Crônica (DRC) sobre o sistema público de saúde (SILVA JUNIOR et al., 2020) (SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2021).

Observa-se que a 2ª Região de Saúde Metropolitana, que abrange Curitiba e municípios adjacentes, concentrou isoladamente mais de R\$ 214 milhões em custos hospitalares, correspondendo a aproximadamente 68% do total estadual. Esse valor elevado está diretamente associado à maior densidade populacional, à presença de hospitais de referência em nefrologia e às unidades de alta complexidade responsáveis por grande parte dos atendimentos dialíticos e procedimentos de internação por insuficiência renal (SILVA JUNIOR et al., 2020) (SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2021).

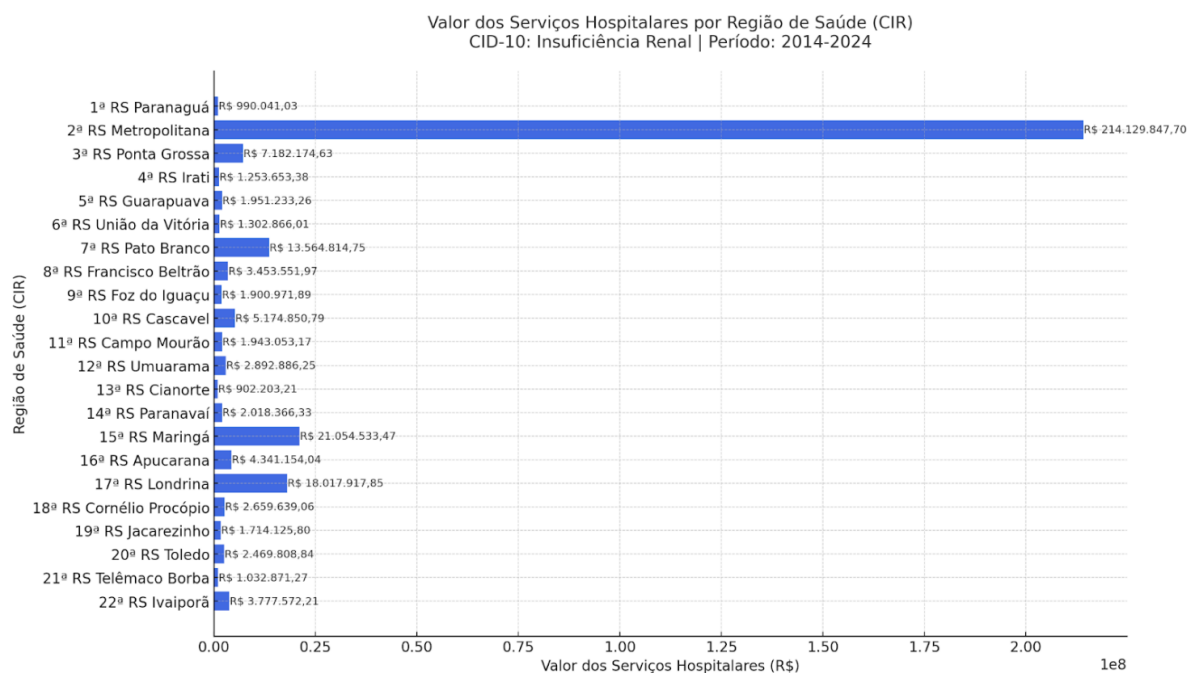
Em segundo plano, destacam-se as regiões de Maringá (R\$ 21,05 milhões) e Londrina (R\$ 18,01 milhões), ambas consideradas polos regionais de atenção terciária, que concentram pacientes provenientes de municípios menores e de áreas com menor capacidade instalada para o manejo de casos crônicos e agudos de DRC. Essas regiões também refletem o padrão

epidemiológico típico de áreas urbanizadas, onde há maior prevalência de fatores de risco, como hipertensão arterial e diabetes mellitus tipo 2 (NAGAHAMA et al., 2024). (SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2021).

Regiões de menor porte, como Irati, Cianorte, Telêmaco Borba e Paranaguá, apresentaram custos significativamente inferiores, variando entre R\$ 900 mil e R\$ 1,2 milhão no período analisado. Tal diferença pode ser explicada por fatores demográficos e estruturais, como a menor oferta de leitos hospitalares especializados, a ausência de centros de diálise e o encaminhamento frequente de pacientes a regiões de maior complexidade assistencial (SILVA JUNIOR et al., 2020) (SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2021).

De forma geral, o gráfico demonstra que o gasto hospitalar acompanha o padrão de concentração urbana e tecnológica do estado, revelando uma dependência significativa das grandes regiões metropolitanas para o tratamento da insuficiência renal e para a realização de terapias substitutivas renais. Essa distribuição desigual reforça a necessidade de descentralização dos serviços de nefrologia e de fortalecimento da atenção primária na detecção precoce da DRC, com o objetivo de reduzir hospitalizações recorrentes, custos hospitalares e complicações associadas às disfunções vasculares e metabólicas (SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2020). (SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2025).

**Gráfico 6 – Valores dos serviços de internação por DRC por região de saúde.**



**Fonte:** Elaborado pelos autores (2026).

**Tabela 2** - Top 5 regiões com maior valor de serviços hospitalares.

| Ranking | Região de Saúde (CIR)                    | Valor Total (R\$) | % do Total Estadual |
|---------|------------------------------------------|-------------------|---------------------|
| 1       | 2ª RS Metropolitana (Curitiba e entorno) | 6.113.023.544,15  | 46,4%               |
| 2       | 17ª RS Londrina                          | 1.237.243.554,53  | 9,4%                |
| 3       | 15ª RS Maringá                           | 917.231.296,22    | 7,0%                |
| 4       | 10ª RS Cascavel                          | 840.335.329,59    | 6,4%                |
| 5       | 16ª RS Apucarana                         | 817.207.674,67    | 6,2%                |

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2026).

Essas cinco regiões concentram 75,4% de todo o valor hospitalar do Paraná, evidenciando forte centralização dos serviços de alta complexidade. De acordo com o Gráfico 6 e a Tabela 1, observa-se que o custo hospitalar total relacionado à Doença Renal Crônica (DRC) no Estado do Paraná apresentou alta concentração financeira em poucas regiões de saúde, especialmente nos grandes polos urbanos. As cinco regiões com maior volume de gastos — Metropolitana (Curitiba e entorno), Londrina, Maringá, Cascavel e Apucarana — responderam juntas por mais de 75% do total estadual no período de 2014 a 2024.

A 2ª Região Metropolitana, que abrange Curitiba e municípios adjacentes, lidera o ranking, com R\$ 6,1 bilhões, equivalentes a 46,4% do total estadual. Essa predominância está diretamente associada à presença de hospitais de alta complexidade, centros de diálise e unidades de transplante renal, consolidando a capital como principal polo de referência nefrológica do estado.

Na sequência, Londrina (17ª RS) e Maringá (15ª RS) aparecem com R\$ 1,23 bilhão (9,4%) e R\$ 917 milhões (7,0%), respectivamente, reforçando seu papel como polos regionais de atenção terciária e recepção de pacientes encaminhados de municípios menores. Cascavel (10ª RS) e Apucarana (16ª RS) completam o grupo das cinco maiores, com R\$ 840 milhões (6,4%) e R\$ 817 milhões (6,2%).

Esses resultados evidenciam a relação direta entre densidade populacional, disponibilidade tecnológica e volume de custos hospitalares. O padrão observado confirma a centralização da assistência nefrológica nas regiões de maior porte, o que reforça a necessidade

de fortalecer a regionalização dos serviços, investindo em unidades de diálise descentralizadas e em estratégias de rastreamento precoce da DRC (SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2021). (SILVA JUNIOR et al., 2020).

**Tabela 3** - Regiões com menores valores de serviços hospitalares.

| Região                | Valor Total (R\$) | % do Total |
|-----------------------|-------------------|------------|
| 4ª RS Irati           | 63.379.723,13     | 0,48%      |
| 22ª RS Ivaiporã       | 102.504.502,97    | 0,78%      |
| 19ª RS Jacarezinho    | 107.934.966,52    | 0,82%      |
| 21ª RS Telêmaco Borba | 74.141.850,44     | 0,56%      |
| 13ª RS Cianorte       | 70.979.630,40     | 0,54%      |

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2026).

De acordo com a Tabela 3, as Regiões de Saúde com menores valores de serviços hospitalares relacionados à Doença Renal Crônica (DRC) no Estado do Paraná evidenciam um cenário de subfinanciamento e fragilidade assistencial. Entre 2014 e 2024, as cinco regiões de menor porte — Irati (4ª RS), Cianorte (13ª RS), Telêmaco Borba (21ª RS), Ivaiporã (22ª RS) e Jacarezinho (19ª RS) — somaram conjuntamente apenas 3,2% do total estadual, o que demonstra desigualdade significativa na alocação de recursos e na oferta de serviços nefrológicos especializados.

A 4ª RS Irati apresentou o menor valor registrado, R\$ 63,3 milhões (0,48%), seguida de Cianorte (R\$ 70,9 milhões; 0,54%), Telêmaco Borba (R\$ 74,1 milhões; 0,56%), Ivaiporã (R\$ 102,5 milhões; 0,78%) e Jacarezinho (R\$ 107,9 milhões; 0,82%). Essa baixa representatividade pode estar relacionada à menor densidade populacional, ausência de centros de diálise e dependência de encaminhamentos para polos regionais maiores, como Curitiba, Londrina e Maringá (BARRETO et al., 2016).

Esses dados sugerem que o subfinanciamento hospitalar e a limitação estrutural nessas regiões contribuem para o subdiagnóstico e o atraso no início do tratamento, ampliando as desigualdades de acesso e o risco de complicações em estágios avançados da DRC. A

descentralização dos serviços nefrológicos e o fortalecimento da atenção primária e secundária são medidas fundamentais para corrigir essas disparidades e garantir maior equidade no cuidado à saúde renal (SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2025).

Esse padrão demonstra a dependência funcional das regiões periféricas em relação aos grandes centros hospitalares do estado. A escassez de centros de diálise e de unidades com capacidade de tratamento de insuficiência renal avançada resulta em subutilização dos recursos locais e custos concentrados em poucos polos regionais (SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2025).

Além disso, é provável que o menor volume de gastos nessas regiões também esteja associado a subdiagnóstico e subnotificação de casos de DRC, especialmente em estágios iniciais, nos quais o acesso a exames laboratoriais e acompanhamento especializado é mais restrito. Essa limitação acarreta diagnósticos tardios e, consequentemente, encaminhamentos em estágios avançados da doença, o que amplia as desigualdades no cuidado e eleva a morbimortalidade global (SILVA JUNIOR et al., 2020).

Dessa forma, a análise das regiões com menores valores evidencia a fragilidade da rede assistencial nefrológica em áreas de menor porte, destacando a necessidade de fortalecer a atenção primária e secundária como estratégia de prevenção, rastreamento precoce e manejo ambulatorial da Doença Renal Crônica. Investimentos em capacitação profissional, infraestrutura laboratorial e ampliação do acesso à diálise peritoneal domiciliar poderiam reduzir o desequilíbrio regional e otimizar o uso dos recursos públicos, contribuindo para maior equidade na assistência em saúde renal (SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2020).

As demais 15 regiões de saúde, somadas, representaram apenas 13,1% do total estadual, evidenciando uma ampla disparidade regional e a dependência das regiões periféricas em relação aos grandes centros urbanos para o diagnóstico e tratamento das glomerulopatias (SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2020). (SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2021).

Esse padrão reforça o caráter concentrado e especializado do cuidado hospitalar nefrológico, onde poucos centros absorvem a demanda de diagnóstico e acompanhamento das doenças glomerulares, enquanto grande parte das regiões apresenta subnotificação e baixa capacidade resolutiva (SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2021). (SILVA JUNIOR et al., 2020).

Em síntese, o comportamento regional dos custos demonstra que a DRC de origem glomerular, embora menos prevalente que as formas vasculares e metabólicas, implica alto grau de complexidade diagnóstica, demandando políticas de saúde voltadas à descentralização e qualificação dos serviços nefrológicos, essenciais para reduzir desigualdades e prevenir a progressão para estágios terminais da doença (SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2025).

## CONCLUSÃO

A presente pesquisa evidenciou que a Doença Renal Crônica (DRC) representa um dos principais desafios da saúde pública brasileira e paranaense, tanto pelo seu impacto econômico expressivo sobre o Sistema Único de Saúde (SUS) quanto pelas repercussões clínicas, funcionais e sociais impostas aos pacientes. A partir da análise dos dados obtidos do DATASUS (2014–2024), do Censo Brasileiro de Diálise 2023 e das diretrizes KDIGO (2021–2024), foi possível identificar que a disfunção vascular de pequenos vasos constitui o elo fisiopatológico essencial entre as principais causas da DRC — hipertensão arterial sistêmica e diabetes mellitus — e sua progressão para estágios avançados da doença.

Do ponto de vista clínico, observou-se que a disfunção microvascular renal, resultante de alterações endoteliais e hemodinâmicas crônicas, desempenha papel decisivo na deterioração progressiva da função renal. A lesão de pequenos vasos induz isquemia tecidual, fibrose intersticial e esclerose glomerular, agravando o declínio da taxa de filtração glomerular (TFG). Essa condição é amplificada pela associação entre hipertensão e hiperglicemia crônica, que produz efeitos sinérgicos de lesão endotelial, inflamação e estresse oxidativo, conforme descrito nas diretrizes KDIGO (2023 e 2024) e reforçado pelas publicações da Sociedade Brasileira de Nefrologia (Jornal Brasileiro de Nefrologia).

Os resultados demonstraram que a DRC está entre as principais causas de internações hospitalares por doenças do aparelho geniturinário no Paraná, concentrando-se nas regiões de Curitiba, Londrina, Maringá, Cascavel e Apucarana, que juntas representaram mais de 75% dos custos hospitalares estaduais. O total investido no tratamento da DRC e suas complicações ultrapassou R\$ 313 milhões no período de 2014 a 2024, revelando a forte centralização de recursos e a dependência de centros de alta complexidade para o manejo de casos graves. Em contraste, regiões de menor porte, como Irati, Cianorte e Telêmaco Borba, apresentaram valores

inferiores a 1% do total estadual, o que evidencia subfinanciamento, subdiagnóstico e desigualdade de acesso aos serviços nefrológicos.

Além do impacto financeiro, a DRC acarreta profunda perda na qualidade de vida, sobretudo nos estágios em que há necessidade de terapias renais substitutivas — como hemodiálise e diálise peritoneal —, que representam tratamentos de alto custo, complexidade e dependência contínua. A sobrecarga familiar, a redução da capacidade laboral e o aumento da morbimortalidade cardiovascular associada à DRC consolidam seu caráter de doença crônica multifatorial, sistêmica e socialmente incapacitante.

Assim, compreender a disfunção vascular de pequenos vasos como eixo fisiopatológico central da DRC permite integrar as dimensões biológica, clínica e socioeconômica da doença. Essa compreensão reforça a necessidade de políticas públicas voltadas à prevenção primária e secundária, com foco no controle pressórico e glicêmico rigoroso, na detecção precoce de microangiopatias renais e na descentralização dos serviços nefrológicos. A implementação de estratégias que priorizem a atenção primária à saúde, o rastreamento laboratorial regular e o manejo multiprofissional integrado de hipertensão e diabetes é essencial para conter o avanço da DRC e reduzir as desigualdades regionais observadas.

Conclui-se, portanto, que a Doença Renal Crônica deve ser reconhecida como uma condição sistêmica de base vasculometabólica, na qual a disfunção microvascular não apenas acelera a perda funcional renal, mas também amplia o impacto econômico e social sobre o SUS. O fortalecimento das ações preventivas e a integração entre atenção básica e alta complexidade são os pilares para mitigar a progressão da DRC e reduzir suas repercussões clínicas, sociais e econômicas na saúde pública do Estado do Paraná e do Brasil.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Microvascular Complications and Foot Care. *Diabetes Care*, 2022; 45(Suppl. 1): S185–S194.

BARRETO SM, et al. Chronic kidney disease among adult participants of the ELSA-Brasil cohort: association with race and socioeconomic position. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 2016; 70(4): 380–389.

BARROS E, et al. Doença renal crônica no Brasil: fatores de risco e impactos. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*, 2020; 42(2): 123–130.

BUCHARLES SGE, et al. Hipertensão em pacientes em diálise: diagnóstico, mecanismos e tratamento. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*, 2019; 41(3): 400–411.

FOUAD M, et al. Serum uric acid and its association with hypertension, early nephropathy and chronic kidney disease in type 2 diabetic patients. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*, 2016; 38(4): 403–410.

HAGEMANN R, et al. Avaliação dos fatores de risco de aterosclerose e disfunção endotelial em pacientes com glomerulopatias primárias. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*, 2023; 46(1): 29–38.

KDIGO. KDIGO 2024 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney Disease: Improving Global Outcomes*, 2024.

KDIGO. KDIGO 2024 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney Disease: Improving Global Outcomes*, 2024.

NAGAHAMA AM, et al. Associação entre estágios da doença renal crônica e alterações dos parâmetros da monitorização ambulatorial da pressão arterial. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*, 2024; 46(3): e20230066.

NANGAKU M. Chronic hypoxia and tubulointerstitial injury: a final common pathway to end-stage renal failure. *Journal of the American Society of Nephrology*, 2006; 17(1): 17–25.

RODRIGUES CIS, et al. I Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial na Diálise da Sociedade Brasileira de Nefrologia. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*, 2025; 47(1): e20240033.

SCHIFFRIN EL. Vascular remodeling in hypertension: mechanisms and treatment. *Hypertension*, 2012; 59(2): 367–374.

SILVA JUNIOR GB, et al. Qualidade de vida e sobrevida de pacientes com insuficiência renal crônica em hemodiálise no Brasil. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*, 2020; 42(3): 283–291.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. Censo Brasileiro de Diálise 2023. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*, 2025; 47(1): e20240081.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. Diretrizes clínicas para doença renal crônica – 2020. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*, 2020; 42(Suppl. 1): S1–S60.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. Diretrizes clínicas para o manejo da hipertensão arterial na doença renal crônica. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*, 2021; 43(4 Suppl. 1): S1–S34.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. Diretrizes Brasileiras para Avaliação e Estadiamento da Doença Renal Crônica – Adaptação KDIGO 2023. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*, 2023; 45(2): 145–163.

STEVENS PE, et al. KDIGO 2024 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney International*, 2024; 105(4 Suppl.): S117–S314.