

**ESCOLA DE MEDICINA E SAÚDE HUMANA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA E SAÚDE HUMANA**

JOSÉ ANDRADE MOURA NETO

**UMA DÉCADA DE MUDANÇAS NA DIÁLISE PERITONEAL NO BRASIL:
DESAFIOS E PERSPECTIVAS NO SISTEMA PÚBLICO DO BRASIL**

TESE DE DOUTORADO

Salvador

2025

JOSÉ ANDRADE MOURA NETO

**UMA DÉCADA DE MUDANÇAS NA DIÁLISE PERITONEAL NO BRASIL:
DESAFIOS E PERSPECTIVAS NO SISTEMA PÚBLICO DO BRASIL**

Tese apresentada ao programa de pós-graduação em Medicina e Saúde Humana da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, como requisito parcial para a obtenção do Título de Doutor em Medicina e Saúde Humana.

Orientadora: Prof. Dra. Constança Margarida Sampaio Cruz
Coorientador: Prof. Dr. Luís Gustavo Modelli de Andrade

Salvador

2025

Ficha Catalográfica elaborada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas

M929 Moura Neto, José Andrade.
Uma década de mudanças na análise peritoneal no Brasil: desafios e perspectivas no sistema público do Brasil / José Andrade Moura Neto. - Salvador, 2025.
58 f.; il.

Orientador: Prof.^a Dr.^a Marcela Câmara Machado Costa.
Tese (Doutorado - Programa de Pós-graduação em Medicina e Saúde Humana) –
Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública – EBMSP, 2025.

Inclui bibliografia

1. Ciências médicas. 2. Diálise peritoneal. 3. Políticas de saúde. 4. Sistema Único de Saúde- SUS. I. Costa, Marcela Câmara Machado. II. Título.

CDU: 61

JOSÉ ANDRADE MOURA NETO

**"UMA DÉCADA DE MUDANÇAS NA DIÁLISE PERITONEAL NO BRASIL:
DESAFIOS E PERSPECTIVAS NO SISTEMA PÚBLICO DO BRASIL."**

Tese apresentada à Escola Bahiana de
Medicina e Saúde Pública, como
requisito parcial para a obtenção do
Título de Doutor em Medicina e Saúde
Humana.

Salvador, 28 de Janeiro de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Dr. Lutz Alberto Cravo Pinto de Quetroz
Doutor em Medicina e Saúde Humana
Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, EBMS

Dr. Cassiano Augusto Braga Silva
Doutor em Fisioterapia em Clínica Médica
Clínica Senhor do Bonfim, CSB

Dr. Edison Régio de Moraes Souza
Doutor em Medicina Nefrologia
Universidade Gama Filho, UGF

Dr. Antonio Raimundo Pinto de Almeida
Doutor em Medicina e Saúde
Universidade Federal da Bahia, UFBA

Dr. José Carolino Divino Filho
Doutor em Filosofia, Departamento de Ciência Clínica, Intervenção e Tecnologia
Instituto Karolinska

Este documento foi gerado automaticamente pelo sistema de arquivos. Para mais informações, consulte o site do IBVS em <http://www.ibvs.org.br> ou pelo e-mail ibvs@ibvs.org.br.

INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

EBMSP - Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Salvador, Bahia, Brasil

UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, São Paulo, Brasil

FONTE DE FINANCIAMENTO

Recurso próprio do autor

AGRADECIMENTOS

A minha orientadora, Profa. Dra. Constança Margarida Sampaio Cruz, pela amizade e confiança ao longo deste processo.

Ao meu coorientador, Prof. Dr. Luís Gustavo Modelli, pelo incentivo, disponibilidade e orientação competente. Foi o responsável pela mudança 360° no projeto.

Aos meus mentores e professores que foram importantes nesses anos de carreira médica e acadêmica: Luiz Q., Glória O., Edison S., José S., José C., John S. (*in memoriam*), Stephen F., Bernard C. e Claudio R.

À minha irmã, Daniela Moura Landim, colega nefrologista, minha primeira amiga e mãe de três preciosidades; meu afilhado Leto, Maria e Clara.

Ao meu pai, José Andrade Moura Jr., por me introduzir na vida acadêmica e ser um grande mentor na minha carreira médica.

À minha mãe, Maria do Socorro de Queiroz, pelo seu amor incondicional. Foi a primeira a acreditar em mim e a me fazer acreditar em mim mesmo.

À minha esposa, Ana Flávia Moura, companheira de vida e colega dedicada, pelo amor, apoio e por me presentear com nossos maiores tesouros: Thor, Maya e Maitê. Há 18 anos, nenhum projeto meu, acadêmico ou de vida, é possível sem o seu suporte.

À minha esposa, Ana Flávia, minha parceira na
vida pessoal e profissional, pelo apoio
constante.

Aos meus filhos, Thor, Maya e Maitê. Que a
resiliência, paciência e equilíbrio, que foram
essenciais para concluir esta importante etapa -
em meio a um turbilhão de desafios
profissionais e pessoais, sirvam no futuro como
exemplo para vocês. Com bons propósitos,
valores e ao lado das pessoas 'certas', podemos
superar grandes obstáculos.

RESUMO

Introdução: A Constituição Brasileira define a saúde como um direito universal e um dever do Estado. O Sistema Único de Saúde (SUS) garante acesso gratuito a cuidados integrais, incluindo terapias renais substitutivas (TRS), como diálise e transplante renal, para todos os brasileiros. **Objetivo:** Analisar as tendências de uso da diálise peritoneal (DP) no sistema público de saúde brasileiro ao longo de um período de 10 anos, examinando mudanças geográficas, demográficas e clínicas. **Métodos:** Utilizando dados do DATASUS e uma metodologia inovadora para avaliar pacientes em TRS, examinamos tendências na utilização de DP e características dos pacientes entre 2014 e 2023, incorporando informações do Censo de Diálise da Sociedade Brasileira de Nefrologia. **Resultados:** O uso de DP diminuiu de 6,5% em 2014 para 4,3% em 2023. As reduções foram mais acentuadas nas regiões Norte e Nordeste, enquanto o uso aumentou no Centro-Oeste e diminuiu no Sudeste e Sul entre 2016 e 2023. A proporção de centros que oferecem DP caiu de 51,6% em 2014 para 37,9% em 2023. A idade dos pacientes e a proporção de indivíduos pardos ou negros em DP aumentaram, enquanto os níveis séricos de hemoglobina, paratormônio e fósforo permaneceram estáveis ao longo do tempo. **Conclusões:** Este estudo oferece insights para gestores de políticas públicas, com o objetivo de apoiar a DP e abordar necessidades de financiamento e treinamento, promovendo acesso equitativo às TRS no sistema público de saúde brasileiro.

Palavras-chave: Diálise Peritoneal; Terapia Renal Substitutiva; Brasil; Política de Saúde; Sistemas de Saúde Pública; Disparidades em Saúde; Sistema Único de Saúde.

ABSTRACT

Introduction: The Brazilian Constitution defines health as a universal right and state duty. The Unified Health System (SUS) ensures free access to comprehensive care, including renal replacement therapies (RRT) such as dialysis and kidney transplant, for all Brazilians. **Objective:** To analyze trends in peritoneal dialysis (PD) usage within Brazil's public health system over a 10-year period, examining geographic, demographic, and clinical shifts. **Methods:** Using DATASUS data and an innovative methodology to evaluate RRT patients, we examined PD trends and patient characteristics from 2014 to 2023, incorporating Brazilian Society of Nephrology Dialysis Census data. **Results:** PD usage decreased from 6.5% in 2014 to 4.3% in 2023. Reductions were most pronounced in the North and Northeast, while usage rose in the Central-West and declined in the Southeast and South from 2016-2023. The proportion of centers offering PD fell from 51.6% in 2014 to 37.9% in 2023. Patient age and the proportion of mixed-race or Black individuals in PD increased, with stable serum hemoglobin, parathyroid hormone, and phosphorus levels over time. **Conclusions:** This study provides essential insights for policymakers to support PD and address funding and training needs, fostering equitable access to RRT in Brazil's public health system.

Keywords: Peritoneal Dialysis; Renal Replacement Therapy; Brazil; Health Policy; Public Health Systems; Health Disparities.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAPC	Average Annual Percentage Change/Variação Anual Percentual Média
APAC	Autorização de Procedimento Ambulatorial de Alta Complexidade
APC	Annual Percentage Change/Variação Anual Percentual
CNPJ	Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica
DP	Diálise Peritoneal
DRC	Doença Renal Crônica
FENAPAR	Federação Nacional das Associações de Pacientes Renais e Transplantados
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
KDOQI	Kidney Disease Outcomes Quality Initiative
PTH	Paratormônio
SBN	Sociedade Brasileira de Nefrologia
SIA-ATD	Sistema de Procedimentos Ambulatoriais
spKt/V	Kt/V de compartimento único, sendo K = a depuração de ureia do dialisador; t = o tempo de diálise; e V= o volume de distribuição da ureia no organismo
SUS	Sistema Único de Saúde
TRS	Terapia Renal Substitutiva
HD	Hemodiálise
USRDS	United States Renal Data System

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. OBJETIVOS	10
3. MÉTODOS	11
4. RESULTADOS	15
5. DISCUSSÃO	32
6. CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS	38
ANEXOS	41
ANEXO A – ARTIGO PUBLICADO NA HEALTHCARE	41

1. INTRODUÇÃO

O artigo 196 da Constituição Federal define a saúde como direito de todos e dever do Estado no Brasil [1]. Instituído em 1988 e regulamentado pela Lei 8080/1990, o Sistema Único de Saúde (SUS) garante acesso integral, universal e gratuito a toda a população, abrangendo desde cuidados médicos primários até tratamentos complexos, como a terapia renal substitutiva (TRS), além do fornecimento de medicamentos de alto custo [2]. Nas últimas décadas, o SUS tem crescido, embora enfrente desafios contínuos de subfinanciamento [3]. No Brasil, as opções de TRS incluem o transplante renal e a diálise, dividida entre as modalidades de hemodiálise (HD), hemodiafiltração e diálise peritoneal (DP). Aproximadamente 80% dos procedimentos de diálise crônica, ou de manutenção, no país são financiados pelo SUS [4]. Com 153.831 pacientes em diálise crônica em 2022, o Brasil ocupa o terceiro lugar no mundo em número absoluto de pacientes nesse tratamento, em uma população de 203,080 milhões de habitantes [5].

O DATASUS, sistema abrangente de dados do SUS, disponibiliza informações essenciais tanto para o reembolso quanto para análises epidemiológicas [6]. Contudo, há poucos estudos que descrevem, com detalhes, os aspectos clínicos e epidemiológicos de pacientes em programa de TRS financiada pelo sistema público de saúde no Brasil [7, 8]. Mais do que relevância científica, esses estudos são necessários para auxiliar legisladores e gestores públicos na tomada de decisão e na formulação de políticas públicas de saúde específicas para a área da nefrologia.

Nos últimos anos, o subfinanciamento da TRS teve impactos significativos, incluindo a redução na utilização da diálise peritoneal. Em julho de 2010, de acordo com o Censo de Diálise da Sociedade Brasileira de Nefrologia (SBN), 9,4% dos pacientes em diálise crônica faziam DP [9]. Em 2022, apenas 4,7% dos pacientes em diálise crônica faziam DP, representando redução de 50% [5]. Apesar de oferecer vantagens, como a menor necessidade de deslocamento do paciente, a DP tem sido prejudicada por fatores como a baixa remuneração em comparação com a HD e a consequente falta de treinamento adequado para nefrologistas e equipe de saúde [10]. Em resposta, a Federação Nacional das Associações de Pacientes Renais e Transplantados do Brasil (FENAPAR), com apoio da SBN, publicou um manifesto que defende uma maior adoção da DP [11]. Esse documento destaca medidas para ampliar a DP no Brasil, incluindo: 1) a implementação da Recomendação 005 do Conselho Nacional de Saúde, que propõe expandir a DP domiciliar nos serviços de atenção especializada em Doença Renal Crônica (DRC) no SUS;

2) o apoio a iniciativas para ampliar a oferta de DP, com financiamento adequado para os centros públicos e privados conveniados ao SUS; 3) o incentivo para que centros já estabelecidos aumentem sua capacidade de atendimento, além da criação de parcerias para capacitar novos centros; 4) a criação de centros de referência em DP, que atendam a pacientes de diferentes regiões e qualifiquem profissionais; 5) a garantia de informações claras aos pacientes, permitindo uma escolha informada sobre a DP junto ao seu nefrologista.

Em setembro de 2024, presidentes e lideranças das Sociedades de Nefrologia da América Latina reuniram-se na República Dominicana para discutir formas de promover a DP na região, culminando na “*Declaración de Santo Domingo*” [12]. O incentivo à DP também é um dos objetivos da Frente Parlamentar Mista da Nefrologia, criada em 2023, no Brasil.

Para avaliar as características da redução da DP no Brasil, realizamos uma análise de dados do DATASUS, focada na evolução do uso da DP nos últimos anos e suas implicações sociais e econômicas, além de explorar as barreiras que limitam sua expansão no sistema de saúde público.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivos Gerais

O principal objetivo deste projeto foi analisar a evolução da DP no Sistema Público de Saúde do Brasil ao longo de 10 anos (2014-2023), com ênfase nas tendências sociodemográficas, nos parâmetros clínicos, e nas mudanças regionais ao longo do tempo.

2.2. Objetivos Específicos

1. Descrever o número de pacientes submetidos à DP no Sistema Público de Saúde no Brasil.
2. Analisar as características sociodemográficas dos pacientes, incluindo idade dos pacientes, raça e sexo, identificando tendências ao longo dos anos.
3. Examinar os parâmetros clínicos dos pacientes ao longo do tempo, com foco em indicadores de adequação da diálise, como Kt/V , e no controle de variáveis laboratoriais, como níveis de hemoglobina, fósforo e paratormônio (PTH).
4. Avaliar a sobrevida dos pacientes em DP ao longo do tempo.

3. MÉTODOS

3.1. População

Realizamos um estudo de coorte retrospectivo utilizando o banco de dados do SUS do Brasil, relacionado aos procedimentos de TRS por diálise, com base nos dados de faturamento. Foram incluídos todos os pacientes prevalentes e incidentes que realizaram HD e DP no Brasil entre 2014 e 2023. A aprovação ética foi dispensada devido à natureza anonimizada e pública do banco de dados.

3.2. Critérios de Inclusão e Exclusão

Foram incluídos todos os pacientes prevalentes e incidentes que realizaram procedimentos de TRS relacionados à diálise no Brasil entre janeiro de 2014 e dezembro de 2023.

3.3. Dados Coletados

Os dados foram fornecidos pelo DATASUS, o sistema de informações de saúde mantido pelo Ministério da Saúde do Brasil que disponibiliza informações sobre o SUS [6]. Os dados foram extraídos do DATASUS utilizando o pacote microdatasus no software R (versão 4.1.2). Os dados dos procedimentos de diálise são acessíveis por meio do sistema de procedimentos ambulatoriais (SIA-ATD) [13], vinculado ao reembolso das unidades que prestam terapia dialítica para pacientes com insuficiência renal crônica. Para a análise, foi realizado o download da base de hemodiálise (SIA-ATD). Os dados brutos obtidos dessa base foram processados no software R e disponibilizados conforme o número de Autorizações de Procedimentos Ambulatoriais de Alta Complexidade (APACs) emitidas. As APACs são geradas trimestralmente pelas unidades de terapia renal substitutiva, sendo que cada unidade pode incluir a cobrança de até 14 sessões convencionais de hemodiálise por paciente por mês em cada APAC.

No sistema original, os registros são organizados por procedimentos individuais, resultando em múltiplos registros para o mesmo paciente. Para contornar esse problema, desenvolvemos um algoritmo computacional para recuperar os dados de cada paciente individualmente. Utilizando um código de identificação único fornecido pelo SUS, identificamos cada caso e reorganizamos os procedimentos por paciente. Nosso sistema eletrônico/matemático evitou registros

duplicados e, consolidando os procedimentos por paciente, permitiu a inclusão dos dados na base final de análise sem risco de duplicação.

Pacientes com injúria renal aguda não estão registrados no SIA-ATD e, portanto, não foram incluídos neste estudo.

3.4. Variáveis Clínicas

As variáveis estudadas incluíram idade, gênero, raça, região brasileira, tipo de TRS (hemodiálise ou diálise peritoneal), sorologia para HIV, hepatite B e hepatite C. Também coletamos dados sobre hemoglobina sérica, fósforo sérico, paratormônio (PTH), Kt/V de compartimento único (spKt/V) e albumina sérica. Os exames bioquímicos foram analisados com base na média de todos os valores disponíveis para cada paciente durante o seguimento. De modo geral, os exames bioquímicos, exceto PTH e albumina sérica, foram coletados mensalmente e registrados na mesma ficha de reembolso, conforme exigido pela legislação brasileira. PTH e albumina sérica foram testados a cada 3 meses.

A raça autodeclarada foi classificada conforme informado pelo paciente como Branca, Parda/Preta (Mestiça), Amarela (Asiática) e Indígena. As regiões brasileiras foram classificadas como Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul.

Para avaliar o número de centros de TRS, utilizamos o Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ), um código único atribuído a cada centro. Para determinar o número de cidades brasileiras que oferecem TRS, utilizamos o código do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)[14].

3.5. Métricas de Adequação

Classificamos os exames mensais em faixas de referência de acordo com as diretrizes da Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (KDOQI) [15]. A adequação foi avaliada usando o spKt/V. Consideramos os seguintes valores para classificar as faixas de adequação segundo a KDOQI: fósforo sérico entre 3,5 e 5,5 mg/dL; níveis de PTH entre 150 e 600 pg/mL; hemoglobina entre

10 e 12 g/dL. Valores dentro dessas faixas foram considerados adequados, enquanto os fora das faixas foram considerados inadequados.

3.6. Dados Epidemiológicos Brasileiros

Utilizamos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) como fonte da população total do Brasil[16]. De 2014 a 2021, os números foram estimados com base no censo de 2010, enquanto em 2022 o número foi obtido do censo demográfico brasileiro realizado naquele ano. Em 2022, foi observado que a população dos anos anteriores havia sido superestimada, o que levou a uma subestimação das taxas de prevalência de TRS entre 2014 e 2021. Estimamos a taxa de prevalência de pacientes em TRS como o número de pacientes em diálise durante o ano, dividido pela população brasileira em 1º de julho.

3.7. Desfechos

Os desfechos analisados foram mortalidade, transferência para outro centro e recuperação da função renal, relacionados a um ano em pacientes prevalentes. Além disso, avaliamos a sobrevida dos pacientes incidentes que iniciaram diálise a partir de janeiro de 2014, com encerramento do período de observação em 31 de dezembro de 2023.

3.8. Análise Estatística

Os dados epidemiológicos descritivos foram apresentados usando mediana e percentis como medidas de tendência central. As variáveis categóricas foram apresentadas em número e frequência. Utilizamos a análise de regressão Joinpoint para estimar tendências log-lineares segmentadas ao longo do tempo. Esse método é especialmente útil para avaliar mudanças em séries temporais, identificando pontos de inflexão na estrutura populacional e determinando o momento dessas alterações[17]. Foi calculada a variação percentual anual (APC) com intervalo de confiança de 95% para cada segmento de tendência identificado. Adicionalmente, a variação percentual anual média (AAPC) foi calculada para fornecer uma medida resumida da taxa geral de mudança ao longo de todo o período de estudo. A taxa de prevalência anual da terapia dialítica foi calculada como o número de pacientes em diálise durante o ano, dividido pela população total do Brasil em 1º de julho. A taxa de mortalidade bruta foi calculada como o número de óbitos durante o ano, dividido pelo número total de pacientes em diálise no mesmo ano. Para analisar a sobrevida, utilizamos o método de Kaplan-Meier; a data inicial foi o início da terapia dialítica e a data final foi a data de óbito, o final do estudo ou a data do último

acompanhamento vivo, o que ocorresse primeiro. As análises foram realizadas utilizando o software R versão 4.1.2.

4. RESULTADOS

4.1. Características Sociodemográficas e Regionais

Entre 2014 e 2023, observou-se um aumento no número de pacientes em hemodiálise, passando de 102.069 em 2014 para 154.788 em 2023. Em contraste, o número de pacientes em DP apresentou uma redução, de 7.063 em 2014 para 6.897 em 2023. Proporcionalmente, a participação da diálise peritoneal no total de pacientes em terapia renal substitutiva diminuiu de 6,47% em 2014 para 4,27% em 2023 (Figuras 1 e 2, Tabela 1).

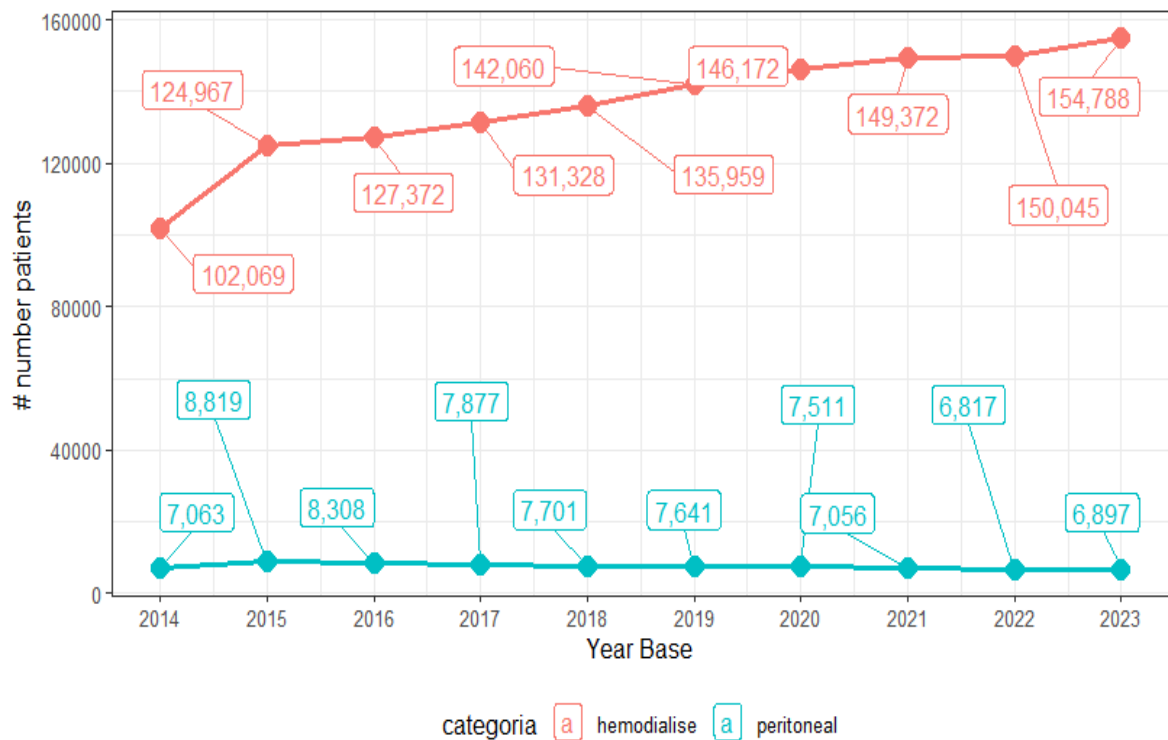


Figura 1. Número de pacientes em terapia renal substitutiva no Brasil no Sistema Público de Saúde (SUS) ao longo dos anos de 2014 a 2023 por modalidade (hemodiálise e diálise peritoneal).

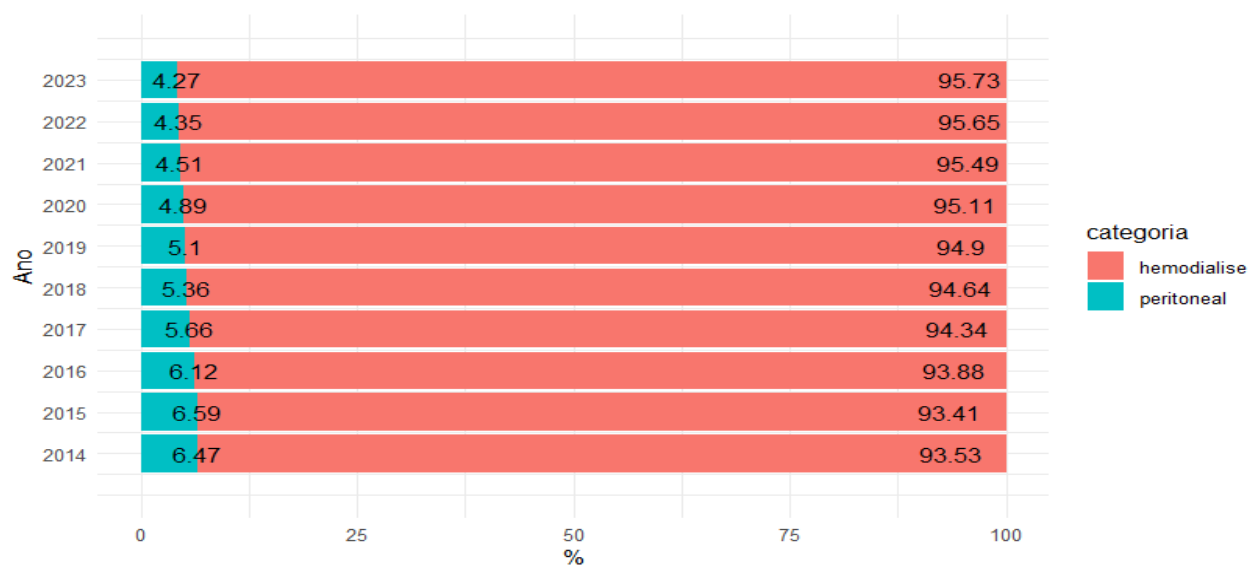


Figura 2. Proporção de pacientes em terapia renal substitutiva no Brasil no Sistema Público de Saúde (SUS) ao longo dos anos de 2014 a 2023 por modalidade (hemodiálise e diálise peritoneal).

As regiões com maior proporção de pacientes em terapia renal substitutiva foram as regiões Sudeste e Nordeste (Tabela 1).

Tabela 1. Número de pacientes em terapia renal substitutiva no Brasil no Sistema Público de Saúde (SUS) ao longo dos anos de 2014 a 2023 por categoria e região geográfica.

	2014, N = 109,132	2015, N = 133,786	2016, N = 135,680	2017, N = 139,205	2018, N = 143,660	2019, N = 149,701	2020, N = 153,683	2021, N = 156,428	2022, N = 156,862	2023, N = 161,685
Categoria										
HD	102,069 (94%)	124,967 (93%)	127,372 (94%)	131,328 (94%)	135,959 (95%)	142,060 (95%)	146,172 (95%)	149,372 (95%)	150,045 (96%)	154,788 (96%)
DP	7,063 (6.5%)	8,819 (6.6%)	8,308 (6.1%)	7,877 (5.7%)	7,701 (5.4%)	7,641 (5.1%)	7,511 (4.9%)	7,056 (4.5%)	6,817 (4.3%)	6,897 (4.3%)
Região										
Centro Oeste	8,427 (7.7%)	10,773 (8.1%)	11,287 (8.3%)	11,259 (8.1%)	12,096 (8.4%)	12,245 (8.2%)	12,442 (8.1%)	13,015 (8.3%)	12,492 (8.0%)	12,937 (8.0%)
Nordeste	27,321 (25%)	33,353 (25%)	33,902 (25%)	35,958 (26%)	36,589 (25%)	39,244 (26%)	40,674 (26%)	41,236 (26%)	42,263 (27%)	44,389 (27%)
Norte	5,276 (4.8%)	6,811 (5.1%)	6,707 (4.9%)	7,152 (5.1%)	7,624 (5.3%)	8,286 (5.5%)	8,620 (5.6%)	8,758 (5.6%)	9,420 (6.0%)	9,488 (5.9%)
Sudeste	52,530 (48%)	62,970 (47%)	63,895 (47%)	64,492 (46%)	66,373 (46%)	67,905 (45%)	69,493 (45%)	70,195 (45%)	69,778 (44%)	71,774 (44%)
Sul	15,578 (14%)	19,879 (15%)	19,889 (15%)	20,344 (15%)	20,978 (15%)	22,021 (15%)	22,454 (15%)	23,224 (15%)	22,909 (15%)	23,097 (14%)

HD: Hemodiálise; DP: Diálise Peritoneal. Variáveis categóricas expressas em número e percentagem

Durante o período do estudo, houve um aumento anual na prevalência da hemodiálise com uma AAPC (Taxa de Crescimento Anual Percentual Ajustada) de 4,42% [IC95%: 2,95%, 5,6%]. Em contrapartida, a diálise peritoneal apresentou uma redução anual, com AAPC de -1,15% [IC95%: -2,82%, -0,02%], conforme mostrado na Tabela 2. Especificamente para a diálise peritoneal, observou-se um aumento não significativo na frequência entre 2014 e 2016, com uma APC (Taxa de Crescimento Percentual) de 6,14% [IC95%: -1,84%, 12,40%], seguido de uma queda de 2016 a 2023, com APC de -3,14% [IC95%: -8,41%, -1,47%], conforme ilustrado na Figura 3.

Tabela 2. Taxa de Crescimento Anual Percentual da mudança na frequência de diálise peritoneal no Sistema Público de Saúde (SUS) do Brasil ao longo do tempo (2014 a 2023).

Characteristic	Segment 1+	APC (95% CI)	Segment 2+	APC (95% CI)	AAPC (95% CI–full range)
Category					
Hemodialysis	2014-2016	11.22*[4.84, 17.8]	2016-2023	2.55[-1.53, 3.63]	4.42*[2.95, 5.60]
Peritoneal	2014-2016	6.14 [-1.84, 12.40]	2016-2023	-3.14* [-8.41 -1.47]	-1.15*[-2.82, -0.02]

Annual Percentage Change (APC) and Average Annual Percentage Change (AAPC) estimates by Joinpoint Regression. *Indicates that AAPC or APC is significantly different from zero at the alpha = 0.05 level. + Segments in joinpoint regression represent periods with a consistent rate of change between identified joinpoints, indicating shifts in the trend

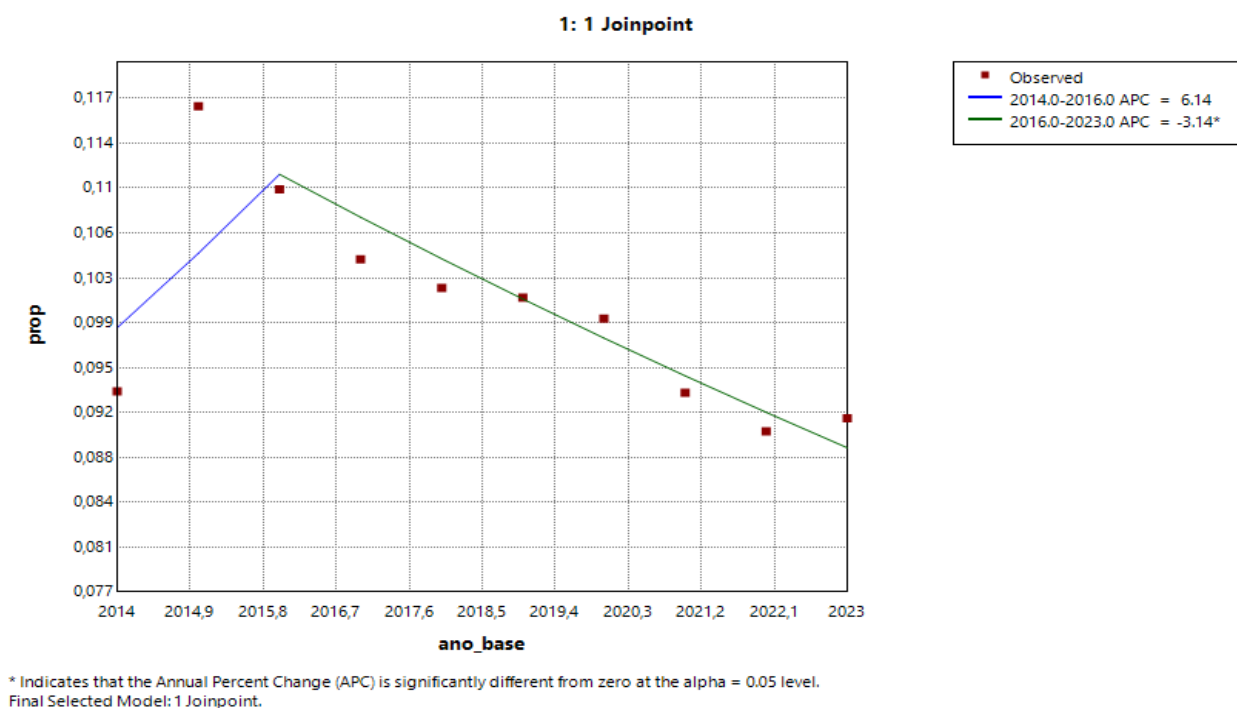


Figura 3. Joinpoint regression mostrando a variação da proporção de diálise peritoneal ao longo do tempo no Brasil

Ao avaliar os pacientes em diálise peritoneal durante o período do estudo, a idade mediana foi de 58 anos [45, 69] em 2014, e de 59 anos [45, 70] em 2023 (Tabela 3). Nesse intervalo, observou-se um aumento anual da idade, com AAPC de 0,132 [IC95%: 0,08, 0,17] (Tabela 4). Houve uma diminuição na proporção de pacientes da raça branca, com AAPC de -2,36% [IC95%: -4,12, -0,59%], enquanto a proporção de pacientes da raça parda/negra aumentou, com AAPC de 1,84% [IC95%: 0,30, 3,33%].

Regionalmente, observou-se um aumento da proporção de pacientes em diálise peritoneal na região Centro-Oeste, com AAPC de 9,68% [IC95%: 7,73, 11,51%]. Nas regiões Sudeste e Sul, a proporção permaneceu estável ao longo de todo período (2014-2023), entretanto houve redução entre os anos de 2016 e 2023 (Tabela 4). Já nas regiões Norte e Nordeste, houve uma redução, com AAPC de -8,06% [IC95%: -12,18, -3,74%] e -9,86% [IC95%: -12,19, -7,55%], respectivamente. A distribuição de pacientes por região ao longo do tempo está apresentada na Figura 4A, em que cada percentual indicado corresponde à proporção de pacientes em DP na região em relação ao total de pacientes em diálise (HD e DP). Podemos observar que um menor número de pacientes entrou em DP nos anos mais recentes nas regiões Norte e Nordeste (Figura 4B).

Além disso, observou-se um aumento significativo na proporção de recuperação da função renal ao longo do tempo, com AAPC de 14,88% [IC95%: 7,15, 19,65%] (Figura 5).

Tabela 3. Características dos Pacientes em terapia renal substitutiva no Brasil tipo diálise peritoneal no Sistema Público de Saúde (SUS) ao longo dos anos de 2014 e 2023.

	2014, N = 7,063	2015, N = 8,819	2016, N = 8,308	2017, N = 7,877	2018, N = 7,701	2019, N = 7,641	2020, N = 7,511	2021, N = 7,056	2022, N = 6,817	2023, N = 6,897
Idade (anos)	58 (45, 69)	58 (45, 69)	58 (45, 69)	59 (45, 69)	59 (45, 69)	59 (45, 69)	59 (45, 70)	59 (45, 69)	59 (45, 69)	59 (45, 70)
Menos 18	327 (4.6%)	446 (5.1%)	372 (4.5%)	334 (4.2%)	328 (4.3%)	362 (4.7%)	357 (4.8%)	295 (4.2%)	291 (4.3%)	269 (3.9%)
Mais de 60	3,323 (47%)	4,207 (48%)	3,919 (47%)	3,773 (48%)	3,667 (48%)	3,706 (49%)	3,700 (49%)	3,482 (49%)	3,320 (49%)	3,423 (50%)
Sexo										
Feminino	3,802 (54%)	4,726 (54%)	4,468 (54%)	4,164 (53%)	3,984 (52%)	3,982 (52%)	3,907 (52%)	3,681 (52%)	3,554 (52%)	3,606 (52%)
Masculino	3,261 (46%)	4,093 (46%)	3,840 (46%)	3,713 (47%)	3,717 (48%)	3,659 (48%)	3,604 (48%)	3,375 (48%)	3,263 (48%)	3,291 (48%)
Raça										
Yellow/Indigenous	126 (1.8%)	158 (1.8%)	144 (1.7%)	138 (1.8%)	100 (1.3%)	75 (1.0%)	82 (1.1%)	89 (1.3%)	157 (2.3%)	155 (2.2%)
Caucasian/White	3,351 (47%)	4,148 (47%)	3,877 (47%)	3,610 (46%)	3,559 (46%)	3,438 (45%)	3,224 (43%)	3,037 (43%)	3,096 (45%)	3,240 (47%)
Not Informed	976 (14%)	1,239 (14%)	1,255 (15%)	1,171 (15%)	1,020 (13%)	997 (13%)	963 (13%)	840 (12%)	298 (4.4%)	6 (<0.1%)
Mixed-Race	2,610 (37%)	3,274 (37%)	3,032 (36%)	2,958 (38%)	3,022 (39%)	3,131 (41%)	3,242 (43%)	3,090 (44%)	3,266 (48%)	3,496 (51%)
Região										
Centro Oeste	316 (4.5%)	485 (5.5%)	579 (7.0%)	591 (7.5%)	637 (8.3%)	642 (8.4%)	675 (9.0%)	699 (9.9%)	746 (11%)	829 (12%)
Nordeste	1,276 (18%)	1,514 (17%)	1,199 (14%)	1,034 (13%)	815 (11%)	792 (10%)	714 (9.5%)	655 (9.3%)	610 (8.9%)	584 (8.5%)
Norte	370 (5.2%)	507 (5.7%)	410 (4.9%)	309 (3.9%)	305 (4.0%)	277 (3.6%)	259 (3.4%)	213 (3.0%)	215 (3.2%)	223 (3.2%)
Sudeste	3,886 (55%)	4,811 (55%)	4,621 (56%)	4,424 (56%)	4,420 (57%)	4,373 (57%)	4,295 (57%)	4,018 (57%)	3,842 (56%)	3,797 (55%)
Sul	1,215 (17%)	1,502 (17%)	1,499 (18%)	1,519 (19%)	1,524 (20%)	1,557 (20%)	1,568 (21%)	1,471 (21%)	1,404 (21%)	1,464 (21%)
HIV	40 (0.6%)	89 (1.0%)	55 (0.7%)	54 (0.7%)	82 (1.1%)	148 (1.9%)	144 (1.9%)	175 (2.5%)	191 (2.8%)	75 (1.1%)
Hepatite B	28 (0.4%)	91 (1.0%)	38 (0.5%)	45 (0.6%)	64 (0.8%)	156 (2.0%)	124 (1.7%)	99 (1.4%)	184 (2.7%)	63 (0.9%)
Hepatite C	108 (1.5%)	185 (2.1%)	148 (1.8%)	128 (1.6%)	131 (1.7%)	172 (2.3%)	184 (2.4%)	205 (2.9%)	219 (3.2%)	89 (1.3%)
Alta	75 (1.1%)	258 (2.9%)	222 (2.7%)	244 (3.1%)	265 (3.4%)	295 (3.9%)	277 (3.7%)	298 (4.2%)	299 (4.4%)	387 (5.6%)
Transferência	13 (0.2%)	59 (0.7%)	44 (0.5%)	49 (0.6%)	50 (0.6%)	51 (0.7%)	33 (0.4%)	49 (0.7%)	58 (0.9%)	41 (0.6%)

	2014, N = 7,063	2015, N = 8,819	2016, N = 8,308	2017, N = 7,877	2018, N = 7,701	2019, N = 7,641	2020, N = 7,511	2021, N = 7,056	2022, N = 6,817	2023, N = 6,897
Óbito	447 (6.3%)	1,172 (13%)	1,115 (13%)	946 (12%)	892 (12%)	836 (11%)	1,002 (13%)	927 (13%)	757 (11%)	697 (10%)
n_apacs	5 (5, 5)	12 (6, 12)	12 (6, 12)	12 (6, 12)	12 (6, 12)	12 (6, 12)	12 (7, 12)	12 (7, 12)	12 (7, 12)	12 (7, 12)
total_aih	11,836 (10,748, 13,690)	26,014 (13,533, 32,446)	26,469 (13,875, 33,069)	27,476 (14,546, 34,704)	27,482 (14,583, 34,753)	27,614 (15,054, 34,807)	27,720 (16,052, 34,866)	28,176 (16,470, 34,932)	33,522 (17,908, 40,540)	34,091 (20,056, 40,617)
Total AIH (US dollar)	3,234 (2,937, 3,740)	6,722 (3,497, 8,384)	7,717 (4,045, 9,641)	8,301 (4,394, 10,485)	7,101 (3,768, 8,980)	6,903 (3,764, 8,702)	5,383 (3,117, 6,770)	4,987 (2,915, 6,183)	6,447 (3,444, 7,796)	6,929 (4,076, 8,255)

Variáveis categóricas expressas em número e porcentagem. Variáveis numéricas expressas em mediana e percentis (25 e 75%).

Tabela 4. Taxa de Crescimento Anual Percentual das características dos pacientes em diálise peritoneal no Sistema Público de Saúde (SUS) do Brasil ao longo do tempo anos de 2014 a 2023.

Characteristic	Segment 1+	APC (95% CI)	Segment 2+	APC (95% CI)	AAPC (95% CI–full range)
Age (years)	2014-2023	0.132*[0.08, 0.17]			0.132*[0.08, 0.17]
Less than 18 years	2014-2023	-3.35*[-5.99, -0.71]			-3.35*[-5.99, -0.71]
More than 60 years	2014-2016	5.91[-1.41, 10.75]	2016-2023	-3.72*[-7.88, -2.44]	-1.66*[-3.11, -0.77]
Gender					
Female	2014-2016	7.21[-1.36, 15.2]	2016-2023	-2.81*[-8.91, -1.01]	-0.66[-2.57, 0.76]
Male	2014-2016	5.19[-3.08, 15.56]	2016-2023	-3.43*[-9.71, -0.33]	-1.58*[-3.38, -0.24]
Ethnicity					
Yellow/Indigenous	2014-2020	-10.91*[-36.1, -0.43]	2020-2023	27.9[-1.89, 85.87]	0.49[-7.37, 6.77]
Caucasian/White	2014-2023	-2.36*[-4.12, -0.59]			-2.36*[-4.12, -0.59]
Not Informed	2014-2021	0.53[-14.29, 22.95]	2021-2023	-90.62*[-95.1, -76.2]	-40.65*[-47.8, -31.4]
Mixed-Race	2014-2023	1.84*[0.30, 3.33]			1.84*[0.30, 3.33]
Brazilian Region					
Central-West	2014-2016	31.35*[17.7, 42.72]	2016-2023	4.18*[1.27, 6.01]	9.68*[7.73, 11.51]
Northeast	2014-2023	-9.86*[-12.19, -7.55]			-9.86*[-12.19, -7.55]
North	2014-2023	-8.06*[-12.18, -3.74]			-8.06*[-12.18, -3.74]
Southeast	2014-2016	7.09 [-0.14, 15.28]	2016-2023	-3.10*[-7.65, -1.76]	-0.76[-2.44, 0.55]

South	2014-2016	11.23*[1.95, 22.96]	2016-2023	-1.07[-9.2, 0.40]	1.53[-0.92, 3.47]
Positive serology for HIV	2014-2021	23.13*[7.67, 76.13]	2021-2023	-29.71[-54.8, 12.9]	8.71[-0.25, 20.46]
Positive serology for Hepatitis B	2014-2023	13.53[-5.48, 35.90]			13.53[-5.48, 35.90]
Positive serology for Hepatitis C	2014-2021	7.76[-8.35, 51.00]	2021-2023	-27.5[-51.3, 7.65]	-1.32[-8.63, 8.22]
Recovery of renal function	2014-2016	61.8*[15.49, 98.5]	2016-2023	4.17[-15.94, 10.9]	14.88*[7.15, 19.65]
Patients transferred between centers	2016-2016	72.29*[4.68, 156]	2016-2023	-2.82[-33.5, 9.29]	10.36[-1.18, 19.3]
One-year mortality	2014-2016	44.9*[3.8, 95.1]	2016-2023	-6.32*[-25.6, -0.08]	3.2[-4.60, 9.49]

Annual Percentage Change (APC) and Average Annual Percentage Change (AAPC) estimates by Joinpoint Regression. *Indicates that AAPC or APC is significantly different from zero at the alpha = 0.05 level. + Segments in joinpoint regression represent periods with a consistent rate of change between identified joinpoints, indicating shifts in the trend

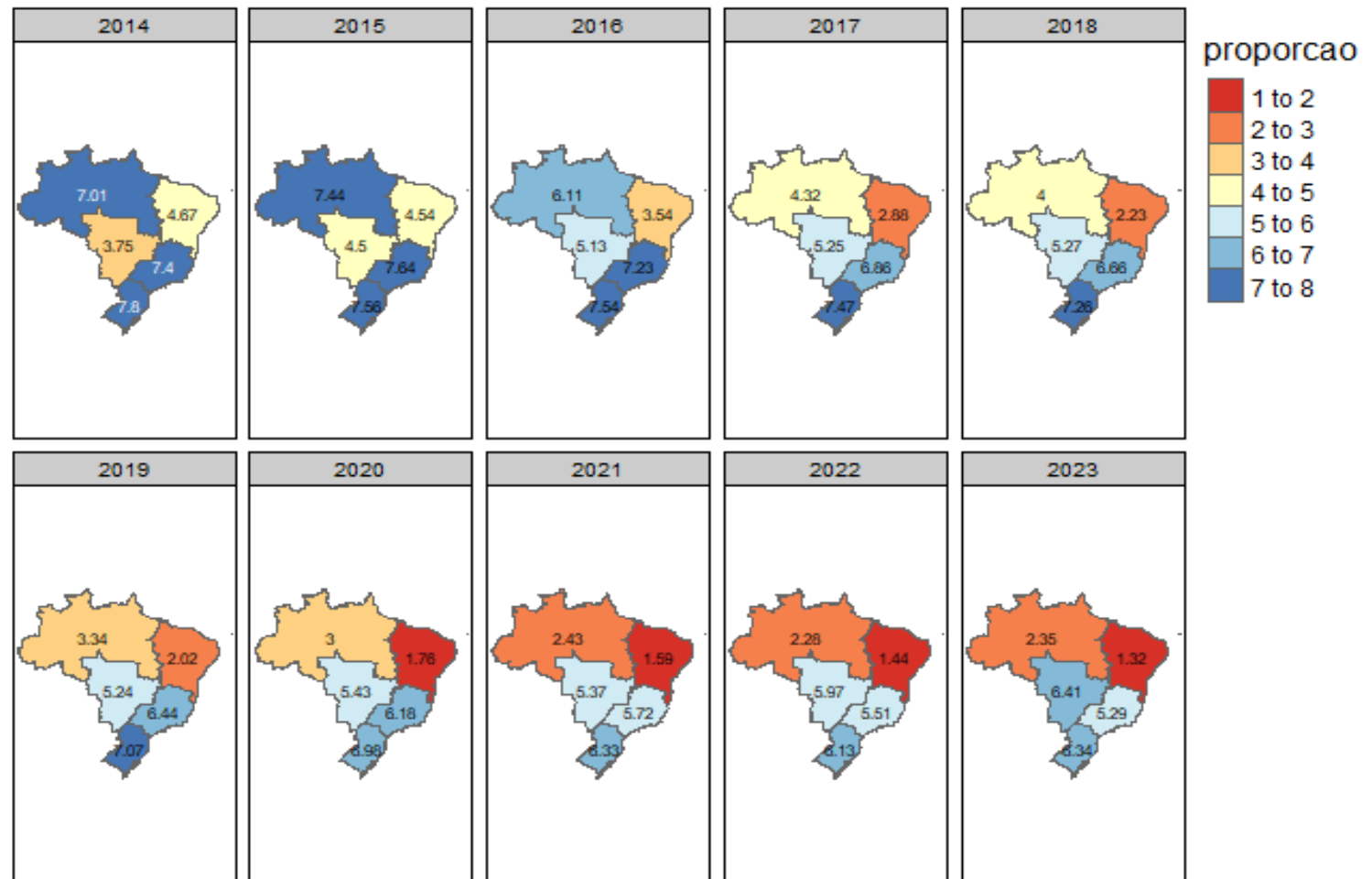


Figura 4A. Proporção de pacientes em diálise peritoneal no Sistema Único de Saúde do Brasil (SUS) ao longo do tempo (2014-2023) por regiões do Brasil (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Sudeste). Valores expressos em percentagem (%).

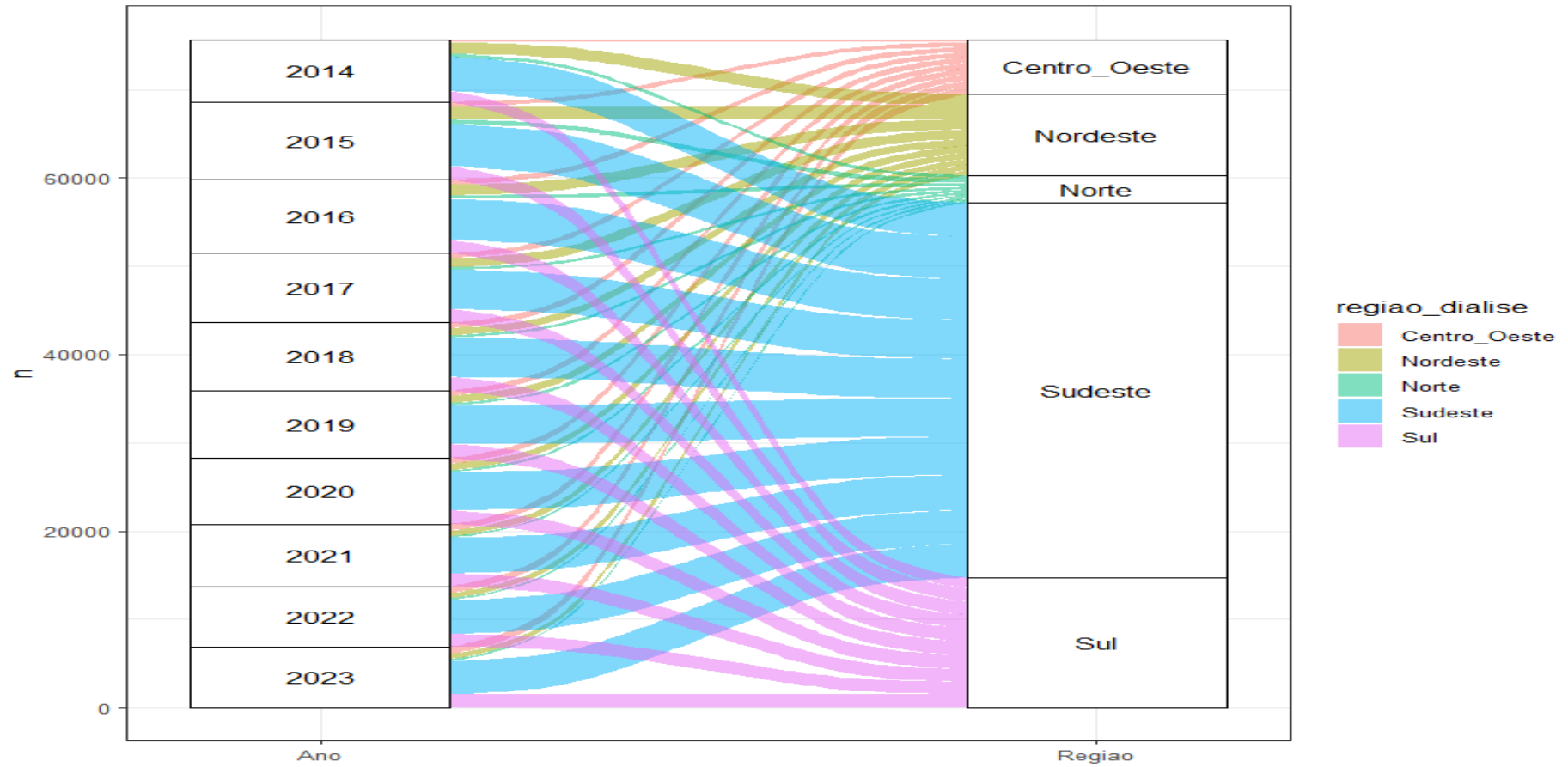


Figura 4B. Número de pacientes em diálise peritoneal no Sistema único de Saúde do Brasil (SUS) ao longo do tempo (2014-2023) por regiões do Brasil (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Sudeste). Valores expressos em número total (n).

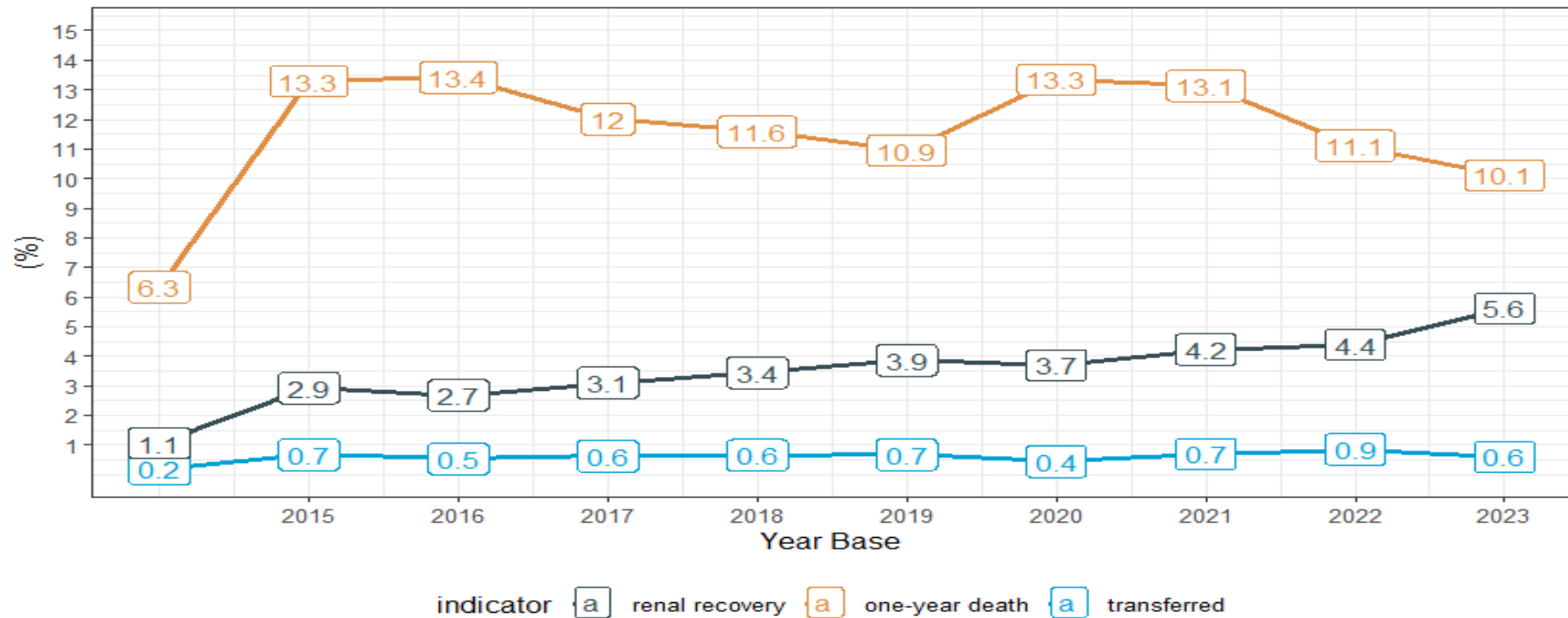


Figura 5. Proporção de eventos (recuperação função renal, mortalidade em 1 ano e transferência) em pacientes em diálise peritoneal no Sistema único de Saúde do Brasil (SUS) ao longo do tempo (2014-2023). Valores expressos em proporção (%).

4.2. Parâmetros Bioquímicos

Os exames bioquímicos ao longo do tempo podem ser vistos na tabela 5.

Tabela 5. Exames Bioquímicos dos Pacientes em terapia renal substitutiva no Brasil tipo diálise peritoneal no Sistema Público de Saúde (SUS) ao longo dos anos de 2014 a 2023.

	2014, N = 7,063	2015, N = 8,819	2016, N = 8,308	2017, N = 7,877	2018, N = 7,701	2019, N = 7,641	2020, N = 7,511	2021, N = 7,056	2022, N = 6,817	2023, N = 6,897
Hb (g/dl)	11.24 (10.00, 12.20)	11.00 (9.63, 12.08)	11.00 (9.80, 12.08)	10.92 (9.83, 12.00)	10.33 (8.75, 11.61)	10.78 (9.50, 11.86)	10.83 (9.71, 12.00)	10.93 (9.67, 11.86)	10.68 (9.26, 11.80)	10.83 (9.66, 11.79)
Fósforo (mg/dl)	4.60 (3.60, 6.00)	4.77 (3.75, 6.00)	4.67 (3.75, 5.92)	4.82 (3.83, 5.92)	5.00 (3.70, 6.08)	4.97 (3.85, 6.00)	5.00 (4.08, 6.25)	5.00 (4.00, 6.17)	4.80 (3.91, 5.95)	5.00 (4.00, 6.00)
PTH (pg/ml)	257 (113, 512)	300 (135, 573)	288 (129, 554)	283 (138, 535)	287 (132, 535)	316 (151, 624)	345 (168, 710)	330 (161, 688)	320 (148, 676)	326 (157, 615)
Kt/V	1.00 (1.00, 1.50)	1.00 (0.92, 1.30)	1.00 (1.00, 1.20)	1.00 (1.00, 1.20)	1.00 (0.67, 1.20)	1.00 (0.89, 1.21)	1.00 (1.00, 1.72)	1.00 (0.93, 1.44)	1.13 (0.78, 1.49)	1.05 (0.67, 1.48)
Albumina (g/dl)	3.32 (3.00, 4.00)	3.33 (2.75, 3.93)	3.25 (2.63, 4.00)	3.25 (2.75, 4.00)	3.30 (2.74, 4.00)	3.50 (3.00, 4.00)	3.57 (3.00, 4.00)	3.60 (3.00, 4.00)	3.39 (2.80, 3.83)	3.55 (3.00, 3.90)

PTH: parathormone; Kt/V (single pool Kt/V - dialysis adequacy parameter). Values are median and percentiles 25 and 75%

Não houve mudanças significativas ao longo do tempo dos exames bioquímicos com podemos observar pelas taxas de crescimento anual da tabela 6.

Tabela 6. Taxa de Crescimento Anual Percentual das características bioquímicas dos pacientes em diálise peritoneal no Sistema Público de Saúde (SUS) do Brasil ao longo do tempo anos de 2014 a 2023.

Characteristic	Segment 1+	APC (95% CI)	Segment 2+	APC (95% CI)	AAPC (95% CI–full range)
Hemoglobin (g/dl)	2014-2023	-0.30[-0.81, 0.20]			-0.30[-0.81, 0.20]
Phosphorus (mg/dl)	2014-2023	0.37[-0.35, 1.09]			0.37[-0.35, 1.09]
PTH (pg/ml)	2014-2023	3.84*[2.17, 10.72]	2021-2023	-8.29[-15.1, 0.21]	1.01[-0.51, 3.11]
spKt/V	2014-2023	-0.26[-1.87, 1.15]			-0.26[-1.87, 1.15]
Albumin (g/dl)	2014-2023	0.44[-0.34, 1.23]			0.44[-0.34, 1.23]

Annual Percentage Change (APC) and Average Annual Percentage Change (AAPC) estimates by Joinpoint Regression. *Indicates that AAPC or APC is significantly different from zero at the alpha = 0.05 level. + Segments in joinpoint regression represent periods with a consistent rate of change between identified joinpoints, indicating shifts in the trend

As faixas de adequação foram consideradas segundo o KDOQI para os parâmetros de Hemoglobina, fósforo e PTH em dentro ou fora das faixas. A hemoglobina variou de 58% a 62% de adequação, o fósforo de 65 a 69% e o PTH de 70 a 79% (Tabela 7).

Tabela 7. Faixas de adequação para os parâmetros bioquímicos segundo KDOQI para os pacientes em diálise peritoneal no Sistema Único de Saúde (SUS) nos anos de 2014 a 2023.

	2014, N = 7,063	2015, N = 8,819	2016, N = 8,308	2017, N = 7,877	2018, N = 7,701	2019, N = 7,641	2020, N = 7,511	2021, N = 7,056	2022, N = 6,817	2023, N = 6,897
Hemoglobina										
Faixa	1,383 (62%)	1,614 (58%)	1,428 (60%)	1,309 (61%)	996 (50%)	981 (56%)	1,064 (59%)	1,089 (58%)	1,165 (52%)	1,316 (57%)
Fora da faixa	854 (38%)	1,182 (42%)	970 (40%)	838 (39%)	987 (50%)	757 (44%)	754 (41%)	804 (42%)	1,059 (48%)	976 (43%)
Fósforo										
Faixa	1,537 (68%)	1,956 (67%)	1,769 (69%)	1,572 (69%)	1,297 (65%)	1,211 (66%)	1,121 (61%)	1,277 (64%)	1,571 (68%)	1,480 (65%)
Fora da faixa	713 (32%)	952 (33%)	793 (31%)	713 (31%)	699 (35%)	612 (34%)	704 (39%)	715 (36%)	726 (32%)	804 (35%)
PTH										
Faixa	3,434 (79%)	4,284 (77%)	4,065 (78%)	3,854 (79%)	3,729 (79%)	3,578 (74%)	3,160 (70%)	2,988 (71%)	2,939 (72%)	2,960 (74%)
Fora da faixa	916 (21%)	1,312 (23%)	1,167 (22%)	1,048 (21%)	998 (21%)	1,268 (26%)	1,328 (30%)	1,194 (29%)	1,146 (28%)	1,034 (26%)

Valores expressos em número e porcentagem

4.3. Prevalência

Para o cálculo da prevalência, consideramos toda a população em terapia renal substitutiva (hemodiálise e diálise peritoneal). Observamos um aumento da prevalência ao longo do tempo, de 538 por milhão de habitantes em 2014 para 792 por milhão em 2023 (Tabela 8). O número de centros de terapia renal substitutiva também aumentou, passando de 678 em 2014 para 716 em 2023. No entanto, o número de centros que ofereciam diálise peritoneal diminuiu de 350 para 272 no mesmo período. A proporção de centros que ofereciam diálise peritoneal caiu de 51,6% em 2014 para 37,9% em 2023 (Tabela 8).

Tabela 8. Número total, população brasileira e taxa de prevalência da terapia de substituição renal relacionada à diálise no Sistema Único de Saúde ao longo dos anos de 2014 a 2023.

Year	Prevalência TRS (n)	População Brasil+	Prevalência TRS por 1.000.000*	Centros Dialise (n)/Centros DP	Proporção centros DP	Cidades com dialise(n)/Cidades DP
2014	109132	202,768,562+	538	678/350	51.6%	405/220
2015	133786	204,450,049+	654	692/363	52.4%	407/227
2016	135680	206,081,432+	658	687/344	50.1%	407/223
2017	139205	207,660,929+	670	693/338	48.7%	412/219
2018	143660	208,494,900+	689	702/325	46.3%	419/213
2019	149701	210,147,125+	712	713/318	44.6%	425/211
2020	153683	211,755,692+	725	714/311	43.5%	425/209
2021	156428	213,317,639+	733	723/298	41.2%	430/202
2022	156862	203,080,756&	772	724/283	39.1%	442/198
2023	161685	204,136,776++	792	716/272	37.9%	449/191

TRS: Terapia renal substitutiva. * Prevalence rate of dialysis patients per million population. + Brazilian population estimate <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6579#resultado>; & 2022 Brazilian population census; ++ population estimate derived from the 2022 census

4.4. Incidentes e Prevalentes

O número de pacientes prevalentes e incidentes na terapia renal substitutiva e em diálise peritoneal podem ser avaliados na tabela 9. A proporção de incidentes em terapia renal substitutiva (hemodiálise e diálise peritoneal) variou de 23.3% a 28.1% e a proporção de incidentes em diálise peritoneal variou de 23.4% a 25.9% (Tabela 9). A prevalência ao longo do tempo variou de 34,8 pacientes por milhão de habitantes em 2014 para 33,88 por milhão de habitantes em 2023.

Tabela 9. Pacientes incidentes e prevalentes em terapia de substituição renal relacionada à diálise no Sistema Único de Saúde ao longo dos anos de 2014 a 2023.

Ano	Prevalentes TRS	Incidentes TRS	% incidentes na TRS	Prevalentes Peritoneal	Incidentes Peritoneal	% incidentes em peritoneal	Prevalência DP por 1.000.000*
2014	109.132	25.452	23.3%	7.063	1.834	25.9%	34,8
2015	133.786	37.065	27.7%	8.819	2.277	25.8%	43,1
2016	135.680	36.692	27.1%	8.308	2.122	25.5%	40,3
2017	139.205	36.663	26.3%	7.877	1.962	24.9%	37,9
2018	143.660	37.613	26.2%	7.701	1.872	24.3%	36,9
2019	149.701	39.841	26.6%	7.641	1.870	24.4%	36,4
2020	153.683	39.173	25.5%	7.511	1.798	23.9%	35,5
2021	156.428	43.987	28.1%	7.056	1.808	25.6%	33,1
2022	156.862	42.253	26.9%	6.817	1.598	23.4%	33,6
2023	161.685	43.887	27.1%	6.897	1.774	25.7%	33,8

TRS: terapia renal substitutiva. *+ Brazilian population estimate <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6579#resultado>; & 2022 Brazilian population census; ++ population estimate derived from the 2022 census

4.5. Sobrevida da Diálise Peritoneal

Para as análises de sobrevida foram considerados os pacientes únicos durante o período de estudo. A sobrevida em 12, 24, 36, 60 e 96 meses foi respectivamente: 91% (90%-91%), 84% (83%-84%), 77% (77%-78%), 68% (67%-68%) e 59% (58%-60%), conforme evidenciado na Figura 6.

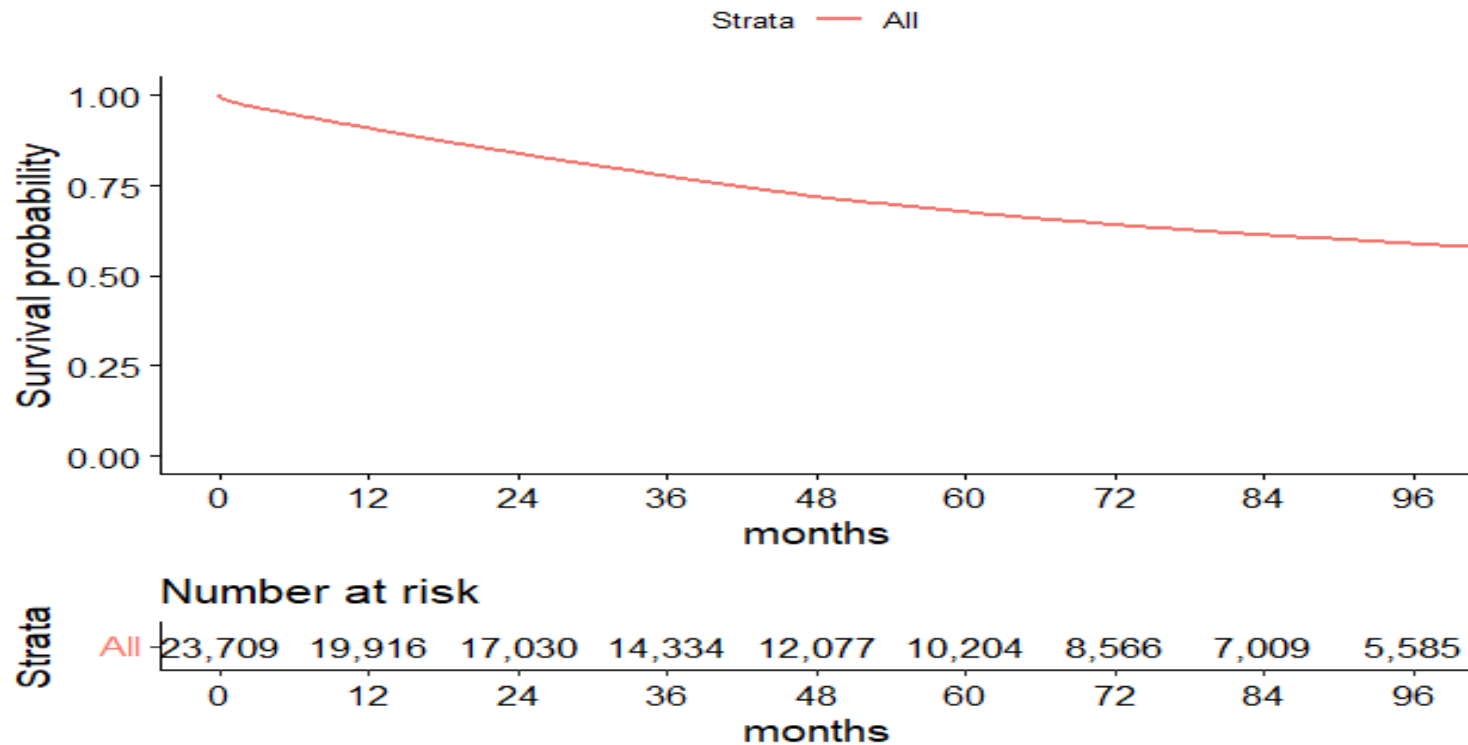


Figura 6. Sobrevida em diálise peritoneal no Sistema único de Saúde do Brasil no período de 2014 a 2023.

5. DISCUSSÃO

Neste estudo, foram avaliados pacientes em TRS, com foco na diálise peritoneal, no Sistema Público de Saúde do Brasil ao longo de um período de 10 anos. Houve uma redução no uso da DP, que passou de 6,5% em 2014 para 4,3% em 2023. Observou-se que o decréscimo nas regiões Norte e Nordeste foi mais acentuado, enquanto na região Centro-Oeste houve um aumento, e nas regiões Sudeste e Sul a prevalência de DP diminuiu entre 2016 e 2023. O número de centros que ofereciam DP no Brasil diminuiu, de 51,6% em 2014 para 37,9% em 2023. Durante o período analisado, foi registrado um aumento na média de idade dos pacientes e na proporção de indivíduos de raça parda ou negra em DP. Além disso, os níveis séricos de hemoglobina, paratormônio e fósforo dos pacientes permaneceram estáveis ao longo do tempo.

Utilizamos uma metodologia inovadora para avaliar os pacientes em TRS pelo Sistema Público de Saúde do Brasil, baseada em dados de faturamento eletrônico e de registro obrigatório no SUS. Essa abordagem foi previamente utilizada por Aversa Santos et al. para analisar a TRS no Brasil[18]. Em 2014, esses registros de faturamento passaram por modificações, em um processo que teve a contribuição da SBN e levou à inclusão de campos adicionais com dados demográficos, bioquímicos e epidemiológicos, os quais não são usualmente coletados em registros de faturamento do SUS. Isso tornou a análise dessas bases, como a SIA-ATD, particularmente valiosa para estudos dessa natureza [13].

Uma grande variação no uso da DP foi observada no mundo, com aproximadamente 11% dos pacientes com DRC em estágio 5 utilizando essa terapia. As maiores dificuldades de acesso foram identificadas na África e no Sul da Ásia [19]. Nos Estados Unidos, dados do USRDS indicaram que cerca de 8,3% dos pacientes em TRS, incluindo transplante renal, estavam em diálise peritoneal em 2022 [20]. Globalmente, a DP fica concentrada em poucos países - com mais de 50% dos pacientes em DP no mundo concentrados na China, Estados Unidos, México e Tailândia [21, 22]. No Brasil, a taxa de uso da DP diminuiu de 6,5% em 2014 para 4,3% em 2023, correspondendo a uma taxa de redução anualizada de -1,15% [IC95%: -2,82, -0,02]. Em 2013, dados do Censo de Diálise da SBN mostraram que aproximadamente 9,2% dos pacientes no Brasil estavam em diálise peritoneal [23,24]. Em conjunto com os dados atuais, evidenciamos uma tendência de declínio ao longo dos anos. Esse fenômeno pode ser parcialmente explicado por questões financeiras, já que a remuneração para DP é inferior à da hemodiálise, além de dificuldades técnicas, como a falta de treinamento adequado para

nefrologistas e equipe de saúde em DP [23]. Corroborando com este cenário observamos uma redução do número de centros que oferecem a terapia de diálise peritoneal (centros com pelo menos um paciente em peritoneal) que diminuiu de 51,6% em 2014 para 37,9% em 2023. Os dados de prevalência da DP mostram a mesma tendência de redução de 34,8 para 33,8 por milhão de população, número inferior a prevalência global de DP estimada em 38,1 pmp [25]. De forma semelhante, a baixa utilização da DP nos EUA é em grande parte atribuída à falta de profissionais médicos adequadamente treinados, tanto médicos quanto enfermeiros. Muitos nefrologistas em formação têm pouca ou nenhuma experiência com pacientes em diálise peritoneal, o que limita sua confiança e capacidade de fornecer cuidados eficazes nessa modalidade [26].

Nos últimos anos, houve um esforço crescente para expandir a diálise domiciliar nos Estados Unidos visando que 80% dos pacientes com DRC em estágio 5 sejam tratados em casa ou por transplante renal até 2025. Esse movimento foi impulsionado por diversos fatores: o atraso dos EUA em relação a outros países desenvolvidos na adoção da diálise domiciliar, o impacto da hemodiálise tradicional na qualidade de vida dos pacientes, o alto custo do tratamento e a escassez de enfermeiros nas unidades de diálise no país. A DP é vista como uma solução eficaz, pois oferece, na maioria das situações, uma alternativa menos onerosa, com menor necessidade de deslocamentos e recursos humanos. No entanto, apesar do aumento significativo na incidência de novos pacientes utilizando DP entre 2010 e 2020, o crescimento geral da modalidade tem sido modesto, passando de 7,9% para 11,7% dos pacientes em diálise, devido a perdas por óbito, transplante e transferências para hemodiálise [26]. Em países de baixa e média renda, a adoção da DP poderia ampliar o acesso ao tratamento para atender à crescente demanda, embora ainda existam desafios como falta de financiamento, infraestrutura e políticas de manejo da doença renal [21].

O Brasil apresenta desafios adicionais devido a suas dimensões territoriais e desigualdades regionais. Alguns estudos indicam que o acesso aos serviços de saúde nas regiões Norte e Nordeste é mais desigual, provavelmente pela infraestrutura insuficiente [27, 28]. A região Nordeste do Brasil apresenta a maior desigualdade, ocupando o último lugar entre as cinco regiões em termos de Produto Regional Bruto per capita. Essa desigualdade também pode ser atribuída à limitada infraestrutura de saúde na região [27]. No presente estudo, a Região Norte apresentou uma redução anualizada na diálise peritoneal de -8,06% [IC95%: -12,18, -3,74], enquanto a Região Nordeste registrou uma redução de -9,86% [IC95%: -12,19, -7,55]. Embora não tenha havido redução significativa nas Regiões Sudeste e Sul ao longo do período total do

estudo (2014-2023), observou-se uma redução anualizada no intervalo de 2016 a 2023 em ambas as regiões: -3,10% [IC95%: -7,65, -1,76] no Sudeste e -1,07% [IC95%: -9,2, 0,40] no Sul. Apesar do crescimento no número de pacientes na Região Centro-Oeste, o tamanho dessa população não foi suficiente para manter a porcentagem de pacientes em diálise peritoneal. A Região Centro-Oeste foi a única no Brasil a apresentar crescimento na utilização da diálise peritoneal, com uma taxa anualizada de 9,68% [IC95%: 7,73, 11,51].

Um estudo de geolocalização das unidades de diálise no Brasil mostrou que as distâncias percorridas pelos pacientes foram maiores na Região Norte (média de 84,3 km) em comparação ao Sudeste (média de 27,6 km). A proporção de pacientes que viajam mais de 40 km também foi superior no Norte (77%) em comparação ao Sudeste (32%). As Regiões Norte e Centro-Oeste, que apresentaram as maiores distâncias percorridas, também possuem um menor número de centros de diálise e uma vasta extensão geográfica [29]. A ampliação da DP nessas regiões poderia mitigar as dificuldades de acesso, uma vez que essa modalidade reduz a necessidade de deslocamentos frequentes - ao contrário do esquema convencional de hemodiálise, que requer viagens três vezes por semana [21].

Uma alternativa eficaz para aumentar a utilização da modalidade no Brasil é a DP de início urgente, definida como a iniciação do tratamento dentro de 14 dias após a inserção do cateter de *Tenckhoff*. A DP de início urgente oferece uma alternativa à hemodiálise em situações de início não planejado de diálise, com resultados semelhantes à diálise planejada. Além disso, pode reduzir complicações e hospitalizações, favorecendo a transição para o tratamento ambulatorial com diálise peritoneal, especialmente em pacientes que começam o tratamento no hospital[30]. Estudos realizados no Brasil, como de Ponce et al, mostraram que o uso de DP em início urgente é seguro e eficaz, mesmo em pacientes não preparados previamente para a terapia[31]. Essa abordagem pode aliviar a pressão sobre a hemodiálise, uma vez que, em algumas regiões, há escassez de vagas em unidades de HD [32, 33].

Observamos um aumento da idade mediana em DP passando de 58 [45-69] anos em 2014 para 59 [45-70] anos em 2023 o que representa uma taxa anualizada de 0.132 [95%CI: 0.08, 0.17]. De forma semelhante para os pacientes em TRS foi observado um aumento da idade mediana de 57 anos em 2015 para 59 anos em 2014 [18]. Estes dados estão em linha com o aumento da expectativa de vida no Brasil que aumentou de 71,3 para 75,2 anos entre 2000 e 2017, acompanhada por um crescimento mais modesto na expectativa de vida saudável, de 62,2 para 65,5 anos [34].

A distribuição de raça entre os brasileiros, de acordo com o IBGE 2022, foi a seguinte: pardos/negros 55,5%, brancos 43,5%, e amarelos/indígenas 1% [35]. A distribuição de raça ao fim de 2014 no presente estudo foi 47% brancos e 51% pardos/negros semelhante aos dados do IBGE. Houve um aumento anualizada da raça parda/negra de 1,84% [95%CI: 0.30, 3.33] o que pode ser explicado pela redução da categoria 'não informado'. Nos últimos anos, menos pacientes foram classificados como 'não informados', e muitos deles podem ter sido corretamente classificados como pardos, o que pode, em parte, explicar as diferenças significativas observadas em nosso estudo ao longo do tempo.

Não observamos modificações dos parâmetros laboratoriais ao longo do tempo com os níveis de hemoglobina, paratormônio e fósforo estáveis ao longo dos anos. Entretanto, esses dados ainda apresentam um desafio como por exemplo nos níveis de hemoglobina, fósforo e PTH cursando com respectivamente: 57%, 65% e 74% dos pacientes no alvo das recomendações do KDOQI em 2023. As dificuldades de atingir as metas são semelhantes a outros estudo de diálise peritoneal [36].

As taxas de sobrevida em DP nos meses 12, 24, 36, 60 e 96 foi respectivamente: 91%, 84%, 77%, 68% e 59%. Essas taxas de sobrevida são semelhantes aos de uma coorte de um centro único no México que encontrou 90% em 12 meses, 89,7% em 24 meses e 83,2% em 36 meses [37]. Em geral, as taxas de sobrevida para pacientes em DP seguem um padrão geral em diversos estudos. Após 12 meses, cerca de 80-90% dos pacientes estão vivos. Esse número cai para aproximadamente 70-80% após 24 meses. Em 48 meses, as taxas de sobrevida diminuem para 50-65%, e a sobrevida a longo prazo, em 96 meses, é em torno de 25-40%. Esses valores podem ser influenciados por fatores como idade, comorbidades e complicações, como peritonite [37, 38].

A experiência bem-sucedida de outros países, incluindo nações da América Latina, com políticas públicas de saúde que incentivam efetivamente a adoção da terapia, como programas de educação, iniciativas "*PD First*" e financiamento adequado, deve ser amplamente debatida. Alguns exemplos incluem o México, a Tailândia, a Nova Zelândia e a República Dominicana [22].

Este estudo teve algumas limitações. Não conseguimos recuperar dados sobre a doença renal primária ou comorbidades associadas: grande parte dos diagnósticos foi preenchida com o código genérico N18.9 da CID-10, que indica doença renal crônica não especificada. Além disso, o estudo não avalia os dados dos pacientes em diálise cobertos por seguros privados da

saúde suplementar, responsável por cerca de 20% dos pacientes em TRS no Brasil, pois essas informações não fazem parte deste banco de dados público. Também não conseguimos obter exames bioquímicos mensais de potássio sérico, pois essas informações não estavam disponíveis nos formulários de reembolso de diálise. Os dados de $spKt/V$ não foram analisados em faixa de KDOQI devido ausência de dados da função renal residual. Não foram avaliados a incidência de peritonite bem como falência do método. Não avaliamos a taxa de falha de método com conversão para HD. Por fim, os resultados relacionados à raça autodeclarada devem ser interpretados com cautela. Embora amplamente utilizada, a metodologia baseada em autodeclaração pode estar sujeita a interpretações subjetivas e não refletir aspectos genéticos ou socioeconômicos que se correlacionam com essa variável.

Apesar dessas limitações, este estudo contribui significativamente para o entendimento do cenário da DP no Sistema Público de Saúde no Brasil nos últimos 10 anos. No entanto, ainda há lacunas a serem preenchidas para identificar as causas das tendências observadas, assim como possíveis soluções. Estudos longitudinais que avaliem o impacto de políticas públicas de saúde específicas, como iniciativas de "*PD First*", programas de educação e incentivos financeiros, em países ou regiões específicas, são necessários para aprofundar a compreensão e promover melhorias no uso da DP.

6. CONCLUSÃO

Este estudo destacou a queda significativa no uso da DP no Sistema Público de Saúde no Brasil ao longo de uma década, com variações regionais marcantes. A redução no número de centros que oferecem essa modalidade contribuiu para essa tendência de declínio. Identificamos uma tendência de declínio na utilização da DP, especialmente nas regiões Norte e Nordeste, e observamos um aumento na idade dos pacientes em tratamento. Os desafios para a maior utilização da DP, como questões financeiras, técnicas e regionais, devem ser abordados para garantir acesso equitativo à TRS no país.

REFERÊNCIAS

- 1- Brasil. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Art. 196. Diário Oficial da União, Brasília, 5 out. 1988.
- 2- Brasil. Lei n.º 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes. Diário Oficial da União, Brasília, 20 set. 1990.
- 3- Paim J, Travassos C, Almeida C, et al (2011) The Brazilian health system: history, advances, and challenges. *Lancet* 377:1778–1797. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60054-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60054-8)
- 4- Barra ABL, Silva APR da, Canziani MEF, et al (2023) Survival in hemodialysis in Brazil according to the source of payment for the treatment: Public Healthcare System (SUS) versus private insurance. *J Bras Nefrol* 45:302–309. <https://doi.org/10.1590/2175-8239-JBN-2022-0131en>
- 5- Nerbass FB, Lima H do N, Moura-Neto JA, et al (2023) Brazilian Dialysis Survey 2022. *J Bras Nefrol* S0101-28002023005047504. <https://doi.org/10.1590/2175-8239-JBN-2023-0062en>
- 6- DATASUS – Ministério da Saúde. <https://datasus.saude.gov.br/>. Accessed 21 Jul 2022
- 7- Prestes IV, Moura L de, Duncan BB, Schmidt MI (2013) A national cohort of patients receiving publicly financed renal replacement therapy within the Brazilian Unified Health System. *The Lancet* 381:S119. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)61373-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)61373-2)
- 8- de Moura L, Prestes IV, Duncan BB, et al (2014) Dialysis for end stage renal disease financed through the Brazilian National Health System, 2000 to 2012. *BMC Nephrol* 15:111. <https://doi.org/10.1186/1471-2369-15-111>
- 9- Sesso RC, Lopes AA, Thomé FS, Lugon JR, Santos DR. 2010 report of the Brazilian dialysis census. *J Bras Nefrol*. 2011 Dec;33(4):442-7. PMID: 22189808.
- 10- J L, P B, Tp de M (2023) Editorial: Peritoneal dialysis: Recent advances and state of the art. *Frontiers in physiology* 14:.. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1185810>
- 11- Sociedade Brasileira de Nefrologia. Manifesto em Defesa da Diálise Peritoneal no Brasil. 2024. Disponível em: <https://sbn.org.br/medicos/sbn-acontece/noticias/manifesto-em-defesa-da-dialise-peritoneal-no-brasil/>
- 12- Sociedade Brasileira de Nefrologia. SBN participa de reunião da SLANH na República Dominicana. 2024. Disponível em: <https://sbn.org.br/medicos/sbn-acontece/noticias/sbn-participa-de-reuniao-da-slanh-em-santo-domingo-na-republica-dominicana-entre-os-dias-10-e-12-de-setembro/>

- 13- Saldanha R de F, Bastos RR, Barcellos C (2019) [Microdatasus: a package for downloading and preprocessing microdata from Brazilian Health Informatics Department (DATASUS)]. *Cad Saude Publica* 35:e00032419. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00032419>
- 14- IBGE | Portal do IBGE | IBGE. <https://www.ibge.gov.br/en/about-us/about-the-ibge/15312-geographical-divisions.html>. Accessed 24 Jul 2024
- 15- National Kidney Foundation (2015) KDOQI Clinical Practice Guideline for Hemodialysis Adequacy: 2015 update. *Am J Kidney Dis* 66:884–930. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2015.07.015>
- 16- 2022 Census | IBGE. <https://www.ibge.gov.br/en/statistics/social/labor/22836-2022-census-3.html>. Accessed 17 Feb 2024
- 17- Kim HJ, Fay MP, Feuer EJ, Midthune DN (2000) Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates. *Stat Med* 19:335–351. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1097-0258\(20000215\)19:3<335::aid-sim336>3.0.co;2-z](https://doi.org/10.1002/(sici)1097-0258(20000215)19:3<335::aid-sim336>3.0.co;2-z)
- 18- Aversa Santos GP, Sesso R, Lugon JR, et al (2024) Kidney Replacement Therapy in Brazil: A Retrospective Cohort Study Based on Analysis of the Brazilian Public Health System. *Kidney360*. <https://doi.org/10.34067/KID.0000000000000539>
- 19- Cho Y, Bello AK, Levin A, et al (2021) Peritoneal Dialysis Use and Practice Patterns: An International Survey Study. *Am J Kidney Dis* 77:315–325. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2020.05.032>
- 20- Annual Data Report. In: USRDS. <https://adr.usrds.org/>. Accessed 6 Dec 2023
- 21- Okpechi IG, Jha V, Cho Y, et al (2022) The case for increased peritoneal dialysis utilization in low- and lower-middle-income countries. *Nephrology (Carlton)* 27:391–403. <https://doi.org/10.1111/nep.14024>
- 22- Moura-Neto JA, Divino-Filho JC, Ronco C, editors. *Nephrology Worldwide*. Basel: Springer Nature Switzerland AG; 2021. 751 p.
- 23- Abensur H (2014) How to explain the low penetration of peritoneal dialysis in Brazil. *J Bras Nefrol* 36:269–270. <https://doi.org/10.5935/0101-2800.20140039>
- 24- Sesso RC, Lopes AA, Thomé FS, Lugon JR, dos Santos DR. Brazilian Chronic Dialysis Survey 2013 - trend analysis between 2011 and 2013. *J Bras Nefrol*. 2014 Oct-Dec;36(4):476-81. English, Portuguese. doi: 10.5935/0101-2800.20140068. PMID: 25517276.
- 25- Kelly DM, Anders H-J, Bello AK, et al (2021) International Society of Nephrology Global Kidney Health Atlas: structures, organization, and services for the management of kidney failure in Western Europe. *Kidney Int Suppl* (2011) 11:e106–e118. <https://doi.org/10.1016/j.kisu.2021.01.007>

- 26- Teitelbaum I, Finkelstein FO (2023) Why are we Not Getting More Patients onto Peritoneal Dialysis? Observations From the United States with Global Implications. *Kidney Int Rep* 8:1917–1923. <https://doi.org/10.1016/j.ekir.2023.07.012>
- 27- Coube M, Nikoloski Z, Mrejen M, Mossialos E (2023) Persistent inequalities in health care services utilisation in Brazil (1998–2019). *Int J Equity Health* 22:25. <https://doi.org/10.1186/s12939-023-01828-3>
- 28- Coube M, Nikoloski Z, Mrejen M, Mossialos E (2023) Inequalities in unmet need for health care services and medications in Brazil: a decomposition analysis. *Lancet Reg Health Am* 19:100426. <https://doi.org/10.1016/j.lana.2022.100426>
- 29- Aversa Santos, G.P., Sesso, R., Lugon, J.R. *et al* (2024). Geographic inequities in hemodialysis access: a call to reassess dialysis facility locations in Brazil. *J Nephrol*. <https://doi.org/10.1007/s40620-024-02120-5>
- 30- Vogt B, Shah AD (2024) Urgent-Start Peritoneal Dialysis: Current State and Future Directions. *Kidney and Dialysis* 4:15–26. <https://doi.org/10.3390/kidneydial4010002>
- 31- Ponce D, Brabo AM, Balbi AL (2018) Urgent start peritoneal dialysis. *Curr Opin Nephrol Hypertens* 27:478–486. <https://doi.org/10.1097/MNH.0000000000000451>
- 32- Dias DB, Mendes ML, Caramori JT, et al (2021) Urgent-start dialysis: Comparison of complications and outcomes between peritoneal dialysis and haemodialysis. *Perit Dial Int* 41:244–252. <https://doi.org/10.1177/0896860820915021>
- 33- Pilatti M, Theodorovitz VC, Hille D, et al (2022) Urgent vs. planned peritoneal dialysis initiation: complications and outcomes in the first year of therapy. *J Bras Nefrol* 44:482–489. <https://doi.org/10.1590/2175-8239-JBN-2021-0182>
- 34- de Azeredo Passos VM, Champs APS, Teixeira R, et al (2020) The burden of disease among Brazilian older adults and the challenge for health policies: results of the Global Burden of Disease Study 2017. *Popul Health Metr* 18:14. <https://doi.org/10.1186/s12963-020-00206-3>
- 35- Ethno-Racial Characteristics of the Population | IBGE. <https://www.ibge.gov.br/en/statistics/social/population/17590-ethno-racial-characteristics-of-the-population.html>. Accessed 17 Feb 2024
- 36- Fernandes N, Rosa Herculano MA, Sodré L, et al (2024) WCN24-1628 Difficulties in overcoming barriers and achieving clinical goals in peritoneal dialysis: a prospective cohort study. *Kidney International Reports* 9:S595. <https://doi.org/10.1016/j.ekir.2024.02.1247>
- 37- Venegas-Ramírez J, Barrios-Mora KE, Ríos-Bracamontes EF, et al (2023) Ten-Year Single-Center Study Examining Patient Survival after Commencing Long-Term Peritoneal Dialysis. *J Clin Med* 12:7283. <https://doi.org/10.3390/jcm12237283>
- 38- Xu S, Wu W, Cheng J (2024) Comparison of outcomes of incremental vs. standard peritoneal dialysis: a systematic review and meta-analysis. *BMC Nephrol* 25:308. <https://doi.org/10.1186/s12882-024-03669-w>

ANEXOS

ANEXO A – Artigo Publicado na HEALTHCARE



Article

A Decade of Change in Peritoneal Dialysis in Brazil: Challenges and Perspectives in the Public Health System

José A. Moura-Neto ^{1,*}, Luís Gustavo Modelli de Andrade ², Ana Flávia Moura ¹ and Constança Margarida Sampaio Cruz ¹

¹ Department of Internal Medicine, Bahiana School of Medicine and Public Health, Salvador 40290-000, BA, Brazil; anaflaviamoura@bahiana.edu.br (A.F.M.); constancacruz@yahoo.com.br (C.M.S.C.)

² Department of Internal Medicine, UNESP, Universidade Estadual Paulista, Botucatu 18618-681, SP, Brazil; gustavo.modelli@unesp.br

* Correspondence: mouraneto@bahiana.edu.br

Abstract: Background/Objectives: The Brazilian Constitution defines health as a universal right and a State responsibility, with the Unified Public Health System (SUS) ensuring free access to comprehensive care, including renal replacement therapies (RRTs) such as dialysis and kidney transplantation. This study aimed to analyze trends in peritoneal dialysis (PD) usage within Brazil's public health system over a 10-year period, focusing on geographic, demographic, and clinical changes. **Methods:** Using data from DATASUS and the Brazilian Society of Nephrology Dialysis Census, we analyzed PD usage and patient characteristics from 2014 to 2023. This methodology enabled an in-depth examination of shifts in RRT trends across regions and patient demographics. **Results:** PD usage declined from 6.5% in 2014 to 4.3% in 2023, with the steepest reductions observed in the North and Northeast regions. Usage increased in the Central-West region, while the Southeast and South experienced steady declines from 2016 to 2023. The proportion of centers offering PD decreased from 51.6% in 2014 to 37.9% in 2023. Over time, the average age of PD patients increased, as did the proportion of Brown/Black individuals receiving PD. Despite these shifts, patient serum levels of hemoglobin, parathyroid hormone, and phosphorus remained stable. **Conclusions:** This study highlights a relative decline in PD availability and use within Brazil's public health system, with notable regional disparities. These findings underscore the urgent need for targeted policies to support PD infrastructure, funding, and training to ensure equitable access to RRT across the country.

Keywords: peritoneal dialysis; renal replacement therapy; Brazil; health policy; public health systems; health disparities



Academic Editor: John Capritman

Received: 12 January 2025

Revised: 30 January 2025

Accepted: 4 February 2025

Published: 6 February 2025

Citation: Moura-Neto, J.A.; Modelli de Andrade, L.G.; Moura, A.F.; Cruz, C.M.S. A Decade of Change in Peritoneal Dialysis in Brazil: Challenges and Perspectives in the Public Health System. *Healthcare* **2025**, *13*, 337. <https://doi.org/10.3390/healthcare13030337>

Copyright: © 2025 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introduction

Peritoneal dialysis (PD) is a valuable modality of renal replacement therapy (RRT) for patients with end-stage kidney disease (ESKD) worldwide. However, its utilization varies significantly across regions, reflecting disparities in healthcare infrastructure, healthcare policies, and resource allocation. Although challenging, countries with efficient public health systems and strategic policies have demonstrated that the expansion of PD utilization can be achieved even in resource-limited settings [1,2]. Ensuring equitable access to RRT is essential for patient survival, as the underutilization of dialysis therapies has been associated with gaps in care and, ultimately, increased mortality among individuals with ESKD [3].

In Brazil, health is a constitutional right guaranteed by the State, which, in principle, ensures universal, comprehensive, and free healthcare to the population [4]. Established in

1988, the Brazilian Public Health System—known by its Portuguese acronym, SUS—ensures comprehensive, universal, and free access to healthcare for the entire population. SUS services range from primary medical care to complex treatments, including renal replacement therapy, and the provision of high-cost medications [5]. Despite progress over recent decades, SUS continues to face challenges, particularly in maintaining financial sustainability [6].

In Brazil, RRT options include kidney transplantation and dialysis, which comprises hemodialysis (HD), hemodiafiltration, and peritoneal dialysis. Approximately 80% of chronic dialysis procedures in the country are publicly funded by SUS. With 153,831 patients undergoing chronic dialysis in 2022, Brazil ranks third globally in absolute numbers of patients on dialysis, within a population of 203.08 million [7,8].

The SUS database (DATASUS) provides comprehensive data for reimbursement processes and epidemiological analyses [9]. However, there is a lack of studies detailing the clinical and epidemiological characteristics of patients undergoing RRT within the Brazilian Public Health System [10,11]. Such studies are not only scientifically relevant but also critically important for guiding policymakers and public health managers in developing nephrology-specific healthcare policies at a national level.

Over the past decade, the underfunding of RRT in Brazil has notably impacted the utilization of PD. In July 2010, the Brazilian Dialysis Census reported that 9.4% of chronic dialysis patients were on PD [12]. By 2022, this proportion had dropped to 4.7%, representing a 50% reduction [8]. Despite its advantages, such as reduced travel requirements for patients, PD has faced challenges including lower reimbursement rates compared to HD and inadequate training for nephrologists and healthcare personnel [13].

In response to these challenges, the last few years have seen initiatives aimed at promoting PD in Brazil. In 2024, the National Federation of Renal Patients, with the support of the Brazilian Society of Nephrology, released a manifesto advocating for the increased adoption of PD in Brazil [14]. The document outlines several key measures to enhance PD utilization, including the following. (1) Implementing Recommendation 005 of the National Health Council, which proposes expanding home-based PD in specialized chronic kidney disease (CKD) care services within SUS. (2) Supporting initiatives to expand PD offerings, with adequate funding for public and contracted private centers. (3) Encouraging existing centers to increase their capacity while fostering partnerships to train new centers. (4) Establishing reference centers for PD to serve patients across regions and provide professional training. (5) Ensuring clear patient information to facilitate informed decision-making in consultations with nephrologists.

In September 2024, representatives from National Societies of Nephrology across Latin American countries gathered in the Dominican Republic to discuss strategies for promoting PD in the region, resulting in the “*Declaración de Santo Domingo*” [15]. Similarly, advancing PD adoption has been established as a priority by the National Parliamentary Front for Nephrology in recent years, through discussions with the Ministry of Health. However, despite collective efforts, no effective public healthcare policies have been implemented to stimulate the adoption of PD in the country.

This study analyzes data from DATASUS to assess the evolution of PD utilization in the Brazilian Public Health System over a 10-year period (2014–2023), focusing on sociodemographic trends, clinical parameters, and regional variations. Understanding these trends and identifying barriers to PD expansion provide valuable insights into healthcare inequities at regional and national levels, inform resource allocation, and support the development of policies aimed at improving equitable access to this life-saving therapy.

2. Materials and Methods

2.1. Population

We conducted a retrospective cohort study using the SUS database (DATASUS) related to renal replacement therapy (RRT) procedures through dialysis, based on reimbursement data. The study included all prevalent and incident patients with chronic kidney disease (CKD) who underwent “RRT-related dialysis procedures” under the Brazilian Public Health System between January 2014 and December 2023. Ethical approval was waived due to the anonymized and public nature of the database.

2.2. Data Collection

The data were obtained from DATASUS—the health information system maintained by the Brazilian Ministry of Health, which provides information on the Brazilian Public Health System (SUS) [9]. Dialysis procedure data are accessible through the “outpatient procedure system” (SIA-ATD) [16], linked to reimbursement for RRT centers providing dialysis therapy for patients with chronic kidney failure. These centers are required to submit monthly reports. In the original dataset, records are organized by individual procedures, resulting in multiple entries for the same patient. To address this issue, we developed a computational algorithm to retrieve individual patient data. Using a unique identification code provided by SUS, we identified each case and reorganized procedures by patients. Ultimately, our electronic/mathematical system prevented duplicate records and consolidated procedures per patient, enabling inclusion in the final analysis dataset without risk of duplication. Patients with acute kidney injury are not included in the SIA-ATD and were therefore excluded from this study.

2.3. Clinical Variables

The variables studied included age, gender, ethnicity, Brazilian region, type of RRT (HD or PD), serology for HIV, hepatitis B, and hepatitis C. Additionally, we collected data on serum hemoglobin, phosphorus, intact parathyroid hormone (PTH), single-pool Kt/V (spKt/V), and serum albumin. Biochemical parameters were analyzed using the average of all available measures for each patient during the follow-up period. In general, biochemical tests—excluding PTH and serum albumin—were conducted monthly and documented on the same reimbursement form, as required by Brazilian regulations. PTH and serum albumin measurements were performed every three months. All dialysis centers utilized the intact PTH assay.

Ethnicity was self-reported and categorized as White, Brown/Black (mixed-race), Asian, and Indigenous. Brazilian regions were classified as North, Northeast, Central-West, Southeast, and South. The number of RRT centers was determined using the “National Register of Legal Entities” (CNPJ), a unique code assigned to each company in Brazil. To determine the number of cities providing RRT, we utilized codes from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) [17].

2.4. Adequacy Metrics

Monthly test results were classified within reference ranges defined by the Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (KDOQI) guidelines [18]. Dialysis adequacy was assessed using spKt/V. The following parameters were considered within the target ranges: serum phosphorus between 3.5 and 5.5 mg/dL, intact PTH levels between 150 and 600 pg/mL, and hemoglobin levels between 10 and 12 g/dL.

2.5. Brazilian Epidemiological Data

We used data from IBGE for the total Brazilian population [19]. Population estimates from 2014 to 2021 were based on the 2010 census, while the 2022 data were derived from the Brazilian demographic census conducted that year. The 2022 census revealed that previous population estimates had been overestimated, leading to an underestimation of RRT prevalence rates for the years 2014 to 2021. The prevalence rate of RRT patients was calculated as the number of dialysis patients during the year divided by the Brazilian population on 1 July.

2.6. Outcomes

The outcomes analyzed included mortality, transfer to another RRT center, and recovery of renal function within one year among prevalent patients. We also assessed the incident survival of patients who started dialysis between January 2014 and December 2023.

2.7. Statistical Analysis

Descriptive epidemiological data were presented using medians and percentiles as measures of central tendency. Categorical variables were presented as numbers and frequencies. We assessed the distribution of the data using the Kolmogorov–Smirnov test and visual inspections, including histograms and Q-Q plots, to determine normality.

We applied Joinpoint regression analysis to estimate segmented log-linear trends over time. This method is particularly effective for analyzing time series data, identifying points of inflection in the population structure, and determining the timing of these changes [20]. For each identified segment, the Annual Percentage Change (APC) and its 95% confidence interval were calculated. Additionally, the Average Annual Percentage Change (AAPC) was determined to summarize the overall rate of change across the study period. The annual prevalence rate of dialysis therapy was calculated by dividing the total number of dialysis patients in a given year by the Brazilian population as of 1 July. The crude mortality rate was determined by dividing the number of deaths during the year by the total dialysis population in the same year. For survival analysis, we used the Kaplan–Meier method, with the start of dialysis therapy as the baseline and the study endpoint, date of death, or last follow-up date, whichever came first, as the outcome. All statistical analyses were performed using R software version 4.1.2.

3. Results

3.1. Socio-Demographic and Regional Characteristics

Between 2014 and 2023, there was an increase in the number of patients undergoing HD, from 102,069 in 2014 to 154,788 in 2023. In contrast, the number of patients on PD decreased from 7063 in 2014 to 6897 in 2023. Proportionally, the percentage of PD in the total number of patients undergoing dialysis declined from 6.47% in 2014 to 4.27% in 2023 (Figures 1 and 2, Table 1). The Brazilian regions with the highest proportion of patients undergoing RRT were the Southeast and Northeast regions (Table 1).

During the study period, there was an annual increase in the prevalence of HD, with an Adjusted Average Annual Percent Change (AAPC) of 4.42% [95% CI: 2.95%, 5.6%]. Conversely, PD showed an annual reduction, with an AAPC of −1.15% [95% CI: −2.82%, −0.02%], as shown in Table 2. Specifically for PD, there was a non-significant increase in frequency between 2014 and 2016, with an Annual Percent Change (APC) of 6.14% [95% CI: −1.84%, 12.40%], followed by a decline from 2016 to 2023, with an APC of −3.14% [95% CI: −8.41%, −1.47%], as illustrated in Figure 3.

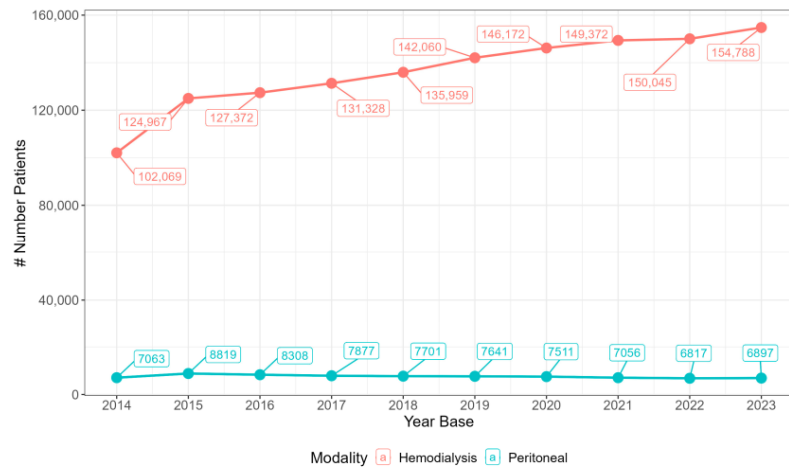


Figure 1. Number of patients undergoing RRT in Brazil within the Public Healthcare System (SUS) from 2014 to 2023, by modality (HD and PD).

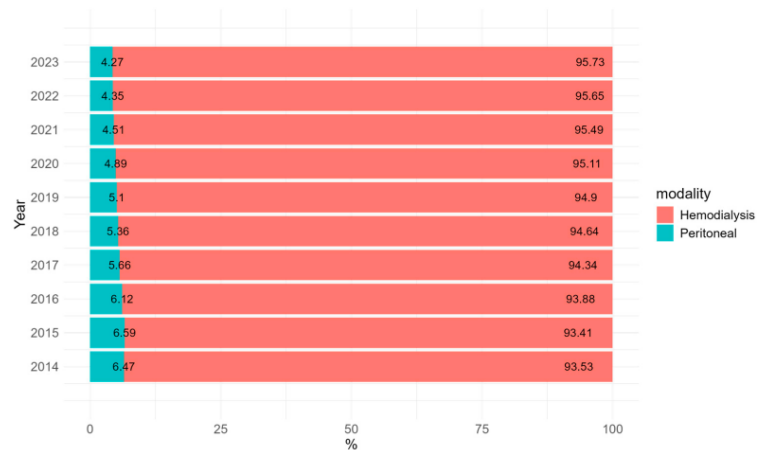


Figure 2. Percentage of patients undergoing RRT in Brazil within the Public Health System (SUS) from 2014 to 2023, by dialysis modality (hemodialysis and peritoneal dialysis).

Table 1. Number of patients undergoing RRT in Brazil within the Public Healthcare System (SUS) from 2014 to 2023, by dialysis modality and geographic region. The percentages in parentheses, listed below the absolute numbers, refer to the proportion within the total population on dialysis (HD and PD) in the Brazilian Public Health System.

	2014, n = 109,132	2015, n = 133,786	2016, n = 135,680	2017, n = 139,205	2018, n = 143,660	2019, n = 149,701	2020, n = 153,683	2021, n = 156,428	2022, n = 156,862	2023, n = 161,685
Modality										
HD	102,069 (94%)	124,967 (93%)	127,372 (94%)	131,328 (94%)	135,959 (95%)	142,060 (95%)	146,172 (95%)	149,372 (95%)	150,045 (96%)	154,788 (96%)
PD	7,063 (6.5%)	8,819 (6.6%)	8,308 (6.1%)	7,877 (5.7%)	7,701 (5.4%)	7,641 (5.1%)	7,511 (4.9%)	7,056 (4.5%)	6,817 (4.3%)	6,897 (4.3%)

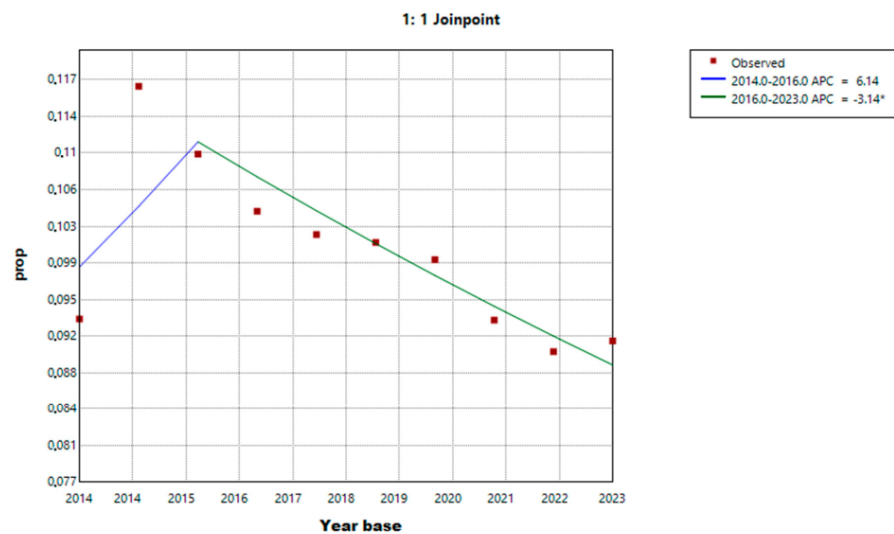
Table 1. Cont.

	2014, n = 109,132	2015, n = 133,786	2016, n = 135,680	2017, n = 139,205	2018, n = 143,660	2019, n = 149,701	2020, n = 153,683	2021, n = 156,428	2022, n = 156,862	2023, n = 161,685
Region										
Central-West	8427 (7.7%)	10,773 (8.1%)	11,287 (8.3%)	11,259 (8.1%)	12,096 (8.4%)	12,245 (8.2%)	12,442 (8.1%)	13,015 (8.3%)	12,492 (8.0%)	12,937 (8.0%)
Northeast	27,321 (25%)	33,353 (25%)	33,902 (25%)	35,958 (26%)	36,589 (25%)	39,244 (26%)	40,674 (26%)	41,236 (26%)	42,263 (27%)	44,389 (27%)
North	5276 (4.8%)	6811 (5.1%)	6707 (4.9%)	7152 (5.1%)	7624 (5.3%)	8286 (5.5%)	8620 (5.6%)	8758 (5.6%)	9420 (6.0%)	9488 (5.9%)
Southeast	52,530 (48%)	62,970 (47%)	63,895 (47%)	64,492 (46%)	66,373 (46%)	67,905 (45%)	69,493 (45%)	70,195 (45%)	69,778 (44%)	71,774 (44%)
South	15,578 (14%)	19,879 (15%)	19,889 (15%)	20,344 (15%)	20,978 (15%)	22,021 (15%)	22,454 (15%)	23,224 (15%)	22,909 (15%)	23,097 (14%)

Table 2. Annual Percent Growth Rate of changes in the frequency of peritoneal dialysis in Brazil's Public Healthcare System over time (2014 to 2023).

Characteristic	Segment 1 +	APC (95% CI)	Segment 2 +	APC (95% CI)	AAPC (95% CI-Full Range)
Modality					
Hemodialysis	2014–2016	11.22 * [4.84, 17.8]	2016–2023	−2.55 [−1.53, 3.63]	4.42 * [2.95, 5.60]
Peritoneal Dialysis	2014–2016	6.14 [−1.84, 12.40]	2016–2023	−3.14 * [−8.41, −1.47]	−1.15 * [−2.82, −0.02]

Annual Percentage Change (APC) and Average Annual Percentage Change (AAPC) estimates by Joinpoint Regression. * Indicates that AAPC or APC is significantly different from zero at the alpha = 0.05 level. + Segments in joinpoint regression represent periods with a consistent rate of change between identified joinpoints, indicating shifts in the trend.



* Indicates that the Annual Percent Change (APC) is significantly different from zero at the alpha = 0.05 level. Final Selected Model: 1 Joinpoint.

Figure 3. Joinpoint regression showing the variation in the proportion of PD over time in Brazil.

When evaluating patients on PD during the study period, the median age increased from 58 years (45, 69) in 2014 to 59 years (45, 70) in 2023 (Table 3). During this interval, an annual increase in age was observed, with an AAPC of 0.132 [95% CI: 0.08, 0.17] (Table 4). The proportion of white patients decreased, with an AAPC of −2.36% [95% CI: −4.12, −0.59%], while the proportion of Brown/Black patients increased, with an AAPC of 1.84% [95% CI: 0.30, 3.33%].

Table 3. Characteristics of patients undergoing RRT through peritoneal dialysis in Brazil's Public Healthcare System (SUS) from 2014 to 2023.

	2014, n = 7063	2015, n = 8819	2016, n = 8308	2017, n = 7877	2018, n = 7701	2019, n = 7641	2020, n = 7511	2021, n = 7056	2022, n = 6817	2023, n = 6897
Age (years)	58 (45, 69)	58 (45, 69)	58 (45, 69)	59 (45, 69)	59 (45, 69)	59 (45, 69)	59 (45, 69)	59 (45, 70)	59 (45, 69)	59 (45, 69)
Less than 18 years	327 (4.6%)	446 (5.1%)	372 (4.5%)	334 (4.2%)	328 (4.3%)	362 (4.7%)	357 (4.8%)	295 (4.2%)	291 (4.3%)	269 (3.9%)
More than 60 years	3323 (47%)	4207 (48%)	3919 (47%)	3773 (48%)	3667 (48%)	3706 (49%)	3700 (49%)	3482 (49%)	3320 (49%)	3423 (50%)
Gender										
Female	3802 (54%)	4726 (54%)	4468 (54%)	4164 (53%)	3984 (52%)	3982 (52%)	3907 (52%)	3681 (52%)	3554 (52%)	3606 (52%)
Male	3261 (46%)	4093 (46%)	3840 (46%)	3713 (47%)	3717 (48%)	3659 (48%)	3604 (48%)	3375 (48%)	3263 (48%)	3291 (48%)
Ethnicity										
Yellow/Indigenous	126 (1.8%)	158 (1.8%)	144 (1.7%)	138 (1.8%)	100 (1.3%)	75 (1.0%)	82 (1.1%)	89 (1.3%)	157 (2.3%)	155 (2.2%)
Caucasian/White	3351 (47%)	4148 (47%)	3877 (47%)	3610 (46%)	3559 (46%)	3438 (45%)	3224 (43%)	3037 (43%)	3096 (45%)	3240 (47%)
Not Informed	976 (14%)	1239 (14%)	1255 (15%)	1171 (15%)	1020 (13%)	997 (13%)	963 (13%)	840 (12%)	298 (4.4%)	6 (<0.1%)
Brown/Black	2610 (37%)	3274 (37%)	3032 (36%)	2958 (38%)	3022 (39%)	3131 (41%)	3242 (43%)	3090 (44%)	3266 (48%)	3496 (51%)
Region										
Central-West	316 (4.5%)	485 (5.5%)	579 (7.0%)	591 (7.5%)	637 (8.3%)	642 (8.4%)	675 (9.0%)	699 (9.9%)	746 (11%)	829 (12%)
Northeast	1276 (18%)	1514 (17%)	1199 (14%)	1034 (13%)	815 (11%)	792 (10%)	714 (9.5%)	655 (9.3%)	610 (8.9%)	584 (8.5%)
North	370 (5.2%)	507 (5.7%)	410 (4.9%)	309 (3.9%)	305 (4.0%)	277 (3.6%)	259 (3.4%)	213 (3.0%)	215 (3.2%)	223 (3.2%)
Southeast	3886 (55%)	4811 (55%)	4621 (56%)	4424 (56%)	4420 (57%)	4373 (57%)	4295 (57%)	4018 (57%)	3842 (56%)	3797 (55%)
South	1215 (17%)	1502 (17%)	1499 (18%)	1519 (19%)	1524 (20%)	1557 (20%)	1568 (21%)	1471 (21%)	1404 (21%)	1464 (21%)
Positive serology for HIV	40 (0.6%)	89 (1.0%)	55 (0.7%)	54 (0.7%)	82 (1.1%)	148 (1.9%)	144 (1.9%)	175 (2.5%)	191 (2.8%)	75 (1.1%)
Positive serology for Hepatitis B	28 (0.4%)	91 (1.0%)	38 (0.5%)	45 (0.6%)	64 (0.8%)	156 (2.0%)	124 (1.7%)	99 (1.4%)	184 (2.7%)	63 (0.9%)
Positive serology for Hepatitis C	108 (1.5%)	185 (2.1%)	148 (1.8%)	128 (1.6%)	131 (1.7%)	172 (2.3%)	184 (2.4%)	205 (2.9%)	219 (3.2%)	89 (1.3%)
Hospital Discharge	75 (1.1%)	258 (2.9%)	222 (2.7%)	244 (3.1%)	265 (3.4%)	295 (3.9%)	277 (3.7%)	298 (4.2%)	299 (4.4%)	387 (5.6%)
Transfer	13 (0.2%)	59 (0.7%)	44 (0.5%)	49 (0.6%)	50 (0.6%)	51 (0.7%)	33 (0.4%)	49 (0.7%)	58 (0.9%)	41 (0.6%)
Deaths	447 (6.3%)	1172 (13%)	1115 (13%)	946 (12%)	892 (12%)	836 (11%)	1002 (13%)	927 (13%)	757 (11%)	697 (10%)

Categorical variables expressed as numbers and percentages; numerical variables expressed as medians and percentiles (25th and 75th).

Table 4. Annual Percent Growth Rate of the characteristics of patients undergoing peritoneal dialysis in Brazil's Public Healthcare System (SUS) over time, from 2014 to 2023.

Characteristic	Segment 1 +	APC (95% CI)	Segment 2 +	APC (95% CI)	AAPC (95% CI—Full Range)
Age (years)	2014–2023	0.132 * [0.08, 0.17]			0.132 * [0.08, 0.17]
Less than 18	2014–2023	−3.35 * [−5.99, −0.71]			−3.35 * [−5.99, −0.71]
More than 60	2014–2016	5.91 [−1.41, 10.75]	2016–2023	−3.72 * [−7.88, −2.44]	−1.66 * [−3.11, −0.77]
Gender					
Female	2014–2016	7.21 [−1.36, 15.2]	2016–2023	−2.81 * [−8.91, −1.01]	−0.66 [−2.57, 0.76]
Male	2014–2016	5.19 [−3.08, 15.56]	2016–2023	−3.43 * [−9.71, −0.33]	−1.58 * [−3.38, −0.24]
Ethnicity					
Yellow/Indigenous	2014–2020	−10.91 * [−36.1, −0.43]	2020–2023	27.9 [−1.89, 85.87]	0.49 [−7.37, 6.77]
Caucasian/White	2014–2023	−2.36 * [−4.12, −0.59]			−2.36 * [−4.12, −0.59]
Not Informed	2014–2021	0.53 [−14.29, 22.95]	2021–2023	−90.62 * [−95.1, −76.2]	−40.65 * [−47.8, −31.4]
Brown/Black	2014–2023	1.84 * [0.30, 3.33]			1.84 * [0.30, 3.33]

Table 4. Cont.

Characteristic	Segment 1 +	APC (95% CI)	Segment 2 +	APC (95% CI)	AAPC (95% CI–Full Range)
Brazilian Region					
Central-West	2014–2016	31.35 * [17.7, 42.72]	2016–2023	4.18 * [1.27, 6.01]	9.68 * [7.73, 11.51]
Northeast	2014–2023	−9.86 * [−12.19, −7.55]			−9.86 * [−12.19, −7.55]
North	2014–2023	−8.06 * [−12.18, −3.74]			−8.06 * [−12.18, −3.74]
Southeast	2014–2016	7.09 [−0.14, 15.28]	2016–2023	−3.10 * [−7.65, −1.76]	−0.76 [−2.44, 0.55]
South	2014–2016	11.23 * [1.95, 22.96]	2016–2023	−1.07 [−9.2, 0.40]	1.53 [−0.92, 3.47]
Positive serology for HIV	2014–2021	23.13 * [7.67, 76.13]	2021–2023	−29.71 [−54.8, 12.9]	8.71 [−0.25, 20.46]
Positive serology for Hepatitis B	2014–2023	13.53 [−5.48, 35.90]			13.53 [−5.48, 35.90]
Positive serology for Hepatitis C	2014–2021	7.76 [−8.35, 51.00]	2021–2023	−27.5 [−51.3, 7.65]	−1.32 [−8.63, 8.22]
Recovery of renal function	2014–2016	61.8 * [15.49, 98.5]	2016–2023	4.17 [−15.94, 10.9]	14.88 * [7.15, 19.65]
Patients transferred between centers	2016–2016	72.29 * [4.68, 156]	2016–2023	−2.82 [−33.5, 9.29]	10.36 [−1.18, 19.3]
One-year mortality	2014–2016	44.9 * [3.8, 95.1]	2016–2023	−6.32 * [−25.6, −0.08]	3.2 [−4.60, 9.49]

Annual Percentage Change (APC) and Average Annual Percentage Change (AAPC) estimates by Joinpoint Regression. * Indicates that AAPC or APC is significantly different from zero at the alpha = 0.05 level. + Segments in joinpoint regression represent periods with a consistent rate of change between identified joinpoints, indicating shifts in the trend.

Regionally, there was an increase in the proportion of patients on PD in the Central-West region, with an AAPC of 9.68% [95% CI: 7.73, 11.51%]. In the Southeast and South regions, the proportion remained stable throughout the period (2014–2023); however, there was a reduction from 2016 to 2023 (Table 4). In the North and Northeast regions, there was a reduction, with AAPCs of −8.06% [95% CI: −12.18, −3.74%] and −9.86% [95% CI: −12.19, −7.55%], respectively. The distribution of patients by region over time is shown in Figure 4. Additionally, fewer patients initiated PD in recent years in the North and Northeast regions.

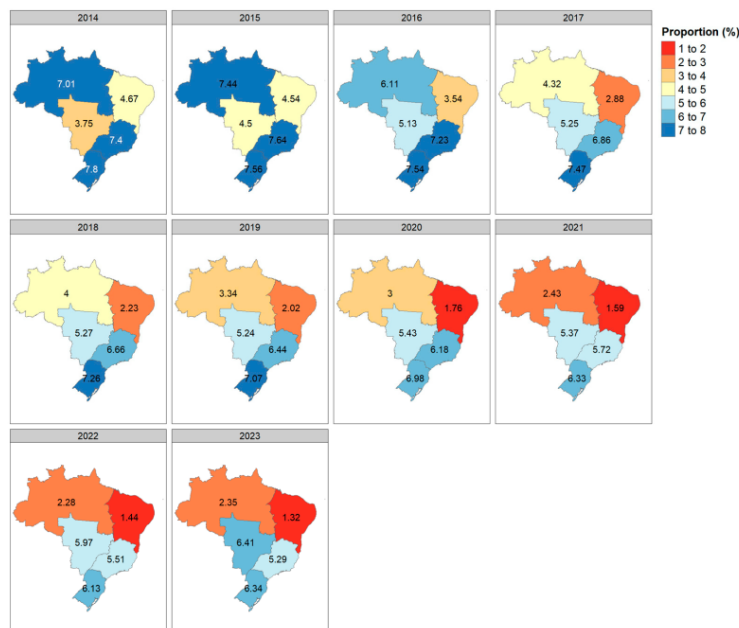


Figure 4. Proportion of patients undergoing peritoneal dialysis in Brazil's Public Healthcare System (SUS) over time (2014–2023) by region (North, Northeast, Central-West, South, and Southeast). Values are expressed as percentages (%).

Additionally, there was a significant increase in the proportion of renal function recovery over time, with an AAPC of 14.88% [95% CI: 7.15, 19.65%] (Figure 5).

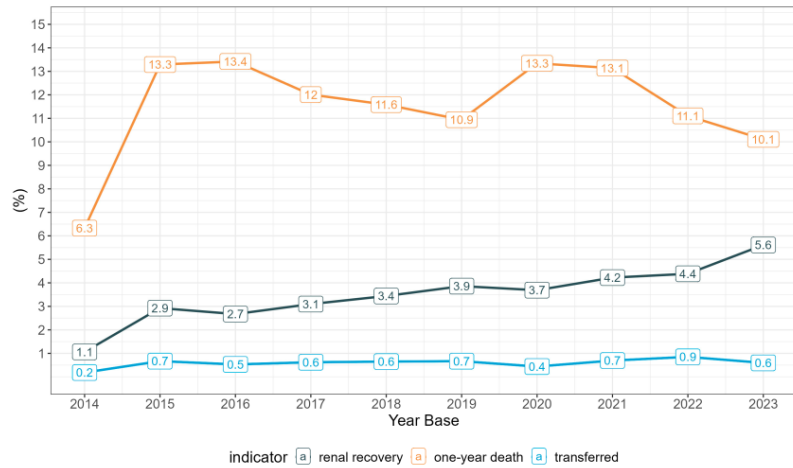


Figure 5. Proportion of events (renal function recovery, one-year mortality, and transfer between centers) among patients undergoing peritoneal dialysis in Brazil’s Public Healthcare System (SUS) over time (2014–2023). Values are expressed as percentages (%).

3.2. Laboratory Parameters

No significant changes were observed over time in laboratory test results, as shown in Table 5. The adequacy parameter ranges, according to the KDOQI guidelines, were consistent with international trends.

Table 5. Laboratory parameters of patients undergoing peritoneal dialysis in Brazil’s Public Healthcare System (SUS) from 2014 to 2023.

	2014, n = 7063	2015, n = 8819	2016, n = 8308	2017, n = 7877	2018, n = 7701	2019, n = 7641	2020, n = 7511	2021, n = 7056	2022, n = 6817	2023, n = 6897
Hemoglobine (g/dL)	11.24 (10.00, 12.20)	11.00 (9.63, 12.08)	11.00 (9.80, 12.08)	10.92 (9.83, 12.00)	10.33 (8.75, 11.61)	10.78 (9.50, 11.86)	10.83 (9.71, 12.00)	10.93 (9.67, 11.86)	10.68 (9.26, 11.80)	10.83 (9.66, 11.79)
Phosphorus (mg/dL)	4.60 (3.60, 6.00)	4.77 (3.75, 6.00)	4.67 (3.75, 5.92)	4.82 (3.83, 5.92)	5.00 (3.70, 6.08)	4.97 (3.85, 6.00)	5.00 (4.08, 6.25)	5.00 (4.00, 6.17)	4.80 (3.91, 5.95)	5.00 (4.00, 6.00)
PTH (pg/mL)	257 (113, 512)	300 (135, 573)	288 (129, 554)	283 (138, 535)	287 (132, 535)	316 (151, 624)	345 (168, 710)	330 (161, 688)	320 (148, 676)	326 (157, 615)
spKt/V	1.00 (1.00, 1.50)	1.00 (0.92, 1.30)	1.00 (1.00, 1.20)	1.00 (1.00, 1.20)	1.00 (0.67, 1.20)	1.00 (0.89, 1.21)	1.00 (1.00, 1.72)	1.00 (0.93, 1.44)	1.13 (0.78, 1.49)	1.05 (0.67, 1.48)
Albumine (g/dL)	3.32 (3.00, 4.00)	3.33 (2.75, 3.93)	3.25 (2.63, 4.00)	3.25 (2.75, 4.00)	3.30 (2.74, 4.00)	3.50 (3.00, 4.00)	3.57 (3.00, 4.00)	3.60 (3.00, 4.00)	3.39 (2.80, 3.83)	3.55 (3.00, 3.90)

PTH: intact parathyroid hormone; spKt/V (single pool Kt/V—dialysis adequacy parameter); Hb: hemoglobin; values are expressed as medians and percentiles (25th and 75th).

3.3. Prevalence

To calculate prevalence, the entire population undergoing RRT (HD and PD) was considered. There was an increase in prevalence over time, from 538 per million inhabitants in 2014 to 792 per million in 2023. The number of renal replacement therapy centers also increased, from 678 in 2014 to 716 in 2023. However, the number of centers offering PD decreased from 350 to 272 in the same period. The proportion of centers offering PD fell from 51.6% in 2014 to 37.9% in 2023 (Table 6).

Table 6. Brazilian population, number and percentage of dialysis centers offering peritoneal dialysis, total number of patients, and prevalence rate of dialysis-related RRT in Brazil's Public Healthcare System (SUS) from 2014 to 2023.

Year	RRT Prevalence (n)	Population +	RRT Prevalence pmp *	Total dialysis Centers (n)/Centers Offering PD	Proportion of Centers Offering PD	Cities with Dialysis (n)/Cities with PD
2014	109,132	202,768,562 +	538	678/350	51.6%	405/220
2015	133,786	204,450,049 +	654	692/363	52.4%	407/227
2016	135,680	206,081,432 +	658	687/344	50.1%	407/223
2017	139,205	207,660,929 +	670	693/338	48.7%	412/219
2018	143,660	208,494,900 +	689	702/325	46.3%	419/213
2019	149,701	210,147,125 +	712	713/318	44.6%	425/211
2020	153,683	211,755,692 +	725	714/311	43.5%	425/209
2021	156,428	213,317,639 +	733	723/298	41.2%	430/202
2022	156,862	203,080,756 &	772	724/283	39.1%	442/198
2023	161,685	204,136,776 ++	792	716/272	37.9%	449/191

RRT: Renal replacement therapy. pmp: per million population * Prevalence rate of dialysis patients per million population. + Brazilian population estimate <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6579#resultado> (accessed on 2 August 2024); & 2022 Brazilian population census; ++ population estimate derived from the 2022 census.

3.4. Incident and Prevalent Cases

The number of prevalent and incident patients undergoing RRT and PD can be assessed in Table 7. The proportion of incident cases in RRT (HD and PD) varied from 23.3% to 28.1%, while the proportion of incident cases in PD ranged from 23.4% to 25.9%. Prevalence over time varied from 34.8 patients per million inhabitants in 2014 to 33.88 per million inhabitants in 2023.

Table 7. Incident and prevalent patients undergoing dialysis-related RRT in the Public Healthcare System (SUS) from 2014 to 2023.

Year	Prevalents in RRT	Incidents in RRT	% of Incidents in RRT	Prevalents in PD	Incidents in PD	% of Incidents in PD	PD Prevalence pmp
2014	109,132	25,452	23.3%	7063	1834	25.9%	34.8
2015	133,786	37,065	27.7%	8819	2277	25.8%	43.1
2016	135,680	36,692	27.1%	8308	2122	25.5%	40.3
2017	139,205	36,663	26.3%	7877	1962	24.9%	37.9
2018	143,660	37,613	26.2%	7701	1872	24.3%	36.9
2019	149,701	39,841	26.6%	7641	1870	24.4%	36.4
2020	153,683	39,173	25.5%	7511	1798	23.9%	35.5
2021	156,428	43,987	28.1%	7056	1808	25.6%	33.1
2022	156,862	42,253	26.9%	6817	1598	23.4%	33.6
2023	161,685	43,887	27.1%	6897	1774	25.7%	33.8

RRT: Renal replacement therapy. pmp: per million population.

3.5. Survival

For survival analyses, unique patients during the study period were considered. Survival rates at 12, 24, 36, 60, and 96 months were as follows: 91% (90–91%), 84% (83–84%), 77% (77–78%), 68% (67–68%), and 59% (58–60%), as shown in Figure 6.

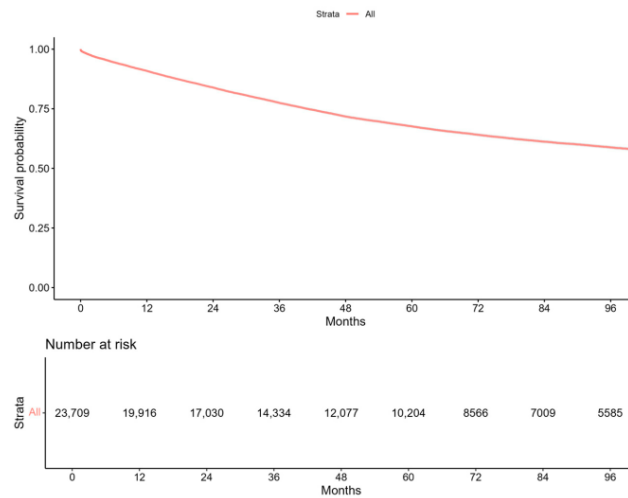


Figure 6. Survival on peritoneal dialysis in Brazil's Public Healthcare System (SUS) from 2014 to 2023.

4. Discussions

In this study, patients undergoing RRT, with a focus on PD, were evaluated in Brazil's Public Health System over a 10-year period. There was a reduction in PD utilization, decreasing from 6.5% in 2014 to 4.3% in 2023. A more pronounced decline was observed in the North and Northeast regions, whereas the Central-West region showed an increase, and the Southeast and South regions exhibited a decrease in PD prevalence between 2016 and 2023. The number of centers offering PD in Brazil dropped from 51.6% in 2014 to 37.9% in 2023. During the analyzed period, there was an increase in the mean age of patients and in the proportion of individuals of mixed-race (Brown/Black) ethnicity undergoing PD. Additionally, patients' serum levels of hemoglobin, intact PTH, and phosphorus remained stable over time.

We used an innovative methodology to assess RRT patients in Brazil's Public Health System, utilizing electronic reimbursement and mandatory registration data from the SUS. This approach was previously applied to analyze RRT in Brazil [21]. In 2014, national reimbursement records underwent modifications, leading to the inclusion of additional fields containing demographic, laboratorial, and epidemiological data not typically collected in SUS reimbursement records. This made the analysis of these datasets, such as SIA-ATD, particularly valuable for studies of this nature [16].

Significant variation in PD utilization has been observed worldwide, with approximately 11% of ESKD patients receiving this therapy. The greatest access challenges were identified in Africa and South Asia [22]. In the United States of America (USA), data from the USRDS indicated that around 8.3% of patients undergoing RRT, including those with kidney transplants, were on PD in 2022 [23]. Globally, PD is concentrated in a few countries—over 50% of PD patients worldwide are in China, the USA, Mexico, and Thailand [2,24]. In Brazil, PD utilization decreased from 6.5% in 2014 to 4.3% in 2023, corresponding to an annualized reduction rate of -1.15% [95% CI: $-2.82, -0.02$]. In 2013, data from the Brazilian Dialysis Census showed that approximately 9.2% of patients in Brazil were on PD [25,26]. Together with current data, a declining trend over the years is evident. Supporting this scenario, we observed a reduction in the number of dialysis centers offering PD (with at least one patient on PD), which dropped from 51.6% in 2014 to 37.9% in 2023. In our study, PD prevalence data also followed the same declining trend,

from 34.8 to 33.8 per million population (pmp)—a figure below the estimated global PD prevalence of 38.1 pmp [22].

A key factor contributing to this decline may be the lower reimbursement rate for PD compared to HD, driven by insufficient public funding, which discourages its adoption by healthcare providers. Furthermore, inadequate training for healthcare personnel in PD management exacerbates the issue. Due to the low number of patients on PD, many nephrology trainees in Brazil, as in other countries, have limited exposure to this modality, reducing their confidence and ability to manage PD effectively [26]. The lack of effective public healthcare policies and adequate funding to incentivize RRT centers to expand or maintain PD programs are likely significant factors contributing to the declining number of facilities offering this treatment.

Similarly, low PD utilization in the USA is largely attributed to the lack of adequately trained medical professionals, both physicians and nurses. Many nephrology trainees have limited or no experience managing PD patients, reducing their confidence and ability to provide effective care in this modality [27]. In recent years, there has been an increasing effort to expand home dialysis in the USA, with the goal of achieving 80% of ESKD patients receiving treatment at home or undergoing kidney transplantation by 2025. This movement is driven by factors such as the USA's lag in adopting home dialysis compared to other developed countries, the impact of conventional HD on patients' quality of life, high treatment costs, and a shortage of nurses in dialysis units. PD is considered an effective solution, offering, in many cases, a less costly alternative with reduced transportation and human resource needs. However, despite significant growth in the incidence of new PD patients between 2010 and 2020, overall modality growth has been modest, increasing from 7.9% to 11.7% of dialysis patients due to losses from death, transplantation, and transfers to HD [27]. In low- and middle-income countries, PD adoption could improve access to treatment to meet growing demand, though challenges remain, such as lack of funding, infrastructure, and kidney health policies [24].

Brazil faces additional challenges due to its large territorial dimensions and regional inequalities. Some studies indicate that access to healthcare services is more unequal in the North and Northeast regions, likely due to insufficient infrastructure [28,29]. The Northeast region has the highest inequality, ranking last among the five regions in terms of Gross Regional Domestic Product (GRDP) per capita. This inequality can also be attributed to the limited healthcare infrastructure in this region [28]. In our study, the North region showed an annualized PD reduction of -8.06% [95% CI: $-12.18, -3.74$], while the Northeast recorded a reduction of -9.86% [95% CI: $-12.19, -7.55$]. Although no significant reduction was observed in the Southeast and South regions over the study period (2014–2023), there was an annualized reduction between 2016 and 2023 in both regions: -3.10% [95% CI: $-7.65, -1.76$] in the Southeast and -1.07% [95% CI: $-9.2, 0.40$] in the South.

Surprisingly, the Central-West region demonstrated both a relative and absolute increase in the number of PD patients. This trend could potentially be attributed to the dedicated efforts of certain dialysis centers and the positive influence of the Brazilian Federal District, which concentrates healthcare resources and is strategically located within the Central-West region. In recent years, the Brazilian Federal District faced a shortage of HD slots in the Public Health System for incident patients, a limitation that did not impact access to PD. Additionally, the lower logistical costs of delivering PD supplies to this region, compared to more distant areas such as the North and Northeast, might alleviate the financial burden—often a critical barrier—caused by the chronic underfunding of RRT in Brazil, making PD a more feasible option in the Central-West. These factors, though hypothetical, may help explain the observed increase in PD utilization in this region.

A geolocation study of dialysis units in Brazil showed that the distances traveled by patients were greater in the North region (average of 84.3 km) compared to the Southeast (average of 27.6 km). The proportion of patients traveling more than 40 km was also higher in the North (77%) compared to the Southeast (32%). The North and Central-West regions, which had the greatest travel distances, also have fewer dialysis centers and a vast geographic expanse [30]. Expanding PD in these regions could alleviate access difficulties, as this modality reduces the need for frequent travel—unlike in-center conventional HD, which requires travel to a dialysis center usually three times a week.

An effective alternative to increasing the use of PD in Brazil may be urgent-start PD, defined as the initiation of treatment within 14 days after the insertion of a Tenckhoff catheter. Urgent-start PD offers an alternative to HD in unplanned dialysis initiation scenarios, with outcomes comparable to planned dialysis. Furthermore, it can reduce complications and hospitalizations, facilitating the transition to outpatient treatment with PD, particularly for patients starting therapy in a hospital setting [31]. Studies conducted in Brazil have shown that urgent-start PD is safe and effective, even in patients not previously prepared for the therapy [32]. This approach can alleviate the pressure on HD, especially in regions where there is a shortage of HD slots [33,34].

In our study, we observed an increase in the median age of PD patients, rising from 58 (45–69) years in 2014 to 59 (45–70) years in 2023, representing an annualized rate of 0.132 [95% CI: 0.08, 0.17]. Similarly, for patients on RRT in Brazil, the median age increased from 57 years in 2015 to 59 years in 2023 [30]. These findings align with the rise in life expectancy in Brazil, which increased from 71.3 to 75.2 years between 2000 and 2017, accompanied by a more modest growth in healthy life expectancy, from 62.2 to 65.5 years [35].

The self-declared ethnic distribution among Brazilians, according to IBGE 2022, was as follows: Brown/Black (mixed-race) 55.5%, White 43.5%, and Asian/Indigenous 1% [36]. The racial distribution at the end of 2014 in this study was 47% White and 51% Brown/Black (mixed-race), similar to official national data from IBGE. There was an annualized increase of 1.84% [95% CI: 0.30, 3.33] in the Brown/Black (mixed-race) population, which may be explained by the reduction in the “not reported” category. In recent years, fewer patients were classified as “not reported”, and many were likely correctly categorized as mixed-race, partially accounting for the significant differences observed in our study over time.

We did not observe significant changes in laboratory parameters over time, with serum hemoglobin, intact PTH, and phosphorus levels remaining stable throughout the study period. The difficulty in meeting dialysis adequacy targets was consistent with findings from other studies on PD [37,38].

PD survival rates in our study at 12, 24, 36, 60, and 96 months were 91%, 84%, 77%, 68%, and 59%, respectively. These survival rates are similar to a single-center cohort study in Mexico, which reported 90% at 12 months, 89.7% at 24 months, and 83.2% at 36 months [39]. Generally, PD survival rates follow a consistent pattern across various studies. After 12 months, approximately 80–90% of patients are alive. This number drops to 70–80% after 24 months. By 48 months, survival rates decline to 50–65%, and long-term survival at 96 months is around 25–40%. Factors such as age, comorbidities, and complications like peritonitis can influence these outcomes [39,40]. The stability of survival rates observed in our study suggests that the quality of care for patients who remained on PD did not decline over time. However, reduced access to PD may disproportionately impact marginalized populations, likely increasing reliance on HD and introducing additional burdens, such as higher costs and logistical challenges. Policymakers must address these inequities by implementing targeted strategies to improve PD infrastructure, enhance reimbursement rates, and expand training programs to ensure equitable access to RRT nationwide.

Finally, the environmental sustainability of dialysis modalities has become a critical topic in the context of public health planning and the growing global focus on climate change mitigation. Green nephrology and ecodialysis committees have been established worldwide, including in Brazil. HD has been associated with substantial environmental impacts, including significant waste generation—over one million tons of disposable materials such as dialyzers and tubing—water consumption of approximately 500 L per session per patient, and energy usage estimated globally at more than two billion kWh annually. In contrast, although comprehensive studies evaluating the resource usage in the production of sterile fluids for PD are lacking, PD may offer certain advantages over HD in terms of reduced water usage and energy consumption [41].

This study had some limitations. We were unable to retrieve data on primary kidney disease or associated comorbidities, as many diagnoses were recorded using the generic ICD-10 code N18.9, indicating unspecified chronic kidney disease. Additionally, monthly laboratory test results for serum potassium were unavailable because this information is not included in dialysis reimbursement forms. Kt/V data were also not analyzed within KDOQI ranges due to the absence of residual kidney function data. The study did not evaluate peritonitis incidence or method failure rates, including conversion to HD. Lastly, data on the patients undergoing dialysis covered by private health insurance, which accounts for approximately 20% of RRT patients in Brazil, were not assessed, as they are not included in the public healthcare system database, DATASUS.

Despite these limitations, this study contributes to understanding the PD landscape within Brazil's Public Health System over the past 10 years. There are still gaps to be addressed in identifying the underlying causes of the observed trends and exploring potential solutions. Future research should focus on longitudinal studies that evaluate the impact of specific public healthcare policies, such as '*PD First*' initiatives, education programs, and financial incentives, on PD utilization in different countries or regions. Additionally, comparative studies examining the cost-effectiveness and patient outcomes of PD versus HD in diverse healthcare settings could provide valuable insights to guide policymaking and improve equitable access to PD worldwide.

5. Conclusions

This study highlighted a relative decline in PD utilization within the Public Health System in Brazil over a decade, with notable regional variations. The reduction in the number of centers offering this modality contributed to this downward trend. We identified a declining trend in PD utilization, particularly in the North and Northeast regions, and observed an increase in the age of patients undergoing treatment. Challenges to expanding PD use, including financial, technical, and regional issues, must be addressed to ensure equitable access to RRT in the country.

Author Contributions: J.A.M.-N. contributed to the study design, data analysis and interpretation, and manuscript writing. A.F.M. contributed to the study design and was responsible for critically revising the manuscript. L.G.M.d.A. was responsible for data collection and contributed to the study design, data analysis and interpretation, drafting and critically revising the manuscript. C.M.S.C. contributed to the study design, data interpretation, and critical revision of the manuscript. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research received no external funding.

Institutional Review Board Statement: Not applicable.

Informed Consent Statement: Not applicable.

Data Availability Statement: All the data are available from the corresponding author upon reasonable request.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflicts of interest.

References

- Bello, A.K.; Okpechi, I.G.; Osman, M.A.; Cho, Y.; Cullis, B.; Htay, H.; Jha, V.; Makusidi, M.A.; McCulloch, M.; Shah, N.; et al. Epidemiology of Peritoneal Dialysis Outcomes. *Nat. Rev. Nephrol.* **2022**, *18*, 779–793. [CrossRef]
- Moura-Neto, J.A.; Divino-Filho, J.C.; Ronco, C. (Eds.) *Nephrology Worldwide*; Springer Nature Switzerland AG: Basel, Switzerland, 2021; p. 751.
- Liyanage, T.; Ninomiya, T.; Jha, V.; Neal, B.; Patrice, H.M.; Okpechi, I.; Zhao, M.H.; Lv, J.; Garg, A.X.; Knight, J.; et al. Worldwide Access to Treatment for End-Stage Kidney Disease: A Systematic Review. *Lancet* **2015**, *385*, 1975–1982. [CrossRef]
- Brasil. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*; Art. 196; Diário Oficial da União: Brasília, Brazil, 1988.
- Brasil. *Lei n.º 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes*; Diário Oficial da União: Brasília, Brazil, 1990.
- Paim, J.; Travassos, C.; Almeida, C.; Bahia, L.; Macinko, J. The Brazilian health system: History, advances, and challenges. *Lancet* **2011**, *377*, 1778–1797. [CrossRef]
- Barra, A.B.L.; Silva, A.P.R.; Canziani, M.E.F.; Lugon, J.R.; Matos, J.P.S.D. Survival in hemodialysis in Brazil according to the source of payment for the treatment: Public Healthcare System (SUS) versus private insurance. *J. Bras. Nefrol.* **2023**, *45*, 302–309. [CrossRef] [PubMed]
- Nerbass, F.B.; Lima, H.N.; Moura-Neto, J.A.; Lugon, J.R.; Sesso, R. Brazilian Dialysis Survey 2022. *J. Bras. Nefrol.* **2023**, *46*, e20230062. [CrossRef]
- DATASUS—Ministério da Saúde. Available online: <https://datasus.saude.gov.br/> (accessed on 17 July 2024).
- Prestes, I.V.; Moura, L.; Duncan, B.B.; Schmidt, M.I. A national cohort of patients receiving publicly financed renal replacement therapy within the Brazilian Unified Health System. *Lancet* **2013**, *381*, S119. [CrossRef]
- Moura, L.; Prestes, I.V.; Duncan, B.B.; Thome, F.S.; Schmidt, M.I. Dialysis for end stage renal disease financed through the Brazilian National Health System, 2000 to 2012. *BMC Nephrol.* **2014**, *15*, 111. [CrossRef] [PubMed]
- Sesso, R.C.; Lopes, A.A.; Thomé, F.S.; Lugon, J.R.; Santos, D.R. 2010 report of the Brazilian dialysis census. *J. Bras. Nefrol.* **2011**, *33*, 442–447. [CrossRef] [PubMed]
- Larkin, J.; Barretti, P.; Moraes, T.P. Editorial: Peritoneal dialysis: Recent advances and state of the art. *Front. Physiol.* **2023**, *14*, 1185810. [CrossRef] [PubMed]
- Sociedade Brasileira de Nefrologia. Manifesto em Defesa da Diálise Peritoneal no Brasil. 2024. Available online: <https://sbn.org.br/medicos/sbn-acontece/noticias/manifeto-em-defesa-da-dialise-peritoneal-no-brasil/> (accessed on 20 January 2024).
- Moretta, G.L.; Ramos-Sánchez, A.; Cortés-Sanabria, L.; Chaúd-Covarrubias, R.; Álvarez-Estévez, G.; Uribe, M.; Sánchez-Pollo, V.; Divino-Filho, J.C.; Wasmuth-Troche, N.M.; Batista-Buitrago, L.; et al. Declaration of Santo Domingo: Commitment to improve education, regulations, public policy and access to peritoneal dialysis in Latin America. *Nefro Latinoam*, 2025; in press.
- Saldanha, R.F.; Bastos, R.R.; Barcellos, C. Microdatasus: A package for downloading and preprocessing microdata from Brazilian Health Informatics Department (DATASUS). *Cad. Saude Publica* **2019**, *35*, e00032419. [CrossRef]
- IBGE. Available online: <https://www.ibge.gov.br/en/about-us/about-the-ibge/15312-geographical-divisions.html> (accessed on 24 July 2024).
- National Kidney Foundation. KDOQI Clinical Practice Guideline for Hemodialysis Adequacy: 2015 update. *Am. J. Kidney Dis.* **2015**, *66*, 884–930. [CrossRef] [PubMed]
- IBGE. 2022 Census. Available online: <https://www.ibge.gov.br/en/statistics/social/labor/22836-2022-census-3.html> (accessed on 17 February 2024).
- Kim, H.J.; Fay, M.P.; Feuer, E.J.; Midthune, D.N. Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates. *Stat. Med.* **2000**, *19*, 335–351. [CrossRef]
- Santos, G.P.A.; Sesso, R.; Lugon, J.R.; Miranda de Menezes Neves, P.D.; Pacheco Barbosa, A.M.; Camila da Rocha, N.; Modelli de Andrade, L.G. KRT in Brazil: A Retrospective Cohort Study Based on Analysis of the Brazilian Public Health System. *Kidney360* **2024**, *5*, 1477–1489. [CrossRef] [PubMed]
- Cho, Y.; Bello, A.K.; Levin, A.; Lunney, M.; Osman, M.A.; Ye, F.; Ashuntantang, G.E.; Bellorin-Font, E.; Gharbi, M.B.; Davison, S.N.; et al. Peritoneal Dialysis Use and Practice Patterns: An International Survey Study. *Am. J. Kidney Dis.* **2021**, *77*, 315–325. [CrossRef] [PubMed]
- Annual Data Report. In: USRDS. Available online: <https://adr.usrds.org/> (accessed on 6 December 2023).

24. Okpechi, I.G.; Jha, V.; Cho, Y.; Ye, F.; Ijezie, C.I.; Jindal, K.; Klarenbach, S.; Makusidi, M.A.; Okpechi-Samuel, U.S.; Okwuonu, C.; et al. The Case for Increased Peritoneal Dialysis Utilization in Low- and Lower-Middle-Income Countries. *Nephrology (Carlton)* **2022**, *27*, 391–403. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
25. Sesso, R.C.; Lopes, A.A.; Thomé, F.S.; Lugon, J.R.; Dos Santos, D.R. Brazilian Chronic Dialysis Survey 2013—Trend analysis between 2011 and 2013. *J. Bras. Nefrol.* **2014**, *36*, 476–481. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
26. Abensur, H. How to explain the low penetration of peritoneal dialysis in Brazil. *J. Bras. Nefrol.* **2014**, *36*, 269–270. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
27. Teitelbaum, I.; Finkelstein, F.O. Why are we Not Getting More Patients onto Peritoneal Dialysis? Observations From the United States with Global Implications. *Kidney Int. Rep.* **2023**, *8*, 1917–1923. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
28. Coube, M.; Nikoloski, Z.; Mrejen, M.; Mossialos, E. Persistent inequalities in health care services utilisation in Brazil (1998–2019). *Int. J. Equity Health* **2023**, *22*, 25. [[CrossRef](#)]
29. Coube, M.; Nikoloski, Z.; Mrejen, M.; Mossialos, E. Inequalities in unmet need for health care services and medications in Brazil: A decomposition analysis. *Lancet Reg. Health Am.* **2023**, *19*, 100426. [[CrossRef](#)]
30. Santos, G.P.A.; Sesso, R.; Lugon, J.R.; de Menezes Neves, P.D.M.; Barbosa, A.M.P.; da Rocha, N.C.; Modelli de Andrade, L.G. Geographic inequities in hemodialysis access: A call to reassess dialysis facility locations in Brazil. *J. Nephrol.* **2024**, *37*, 2601–2608. [[CrossRef](#)]
31. Vogt, B.; Shah, A.D. Urgent-Start Peritoneal Dialysis: Current State and Future Directions. *Kidney Dial.* **2024**, *4*, 15–26. [[CrossRef](#)]
32. Ponce, D.; Brabo, A.M.; Balbi, A.L. Urgent start peritoneal dialysis. *Curr. Opin. Nephrol. Hypertens.* **2018**, *27*, 478–486. [[CrossRef](#)]
33. Dias, D.B.; Mendes, M.L.; Caramori, J.T.; Falbo dos Reis, P.; Ponce, D. Urgent-start dialysis: Comparison of complications and outcomes between peritoneal dialysis and haemodialysis. *Perit. Dial. Int.* **2021**, *41*, 244–252. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
34. Pilatti, M.; Theodorovitz, V.C.; Hille, D.; Sevigiani, G.; Ferreira, H.C.; Vieira, M.A.; Calice-Silva, V.; França, P.H. Urgent vs. planned peritoneal dialysis initiation: Complications and outcomes in the first year of therapy. *J. Bras. Nefrol.* **2022**, *44*, 482–489. [[CrossRef](#)]
35. de Azeredo Passos, V.M.; Champs, A.P.S.; Teixeira, R.; Lima-Costa, M.F.F.; Kirkwood, R.; Veras, R.; Nascimento, B.R.; Nogales, A.M.; Schmidt, M.I.; Duncan, B.B.; et al. The burden of disease among Brazilian older adults and the challenge for health policies: Results of the Global Burden of Disease Study 2017. *Popul. Health Metr.* **2020**, *18*, 14. [[CrossRef](#)]
36. Ethno-Racial Characteristics of the Population IBGE. Available online: <https://www.ibge.gov.br/en/statistics/social/population/17590-ethno-racial-characteristics-of-the-population.html> (accessed on 17 February 2024).
37. Fernandes, N.; Rosa Herculano, M.A.; Sodré, L.; Guetti, F.; Sales, F.; Freitas, R.; Franco, M.; Marassi, A. Difficulties in overcoming barriers and achieving clinical goals in peritoneal dialysis: A prospective cohort study. *Kidney Int. Rep.* **2024**, *9*, S595. [[CrossRef](#)]
38. Marassi, A.L.; Rosa Herculano, M.A.; Ghetti, F.; Senra de Souza Sodré, L.; Schreider, A.; Silva Fernandes, N.; Gianotti Franco, M.R.; Silva Fernandes, N.M. Barriers in Adequacy Goals in Peritoneal dialysis: Evaluation of a Cohort with Negative Selection Bias. *Bull. Dial. Domic.* **2024**, *7*, 149–165. [[CrossRef](#)]
39. Venegas-Ramírez, J.; Barrios-Mora, K.E.; Ríos-Bracamontes, E.F.; Guzmán-Esquível, J.; Cárdenas-Rojas, M.I.; Murillo-Zamora, E. Ten-Year Single-Center Study Examining Patient Survival after Commencing Long-Term Peritoneal Dialysis. *J. Clin. Med.* **2023**, *12*, 7283. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
40. Xu, S.; Wu, W.; Cheng, J. Comparison of outcomes of incremental vs. standard peritoneal dialysis: A systematic review and meta-analysis. *BMC Nephrol.* **2024**, *25*, 308. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
41. Moura-Neto, J.A.; Barraclough, K.; Agar, J.W.M. A call-to-action for sustainability in dialysis in Brazil. *J. Bras. Nefrol.* **2019**, *41*, 560–563. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

Disclaimer/Publisher’s Note: The statements, opinions and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of MDPI and/or the editor(s). MDPI and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products referred to in the content.