UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SANTOS
DOUTORADO EM SAÚDE COLETIVA

FABIANA SANCHES DA MOTA

# CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS, DE SAÚDE E AMBIENTAIS DOS PACIENTES EM HEMODIÁLISE MORADORES DA REGIÃO METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA

SANTOS
2020

**FABIANA SANCHES DA MOTA**

# CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS, DE SAÚDE E AMBIENTAIS DOS PACIENTES EM HEMODIÁLISE MORADORES DA REGIÃO METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA

Tese apresentada ao Programa de Doutorado em Saúde Coletiva da Universidade Católica de Santos para a obtenção do título de doutor em Saúde Coletiva.

Área de Concentração: Saúde, Ambiente e Mudanças Sociais

Orientadora: Prof.ª. Drª. Lourdes Conceição Martins

**SANTOS**
**2020**

[Dados Internacionais de Catalogação]
Departamento de Bibliotecas da Universidade Católica de Santos
Maria Rita C. Rebello Nastasi - CRB/8-2240

M917c Mota, Fabiana Sanches da

Características nutricionais, de saúde e ambientais dos pacientes em hemodiálise moradores da Região Metropolitana da Baixada Santista / Fabiana Sanches da Mota ; orientadora Lourdes Conceição Martins. -- 2020.

114 f.; 30 cm

Tese (doutorado) - Universidade Católica de Santos, Santos, 2020

1. Teses. 2. Baixada Santista (SP). 3. Hemodiálise. 4. Responsabilidade ambiental. 5. Insuficiência renal crônica I.Martins, Lourdes Conceição. II. Título.

CDU: Ed. 1997 -- 614(043.2)

**FABIANA SANCHES DA MOTA**

**Aprovado em: _____/_____/_____**

**BANCA EXAMINADORA**

**_____**
**Profª Dra. Lourdes Conceição Martins**
**Presidente da Banca – UNISANTOS**

**_____**
**Profª Dra. Carolina Luísa Alves Barbieri**
**1º Membro -**

**_____**
**Profª Dra. Miriam Guedini Garcia Lopes**
**2º Membro -**

**_____**
**Profª Dra. Micheline de Sousa Zanotti Stagliorio Coelho**
**3°Membro –**

**_____**
**Profª Dr. Alfesio Luís Ferreira Braga**
**4° Membro–**

**SANTOS**
**2020**

## DEDICATÓRIA

Às minhas queridas alunas Yasmin Meier Fabiano, Michelle Sara B. Morais e Fernanda Andrade C. Silva que se tornaram meus apoios fundamentais durante todo o processo de criação e execução dessa trabalho. Agradeço de coração pelo empenho e amor.

Também dedico essa tese à minha querida e eterna “Profi”. Lilian Cuppari, que abriu as portas da casinha da dialise e do seu coração para mais uma Liliete. Você me conduziu para o inicio do que seria a minha paixão acadêmica: nutrição e doenças renais. Com muito carinho, obrigada por tudo!

## AGRADECIMENTOS

### Aos meus familiares

As minhas filhas Rachel e Sarah, pela compreensão e pelo amor incondicional. Toda esse trajetória apenas teve sentido por vocês.

A minha querida mãe, Helena, pelo incentivo e pela sensatez com que sempre me aconselhou. Saudade imensa do seu colo!

Ao meu pai, Adilson, agradeço por acredita em mim, o que permitiu que eu chegasse tão longe.

Ao meu amor, Denerson, por preencher meu coração e estender a mão em todos os momentos. Obrigada por tudo!

Aos meus amados irmãos, Marcio e Mariana, pelo apoio necessário em todos os momentos.

A minha sobrinha preferida Lis e ao meu cunhado Cleber, agradeço pelo carinho, energia e felicidade que transmitem quando estamos juntos.

Aos queridos Diego e Danilo, agradeço pela convivência harmoniosa e pelo carinho em todos os momentos.

Aos queridos primos Lindenberg e Jamile, pelo apoio continuo na jornada da vida.

### À minha orientadora

A querida Professora Lourdes Conceição Martins, agradeço pela realização de um sonho e por não desistir de mim. Agradeço também pelos ensinamentos, carinho, correções e discussões e por permitir que eu chegasse até aqui. Com muita admiração, obrigada por tudo!

Aos membros da banca, Carolina Luísa A . Barbieri, Miriam Guedini G Lopes, Micheline de S. Z. Stagliorio Coelho e Ysabely de Aguiar P. Pamplona, agradeço pelas sugestões e contribuições que irão enriquecer essa jornada.

Ao querido professor Alfésio Luís Braga, agradeço pelas discussões e sugestões que foram essenciais para que esse trabalho chegasse ate aqui.

Aos meus queridos alunos Flaiane Morais e Gustavo A. Piedade, que mesmo com provas, trabalhos e estagio, não mediram esforços para me ajudar. Agradeço pela parceria harmoniosa que nos uniu desde a sala de aula.

A minha querida amiga (irmã), Vivian Fernandes Cunha Luiz, pelo ombro amigo em todos os momentos e por não medir esforços para estar ao meu lado.

Aos meus queridos amigos, Priscila Vasselai, Talita Santos Oliveira, Marcia Maria Castanheira, Annete Bressan, Miriam Guedini G Lopes, Ana Paula Bazzaneli, Maria Ayako Kamimura, Carla Maria Avesani, Marcelo Montebello Lemos e todos os demais colegas que me apoiaram em momentos diferentes da minha vida. Obrigada!

Aos meus queridos companheiros de jornada acadêmica, Rosangela Bampa, Cezar Henrique de Azevedo, Valdete Lemes Stivanin, Renata Albano, Jean Silvestre, Fabrício Cirino, Joice Maria Fernandes, Jhonnes Alberto Vaz e todos os demais colegas e funcionários da Universidade Católica de Santos, agradeço pelo apoio e incentivo.

Aos queridos amigos Elisabete Lourenço, Silvano Silva e Hilmara G. Francisco, agradeço pela sinceridade da nossa amizade.

Aos queridos alunos do curso de Nutrição da Universidade Católica de Santos, agradeço pela compreensão desse processo, pelo incentivo e pela confiança no meu trabalho.

À Universidade Católica de Santos, agradeço pela oportunidade de realizar esse trabalho.

A todos os funcionários da Clinica de Dialise que possibilitaram a coleta de dados, obrigada pela paciência.

Aos colegas, Bruno Vieira e Cristina Garcia, agradeço pela contribuição fundamental durante a coleta de dados.

**Aos pacientes**

Agradeço pela participação voluntária e confiança que demonstraram por mim e pelas minhas alunas durante o estudo. Irei guardar cada lição de vida com muito respeito. Sobretudo, desejo que com os resultados dessa pesquisa seja possível minimizar um pouco do sofrimento de vocês.

**RESUMO**

A doença renal crônica (DRC) é caracterizada por uma síndrome letal, progressiva e sem possibilidade de reversão. Além da maneira insidiosa com que a doença avança, outro fatores também são determinantes para o aumento dos casos no Brasil. Além das complicações clássicas como, hipertensão arterial sistêmica (HAS) e diabetes, contextos diferentes e atuais como, aumento da expectativa de vida, urbanização, exposição a inúmeros poluentes, e contaminantes químicos disparidades sociais e econômicas também figuram como responsáveis pelo aparecimento da doença. Contudo, conhecer a real prevalência de todos os estágios da DRC ainda é um desafio no Brasil, já que os serviços de emergência servem como porta de entrada para a terapia dialítica, invertendo a lógica da atenção primária em saúde. Nesse sentido, a utilização do georreferenciamento pode auxiliar nas estimativas dos dados epidemiológicos brasileiros e incentivar políticas públicas que determinem os casos de disfunção renal nos estágios precoces da doença. Quando a DRC avança até o estágio V, a terapia dialítica torna-se fundamental. No entanto, mesmo com o avanço das técnicas de diálise, o processo inflamatório e a perda de proteínas durante a sessão ainda contribuem para o aparecimento e/ou agravamento do processo de desnutrição proteica-energética. Assim, identificar os pacientes que possuem fatores catabólicos e mapear as áreas de risco para esse doença, possivelmente irão auxiliar para intervenções precoces e o tratamento especializado. Sendo assim, o objetivo desse estudo foi analisar a distribuição espacial dos pacientes em hemodiálise da região metropolitana da Baixada Santista. Estudo transversal que avaliou 87 pacientes de ambos os sexos, em tratamento por hemodiálise (HD) regular de uma clínica da Baixada Santista. A avaliação do estado nutricional foi composta por peso corporal seco (após a HD), avaliação global subjetiva do estado nutricional de 7 pontos (AGS) e lista de frequência alimentar. Para avaliar o consumo alimentar da amostra, as recomendações propostas pela DRI foi utilizada. Para conhecer as características gerais, demográficas e sociais foi aplicado um questionário durante a sessão de diálise. O georreferenciamento foi desenhado por meio dos dados obtidos pela CETESB, 2008. Para fins estatísticos, os pacientes foram divididos de acordo com a exposição (n=36, 41,4%), ou não (n=50; 58,5), aos contaminantes ambientes. A regressão linear múltipla foi realizada para avaliar o efeito dos contaminantes na

progressão da DRC. Na presente amostra se constatou a prevalência do sexo masculino e a HAS como comorbidade predominante. A média da idade foi de 54, com valores entre 18 a 92 anos. A presença de diabetes foi constatada em 33 (37,9%) pacientes e o tempo médio em tratamento foi entre 1 a 5 anos. Creatinina, ureia pré diálise, potássio, fósforo e cálcio, apresentaram valores médios de acordo com as recomendações, apenas albumina sérica demonstrou alteração. Observa-se números semelhantes entre pacientes bem nutridos (n= 44; 50,6%) e com diagnóstico de desnutrição moderada (n=41; 47,1%), de acordo com a classificação da AGS.. Quanto ao contato com os contaminantes, 32 (37,0%) pacientes relataram diferentes exposições, sendo produtos químicos 26 (30,0%), cloro 13 (14,9%) e poeira 12 (13,8%) os que receberam mais destaque. A exposição a fumaça do cigarro foi relatada por 34 (39,1%) participantes da amostra. Após o mapeamento por meio do georreferenciamento, apenas 11 (12,64%) pacientes em HD não apresentaram local de residência em área contaminada. Após a divisão em dois grupos, exposto e não exposto aos contaminantes ambientais, as variáveis escolaridade e ureia demonstraram que pacientes expostos apresentavam menor tempo de estudo (ensino médio: 46% *vs* 11%; p=0,053) e, possivelmente, catabolismo proteico acentuado (ureia: 149 vs 130 mg/dL; p=0,013). O efeito dos contaminantes (OR=3,06; IC 95% 1,23-7,65) foi superior aos danos nocivos provocados pelas doenças crônicas que atualmente representam as causas principais da DRC (HAS: OR=1,03 IC 95% 0,26-4,00; Diabetes: OR=1,34 IC 95% 0,52-3,45). Assim, sugere-se que tanto a moradia próxima as áreas contaminadas por poluentes ambientais, como a exposição aos contaminantes no local de trabalho, são fatores que podem contribuir para a progressão da DRC e, consequentemente, a perda da função renal com a necessidade de terapia renal substitutiva.

Palavras chave: hemodiálise, doença renal crônica, contaminantes ambientais, características nutricionais, Baixada Santista.

**ABSTRACT**

Chronic kidney disease (CKD) is characterized by a lethal, progressive syndrome with no possibility of reversion. In addition to the insidious way in which the disease progresses, other factors are also decisive for the increase in cases in Brazil. In addition to classic complications such as systemic arterial hypertension (SAH) and diabetes, different and current contexts such as increased life expectancy, urbanization, exposure to numerous pollutants, and chemical contaminants, social and economic disparities are also responsible for the onset of the disease. However, knowing the real prevalence of all stages of CKD is still a challenge in Brazil, since emergency services serve as a gateway to dialysis therapy, reversing the logic of primary health care. In this sense, the use of georeferencing can assist in the estimation of Brazilian epidemiological data and encourage public policies that determine the cases of renal dysfunction in the early stages of the disease. When CKD progresses to stage V, dialysis therapy becomes essential. However, even with the advance of dialysis techniques, the inflammatory process and the loss of proteins during the session still contribute to the appearance and / or worsening of the protein-energy malnutrition process. Thus, identifying patients who have catabolic factors and mapping the risk areas for this disease, possibly will assist in early interventions and specialized treatment. Therefore, the objective of this study was to analyze the spatial distribution of patients on hemodialysis in the metropolitan region of Baixada Santista. Cross-sectional study that evaluated 87 patients of both genders, undergoing regular hemodialysis (HD) treatment at a clinic in Baixada Santista. The assessment of nutritional status was composed of dry body weight (after HD), subjective global assessment of nutritional status of 7 points (SGA) and list of food frequency. To assess the food consumption of the sample, the recommendations proposed by DRI were used. In order to know the general, demographic and social characteristics, a questionnaire was applied during the dialysis session. The georeferencing was designed using data obtained by CETESB, 2008. For statistical purposes, patients were divided according to exposure (n = 36, 41.4%), or not (n = 50; 58.5), to environmental contaminants. Multiple linear regression was performed to assess the effect of contaminants on CKD progression. In the present sample, the prevalence of male gender and SAH was found to be the predominant comorbidity. The average age

was 54, with values between 18 and 92 years. The presence of diabetes was found in 33 (37.9%) patients and the average time in treatment was between 1 and 5 years. Creatinine, pre-dialysis urea, potassium, phosphorus and calcium, presented average values according to the recommendations, only serum albumin showed alteration. Similar numbers are observed among well-nourished patients (n = 44; 50.6%) and with a diagnosis of moderate malnutrition (n = 41; 47.1%), according to the AGS classification. contaminants, 32 (37.0%) patients reported different exposures, with chemicals 26 (30.0%), chlorine 13 (14.9%) and dust 12 (13.8%) the ones that received more prominence. Exposure to cigarette smoke was reported by 34 (39.1%) participants in the sample. After mapping through georeferencing, only 11 (12.64%) patients on HD did not have a place of residence in a contaminated area. After dividing into two groups, exposed and not exposed to environmental contaminants, the variables education and urea showed that exposed patients had a shorter study time (high school: 46% vs 11%; p = 0.053) and possibly marked protein catabolism (urea: 149 vs 130 mg / dL; p = 0.013). The effect of contaminants (OR = 3.06; 95% CI 1.23-7.65) was superior to the harmful damage caused by chronic diseases that currently represent the main causes of CKD (SAH: OR = 1.03 95% CI) 0.26-4.00; Diabetes: OR = 1.34 95% CI 0.52-3.45). Thus, it is suggested that both housing close to areas contaminated by environmental pollutants, as well as exposure to contaminants in the workplace, are factors that can contribute to the progression of CKD and, consequently, the loss of renal function with the need for renal replacement therapy.

Keywords: hemodialysis, chronic kidney disease, environmental contaminants, nutritional characteristics, Baixada Santista.

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1 - Estimativa total de pacientes em tratamento dialítico por ano (2000 - 2017)..... 15**

**Figura 2 - Estimativa da prevalência de pacientes em tratamento dialítico por região (2014 -2017)..... 17**

**Figura 3 - Estimativa da incidência anual de pacientes em tratamento dialítico por região (2014 - 2017)..... 18**

**Figura 4 - Localização renal no corpo humano e suas principais estruturas funcionais..... 23**

**Figura 5 - Consequências de longo prazo da acidose metabólica..... 28**

**Figura 6 - Regulação da secreção de paratormônio pelas paratireoides e mecanismo de ação sobre os órgãos alvo..... 38**

**Figura 7 - Regulação da secreção de paratormônio pelas paratireoides e mecanismo de ação sobre os órgãos alvo..... 42**

**Figura 8 – Georreferenciamento dos casos de pacientes com DRC em HD em áreas contaminadas com raio de influência de 1 quilômetro..... 75**

**Figura 9 – Georreferenciamento dos casos de pacientes com DRC em HD em áreas contaminadas..... 77**

## LISTA DE QUADROS

**Quadro 1 - Quantidades recomendadas de nutrientes para adultos portadores de DRC em tratamento dialítico..... 48**

## LISTAS DE TABELAS

**Tabela 1 – Número total de pacientes e prevalência estimada por estado em 2017..... 16**
**Tabela 2 - Estadiamento e classificação da DRC ..... 25**
**Tabela 3 - Características demográficas e clínicas dos pacientes estudados..... 62**
**Tabela 4 - Características clínicas dos pacientes estudados..... 63**
**Tabela 5 – Características bioquímicas dos pacientes estudados..... 64**
**Tabela 6 – Exposição aos contaminantes e tipo de trabalho dos pacientes estudados ..... 65**
**Tabela 7 – Características do estado nutricional e do consumo alimentar dos pacientes estudados ..... 67**
**Tabela 8 – Comparação das variáveis bioquímicas entre os grupos de pacientes em HD expostos e sem exposição à vários tipos de contaminantes ..... 69**
**Tabela 9 – Associação das variáveis sociodemograficas e clinicas entre os grupos de pacientes em HD expostos e sem exposição à vários tipos de contaminantes ..... 70**
**Tabela 10 - Associação das possíveis variáveis envolvidas na contaminação entre os grupos de pacientes em HD expostos e sem exposição à vários tipos de contaminantes ..... 71**
**Tabela 11 – Associação da avaliação global subjetiva entre os grupos de pacientes em HD expostos e sem exposição à vários tipos de contaminantes ..... 73**
**Tabela 12 – Fatores de risco para a progressão da DRC ..... 74**

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|---|---|
| **AGS** | Avaliação Global Subjetiva |
| **CETESB** | Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental |
| **DCNTs** | Doenças Crônicas Não Transmissíveis |
| **DCV** | Doença Cardiovascular |
| **DRC** | Doença Renal Crônica |
| **DRI** | Ingestão dietética diária |
| **FNB** | *Food and Nutrition Board* |
| **$H^+$** | Íons de Hidrogênio |
| **HAS** | Hipertensão Arterial Sistêmica |
| **$HCO_3^-$** | Bicarbonato |
| **HD** | Hemodiálise |
| **HDL** | Lipoproteína de Alta Densidade |
| **IBGE** | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| **IECA** | Inibidor da Enzima Conversora de Angiotensina |
| **IMC** | Índice de Massa Corporal |
| **IOM** | *Institute of Medicine* |
| **LDL** | Lipoproteína de Baixa Densidade |
| **$NH_4^+$** | Íons de Amônia |
| **PMH** | Por Milhão de Habitantes |
| **PTH** | Paratormônio |
| **SBN** | Sociedade Brasileira de Nefrologia |
| **SUS** | Sistema Único de Saúde |
| **TCLE** | Termo de Consentimento Livre e Esclarecido |
| **TFG** | Taxa de Filtração Glomerular |

## SUMÁRIO

**1 INTRODUÇÃO** ..... 13
**1.1 EPIDEMIOLOGIA DA DOENÇA RENAL CRÔNICA** ..... 13
**1.1.1 Georreferenciamento como ferramenta epidemiológica** ..... 21
1.2 **FISIOLOGIA RENAL** ..... 23
**1.3 FISIOPATOLOGIA RENAL** ..... 24
1.3.1 Causas da doença renal crônica ..... 26
**1.4 CONSEQUÊNCIAS DA DOENÇA RENAL CRÔNICA** ..... 28
1.4.1 Doença Cardiovascular ..... 28
1.4.2 Anemia ..... 29
1.4.3 Proteinúria ..... 30
**1.5 TRATAMENTODA DOENÇA RENAL CRÔNICA** ..... 31
1.5.1 Fase não dialítica ou tratamento conservador ..... 31
1.5.2 Transplante renal ..... 31
1.5.3 Fase dialítica ..... 32
1.5.4 Diálise peritoneal ..... 32
1.5.5 Hemodiálise ..... 33
**1.6 PRINCIPAIS DISTÚRBIOS CLÍNICOS PROMOVIDOS PELA HEMODIÁLISE** ..... 33
1.6.1 Hipotensão ..... 33
1.6.2 Cãibras musculares ..... 34
**1.7 PRINCIPAIS DISTÚRBIOS NUTRICIONAIS PROMOVIDOS PELA HEMODIÁLISE** ..... 35
1.7.1 Desnutrição proteica-calórica ..... 35
1.7.2 Acidose metabólica ..... 37
1.7.3 Síndrome urêmica ..... 39
1.7.4 Distúrbio mineral e ósseo na Doença Renal Crônica ..... 39
1.7.5 Distúrbios no trato gastrointestinal ..... 42
**1.8 PRINCIPAIS BIOMARCADORES UTILIZADOS NA AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DE PACIENTES EM HD** ..... 44
1.8.1 Ureia ..... 44
1.8.2 Creatinina ..... 45
1.8.3 Albumina ..... 45
**1.9 AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DE PACIENTES EM HD** ..... 46
**2.0 DIETOTERAPIA PARA PACIENTES EM HD** ..... 47
2.1 Proteínas ..... 48

2.2 Energia ..... 49
2.3 Potássio ..... 49
2.4 Fósforo ..... 50
2.5 Sódio ..... 51
2.6 Líquidos ..... 51
**2 OBJETIVOS** ..... 54
**2.1 GERAL** ..... 54
**2.2 ESPECÍFICOS** ..... 54
**3 MÉTODOS** ..... 56
**3.1 TIPO DE ESTUDO** ..... 56
**3.2 LOCAL DE ESTUDO** ..... 56
**3.3 POPULAÇÃO DE ESTUDO E AMOSTRA** ..... 56
**3.4 COLETA DE DADOS** ..... 57
**3.5 VARIÁVEIS DE ESTUDO** ..... 57
3.5.1 Questionário ..... 57
3.5.3 Características Antropométricas ..... 58
**3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA** ..... 58
3.6.1 Análise descritiva e testes estatísticos ..... 59
3.6.2 Georreferenciamento ..... 59
3.6.3 Pacote estatístico utilizado ..... 60
**4 RESULTADOS** ..... 62
**5 DISCUSSÃO** ..... 79
**6 CONCLUSÃO** ..... 87
**REFERÊNCIAS** ..... 89
**APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE** ..... 99
**APÊNDICE B – Anamnese Sociodemográfica, de Saúde e Ocupacional** ..... 101
**APÊNDICE C – Anamnese Alimentar** ..... 103
**APÊNDICE D - Questionário de frequência de consumo alimentar** ..... 104
**ANEXO A – Avaliação Global Subjetiva** ..... 106
**ANEXO B – Parecer do comitê de ética e pesquisa** ..... 107

# INTRODUÇÃO

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 EPIDEMIOLOGIA DA DOENÇA RENAL CRÔNICA

A doença renal crônica (DRC) é a perda crônica e irreversível da função renal e é reconhecida como um grande problema de saúde pública mundial devido ao crescente aumento nas taxas de incidência e prevalência. Os dados referentes a incidência e prevalência da DRC no mundo apontam os maiores valores em países desenvolvidos, provavelmente porque nestes locais a atenção primária é tratada como prioridade, o diagnóstico é mais eficiente, existência de incentivos a pesquisas na área, investimento no tratamento e melhorias clínicas. Por outro lado, em países em desenvolvimento e com acesso limitado aos serviços de saúde, o diagnóstico e o início de tratamento são realizados tardiamente e, geralmente, nos estágios mais avançados da doença (GLASSOCK; WINEARLS, 2008; MARINHO *et al*., 2017).

Enquanto em países desenvolvidos a prevalência da DRC transita entre 10 a 13%, nos países em desenvolvimento esta informação ainda não é claramente conhecida. No Brasil, a estimativa da prevalência é incerta, pois os estudos conduzidos nessa área geralmente são transversais e de coorte aplicados em amostras de base populacional, ou realizados por meio de amostras de conveniência. A estimativa autorreferida da doença aponta a prevalência de 1,5%, enquanto o aumento dos valores de creatinina sérica revela que 3% da população apresenta a disfunção renal (SCAEFER *et al*., 2015; PEREIRA *et al*., 2016).

Os dados nacionais sobre prevalência e incidência, de maneira geral, referem-se ao V estágio da doença, quando há necessidade de terapia renal substitutiva ou transplante renal, isso porque a doença geralmente avança de forma silenciosa, não causando grandes desconfortos referentes a sua sintomatologia e apenas se manifestam quando há grande comprometimento da função renal (DRAIBE, 2014).

Além da maneira insidiosa com que a doença avança, outro fatores também são determinantes para o aumento dos casos no Brasil. Além das complicações clássicas como, hipertensão arterial sistêmica (HAS) e diabetes, contextos diferentes

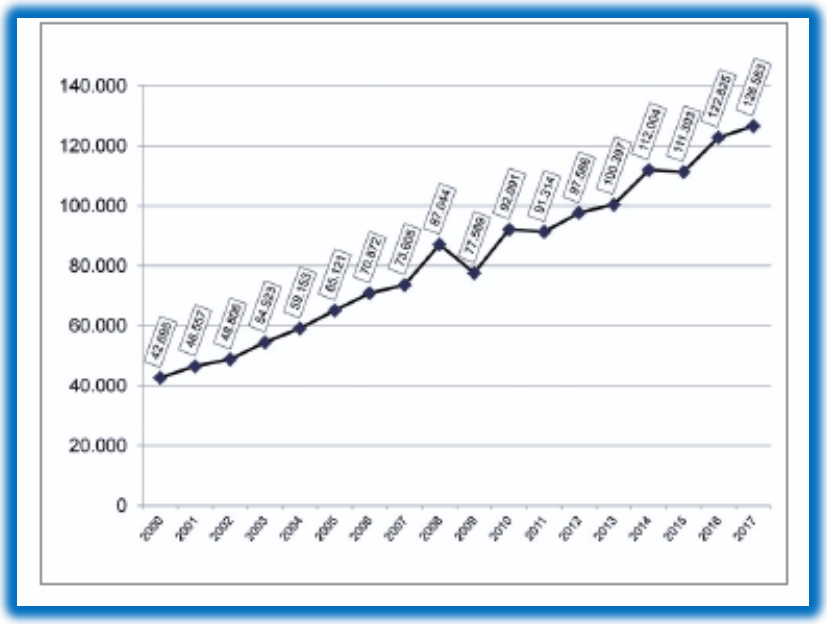
e atuais como, aumento da expectativa de vida, urbanização, exposição a inúmeros poluentes, disparidades sociais e econômicas também figuram como responsáveis pelo aparecimento da doença (STANIFER; MUIRU; JAFAT, 2016; KDOQI, 2012).

A Sociedade Brasileira de Nefrologia (SBN, 2019) realiza uma pesquisa anual voluntária, em centros de diálise, com a finalidade de conhecer os dados epidemiológicos dos pacientes em tratamento dialítico. Esses dados auxiliam na promoção de políticas públicas e também são utilizados para fins acadêmicos. Contudo, no último censo, referente aos dados de 2017, somente 291 (38,4%) centros participaram da pesquisa. No mesmo ano, estavam registradas 758 clínicas ativas em todo país. Por este motivo, os dados para os centros não participantes foram estimados em números esperados de acordo com a região do país. Para realizar essas estimativas nacionais, foi atribuído aos centros não participantes o valor médio de pacientes esperados para as respectivas regiões.

Já para os cálculos das estimativas de prevalência e incidência da população brasileira, e para cada região do país, foram utilizados os dados de julho de 2017, fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). De acordo com o Instituto, a população brasileira na data citada anteriormente, era de 207,66 milhões de habitantes. Essas informações foram expressas por milhão de habitantes (pmh) (IBGE, 2017).

Segundo a SBN, 2019, nesse último inquérito, 48.596 pacientes estavam em tratamento dialítico nos centros que aderiram a pesquisa. Após a estimativa, o número total foi de 126.583 indivíduos em diálise crônica (FIGURA 1). Esse número, aponta para um crescimento de 3% em um ano. Desse total, 82% utilizaram o Sistema Único de Saúde (SUS) como a principal fonte pagadora. Além disso, o censo demonstrou que 91,8% estavam em hemodiálise (HD) convencional e, somente 6,9%, em diálise peritoneal. Uma parcela muito pequena dessa população (1,3%) se encontrava em HD frequente.

**Figura 1 -** Estimativa total de pacientes em tratamento dialítico por ano (2000-2017).




Fonte: Sociedade Brasileira de Nefrologia, 2019 – dados referentes ao ano de 2017.

Em relação aos dados brasileiros sobre prevalência, houve aumento de 22,2% em 5 anos (865 pmh), semelhante aos dados encontrados na Argentina (895 pmh), mas inferior aos números apresentados no Chile (1.324 pmh) e Uruguai (1.115 pmh). Contudo, vale mencionar que o Brasil e os demais países citados, tem taxa de prevalência acima da meta estabelecida pela Sociedade Latino Americana de Nefrologia e Hipertensão (700 pmh) (THOMÉ *et al.,* 2019).

Contudo, há grande variedade entre os dados de prevalência de acordo com a região ou estado brasileiro. De acordo com o censo realizado pela SBN (2017), nos últimos anos, os estados com maior número de habitantes como, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Distrito Federal, apresentaram as taxas mais elevadas, acima de 700 pmh. Entretanto, a última estimativa sobre prevalência, também aponta para o estado de Alagoas com taxa de 864 pmh (TABELA 1).

**Tabela 1 -** Número total de pacientes e prevalência estimada por estado em 2017.

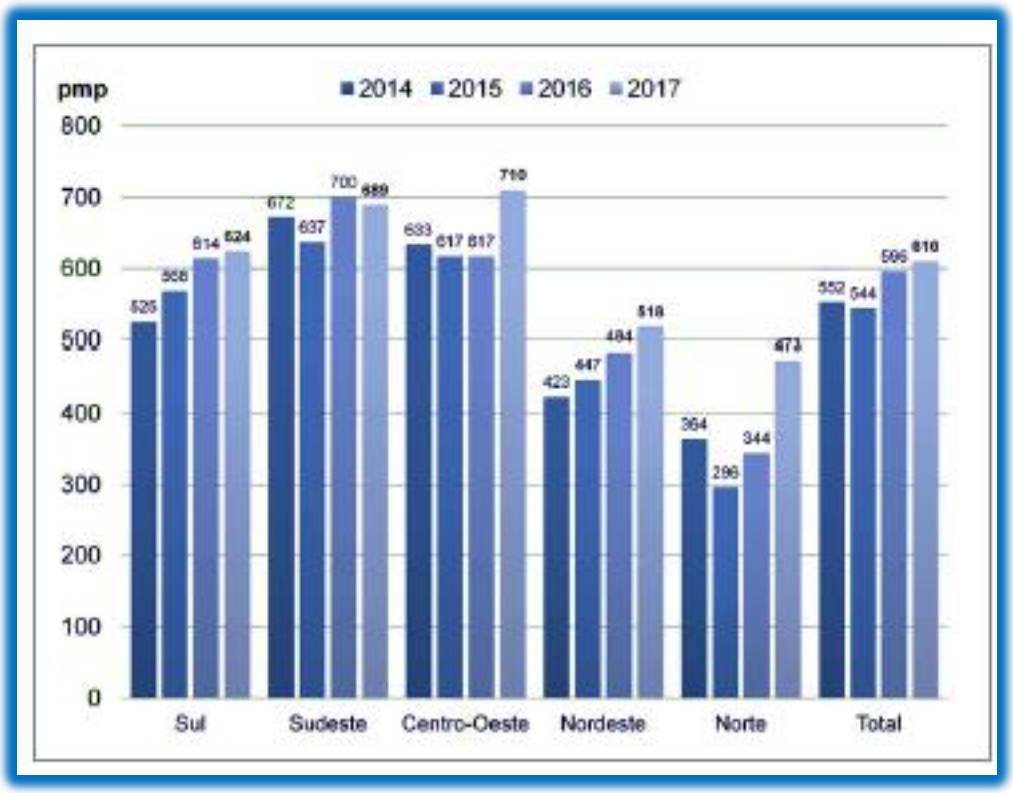
| Estado | Total | Prevalência/pmp | Estado | Total | Prevalência/pmp |
|---|---|---|---|---|---|
| AC | 78 | 94 | PB | 1386 | 344 |
| AL | 2917 | 864 | PE | 6001 | 633 |
| AM | 932 | 229 | PI | * | * |
| AP | * | * | PR | 7522 | 664 |
| BA | 7953 | 518 | RJ | 10578 | 633 |
| CE | 5733 | 636 | RN | 1796 | 512 |
| DF | 2164 | 712 | RO | * | * |
| ES | 2072 | 516 | RR | * | * |
| GO | 3312 | 489 | RS | 7550 | 667 |
| MA | 2011 | 287 | SC | 3325 | 475 |
| MG | 15295 | 724 | SE | 786 | 344 |
| MS | * | * | SP | 30274 | 671 |
| MT | 2081 | 622 | TO | * | * |
| PA | 4714 | 563 | | | |

pmp=por milhão de população * Dados insuficientes.

Fonte: Sociedade Brasileira de Nefrologia, 2019 – dados referentes ao ano de 2017.

No que se refere a distribuição da prevalência dividida por região, Centro-Oeste apresentou o maior número em 2017, atingindo 710 pmh. Por outro lado, a região Norte registrou 473 pmh pacientes em diálise crônica, no mesmo período. Apesar da variação, a prevalência aumentou ao longo dos anos em todas as regiões (FIGURA 2) (THOMÉ et al., 2019).

**Figura 2 -** Estimativa da prevalência de pacientes em tratamento dialítico por região (2014 - 2017).




Fonte: Sociedade Brasileira de Nefrologia, 2019 – dados referentes ao ano de 2017.

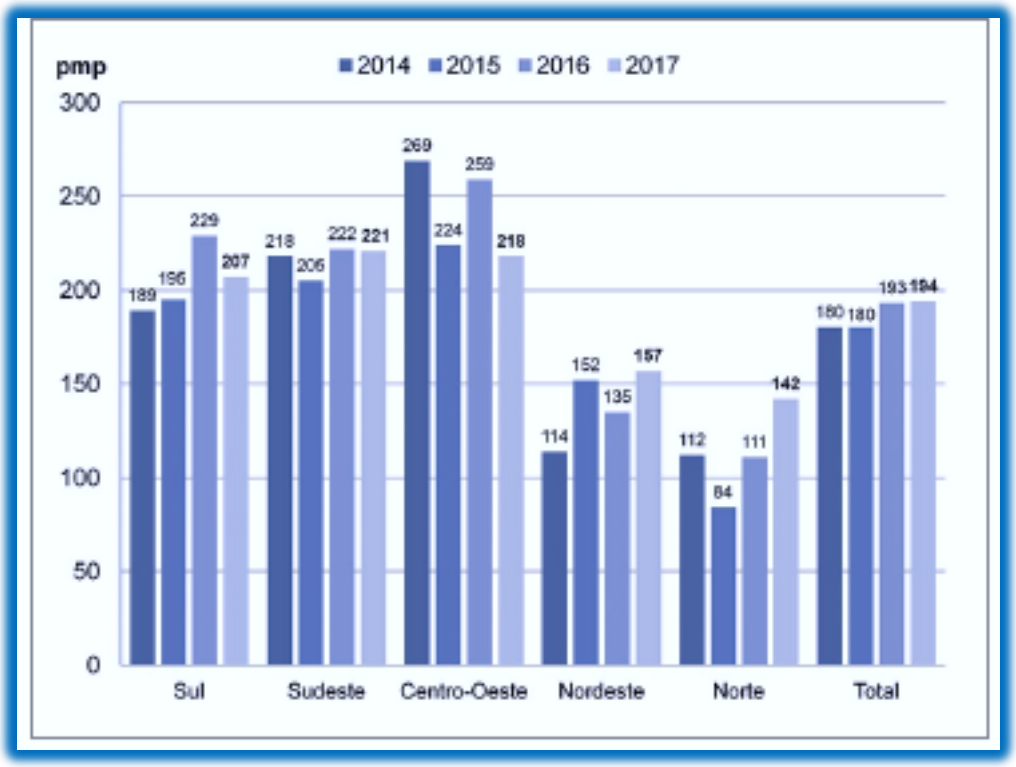
Conhecer a real prevalência de todos os estágios da DRC ainda é um desafio no Brasil, já que os serviços de emergência servem como porta de entrada para a terapia dialítica, invertendo a lógica da atenção primária em saúde. Vale ressaltar, que o tratamento por meio da diálise é considerado de alto custo para o SUS e, um número expressivo de casos poderia ser evitado com detecção precoce das principais causas da disfunção renal, como HAS e diabetes. Nesse contexto, merece destaque os dados da SBN (2017) que demonstraram uma elevação de 37% de novos centros de diálise contra um aumento de 159,4% de pacientes em estágio V da DRC nos últimos 15 anos. (BASTOS; KIRSZTAJN, 2011; THOMÉ *et al*., 2019).

Quando se discute os dados brasileiros sobre a incidência de paciente em HD, a incidência no Brasil vem aumentando desde 2012, cerca de 40.307 pacientes iniciaram a terapia dialítica no ano referente ao censo (2017), o que representou uma

incidência estimada de 194 pmh, semelhante aos números observados em países como, Argentina e Uruguai. Assim como foi ressaltado no cálculo da estimativa de prevalência, variações importantes foram demonstradas nos valores da incidência entre os estados e regiões do Brasil: Alagoas (340 pmh), Minas Gerais (282 pmh) e Distrito Federal (268 pmh), apresentaram as taxas mais elevadas. Por outro lado, os valores menores foram encontrados nos estados de Pernambuco (84 pmh), Amazonas (83 pmh) e Maranhão (84 pmh) (SBN, 2019).

No entanto, as estimativas apontaram maior incidência, especialmente nas regiões Norte e Nordeste, locais que apresentaram prevalência menor, porém com aumento rápido dos casos, conforme demonstrado na FIGURA 3. A região sudeste recebeu destaque no censo de 2017, pois 48% dos pacientes que iniciaram o tratamento nesse ano, se encontravam nessa região. Esses achados desiguais entre estados e regiões do Brasil, possivelmente representam limitações no acesso ao tratamento (SBN, 2019; MARINHO *et al.*, 2017).

**Figura 3 -** Estimativa da incidência anual de pacientes em tratamento dialítico por região (2014 - 2017).




Fonte: Sociedade Brasileira de Nefrologia, 2019 – dados referentes ao ano de 2017.

Diante das fragilidades acerca das estimativas dos dados epidemiológicos brasileiros, torna-se evidente a necessidade de outros estudos populacionais com poder amostral superior e com a utilização de questionários validados. Incentivar políticas públicas que determinem os casos de disfunção renal nos estágios precoces da doença e o mapeamento dos pacientes que são portadores de doenças crônicas não transmissíveis como, HAS e diabetes, também constituem ferramentas importantes. Por último, utilizar o georreferenciamento para conhecer as áreas com maior potencial para o surgimento da DRC pode contribuir para gerenciar os fatores de risco e, consequentemente, reduzir o aparecimento da doença (BASTOS; KIRSZTAJN, 2011; PEREIRA *et al*., 2016).

## 1.2 ÁREAS CONTAMINDAS DA BAIXADA SANTISTA

A região metropolitana da baixada santista está situada na área central do litoral do Estado de São Paulo. Seu território é uma das mais antigas áreas com ocupação urbana no Brasil, sendo composta por 9 municípios: Bertioga, Cubatão, Guarujá, Santos, São Vicente, Praia Grande, Itanhaém, Mongaguá e Peruíbe. Nem todas as cidades da região possuem a mesma infraestrutura. A cidade de Santos tem destaque na região pela sua rede de serviços, maior número de habitantes, concentração de hospitais, serviços médicos e ter o sexto melhor Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do Brasil (CARRIÇO; SOUZA, 2015).

Nos últimos 50 anos, esses municípios passaram por inúmeras transformações ambientais devido a presença de diversas indústrias com poder elevado de poluir o meio ambiente. Esses poluentes industriais, em conjunto com o desenho geográfico desta região (manguezais, canais estuários e as encostas da Serra do Mar) e a presença constante de resíduos do esgoto, contribuíram para a degradação ambiental em toda a baixada santista. De fato, essa região é conhecida pela contaminação ambiental originada em ações inadequadas de destinação de resíduos tóxicos industriais tanto na superfície do solo quanto em locais subterrâneos (BRAGA *et al*., 2006).

O aumento no número de áreas contaminadas cadastradas pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) em 2017 colocou Santos e Cubatão em 6º lugar no Estado de São Paulo, entre as 45 áreas estudadas. O descaso com o descarte de substâncias que originou as áreas contaminadas, provocou problemas de saúde nessas regiões.

Nesse sentido, em 2006, o primeiro estudo epidemiológico foi realizado nessa região para verificar a prevalência de algumas doenças nas áreas com a presença de contaminantes. Os resultados demonstraram uma prevalência de leucopenia e doenças respiratórias com valores acima da região metropolitana da São Paulo. Já no segundo estudo, realizado pelo mesmo grupo, os autores encontraram alta prevalência de leucopenia e anemia (BRAGA *et al*., 2006).

Também merece destaque o estudo realizado por Ribeiro *et al.* (2016) em áreas com contaminação ambiental nas cidades de Santos e São Vicente. Esses pesquisadores verificaram maior incidência de HA, principalmente em indivíduos que residiam nesses locais por tempo prolongado.

Além dos contaminantes já destacados, materiais particulados e gazes tóxicos decorrentes da exposição constante a poluição do ar, apresentam relação com doenças cardiovasculares, especialmente o aumento do número de hospitalização por falência cardíaca congestiva. Esses poluentes em excesso são prevalentes em áreas industriais e com quantidade pequena ou até mesmo a escassez de árvores e mata nativa da região (PESTANA *et al*., 2017). Também vale destacar outros estudos que demonstraram a associação entre a os efeitos tóxicos da poluição do ar e deficiências respiratórias em gestantes e, consequentemente, uma maior incidência de bebês prematuros nessas regiões que registraram aumento de materiais particulados (GUIMARÃES *et al*., 2015; REIS *et al*., 2017).

Os contaminantes ambientais transitam por todas as regiões do mundo. As fronteiras são cruzadas através das transações comerciais, pelos ventos e pela água. Atentos à realidade atual, instituições ligadas a saúde vêm alertando a população sobre os impactos da exposição a produtos químicos ambientais tóxicos e a sua relação com o surgimento de diversas doenças crônicas, incluindo a DRC (RENZO, 2015).

### 1.2.1 Georreferenciamento como ferramenta epidemiológica

O georreferenciamento foi criado pelo médico inglês John Snow, em 1990. Após um surto de cólera, esse médico mapeou a local de moradia dos casos de óbitos e comparou com a localização das bombas de água que abasteciam as respectivas residências. Após as análises dos dados coletados, foi possível verificar a relação entre a contaminação da água e os casos da doença. De fato, é uma ferramenta que engloba um conjunto de técnicas que permite gerenciar informações espacialmente referidas e aplicadas a questões de saúde coletiva como: mapeamento de áreas contaminadas, casos de doenças e avalição de riscos. Após a manipulação dos dados gerados por meio dessa ferramenta, é possível planejar ações de saúde (ALMEIDA; REIS, 2016).

No Brasil, o georrefenciamento tem sido utilizado amplamente nos últimos anos, especialmente para verificar áreas com potencial e amplamente contaminadas. Após a revolução industrial, no início do século XX, várias indústrias foram estabelecidas em localidades centrais das principais cidades do país, esses estabelecimentos procuravam mão de obra, energia elétrica, transporte e facilidade para distribuir os seus produtos. No entanto, essas indústrias foram abandonando os centros urbanos em detrimento de espaços amplos, com o objetivo de expansão. Esses locais foram rapidamente ocupados por residências, porém resíduos químicos permaneceram e a população seguiu exposta constantemente a esses contaminantes. Atualmente, é possível gerenciar essas áreas e estabelecer a relação com a prevalência e incidência de várias doenças (GAZOLLA *et al*., 2017).

Além dos resíduos químicos deixados pelas fábricas, os municípios brasileiros enfrentam, constantemente, problemas de saúde relacionados a outros produtos que também contribuem para a contaminação do solo. As principais causas incluem o uso de fertilizantes, agrotóxicos e a destinação inadequada do esgoto doméstico. Especificamente, no estado de São Paulo, dados da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB, 2018), apontaram para os postos de gasolina como o motivo principal de contaminação do solo. Em todos os casos, o conhecimento sobre o tamanho da região contaminada e a possível associação com o aparecimento de doenças, é realizado por meio do georreferenciamento (ALMEIDA; REIS, 2016).

A exposição constante a todos os contaminantes citados anteriormente, representa importante fator de risco para o surgimento de doenças crônicas, incluindo a DRC. No Brasil, há escassez de estudos com a utilização do georreferenciamento para estabelecer a associação entre áreas de risco e a DRC. No entanto, essa relação já foi estudada por pesquisadores de outros países (LORA *et al*, 2011; OCELLI *et al*., 2014; RAJAPAKSE; SHIVANTHAN; SELVARAJAH, 2016).

Na América do Sul, a Colômbia se destaca nessa linha de trabalho, pois utiliza os sistemas de informações geográficos como uma ferramenta epidemiológica importante. Os dados dos pacientes com DRC, em todas as fases da doença, são agrupados por região com o intuito de reconhecer as áreas de risco e, promover ações de saúde como, a oferta de profissionais especializados, medicamentos gratuitos ou com valor acessível e orientações contínuas sobre sintomas e tratamento (AROCA-MARTINEZ, 2015)

Nos demais continentes, dois países são referências pela utilização do georreferenciamento para o conhecimento dos aspectos regionais da DRC. O Sri Lanka conduziu vários estudos sobre solo contaminado e a perda de função renal. Essa hipótese foi levantada após a observação da maior incidência da doença em trabalhadores de plantação de arroz que estavam expostos constantemente a água contaminada utilizada nesse tipo de cultivo. De fato, nesse país existe uma forte associação entre as regiões que utilizam água com contaminantes (tanto nas plantações quanto para o consumo) e o surgimento da DRC, especialmente a fase terminal da doença. A França, por sua vez, utiliza a análise espacial dos casos de disfunção renal para estabelecer políticas públicas regionais. Os dados da doença são agrupados de acordo com a menor oferta de serviços de saúde, renda per capita abaixo da média nacional, consumo alimentar insuficiente e a utilização de alimentos cultivados na própria região com o emprego de água não potável. A partir dessas informações, é possível construir os números sobre a incidência e a prevalência, além da possibilidade de se estabelecer associações com as principais causas da DRC (JAYASINGHE, 2014; RANGO *et al*., 2015; RAJAPAKSE; SHIVANTHAN; SELVARAJAH, 2016; HODGSON *et al*., 2017).

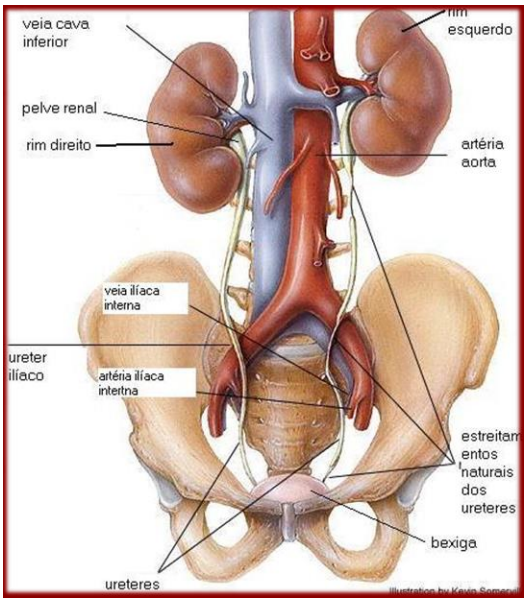
Diante da importância do mapeamento da DRC e a relação com áreas contaminadas, aplicar o georreferenciamento pode auxiliar tanto com o

monitoramento e a inclusão de ações específicas de recuperação nesse locais, como promover políticas de prevenção e tratamento da doença (GAZOLLA *et al*., 2017).

## 1.1 **FISIOLOGIA RENAL**

Os rins são dois órgãos que apresentam, em média, 10 a 13 cm, com peso aproximado de 120 a 180 gramas. Essas diferenças entre os valores estimados de peso e tamanho, são justificadas pelo tamanho inferior do rim direito. São localizados na região posterior do abdômen, atrás do peritônio, origem da denominação de órgãos retro peritoneais. O rim direito está localizado logo abaixo do fígado e, o esquerdo, abaixo do baço, sendo que acima de cada um, encontra-se a glândula adrenal ou suprarrenal. Cada rim possui um côncavo interno que é denominado hilo renal, por ele saem os nervos e a pelve renal. Cada rim é envolto por uma cápsula fibrosa na região externa e, na interna, uma medular (FIGURA 4) (EMI KAWAMOTO, 2016).

**Figura 4 -** Localização renal no corpo humano e suas principais estruturas funcionais.




Fonte: Adaptado de Paulsen, 2016.

Os rins são responsáveis por inúmeras funções, destacando-se: equilíbrio hidroeletrolítico; secreção dos hormônios reguladores da pressão arterial; produção da eritropoietina, que atua na maturação dos eritrócitos, além da conversão da forma ativa da vitamina D. Além disso, os rins são responsáveis pela remoção e excreção de produtos finais do metabolismo endógeno (ureia, creatinina e ácido úrico) e também a remoção de secreção e substâncias estranhas para o organismo humano, como medicamentos e drogas. Também atua no controle do balanço de cálcio, fósforo e, consequentemente, tem papel fundamental no controle da secreção de paratormônio (PTH) pela glândula da paratireoide (BASTOS; KIRSZTAJN, 2011; RIELLA; MARTINS, 2018).

## 1.3 FISIOPATOLOGIA RENAL

A DRC terminal ocorre quando os rins perdem sua eficácia, liberando toxinas do metabolismo que se acumulam, tendo como consequência um desequilibro total do organismo. No entanto, entre os estágios I a IV, geralmente com perdas menores que 85% da capacidade renal, os mecanismos adaptativos possibilitam a homeostase metabólica e o curso assintomático da doença (KDIGO, 2013)

Em um período curto de tempo ocorre uma melhora da taxa de filtração, porém em longo prazo evidenciam-se perda acelerada dos néfrons e a doença renal progressiva (WIJKSTROM *et al*., 2018).

Isso acontece porque a doença tem caráter progressivo, porém os mecanismos envolvidos nesse processo ainda não são totalmente esclarecidos. Sabe-se, que após o insulto renal inicial, os glomérulos dos néfrons remanescentes cursam com hipertrofia decorrente da hiperperfusão que, por sua vez, promovem o aumento da pressão glomerular com consequente hiperfiltração e lesão estrutural dos glomérulos. Essas modificações na estrutura glomerular, resultam em perda de seletividade, facilitando a passagem de macromoléculas que provocam uma série de respostas inflamatórios e hormonais que contribuem para o aparecimento da fibrose, levando a perda dos néfrons remanescentes (BASTOS; KIRSZTAJN, 2011; HILL *et al*., 2016).

No entanto, o processo de adaptação renal é que define a progressão da doença, pois o mesmo permite a manutenção da homeostase, mesmo após perdas importantes da função renal. Essa adaptação acontece, principalmente, por meio das alterações tubulares (funcionais e estruturais), que favorecem a menor retenção de solutos tóxicos e água. Esses mecanismos, geralmente, são limitados até o estágio IV da DRC. No estágio final da doença, sinais e sintomas provenientes dos desequilíbrios hormonais e metabólicos ficam evidentes (RIELLA; MARTINS, 2018).

Quanto ao diagnóstico da DRC, o mesmo é realizado por meio de exames bioquímicos e/ou métodos de imagem. Quando a taxa de filtração glomerular (TFG) permanece inferior a 60 ml/min/1,73m$^2$por um tempo maior ou igual a 3 meses, acompanhada ou não de lesão estrutural, o diagnóstico é confirmado (JUNIOR *et al*., 2014).

Os estágios da DRC são divididos de acordo com a TFG e/ou a presença de proteinúria clínica, conforme representado na TABELA 2.

**Tabela 2 -** Estadiamento e classificação da DRC.

| Estágios da DRC | Taxa de filtração glomerular* | Proteinúria |
|---|---|---|
| 1 | ≥ 90 | Presente |
| 2 | 60-89 | Presente |
| 3A | 45-59 | Presente ou ausente |
| 3B | 30-44 | |
| 4 | 15-29 | Presente ou ausente |
| 5 | <15 | Presente ou ausente |

*mL/min/1,73m².

Fonte: Brazilian Journal of Nephrology, 2011.

Os primeiros estágios da DRC são caracterizados geralmente pela presença de fatores de risco como, idade avançada, transplante renal prévio, HAS, diabetes, doenças cardiovasculares ou alterações nas estruturais renais, porém sem a redução na TFG. Já a partir do estágio 3, a disfunção renal é caracterizada por redução moderada da TFG, porém o surgimento dos sintomas clínicos é variado e, em alguns casos, a ausência destes pode permanecer até perdas significantes das funções renais. No estágio 4, há uma severa alteração da função renal com uma diminuição

significativa da TFG, tendo como consequência o aparecimento de sinais e sintomas clínicos, como por exemplo, anemia, fraqueza, tonturas, vômitos, náuseas entre outros. O último estágio é caracterizado por perda avançada da função renal que promove alterações metabólicas incompatíveis com a vida, por essa razão, existe a necessidade de terapia renal substitutiva. Dentre as opções de tratamento, estão HD, diálise peritoneal ou o transplante renal (BASTOS; KIRSZTAJN, 2011).

Além da avalição da TFG, em todas as fases da DRC, a presença de proteína urinária, seja na forma de albuminúria ou proteinúria clínica, representa um fator de risco independente para risco e/ou redução da função renal (RIELLA; MARTINS, 2018).

### 1.3.1 Causas da doença renal crônica

Dentre as principais causas da DRC em adultos e idosos, vale citar a doenças renais primárias (glomerulonefrites, pielonefrites e doenças obstrutivas); doenças sistêmicas (HAS, autoimune, diabetes, gota, amiloidose, entre outras); doenças hereditárias (Síndrome de Alport, rins policísticos) e má formações congênitas (válvula de uretra posterior, agenesia renal, hipoplasia renal bilateral) (GRÍCIO; KUSUMOTA; CÂNDICO, 2009).

Já em crianças, o baixo peso ao nascer, infecções no trato urinário, síndrome hemolítico-urêmica, nefrite e nefrose, são considerados como fatores de risco. (NAGHETTINI *et al.*, 2012).

A HAS pode ser tanto a causa como consequência da DRC. Os principais mecanismos que explicam o impacto do descontrole pressórico na perda da função renal são: sobrecarga salina e, consequentemente aumento do volume glomerular, além de aumento de atividade do sistema renina-angiotensina-aldosterona. (BORTOLOTTO, 2008).

Já no caso da nefropatia diabética, devido a hiperglicemia, um distúrbio metabólico induzido pelo controle inadequado da glicose, promove lesões glomerulares como aumento da permeabilidade glomerular, inflamação e consequente alterações que facilitam principalmente a perda renal de proteína. Vale

ressaltar que níveis constantes de glicose sérica acima de 180mg/dL aceleram os distúrbios descritos anteriormente (SALGADO *et al*, 2014).

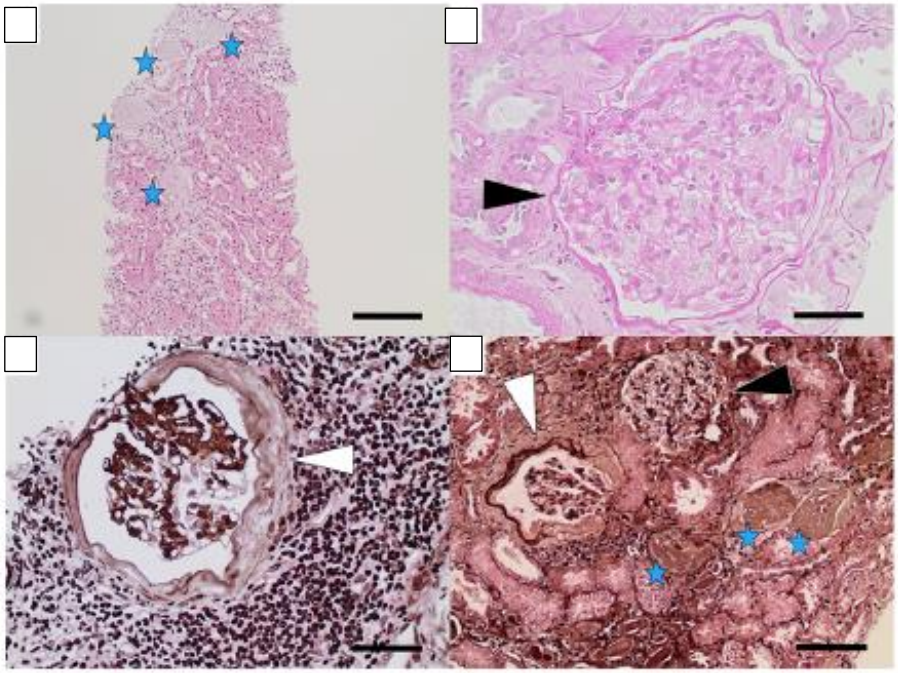
Indivíduos com doenças cardiovasculares também representam um grupo de risco para a DRC. O eixo rim – coração é intimamente associado, assim baixa perfusão cardíaca pode ocasionar hipovolemia renal e redução das funções do mesmo. Além disso, a hiperlipidemia se relaciona com estresse oxidativo, sendo esse um fator de risco para reduzir o trabalho renal. Outros fatores como, obesidade, tabagismo e sedentarismo podem acelerar a perda de função de função renal. (GORDAN, 2006).

Atualmente, outras causas de doença renal também tem sido investigadas, destacando-se o impacto dos contaminantes nas lesões glomerulares. Devido ao número cada vez maior de pessoas vivendo em aglomerados e a exposição contínua a várias substâncias nocivas, especialmente em ambientes de trabalho, essa relação vem despertando interesse. Elementos como, alumínio, arsênico, chumbo, cloro e tipos diferentes de fertilizantes são os componentes mais estudados. Os aspectos fisiopatológicos ainda são inconclusivos, porém algumas hipóteses ganharam relevância nos últimos anos (RANGO *et al*., 2015).

As alterações morfológicas incluem hipertrofia glomerular, aumento da matriz mesangial, isquemia na cápsula de Bowman, atrofia tubular (com infiltração de granulóticos) e modificações no padrão de formação dos podócitos. Todas essas alterações tem a sua gênese com o estresse oxidativo e, posteriormente, o surgimento de inflamação intersticial (FIGURA 5) (WIJKSTROM *et al*., 2018).

No entanto, essas alterações necessitam de mais evidências para a descrição efetiva da morfologia renal após o insulto realizado por contaminantes.

**Figura 5** – Imagens microscópicas da patologia glomerular e tubulointersticial de pacientes com DRC.



Fonte: Adaptado de Wijkstrom *et al*., 2018.

## 1.4 CONSEQUÊNCIAS DA DOENÇA RENAL CRÔNICA

### 1.4.1 Doença Cardiovascular

A doença cardiovascular é a principal causa de óbito em pacientes com DRC (PERES; BETTIN, 2015). Nestes pacientes, o risco de mortalidade por DCV é de 10 à 30 vezes maior se comparadas à população geral (LEVEY *et al.*, 1998, KLAFKE; MORIGUCHI; BARROS, 2005).

Em relação a prevalência de dislipidemias, a diminuição das atividades das lipases hepática e lipoprotéica, juntamente com a elevação dos níveis de triglicerídeos representam a principal explicação para o desequilíbrio no perfil lipídico. Além disso, em pacientes com DRC, ocorre diminuição nos níveis do colesterol das lipoproteínas de alta densidade (HDL-c), aumento das lipoproteínas de muito baixa densidade (VLDL-c), assim como modificações no metabolismo de apo lipoproteínas A e B (MARQUES; SILVA; COUTO, 2014).

Soma-se aos fatores citados anteriormente, a influência de alterações intrínsecas como, a presença de diabetes e modificações no metabolismo lipídico e proteinúria nefrótica; além de fatores extrínsecos como, adulteração no metabolismo do cálcio e menor produção de eritropoietina, o que resulta em baixos níveis de HDL e hipertrigliceridemia; aumentando significantemente o risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (MARQUES; SILVA; COUTO, 2014).

Além disso, com a progressão da doença renal, e o aumento das toxinas urêmicas, a lipoproteína de baixa densidade (LDL) fica exposta a ação de espécies reativas de oxigênio, com maior facilidade para ser capturada pelos macrófagos na camada íntima dos vasos, ocorrendo a formação das células espumosas e formação da placa aterogênica (DUMMER; THOMÉ; VERONESE, 2007).

Fatores nutricionais também participam da gênese da doença cardiovascular nessa população. A desnutrição se associa com a presença de citocinas pró inflamatórias que aumenta o risco de estresse oxidativo e eleva o nível de fibrinogênio, sendo os dois fatores intimamente ligados ao desequilíbrio no metabolismo lipídico. A diminuição da albumina sérica e a presença de anemia também são situações relacionadas com o risco cardiovascular pelo potencial inflamatório que as duas situações apresentam (YAMAMOTO; KON, 2009).

### 1.4.2 Anemia

A anemia (normocítica e normocrômica) presente nos pacientes com DRC pode estar relacionada com diversas causas, sendo a deficiência de eritropoietina a mais comum. Estão relacionadas, ainda, a deficiência de ferro, de ácido fólico, vitamina B12, perdas sanguíneas, além da hemólise e a inflamação (ABENSUR, 2009). Sua intensidade e prevalência se torna mais marcante com a perda da função renal e geralmente, é assintomática e se aloja lentamente (RIBEIRO-ALVES; GORDAN, 2007).

O estado inflamatório, presente nos pacientes com DRC, principalmente em HD, é um dos fatores mais relevantes para o surgimento da anemia nesses indivíduos. Citocinas pró-inflamatórias agem nas células eritropoiéticas, estimulando a apoptose.

Além disso, a situação de inflamação diminui a absorção de ferro no duodeno e a mobilização desse mineral para os seus estoques. O hiperparatireoidismo secundário, as restrições alimentares, o uso de IECA também podem influenciar na instalação da anemia (ABENSUR, 2010).

Por fim, a presença de anemia está associada com incapacidade física, mental e pior qualidade de vida (DRACZEVSKI; TEIXEIRA, 2011).

### 1.4.3 Proteinúria

A perda de proteína urinária geralmente está presente no estágio inicial da doença renal, sendo a função do rim relacionada diretamente a esta condição e, quando associada a doenças como diabetes e HAS, agrava o prognóstico. (MENDES; BREGMAN, 2010). Normalmente, não há sintomas, ou, quando há, se apresenta de forma discreta ou tardia (KIRSZTAJN, 2010)

Os principais mecanismos responsáveis pela proteinúria são: as alterações na barreira de filtração glomerular e na reabsorção tubular de albumina (CIPRIANO, 2014). Em pacientes com doença renal, a avaliação da excreção urinária de proteínas, com ênfase para a albumina, é um exame sensível para detectar lesão renal e, atualmente, além de participar para a definição do diagnóstico, é um instrumento relevante para determinar a progressão da doença (KIRSZTAJN, 2010).

### 1.4.4 Expansão do volume extracelular

Com a diminuição da função renal, a excreção de sódio sofre redução significante, acarretando em um maior volume extracelular e edema (FARIA, 2012). De fato, em pacientes em HD, a ingestão de sódio deve ser controlada pois, quanto maior o consumo de sal, maior também será o de líquido, o que pode acarretar em um maior peso inter dialítico, gerando complicações como hipertensão, insuficiência cardíaca e edema de pulmão (FRANÇOZI; VASATA; CERVO, 2017).

## 1.5 TRATAMENTODA DOENÇA RENAL CRÔNICA

A DRC é uma doença irreversível, porém com possibilidade de estabilização e melhora na qualidade de vida dos pacientes. O tratamento empregado pode ser: conservador, dialítico ou transplante renal (CUPPARI *et al*., 2019).

### 1.5.1 Fase não dialítica ou tratamento conservador

Essa terapêutica tem como objetivo atenuar, prevenir e tratar a perda da função renal. O tratamento conservador consiste basicamente em controle de comorbidades, seja por meio da terapêutica medicamentosa e/ou prescrição nutricional individualizada. Em relação ao uso de drogas, as mais utilizadas são: inibidor da enzima conversora de angiotensina (IECA), inibidor de canal de cálcio e diuréticos, esses medicamentos são utilizados frequentemente, pois é sabido que o controle pressórico determina o mecanismo adaptativo da função renal. Em relação a prescrição alimentar para essa população, é indiscutível o benefício da ingestão adequada de proteína já que diminui a pressão dentro do glomérulo, reduz o estresse oxidativo e a proteinúria, além de exercer função relevante na preservação da massa muscular (ZOCCALI *et al*., 2001, VEGTER *et al*., 2012).

Além dos fatores citados acima, alterações na homeostase de elementos como, sódio, potássio e fósforo são controladas com orientação alimentar rigorosa. Assim, o nutricionista tem papel de destaque na prevenção de novas agressões nefrotóxicas. (CANHESTRO *et al*., 2010).

### 1.5.2 Transplante renal

Segundo a SBN (2018), o transplante renal se comparado com a HD é uma forma mais eficaz de tratamento, pois leva em consideração um menor risco de mortalidade, principalmente por conta da qualidade de vida dos pacientes. Os custos

do transplante são superiores no primeiro ano, todavia, em longo prazo, os valores são menores se comparados com a HD. Uma das explicações para os benefícios relacionados ao transplante renal como tratamento, é a análise clínica rigorosa pré cirurgia (tanto do receptor quanto do doador), além da investigação sobre histórico de câncer, infecção ativa ou comorbidades que correspondem aos fatores principais para rejeição do enxerto (MARINHO *et al*., 2017).

### 1.5.3 Fase dialítica

De acordo com o *Kidney Disease Outcome Quality Initiative (*KDOQI, 2012*),* o tratamento dialítico se inicia quando a TFG estiver abaixo de 15 ml/min/1,73m$^2$, e o tratamento conservador não é capaz de manter a qualidade de vida do paciente. A fase dialítica pode ser dividida em HD ou diálise peritoneal, ambas têm como objetivo substituir parcialmente a função renal, ou seja, principalmente remover os solutos urêmicos, além do controle hidroeletrolítico e ácido básico do organismo.

### 1.5.4 Diálise peritoneal

A diálise peritoneal é uma das opções de tratamento que ocorre por meio do peritônio do próprio paciente, já que essa membrana reveste e protege os principais órgãos abdominais do corpo humano. Essa terapia dialítica é realizada por meio da troca dos solutos e fluidos do sangue que estão presentes nos capilares peritoneais e a solução de diálise inserida na cavidade abdominal. Esse processo ocorre através de cateter permanente (GONÇALVES *et al*., 2013).

Essa técnica é realizada por meio da inserção de 1 a 3 litros de uma solução salina com dextrose na cavidade peritoneal. Nesse processo, ocorre difusão, ultrafiltração e osmose. A retirada de produtos residuais e da água acumulada acontece quando o dialisado é drenado (VAN BIESEN *et al*., 2013).

Dentre as vantagens desse tipo de diálise, destaca-se a facilidade, pois o tratamento é feito no ambiente domiciliar, o que proporciona uma melhora na qualidade de vida dos pacientes. Entretanto, existem complicações deste tratamento, dentre elas o risco de peritonite. (JACOBOWSKI; BORELLA; LAUTERT, 2005).

Esse tratamento é indicado de acordo com a prescrição médica especializada e com a análise clínica do paciente, sendo que a avaliação médica utiliza parâmetros bioquímicos como, dosagem de ureia, creatinina, potássio e urina de 24 horas, além de reconhecer o estágio renal, presença de anemia e desnutrição (ROSA-DIEZ *et al*., 2014).

### 1.5.5 Hemodiálise

A HD é o tratamento que consiste em difusão por meio de uma membrana semipermeável e artificial. Esse processo faz com que substâncias que são consideradas tóxicas para o organismo sejam retiradas, sendo as principais: ureia, creatinina e ácido úrico. Além disso, também existe a possibilidade de repor substâncias que estão com deficiência, como por exemplo cálcio e bicarbonato (BASTOS; KIRSTAJN, 2011).

Essa terapêutica é realizada por meio de uma máquina que recebe o sangue do paciente por um acesso vascular, podendo ser por cateter ou fístula arteriovenosa. Posteriormente, o sangue é impulsionado através de uma bomba até o filtro de diálise (dialisador). Nesse filtro, o sangue é submetido a uma solução de diálise (dialisato). Durante esse procedimento, as toxinas são reduzidas por meio da diferença da pressão osmolar provocada pelas partículas urêmicas e o líquido do dialisato. Já o excesso de líquido que contribui para o ganho de peso excessivo entre as sessões de diálise, é removido pela pressão oncótica que acontece após o equilíbrio da osmolaridade vascular (VIEIRA *et al*., 2009).

## 1.6 PRINCIPAIS DISTÚRBIOS CLÍNICOS PROMOVIDOS PELA HEMODIÁLISE

### 1.6.1 Hipotensão

É o principal distúrbio na HD, acomete grande parte dos pacientes, ocorrendo em até 20% das sessões. A fisiopatologia que envolve a terapia dialítica cria um

ambiente que propicia a redução do volume intravascular, liberando substâncias vasodilatadoras em grande quantidade e, com isso, redução da liberação das substâncias vasoconstritoras, além de estimular outros mecanismos hipotensivos (CARVALHO, 2010).

Esses eventos, em conjunto, reduzem o débito cardíaco e a resistência vascular periférica e, como consequência, o quadro clássico de hipotensão pós diálise. Aliado a esses eventos, a velocidade de ultrafiltração e o volume filtrado contribuem bastante para o aparecimento dessa condição (NASCIMENTO; MARQUES, 2005).

A hipotensão também se associa com sintomas como cefaleia, náuseas e vômitos durante as sessões de HD, o que contribui para a menor absorção de vitaminas e minerais, anorexia e a inapetência. O tratamento agudo para reverter o quadro de hipotensão durante a sessão de HD, implica na administração de soro intravenoso aliado a glicose e aminoácidos. Caso haja necessidade, o paciente pode ser colocado na posição *trendelenburg* (KDIGO, 2013; KLISTER *et al*., 2018).

A terapia nutricional tem papel relevante para evitar essa complicação. A ingestão de sódio não deve ultrapassar o valor estipulado pela Organização Mundial da Saúde que preconiza 2,6 gramas desse mineral para o consumo diário. Contudo, a ingestão elevada de sódio geralmente corresponde aos alimentos salgados e industrializados, especialmente processados e ultra processados. Por meio do controle da ingestão de alimentos com excesso de sódio, é possível reduzir e/ou controlar a ingestão de líquidos, já que o mecanismo de sede é dependente da ingestão do sódio alimentar (KLISTER *et al*., 2018).

Também, merece destaque, ressaltar que a orientação nutricional sobre a ingestão de líquidos, é baseada no volume urinário ou na ausência da capacidade de urinar. A partir dessa avaliação, a prescrição de líquidos deve ser voltada para o maior consumo de água livre em detrimento de bebidas açucaradas, gaseificadas ou com adição de substâncias artificiais (IKIZLER; MITCH, 2018).

### 1.6.2 Cãibras musculares

As cãibras musculares são frequentes nos pacientes em HD. A fisiopatologia que envolve o aparecimento de cãibras não é totalmente conhecida, mas provavelmente envolve à ultra filtração rápida, hiponatremia e hipotensão. Acomete, geralmente, os membros inferiores durante a segunda metade da sessão, momento que a terapia promove a maior remoção de líquidos. Para evitar esses episódios, é indicado que o paciente ganhe pouco peso entre uma sessão e outra e/ou prolongue o tempo da diálise para que a ultra filtração não seja tão intensa. Nesse sentido, as recomendações nutricionais sobre as ingestões de líquido e sódio exercem efeito significante (VIEIRA, 2005; CARVALHO, 2010).

## 1.7 PRINCIPAIS DISTÚRBIOS NUTRICIONAIS PROMOVIDOS PELA HEMODIÁLISE

### 1.7.1 Desnutrição proteica-calórica

A desnutrição proteica-calórica é uma condição prevalente em pacientes submetidos a HD e, representa um dos distúrbios nutricionais que afeta negativamente o prognóstico, além de contribuir para o aumento do risco de mortalidade nessa população (FOUQUE *et al,* 2008, IKIZLER *et al*., 2013).

Os dados epidemiológicos sobre o estado nutricional de pacientes em HD no Brasil são escassos. Atualmente, o Índice de Massa Corporal (IMC), é o único parâmetro avaliado no censo da SBN (2017) com o objetivo de determinar o risco nutricional. De acordo com os valores encontrados em 2017, 50% dos indivíduos apresentaram IMC de eutrofia (valores entre 18,5 – 24,9 kg/m$^2$) e, 28%, sobrepeso (valores entre 25 – 29,9kg/m$^2$). Valores menores foram encontrados nas classificações de desnutrição (9%) e obesidade (13%). Esses achados necessitam de avaliação cuidadosa em razão dos distúrbios hídricos que pacientes em HD apresentam (CARVALHO, 2010).

De fato, essa população, cursa com alterações no peso corporal provocadas pelo excesso de líquido resultante da sobrecarga hídrica da sessão de HD e/ou pela redução do volume urinário. Por esse motivo, nos últimos anos, alguns autores

sugerem pontos de corte diferentes da Organização Mundial da Saúde para a classificação do IMC de pacientes em HD. Assim, valores de IMC < 23 kg/m$^2$ tem sido apontados como preditor de risco nutricional e demonstram associação com aumento das taxas de morbimortalidade (FOUQUE *et al,* 2008).

Além das alterações hídricas que podem mascarar o estado nutricional real, encontrar a etiologia da desnutrição proteica-calórica em pacientes tratados pela HD, é um desafio. É uma condição multifatorial e está relacionada com diversos fatores que englobam desde consumo alimentar insuficiente, restrições graves em todas as refeições, alterações hormonais, sintomas do trato gastrointestinal, uso contínuo de medicamentos que interferem na absorção de alimentos e a perda de nutrientes durante o tratamento dialítico (FRANÇOZI; VASATA; CERVO, 2017; OLIVEIRA *et al*., 2010).

Segundo Carrero *et al*. (2013), além da ingestão insuficiente de alimentos, outros processos prevalentes estão associados com a desnutrição proteica-calórica como, inatividade física, aumento do gasto energético e comorbidades. Essa condição crônica, pode causar infecção, aumento do risco para doença cardiovascular, fragilidade e sarcopenia.

Entre os fatores que participam na gênese da redução do consumo alimentar, se destacam a mudança do paladar e a limitação do olfato, que são aspectos associados a inapetência e a anorexia em pacientes em tratamento dialítico (SANTOS *et al.,* 2013). Além disso, existem alterações nos hormônios grelina e leptina, sendo que essas mudanças aparecem tanto no estímulo para a produção, quanto no papel dos receptores, o que contribui para a aparecimento da saciedade precoce e redução nos aspectos associados a fome (SOUZA *et al*., 2015).

A presença da DRC *per se,* contribui para baixa ingestão proteica, especialmente o consumo de carnes vermelhas . De fato, quanto menor a função, maior a repulsa pelos alimentos ricos em proteínas, uma explicação para esse achado se deve a presença de toxinas urêmicas por toda a extensão intestinal (CARRERO *et al*., 2013).

Além do efeito direto da disfunção renal sobre a ingestão alimentar reduzida, a terapia dialítica também contribui para o processo de desnutrição. Durante as sessões de HD, ocorrem perdas proteicas significantes, sendo em média de 4-8 gramas/dia,

especialmente a remoção de albumina. Outros nutrientes como peptídeos e vitaminas hidrossolúveis também são removidos pelo processo dialítico (LIM *et al*., 2005, KLISTER *et al*., 2018).

O tratamento dialítico também exerce efeito nocivo sobre os metabolismos energético e proteico. De fato, com a redução de aminoácidos plasmáticos após a sessão de HD, a síntese intracelular de proteína muscular é estimulada, acarretando proteólise muscular na tentativa de manter as concentrações plasmáticas de aminoácidos. Essa resposta metabólica resulta em estado catabólico e aumento no gasto de energia, que se estendem até duas horas após a sessão de HD. Outro motivo para as perdas proteicas também se relaciona com a própria sessão de HD, isto porque há uma resposta inflamatória no início do contato do sangue do paciente com o dialisador, que é uma membrana não totalmente incompatível (FOUQUE *et al,* 2008, RAMBOND *et al*., 2009, IKIZLER; MITCH, 2018).

Além de todos os fatores proteolíticos citados anteriormente, a recuperação inadequada de bicarbonato pelos túbulos renais, aumenta o risco de acidose metabólica que, por sua vez, estimula algumas vias proteolíticas aumentado o catabolismo proteico e, consequentemente, o risco de desnutrição (DE BRITO-ASHURST *et al*., 2009, MAHAJAN, *et al*., 2010).

Assim, é importante o monitoramento nutricional desses pacientes, promovendo uma melhor qualidade de vida e prognóstico clínico, diminuindo os riscos para mortalidade e limitações de vida (FERRAZ *et al*., 2015).

### 1.7.2 Acidose metabólica

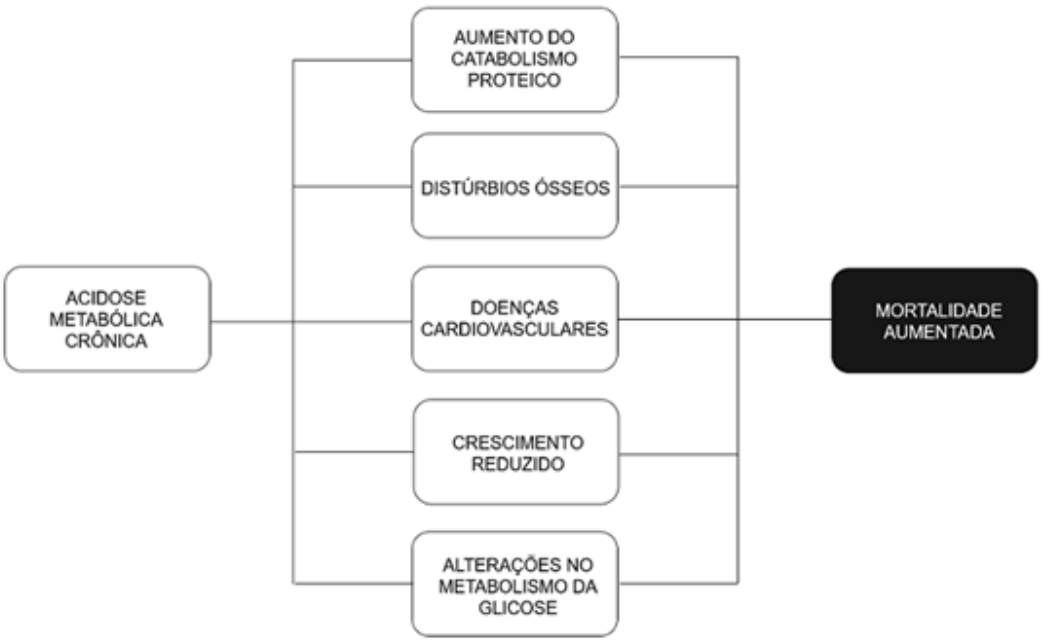
A acidose metabólica pode ser definida como o aumento da concentração de íons de hidrogênio ($H^+$) acompanhada pela redução do bicarbonato sérico. Para que haja estabilidade no meio interno, deve haver equilíbrio na produção e remoção de íons $H^+$, dependendo da qualidade e quantidade de ácidos e bases consumidos da dieta e do volume eliminado de ácidos. O ácido produzido pelo metabolismo é excretado por órgãos como os pulmões, eliminando ácidos voláteis, e os rins, eliminando ácidos não-voláteis (REZENDE *et al*., 2017).

Os rins são os responsáveis pelo balanço de bicarbonato ($HCO_3^-$) pelo controle da secreção de $H^+$ e excreção de íons amônio ($NH_4^+$). Além disso, são responsáveis por gerar um novo $HCO_3^-$ após o consumo pelo tamponamento do $H^+$ (CARLOTTI, 2012).

Segundo Rezende *et al.* (2017), na DRC, devido a falência renal, a capacidade de eliminação de ácidos e a reabsorção do íon de bicarbonato é reduzida quando a TFG fica inferior a 40-50ml/min. Esses pacientes apresentam a redução da excreção renal de íons de hidrogênio, além do aumento da geração de ácidos e perda de bicarbonato, que representam os três principais motivos que explicam a acidose metabólica.

As consequências a longo prazo da acidose metabólica estão resumidas na figura 6.

**Figura 6 -** Consequências de longo prazo da acidose metabólica crônica.




Fonte: REZENDE *et al*., 2017.

### 1.7.3 Síndrome urêmica

A síndrome urêmica pode ser definida como um conjunto de manifestações clínicas e bioquímicas decorrentes da alteração da função renal (MIRA *et al*., 2017). Devido a diminuição progressiva da função dos rins, há acúmulo de resíduos orgânicos, também chamados de toxinas urêmicas. Elas podem ser classificadas de acordo com suas características físico-químicas: moléculas pequenas, moléculas intermediárias e moléculas ligadas à proteína — e remoção pelas técnicas de diálise (IKIZLER; MITCH, 2018).

As toxinas urêmicas podem ser produzidas pela microbiota intestinal, ingeridas através dos alimentos ou produzidas pelo metabolismo endógeno e, são normalmente excretados pelos rins, mas devido à falência renal, se acumulam no plasma proporcionalmente de acordo com a redução da função (RAMENZANI *et al*., 2016).

Por fim, a síndrome urêmica leva a inúmeras consequências como, sintomas gastrointestinais, o que pode provocar náuseas e vômitos; no sistema hematológico, destacando a anemia já que diminuição da eritropoietina é proporcional a disfunção renal; no sistema cardiovascular, aumentado o risco para hipertensão, edema, insuficiência cardíaca, dislipidemia e aterosclerose; no sistema endócrino estimulando a intolerância à glicose e no sistema musculoesquelético já que é capaz de suscitar a osteodistrofia renal e o aparecimento de hiperparatireoidismo secundário (FOUQUE *et al,* 2008, RAMBOND *et al*., 2009).

### 1.7.4 Distúrbio mineral e ósseo na Doença Renal Crônica

Até o estágio IV da DRC, a prevalência de hiperfosfatemia é muito baixa, pois há adaptação caracterizada por diminuição da reabsorção renal tubular de fósforo e pelo aumento da excreção urinária, causando assim, menor concentração sérica desse elemento (HILL *et al*., 2016).

Contudo, a fosfatúria é reduzida de acordo com a menor capacidade do rim para eliminar esse mineral. Em HD, a prevalência de hiperfosfatemia chega a 60%. Além da redução da depuração urinária de fósforo, outros dois fatores contribuem

sobremaneira para essa condição: a ingestão excessiva de alimentos ricos nesse mineral e o estado da remodelação óssea (alta ou baixa) que sofre interferência direta da redução da transformação da forma ativa da vitamina D (CARVALHO; CUPPARI, 2011).

Como mecanismo compensatório, o nível do paratormônio se eleva. Porém, a medida que a TFG reduz, principalmente abaixo de 15ml/min/1,73m$^2$, esse mecanismo não é mais suficiente para manter os níveis de fósforo dentro do nível de normalidade, surgindo então, a hiperfosfatemia (CUSTÓDIO *et al*., 2013).

O hormônio da paratireoide é responsável pela homeostase do cálcio e do fósforo. No tecido ósseo, atua aumentando o seu remodelamento, assim liberando cálcio e fósforo na circulação. Nos rins, é fundamental para a conversão 25-Hidroxivitamina $D_3$ (25[OH]$D_3$) em sua forma mais ativa 1,25-Dihidroxivitamina (1,25 [OH]2$D_3$ - calcitriol) (FILHO, 2017).

O hiperparatireoidismo secundário é resultado, em conjunto, do déficit de vitamina D, das anormalidades dos receptores de cálcio nas glândulas paratireoides e, com o avançar da DRC, a hiperfosfatemia é um agravante adicional para a elevação dos níveis de paratormônio, por aumentar a resistência óssea ao hormônio e diminuir a produção de vitamina D. A complexa ligação entre esses fatores, conduz à níveis baixos de cálcio e, como mecanismo compensatório, as glândulas aumentam a secreção o paratormônio (CARVALHO; CUPPARI, 2011, CUPPARI *et al*., 2019).

Como foi citado anteriormente, a vitamina D que necessita da função renal para a transformação em hormônio esteroide, é fundamental para homeostase do cálcio e do fósforo (SILVA *et al*, 2008).

Sua função se inicia nas células endoteliais do intestino, estimulando a absorção ativa do cálcio no duodeno e absorção passiva no jejuno. Atua, ainda, nos túbulos distais nos rins, promovendo a reabsorção do cálcio filtrado. Além disso, esse hormônio é responsável pelo controle da absorção do fosfato no intestino (CARVALHO *et al.,* 2017). Na presença da DRC, especialmente no estágio final, a deficiência ou insuficiência dessa é vitamina é constante (FILHO; MELAMED, 2013).

Além da disfunção renal, a hipovitaminose D também apresenta associação com a baixa exposição solar e a menor ingestão dede alimentos fontes de vitamina D, o

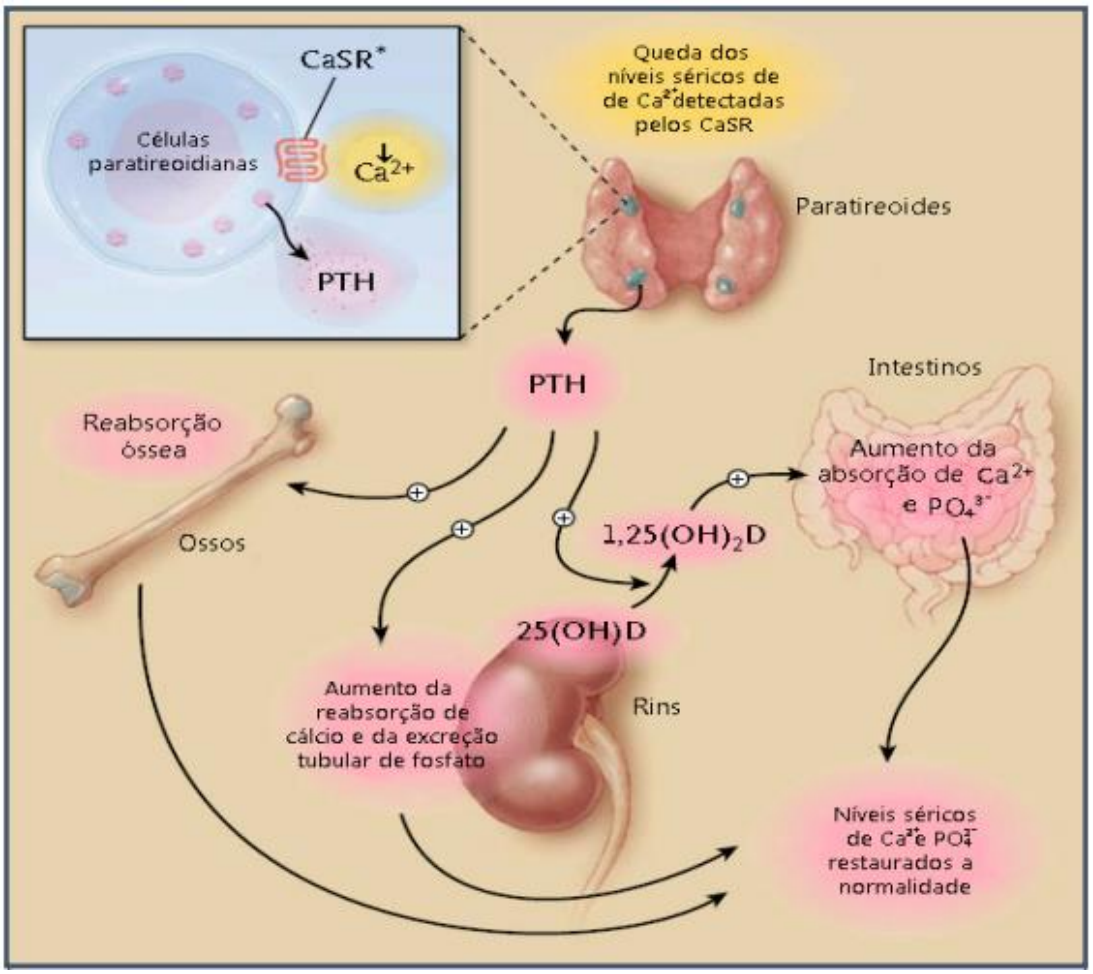
que contribui com a menor densidade mineral óssea e risco de quedas e fraturas em pacientes com DRC (CARVALHO *et al.,* 2017).

Neste contexto, níveis plasmáticos abaixo da normalidade, alteram a homeostase do cálcio e elevam as concentrações paratormônio, caracterizando o hipertireoidismo secundário (FILHO, 2017).

Em relação aos fatores nutricionais, vale destacar que o fósforo é encontrado facilmente nos alimentos, principalmente proteicos, tornando-se difícil sua total exclusão, já que pacientes com DRC devem ingerir quantidades adequadas de proteína. Porém, mesmo com orientação nutricional, os níveis de fósforo podem permanecer elevados, pois a terapia dialítica é insuficiente para equilibrar a homeostase desse mineral. Nesse sentido, os quelantes auxiliam na remoção do fósforo por meio da formação de um complexo não absorvível que é eliminado via fecal (PARPIA *et al*., 2018, RAMOS; CUPPARI, 2019).

O controle de fósforo é de extrema importância, visto seu papel no desenvolvimento do hiperparatireoidismo secundário e, consequente, calcificação vascular, eventos cardiovasculares, progressão da DRC, além de seus altos níveis serem associados a mortalidade e morbidade nesses pacientes (CARVALHO; CUPPARI, 2011, PARPIA *et al*., 2018).

**Figura 7 -** Regulação da secreção de paratormônio pelas paratireoides e mecanismo de ação sobre os órgãos alvo.




Fonte: FILHO, 2017.

### 1.7.5 Distúrbios no trato gastrointestinal

A microbiota intestinal pode ser definida como uma ampla variedade de micro-organismos vivos, em sua maioria anaeróbios, que colonizam o intestino logo após o nascimento e chega ao ápice em torno dos dois anos de idade (PAIXÃO; CASTRO, 2016).

Acredita-se que cerca de 400 espécies de bactérias habitam o trato gastrointestinal e são divididas em: benéficas, e/ou probióticas, como as *Bifidobactérias* e *Lactobacilos* e, as que são consideradas prejudiciais, como a *Enterobacteriaceae* e *Clostridium ssp* (SANTOS; VARAVALLO, 2011; RAMENZANI *et al*., 2016).

Essas bactérias são encontradas de forma heterogênea, em maior parte no intestino grosso, pois no estômago e intestino delgado, há ação do suco gástrico, da bílis e secreção pancreática, situações consideradas desfavoráveis a colonização das bactérias (ANDRADE, 2010, ZOETENDAL; DE VOS, 2014).

Exercendo um papel importante na saúde do hospedeiro, a microbiota pode evitar a colonização de patógenos, impedir possíveis desenvolvimentos de doenças, além disso, tem como funções a modulação do sistema imune e a participação na absorção de nutrientes (PAIXÃO; CASTRO, 2016). Por outro lado, a microbiota intestinal também produz amônia e outros produtos, posteriormente absorvidos (RAMENZANI *et al*., 2016).

Em pacientes com DRC, a uremia pode alterar essa composição, que caracteriza a disbiose. De fato, esses indivíduos, especialmente nos estágios mais avançados da doença, apresentam uma maior concentração de ureia e, consequentemente, amônia. No trato gastrointestinal, o aumento da amônia promove um pH maior, que contribui para o crescimento das bactérias aeróbias, que, por sua vez, produzem outras toxinas urêmicas (STEFANSKI, 2016).

Essas alterações podem contribuir para o aumento da toxicidade urêmica, inflamação, desnutrição e outras morbidades nesses pacientes (MAFRA *et al*., 2014).

Adicionalmente, com a restrição de alguns alimentos como frutas e hortaliças, é observado uma menor ingestão de fibras solúveis, o que provoca menor produção de ácidos graxos de cadeia curta que são utilizados pelas bactérias probióticas, o que diminui a oferta dessas cepas por todo o sítio intestinal . Além disso, alguns antibióticos, o uso crônico de quelantes de fósforo e suplementos de ferro podem ter papel decisivo na modulação da microbiota (STEFANSKI, 2016, ALVES, 2017).

A redução do movimento gástrico peristáltico também contribui para a disbiose. Em pacientes submetidos a HD, fatores como anemia, acidose metabólica e a síndrome urêmica participam ativamente no aparecimento de gastroparesia. Por fim, ressalta-se que a baixa ingestão de líquidos, a inatividade física, a baixa ingestão de fibras e, a própria diálise, que contribuem para as alterações dos movimentos peristálticos presentes nesses indivíduos (ZOETENDAL; DE VOS, 2014, ALVES, 2017).

## 1.8 PRINCIPAIS BIOMARCADORES UTILIZADOS NA AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DE PACIENTES EM HD

Os biomarcadores são considerados indicadores quantitativos de processos patológicos e biológicos, com a finalidade de monitorar e diagnosticar. O seu emprego proporciona um melhor cuidado ao paciente, facilita intervenções terapêuticas, evita a nefrotoxicidade, proporciona mais atenção no balanço hidroeletrolítico, entre outros benefícios (PERES *et al.,* 2013).

No futuro, espera-se que o uso dos biomarcadores na rotina possa ser útil no diagnóstico da disfunção renal antes do desenvolvimento das alterações clínicas. Atualmente, um número pequeno de marcadores séricos possui valores de referência específicos para pacientes com DRC (IKIZLER; MITCH, 2018).

### 1.8.1 Ureia

Derivado do catabolismo das proteínas, constitui a maior parte do nitrogênio não proteico no sangue. Após a síntese no fígado, é transportada para o plasma e posteriormente para os rins, local que é filtrada pelos glomérulos e parte excretada na urina (RAMOS; MARINI, 2014).

A sua concentração sanguínea pode variar dependendo da ingestão proteica, de sangramentos intestinais e uso de alguns medicamentos. Além disso, pode sofrer alterações em condições de insuficiência hepática e na desnutrição (CARVALHO, 2010, KDIGO, 2013).

A principal aplicabilidade clínica da ureia em HD é como marcador de ingestão proteica. De fato, quanto menor o valor de ureia pré diálise, maior associação com o menor consumo de carnes e laticínios. Por outro lado, merece destaque os valores elevados de ureia em pacientes dialíticos que apresentam desnutrição, pois para esses indivíduos, a intepretação deve ser realizada com cautela, já que esse resultado pode estar associado com catabolismo proteico (MAHAJAN, *et al*., 2010, RAMENZANI *et al*., 2016).

### 1.8.2 Creatinina

Derivada principalmente do metabolismo da creatina do músculo, sofre alteração dependendo da quantidade da massa muscular (IKIZLER; MITCH, 2018).

Para pacientes em HD, é utilizada como marcador de massa muscular. De fato, quanto menor o valor de creatinina, especialmente valores abaixo de 7mg/dL, maior o risco de morbidade e mortalidade. No entanto, para a avaliação da massa muscular necessita de outros biomarcadores e medidas de composição corporal (SODRÉ; COSTA; LIMA, 2007).

### 1.8.3 Albumina

Esse marcador pode sofrer alterações tanto na sua síntese, quanto nos valores séricos circulantes, especialmente na presença de edema. Em pacientes submetidos a terapia dialítica, as duas condições são frequentes, destacando-se a diluição da albumina em indivíduos que acumulam excesso de líquido corporal. Esse acúmulo pode ser resultado da diálise insuficiente e/ou ganho inadequado de peso entre as sessões. Corroborando com as condições descritas anteriormente, a terapia de HD proporciona a perda de proteína, principalmente de albumina, em todas as sessões. Estima-se que essa perda seja entre 5 a 15 gramas (SANTOS *et al.*, 2004, LIM *et al*., 2005).

A inapetência prevalente em pacientes dialisados, pode proporcionar uma alimentação insuficiente e, consequente, redução na síntese hepática de albumina. Como alimentos ricos em proteínas, também são ricos em outros minerais, a ingestão alimentar destes pacientes precisa ser rotineiramente avaliada (SOUZA *et al*., 2015, RAMENZANI *et al*., 2016).

Para o diagnóstico da desnutrição em HD, utiliza-se os indicadores de albumina sérica inferior a 3,8 g/dL e pré-albumina sérica inferior a 30 mg/dL (FOUQUE, 2008).

Nesse contexto, o uso de suplementos proteicos pode ser utilizado com estratégia para diminuir o balanço nitrogenado negativo (KLISTER *et al.*, 2018).

## 1.9 AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DE PACIENTES EM HD

A interpretação dos valores das medidas corporais e do consumo alimentar de pacientes em HD deve ser cautelosa em razão dos distúrbios hídricos e da falta de valores de referência específicos. Além disso, atualmente, apesar da prevalência de desnutrição, casos de sobrepeso e obesidade também são observados nessa população. Em virtude desses achados, a utilização da combinação de métodos objetivos e subjetivos deve ser empregada (CARRERO *et al*., 2013, STENVINKEL, 2015).

Para a avaliação do consumo alimentar, os métodos convencionais como, registro, lista de frequência e recordatório, necessitam contemplar 1 dia em que o paciente é submetido à HD. Geralmente, no dia da sessão, existe uma variação significante no padrão alimentar (CUPPARI *et al*., 2019).

Para avaliar o consumo alimentar quantitativo, os valores recomendados pelo Conselho de Medicina (IOM)/ Conselho de Alimentação e Nutrição (*Food and Nutrition Board* – FNB) devem ser utilizados. Esses comitês formularam um conjunto de valores para o consumo adequado de macronutrientes e micronutrientes, que recebeu a denominação de Ingestões Dietéticas de Referência (DRI), assim, essas recomendações irão pautar a avaliação da ingestão de vários nutrientes. Além disso, para determinar o consumo qualitativo, o Guia Alimentar para a População Brasileira (2014), também pode servir como uma ferramenta útil.

Além dos métodos convencionais para definir a ingestão alimentar, para pacientes com DRC, em qualquer estágio da doença, é possível estimar o consumo proteica por meio do cálculo do equivalente proteico do aparecimento do nitrogênio (PNA). Esse cálculo utiliza a geração do nitrogênio ureico. Sendo assim, apenas em situações clínicas estáveis é possível aplicar essa fórmula (KDOQI, 2012, KDIGO, 2013).

Quando o objetivo da avaliação nutricional é o conhecimento da composição corporal, medidas diretas como, peso, estatura, dobras cutâneas, circunferências e força muscular são os indicadores para caracterizar a condição nutricional. A partir dessas informações, o nutricionista pode determinar o planejamento dietético de acordo com as condições clínicas. Além disso, avaliar constantemente o consumo alimentar, permite conhecer a resposta do paciente frente as prescrições nutricionais (IKIZLER; MITCH, 2018).

### 1.9.1 Avaliação global subjetiva do estado nutricional de pacientes em HD

Esse método, foi desenvolvido, inicialmente para avaliar o estado nutricional de pacientes internados submetidos a procedimentos cirúrgicos. No entanto, ao longo dos anos, a avaliação global subjetiva (AGS), foi amplamente estudada e adaptada a outras condições clínicas. De fato, para pacientes com DRC, foi desenvolvida e validada uma ferramenta específica (BIGOGNO; FETTER; AVESANI, 2014, FOUQUE *et al*., 2017).

O processo consiste em relacionar o exame físico com a história clínica. O questionário aborda questões como o consumo alimentar, sintomas gastrointestinais, capacidade funcional e perda de gordura e massa muscular. Após a aplicação do método e a combinação dos dados, os pacientes são classificados com uma pontuação de 1 a 7, sendo os menores valores associados ao pior estado nutricional. A AGS pode ser utilizada como método de triagem de risco nutricional e para monitorar constantemente o estado nutricional (DETSKY *et al*., 1984, CARRERO *et al*., 2017).

## 2.0 DIETOTERAPIA PARA PACIENTES EM HD

A terapia nutricional voltada para pacientes dialíticos consiste em manter o estado nutricional e/ou evitar que ocorram deficiências nutricionais, além de controlar o desequilíbrio hidroeletrolítico que envolve o consumo de sódio, potássio e líquidos. Também, é papel do nutricionista, orientar o paciente de maneira periódica e monitorá-lo em longo prazo para verificar o seu estado nutricional e adequar o plano alimentar

para que seja palatável, e dentro do seu padrão de vida (WILKENS, JUNEJA, SHANAMAN, 2018).

A terapia nutricional geralmente possui uma adesão difícil, pois o paciente crônico além de não aceitar e/ou compreender a doença, apresenta dificuldade na manutenção do controle alimentar, o que implica no menor sucesso do tratamento e, consequentemente, na progressão da doença e no agravamento das complicações metabólicas (FERNANDES *et al*., 2018). As necessidades de nutrientes para adultos com DRC em HD podem ser observadas no quadro 1.

**Quadro 1 -** Quantidades recomendadas de nutrientes para adultos portadores de DRC em tratamento dialítico.

| Energia | Proteína | Sódio | Potássio | Fósforo |
|---|---|---|---|---|
| 30-35Kcal/kg | 1,2-1,4g/kg | 1,5-2,3g/dia | 2,3g/dia | 0,8-1,2g/dia |

Fonte: CUPPARI, 2019; WILKENS, JUNEJA, SHANAMAN, 2018

## 2.1 Proteínas

Durante a sessão de HD ocorrem perdas proteicas importantes. Essa passagem de proteínas, especialmente a albumina, para o líquido da diálise, pode acelerar o aparecimento da desnutrição proteica de pacientes submetidos a essa terapia. Para evitar essa degradação proteica, a ingestão alimentar deve proporcionar um balanço nitrogenado neutro ou positivo (LIM *et al*., 2005, CARRERO *et al*., 2016).

A recomendação ideal de proteínas para esse grupo de pacientes ainda é controversa. Os estudos que avaliaram a necessidade proteica real, recomendam que que a ingestão média seja de 1,2g/kg/dia, priorizando no mínimo, 50% de proteína de alto valor biológico (FOUQUE *et al*., 2008, KDIGO, 2013)

Apesar da prevalência elevada de desnutrição, uma parcela de pacientes em HD, apresenta consumo elevado de alimentos proteicos. Exames séricos como ureia

pré diálise e fósforo são indicadores importantes para determinar o consumo desse macronutriente e, posteriormente, aplicar orientação nutricional. Na presença de síndrome urêmica decorrente da elevada ingestão proteica, o nutricionista deve inserir uma restrição dietética mais cuidadosa. Porém, consumo inferior a 1g/kg/dia não é recomendado, uma vez que esses valores são associados a menor sobrevida desses pacientes (WILKENS, JUNEJA, SHANAMAN, 2018, CUPPARI *et al*., 2019).

## 2.2 Energia

Mesmo com o efeito inflamatório provocado pela membrana da diálise, o gasto energético de pacientes em HD não é superior quando comparado com indivíduos do mesmo sexo e idade semelhante. Alguns autores destacam que pacientes estáveis e com atividade física leve (atividades usuais), alcançam balanço nitrogenado neutro, quando consomem aproximadamente 35kcal/kg/dia e atingem o consumo proteico estabelecido para esse grupo. De maneira geral, a quantidade de energia deve ser suficiente para que a proteína não seja deslocada para o metabolismo energético. Já para pacientes com idade superior a 60 anos, a ingestão de 30kcal/kg/dia mostra-se suficiente (FERNANDES *et al,* 2019).

## 2.3 Potássio

O aumento do potássio sérico apresenta estreita relação com arritmia cardíaca e morte cardiovascular. Valores séricos acima de 5,5 mEq/L são considerados de risco para pacientes em HD (RIELLA; MARTINS, 2018).

O procedimento dialítico é ineficaz para a redução do excesso do potássio sérico. Além do limite do próprio capilar para reduzir o nível desse mineral, a partir da segunda metade da sessão, quando há saída excessiva, acontece um equilíbrio do potássio intracelular para o meio extra celular. Assim, no final da sessão, o nível sérico geralmente apresenta o mesmo valor do início (IKIZLER *et a*l, 2013).

Para que o controle do potássio seja adequado, a restrição dietética desse micronutriente deve ocorrer para todos os pacientes em HD, principalmente para os anúricos. A orientação para redução dos níveis de potássio sérico, deve ser baseada em menor consumo de frutas, verduras e legumes crus, especialmente aqueles que são fontes desse elemento. Contudo, mesmo com a disfunção renal e a baixa eficiência da diálise, esse grupo não deve ser excluído da alimentação de pacientes com DRC, pois oferecem vitaminas, outros minerais, fibras e possuem compostos bioativos que evitam o estresse oxidativo (TONELLI *et al*., 2013). De acordo com o KDIGO (2013), o valor de consumo indicado para essa população é de 2,3g/dia de potássio alimentar.

O potássio alimentar está amplamente distribuído na natureza já que o solo é rico em minerais. A escolha alimentar dever ser pautada em alimentos que contem menor concentração desse mineral por porção. Nesse contexto, vale destacar, frutas como melancia, abacaxi, morango, banana maçã, ameixa, pêssego, manga, caqui, entre outras. Além disso, como o potássio é instável em alta temperatura, a cocção em água favorece a perda de aproximadamente 70% do mineral (CUPPARI *et al*., 2019).

Outros fatores também são relacionados aos altos níveis de potássio como: acidose metabólica, constipação intestinal crônica, uso de alguns medicamentos, entre outros (REZENDE *et al*., 2017).

## 2.4 Fósforo

O aumento de fósforo sérico, caracterizado por valores acima de 5,0 mg/dL, é um dos principais fatores que contribui para a doença óssea e o hiperparatireoidismo secundário. Essas condições representam fatores de risco para calcificação extra óssea e morte cardiovascular. É uma complicação que atinge aproximadamente 55% dos pacientes em HD. Uma das explicações para esse número, é a baixa capacidade da terapia para a remoção desse mineral (CARVALHO *et al.,* 2017).

Além disso, a necessidade de proteína para pacientes em HD também auxilia para esse achado, pois a prescrição de aproximadamente 1,2g/kg de proteína oferece em

média 800 mg de fósforo por dia. Contudo, o fósforo inorgânico, presente em aditivos alimentares, atualmente, representa a maior parte da ingestão inadequada desse mineral. Esse tipo de fósforo apresenta alta biodisponibilidade, sendo a sua absorção intestinal em torno de 100%, enquanto a absorção da forma orgânica (presente nas carnes, leite e derivados) varia entre 60 a 80% (PARPIA *et al*., 2018, RAMOS; CUPPARI, 2019).

Em alguns casos, a orientação dietética é insuficiente para a redução da hiperfosfatemia. Nessas situações, o uso de quelantes de fósforo é indicado. Essa classe de medicamento auxilia na redução do mineral por meio da limitação da sua absorção. O nutricionista orienta a utilização do quelante, pois para que o mesmo exerça sua função, deve ser ingerido ao mesmo tempo com os alimentos ricos em fósforo (PINTO *et al*., 2009, WILKENS, JUNEJA, SHANAMAN, 2018).

## 2.5 Sódio

A população brasileira consome, em média, 12 gramas de sal por dia. A OMS (2007), estabeleceu o consumo médio de 5 gramas por dia com o objetivo de minimizar o risco de HAS e outras doenças cardiovasculares. Na DRC, a menor ingestão desse mineral é preconizada para controle adequado dos níveis pressóricos e, especificamente para pacientes em HD, participa intensamente na redução da sede e melhor controle do ganho de peso entre as sessões (TONELLI *et al*., 2013).

É necessário que o paciente seja orientado a reduzir o consumo de sal nas preparações, assim como aumentar o consumo de temperos naturais para proporcionar sabor aos alimentos. Também é necessário reduzir o consumo de alimentos industrializados e ultra processados, pois são os grupos com maiores concentrações de sal em sua composição. Para essa população, o sal *light* não é indicado, pois contem cloreto de potássio, o que pode elevar o nível do potássio sérico (IKIZLER; MITCH, 2018).

## 2.6 Líquidos

O volume de ingestão hídrica para os pacientes em HD é individualizado e calculado através do volume excretado pela urina. No entanto, inúmeros pacientes são oligúricos e anúricos, o que reduz muito a oferta hídrica. Além disso, de acordo com o tempo em HD, existe uma tendência natural de redução do volume urinário, o que também representa ajuste na prescrição hídrica. De maneira geral, a recomendação varia de 500 ml a 1000 ml por dia somados ao volume da diurese em 24 horas (KLISTER *et al*., 2018).

O nutricionista exerce papel relevante no controle hídrico por meio de orientações acerca das bebidas adequadas e também para ajustar a prescrição de acordo com os parâmetros de peso entre as sessões, sintomas relacionados ao excesso de peso e acúmulo de líquido, presença de edema e volume residual (FERNANDES *et al,* 2019).

# OBJETIVOS

# 2 OBJETIVOS

## 2.1 GERAL

Analisar as características nutricionais, de saúde e ambientais dos pacientes em hemodiálise moradores da região metropolitana da Baixada Santista

## 2.2 ESPECÍFICOS

- Descrever as características clínicas dos pacientes em HD
- Descrever as características sociodemográficas dos pacientes em HD
- Descrever as características de exposição a contaminantes ambientais
- Avaliar a relação entre exposição a contaminantes ambientais e pacientes em hemodiálise com DRC
- Realizar o mapeamento dos casos de DRC em HD.

# METODOLOGIA

# 3 MÉTODOS

## 3.1 TIPO DE ESTUDO

Este é um estudo observacional transversal.

Sob o aspecto epidemiológico o estudo transversal pode ser definido como um estudo epidemiológico no qual fator e efeito são observados em um mesmo momento histórico (BORDALO, 2006).

## 3.2 LOCAL DE ESTUDO

A coleta de dados foi realizada em uma clínica de Hemodiálise do município de Santos, SP. Nessa clínica, 88% dos pacientes são atendidos pelo Sistema Único de Saúde (SUS) e os demais são provenientes de convenio particular.

## 3.3 POPULAÇÃO DE ESTUDO E AMOSTRA

A população alvo foram pacientes com DRC estagio V, em tratamento de Hemodiálise em serviço de referência do SUS em Santos. O tamanho da amostra foi calculado utilizando a prevalência de 7% da DRC no Brasil (SBN, 2017), com nível de significância de 5%, com poder de 80% e delta de 7%, e acrescentando-se 20% devido a perdas, seriam necessários 80 casos.

Foram avaliados 87 pacientes de ambos os sexos, acima de 18 anos de idade e em tratamento de HD por no mínimo 6 meses. Os critérios de exclusão aplicados foram: pacientes gestantes, com impossibilidade de participar da avaliação antropométrica, amputados, com isolamento de contato e/ou doenças neuro degenerativas.

## 3.4 COLETA DE DADOS

Após a sessão de HD, com o peso seco, foi aferido o peso corporal. O peso habitual referente aos últimos 3 meses, foi relatado pelo próprio paciente.

Foi aplicada a Avaliação Global Subjetiva – AGS (Anexo A), utilizando um modelo validado para pacientes com DRC.

Além disso, um questionário abrangendo questões sobre moradia, tipo e local de trabalho, características demográficas, exposição a contaminantes e a frequência alimentar foi aplicado pela pesquisadora aos participantes durante a sessão de HD (APÊNDICE B).

## 3.5 VARIÁVEIS DE ESTUDO

### 3.5.1 Questionário

A utilização de questionários como instrumentos de abordagem é extremamente pertinente, pois possibilita a investigação em um mesmo momento de diferentes fatores de risco associados a uma determinada enfermidade. Além disso, são instrumentos de fácil aplicação e considerados economicamente viáveis.

Os pacientes foram entrevistados durante a sessão de HD. Foi realizada uma entrevista estruturada pela pesquisadora com a aplicação de um questionário abrangente composto pelas seguintes questões: nome, idade, sexo, etiologia da doença renal, local de moradia e as condições sanitárias, tempo de hemodiálise em meses, principais fatores de risco para o desenvolvimento da DRC, presença e/ou história familiar para o desenvolvimento de doenças crônicas, tempo de doença, uso de medicamentos, dados antropométricos, histórico alimentar, local, tempo e condições de trabalho, histórico ocupacional, exames bioquímicos e dados sociodemográficos (APÊNDICE B).

O questionário utilizado no presente estudo, foi baseado na ferramenta desenvolvida para o estudo Epidemiológico da Baixada Santista, realizado pelo Grupo

de Avaliação de Exposição e Risco Ambiental (GAERA) (APÊNDICE B), foi pré-testado com objetivo de garantir sua consistência e confiabilidade.

### 3.5.2. Aspectos Éticos:

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Católica de Santos (CAAE: 66646717.2.0000.5536) atendendo aos termos das Resoluções CNS 466/2012 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde (ANEXO B).

Os sujeitos participantes da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme padronizado pela legislação, após a explicação dos objetivos do estudo, destacando o caráter voluntário e anônimo da sua participação, o sigilo das informações coletadas e a possibilidade de interromper sua participação a qualquer momento da pesquisa. (APÊNCIDE A).

### 3.5.3 Características Antropométricas

O peso foi aferido após a sessão de hemodiálise (peso seco) com auxílio de balança digital da marca Wiso®, com capacidade de 150 kg e precisão de 100 g. Os indivíduos foram posicionados descalços e com roupas leves, no centro do equipamento, ereto, com os pés juntos e os braços estendidos ao longo do corpo (BRASIL, 2014).

A AGS fornece um diagnóstico global do estado nutricional do paciente. A AGS foi realizada após a sessão de HD, momento no qual o paciente se encontra mais próximo do seu “peso seco”. Os pacientes foram classificados em: desnutrido grave (1 a 2 pontos), desnutrido leve ou moderado (3 a 5 pontos) e risco muito leve ou bem nutrido (6 a 7 pontos) (DETSKY *et al*., 1984).

## 3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

### 3.6.1 Análise descritiva e testes estatísticos

Foram realizadas as análises descritivas de todas as variáveis do estudo, as variáveis quantitativas foram apresentadas em termos de seus valores de tendência central e de dispersão; e as variáveis qualitativas em termos de seus valores absolutos e relativos (CALLEGARI-JACQUES, 2003).

Para as análises comparativas, os pacientes foram divididos e agrupados conforme a presença ou ausência a exposição a vários contaminantes como: inseticidas, fertilizantes, metais pesados, adubos químicos, tintas, combustível, poeira e água. Após essa divisão, os grupos foram denominados de expostos (n=36) e não expostos (n=50).

Os testes utilizados nessa comparação foram o Mann-Whitney para as variáveis contínuas (as variáveis não apresentaram distribuição normal) (CALLEGARI-JACQUES, 2003).

Para se avaliar a associação entre as variáveis qualitativas foi utilizado o teste de Qui-quadrado e/ou teste Exato de Fisher (CALLEGARI-JACQUES, 2003).

A análise de regressão logística foi conduzida com o intuito de verificar o impacto da exposição aos contaminantes na evolução clínica do paciente em HD. Foi considerada como variável dependente o nível de ureia (normal ou alterada), e como variáveis independentes foram utilizadas a HAS (sim ou não), Diabetes (sim ou não) e Grupo (exposto ou não exposto) contaminante (CALLEGARI-JACQUES, 2003). Para os valores de ureia sérica pré-diálise, o ponto de corte foi 150 mg/dL já que esse parâmetro geralmente é associado com eficiência da diálise e estado nutricional adequado (IKIZLER; MITCH, 2018).

O nível de significância foi de 5%.

### 3.6.2 Georreferenciamento

Para o georreferenciamento das informações extraídas dos mapas digitais foram utilizados modelos de transformação geométrica de coordenadas. Os casos de DRC em HD foram agrupados nos mapas de acordo com as informações de latitude e longitude de acordo com o endereço da residência. As áreas contaminadas foram extraídas da CETESB (2018).

O programa utilizado para o desenho final do georreferenciamente foi o QGis 3.4.

### 3.6.3 Pacote estatístico utilizado

Os bancos de dados foram preparados utilizando-se o *programa Statistical Package for Social Science (*SPSS) *windows* versão 24.0.

# RESULTADOS

# 4 RESULTADOS

A tabela 3 apresenta as características demográficas da população estudada. Observa-se uma prevalência do sexo masculino. A média da idade foi de 54 anos, variando de 18 a 92 anos. Em relação ao tempo de estudo, mais de um terço dos pacientes possui ensino médio completo.

**Tabela 3:** Características demográficas dos pacientes estudados.

| | Total (n=87) |
|---|---|
| Homens [(n (%)] | 49 (56,3) |
| Mulheres [(n (%)] | 38 (43.7) |
| Idade (anos)[&] | 54,8 ± 16,9 |
| Escolaridade [(n (%)] | |
| Não estudou | 2 ( 2,3) |
| Fundamental incompleto | 23 (26,4) |
| Fundamental completo | 9 (10,3) |
| Ensino médio completo | 34 (39,1) |
| Ensino superior completo | 19 (21,8) |

[&]Valores expressos em média ± desvio padrão.

A tabela 4 demonstra as principais características clínicas da amostra. A HAS foi a comorbidade predominante e a presença de diabetes constatada em mais de um terço dos pacientes. A maior parte dos pacientes apresentou tempo em tratamento de HD entre 1 a 5 anos.

**Tabela 4:** Características clínicas dos pacientes estudados.

| | Total (n=87)<br>Nº (%) |
|---|---|
| Diabetes | |
| Sim | 33 (37,9) |
| Não | 54 (62,1) |
| Hipertensão arterial sistêmica | |
| Sim | 74 (85,1) |
| Não | 13 (14,9) |
| Dislipidemias | |
| Sim | 27 (31,0) |
| Não | 60 (69,0) |
| Tempo em tratamento de hemodiálise | |
| < 1 ano | 22 (25,3) |
| 1 a 5 anos | 38 (43,7) |
| 5 a 10 anos | 21 (24,1) |
| Acima de 10 anos | 6 (6,9) |

A tabela 5 apresenta as principais características dos valores séricos da população avaliada. Creatinina, ureia pré diálise, potássio, fósforo e cálcio, apresentaram valores médios de acordo com as recomendações do KDIGO (2013).

**Tabela 5:** Características bioquímicas dos pacientes estudados.

| | Total (n=87) |
|---|---|
| Creatinina sérica (mg/dL) | 10,3±3,7 |
| Ureia sérica pré diálise (mg/dL) | 142,1±41,0 |
| Albumina sérica (g/dL) | 3,7±0,3 |
| Fósforo sérico (mg/dL) | 4,7±1,5 |
| Potássio sérico (mmol/L) | 5,1 ± 0,8 |
| Cálcio Sérico (mg/dL) | 8,9 ± 0,6 |

Valores expressos em média±desvio padrão.

A tabela 6 aponta as características acerca do contato dos pacientes com os contaminantes como: metais pesados, fertilizantes, poeira, cigarro, combustível e água contaminada por diferentes poluentes. Todos os avaliados relataram que possuem coleta de lixo e saneamento básico. No entanto, 7,0% dos indivíduos convivem com esgoto a céu aberto e, 11,5% com lixo exposto próximo à residência.

Apesar da prevalência reduzida de tabagistas (7,0%), a exposição a fumaça do cigarro foi demonstrada em 39,1% dos participantes da amostra. Quanto ao contato com os demais contaminantes, mais de um terço dos pacientes relataram diferentes exposições, como produtos químicos, cloro e poeira.

**Tabela 6**: Exposição aos contaminantes e tipo de trabalho dos pacientes estudados.

| | Total (n=87)<br>Nº (%) |
|---|---|
| Esgoto a céu aberto | |
| Sim | 6 (7,0) |
| Não | 81 (93,0) |
| Lixo a céu aberto | |
| Sim | 10 (11,5) |
| Não | 77 (88,5) |
| Tabagista | |
| Sim | 6 (7,0) |
| Não | 79 (93,0) |
| Tipo de trabalho prévio | |
| Indústria | 12 (13,9) |
| Comércio | 9 (10,5) |
| Prestação de serviços | 44 (51,2) |
| Outros# | 1 (24,4) |

Continuação tabela 6

| | Total (n=87) Nº (%) |
|---|---|
| Exposto ao tabagismo | |
| Sim | 34 (39,1) |
| Não | 53 (60,9) |
| Exposto a contaminação | 36 (41,4) |
| Produtos químicos | 26 (30,0) |
| Combustível | 8 (9,2) |
| Pesticida | 4 (4,6) |
| Inseticida | 3 (3,4) |
| Tinta | 3 (3,4) |
| Fertilizante | 6 (6,9) |
| Querosene | 3 (3,4) |
| Adubo químico | 4 (4,6) |
| Metais | 5 (5,7) |
| Cloro | 13 (14,9) |
| Poeira[&] | 12 (13,8) |

[&]Poeiras de marcenaria, serralheria e pedreira.

[#]Outros: profissional liberal, aposentados e afastamento temporário.

Na tabela 7, observa-se pela AGS, prevalência semelhante entre pacientes bem nutridos e com desnutrição moderada.

No que se refere ao consumo alimentar, aproximadamente 80% da amostra realiza, no mínimo, 3 refeições/dia, sendo café da manhã, o almoço e o jantar. Vale destacar que a clínica de HD utilizada para a coleta de dados conta com a distribuição de refeições de acordo com o horário da sessão. Esse, possivelmente, é um fator que contribuiu sobremaneira para esse resultado. O consumo de leite e derivados, frutas, verduras, legumes e leguminosas também se mostrou adequado de acordo com as recomendações das DRI (2006), para atingir grande parte das recomendações de cálcio, vitaminas e outros minerais, para aproximadamente a metade da amostra avaliada. Contudo, o consumo alimentar de 1 a 3 x semana dos grupos destacados

anteriormente, foi encontrado em quase 20% dessa população, valores abaixo do recomendado para suprir as necessidades de micronutrientes e fibras que os alimentos desses grupos oferecem (CUPPARI *et al.,* 2019).

**Tabela 7:** Características do estado nutricional e do consumo alimentar dos pacientes estudados.

| | Total (n=87)<br>Nº (%) |
|---|---|
| Avaliação global subjetiva | |
| Bem nutrido | 44 (50,6) |
| Desnutrição moderada | 41 (47,1) |
| Desnutrição severa | 2 (2,3) |
| Alimentos cultivados na própria residência | 9 (10,3) |
| Alimentos cultivados no bairro de residência | 6 (7,0) |
| Refeições consumidas diariamente | |
| Café da manhã | 76 (87,4) |
| Lanche da manhã | 20 (23,0) |
| Almoço | 80 (92,0) |
| Lanche da tarde | 55 (63,2) |
| Jantar | 64 (73,6) |
| Ceia | 19 (26,4) |

Continuação tabela 7

| | Total (n=87)<br>Nº (%) |
|---|---|
| Consumo de leite e derivados | |
| 1 - 3 x semana | 13 (15,0) |
| 4 - 5 x semana | 7 (8,0) |
| 6 - 7 x semana | 52 (59,8) |
| Nunca/ raramente | 15 (17,2) |
| Consumo de frutas, verduras e legumes | |
| 1 -3 x semana | 19 (21,8) |
| 4 -5 x semana | 9 (10,3) |
| 6 - 7 x semana | 54 (62,2) |
| Nunca/ raramente | 5 (5,7) |
| Consumo de leguminosas | |
| 1- 3 x semana | 25 (28,7) |
| 4 -5 x semana | 2 (2,3) |
| 6 – 7 x semana | 50 (57,5) |
| Nunca/ raramente | 10 (11,5) |

Com o intuito de avaliar o efeito dos contaminantes nas características clínicas, nutricionais e sócio demográficas de paciente em HD, a amostra total foi dividida de acordo com a exposição, ou ausência da mesma, aos principais contaminantes avaliados no presente estudo. Assim, para fins estatísticos, os grupos foram denominados em expostos (n=36) e não expostos (n=50).

De tal modo, a tabela 8 apresenta as características bioquímicas dos dois grupos. Apenas a ureia sérica pré diálise foi estatisticamente menor no grupo exposto (p=0,013). Em relação aos demais biomarcadores, não houve diferença estatisticamente significante, no entanto, albumina e fósforo séricos demonstraram tendência de valores menores no grupo que foi exposto aos contaminantes.

**Tabela 8 –** Comparação das variáveis bioquímicas entre os grupos de pacientes em HD expostos e sem exposição à vários tipos de contaminantes.

| | **Não expostos (n=50)** | **Expostos (n=36)** | p-value[&] |
|---|---|---|---|
| Ureia pré (mg/dL) | **149,9±40,5** | **130,1±38,5** | **0,013** |
| Creatinina (mg/dL) | 10,1±3,7 | 10,6±3,7 | 0,264 |
| Potássio (mmol/L) | 5,1±0,6 | 5,1±0,9 | 0,972 |
| Sódio (mg/dL) | 137,7±2,7 | 137,9±2,2 | 0,877 |
| Fósforo (mg/dL) | 4,9±1,6 | 4,4±1,5 | 0,193 |
| Cálcio (mg/dL) | 8,9±0,6 | 8,8±0,6 | 0,215 |
| Albumina (g/dL) | 3,7±0,3 | 3,6±0,3 | 0,321 |

Média±desvio padrão. [&]Teste U de Mann-Whitney.

A tabela 9 demonstra as principais características sócio demográficas e clínicas dos dois grupos avaliados. Idade, tempo em tratamento dialítico e a presença de doenças crônicas como diabetes, HAS, alterações no perfil lipídico e a anemia inerente ao tratamento de HD, foram variáveis que não apresentam diferenças significantes entre pacientes expostos ou sem a exposição aos contaminantes. Salienta-se que a escolaridade ensino médio completo no grupo não exposto foi superior em relação ao outro grupo (p=0,053).

**Tabela 9 –** Associação das variáveis sócio demográficas e clínicas entre os grupos de pacientes em HD expostos e sem exposição à vários tipos de contaminantes.

| | **Não expostos (n=50)** | **Expostos (n=36)** | ***p-value*** |
|---|---|---|---|
| Idade (anos)[#] | 54,1± 17,3 | 56,6±15,9 | 0,441 |
| Escolaridade[$] [n (%)] | | | |
| Não estudou | 0 | 2 (5,6) | |
| Fundamental incompleto | 10 (20,0) | 13 (36,1) | |
| Fundamental completo | 3 (6,0) | 5 (13,9) | |
| Ensino médio | **23 (46,0)** | **11 (30,6)** | **0,053** |
| Ensino superior | 14 (28,0) | 5 (13,9) | |
| Tempo em Hemodiálise[$] [n (%)] | | | |
| Entre 3 meses e 5 anos | 32 (64,0) | 26 (72,2) | 0,422 |
| ➢ 5 anos | 18 (36,0) | 10 (27,8) | |
| HAS[$] [n (%)] | | | |
| Sim | 42 (84,0) | 32 (88,9) | 0,972 |
| Não | 8 (16,0) | 4 (11,1) | |
| Diabetes[$] [n (%)] | | | |
| Sim | 18 (36,7) | 15 (41,7) | 0,645 |
| Não | 31 (63,3) | 21 (58,3) | |
| Dislipidemia[$] [n (%)] | | | |
| Sim | 14 (28,0) | 13 (36,1) | 0,424 |
| Não | 36 (72,0) | 23 (63,9) | |
| Anemia[$] [n (%)] | | | |
| Sim | 19 (39,6) | 12 (36,4) | 0,770 |
| Não | 29 (60,4) | 21 (63,9) | |

[#] Idade: Média±desvio padrão. Teste U de Mann-Whitney.

[$]Teste Qui-quadrado de Pearson Teste exato de Fisher

A tabela 10 apresenta as principais variáveis que possivelmente contribuíram para a exposição aos contaminantes avaliados na presente amostra. Não houve diferença significante entre os grupos, porém a exposição ao cigarro foi relevante em ambas categorias. Quanto a atividade de trabalho atual, nos dois grupos a ocupação

aposentadoria foi prevalente. Esse dado é esperado já que o paciente em HD geralmente é considerado incapaz para exercer o período estipulado de 40 horas semanais pelos empregadores e, assim, recebe aposentadoria por invalidez.

Os locais de moradia, trabalho e o tempo de exposição nesses dois sítios, possivelmente exercem impacto para o desenvolvimento de condições crônicas de saúde**.** Nesse sentido**,** apesar da prevalência da ocupação aposentadoria como condição atual**,** a profissão prévia da maior parte da amostra, nos dois grupos, foi a prestação de serviços em diferentes áreas como, construção, limpeza, serviços de reparos em residências, mecânica de carro e transporte. O tempo de permanência nos locais indicados apresentou valores com grande variação (entre 6 meses e 20 anos).

Por outro lado, o tempo na mesma moradia apontado pela maior parte dos pacientes, tanto no grupo exposto quanto não exposto, foi acima de 10 anos. As cidades mais citadas como local de moradia no grupo exposto (n=36) foram: Santos (n=11; 30,6%), São Vicente (n=9; 25,0%) e Praia Grande (n=6; 16,7%). Esse achado não foi diferente no outro grupo (n=50), que apresentou a seguinte distribuição: Santos (n=18; 36,0%), São Vicente (n=12; 24,0%) e Praia Grande (n=11; 22,0%), vale ressaltar que não houve associação entre o município de moradia e os dois grupos estudados (p=0,685).

**Tabela 10 –** Associação das possíveis variáveis envolvidas na contaminação entre os grupos de pacientes em HD expostos e sem exposição à vários tipos de contaminantes.

| | **Não expostos (n=50)** | **Expostos (n=36)** | ***p-value*** |
|---|---|---|---|
| Tabagismo [n (%)] | | | |
| Sim | 2 (4,2) | 4 (11,1) | 0,221 |
| Não | 46 (95,8) | 32 (88,9) | |
| Exposição ao cigarro# [n (%)] | | | |
| Sim | 20 (40,0) | 14 (38,9) | 0,917 |
| Não | 30 (60,0) | 22 (61,1) | |

| | Não expostos (n=50) | Expostos (n=36) | *p-value* |
|---|---|---|---|
| Ocupação atual [n (%)] | | | |
| Aposentado | 42 (84,0) | 32 (88,9) | 0,633 |
| Ativo/ sem renda | 8 (16,0) | 4 (11,1) | |
| Ocupação prévia [n (%)] | | | |
| Indústria | 3 (6,1) | 9 (25,0) | 0,143 |
| Comércio | 5 (10,2) | 4 (11,1) | |
| Prestação de serviços | 28 (57,1) | 16 (44,4) | |
| Outros[$] | 13 (26,5) | 7 (19,4) | |
| Tempo de trabalho [n (%)] | | | |
| Até 10 anos | 9 (25,7) | 8 (26,7) | 0,913 |
| 11 a 20 anos | 9 (25,7) | 5 (17,7) | |
| 21 a 30 anos | 7 (20,0) | 6 (20,0) | |
| + de 31 anos | 6 (17,1) | 7 (23,3) | |
| não sabe | 4 (11,4) | 4 (13,3) | |
| Tempo de moradia [n (%)] | | | |
| 6 meses a 1 ano | 3 (7,0) | 0 | 0,241 |
| 1 a 5 anos | 6 (14,0) | 9 (28,1) | |
| 5 a 10 anos | 9 (20,9) | 6 (18,8) | |
| ➢ 10 anos | 25 (58,1) | 17 (53,1) | |

Teste Qui-quadrado de Pearson/ Teste exato de Fisher.

[#]Exposição ao cigarro = ex-tabagista, fumante passivo e tabagista atual.

[$]Outros = profissional liberal, aposentados e afastamento temporário.

A tabela 11 ilustra o estado nutricional dos dois grupos avaliados por meio da AGS de 7 pontos. Não houve diferença estatisticamente significante entre os

pacientes expostos e não expostos aos contaminantes (p=0,931). Apesar da pontuação indicativa de bom estado nutricional (7 - 6 pontos) em mais da metade da amostra, merece destaque o percentual elevado de pacientes classificados como desnutridos moderados que aparece na sequência.

**Tabela 11 –** Associação da avaliação global subjetiva entre os grupos de pacientes em HD expostos e sem exposição hà vários tipos de contaminantes.

| | **Não expostos (n=50)** | **Expostos (n=36)** | ***P*** |
|---|---|---|---|
| AGS$ [n (%)] | | | |
| 7 - 6 | 25 (50,0) | 19 (52,8) | |
| 5 -3 | 24 (48,0) | 16 (44,4) | 0,931 |
| 2 - 1 | 1 (2,0) | 1 (2,8) | |

Teste Qui-quadrado de Pearson/ Teste exato de Fisher.

$AGS = avaliação global subjetiva

A tabela 12 aponta os principais fatores de risco tradicionais que representam tanto a etiologia da DRC quanto como para a progressão da doença. No modelo univariado, Diabetes e HAS não apresentaram associação com a disfunção renal, porém as variáveis permaneceram no modelo múltiplo porque são as doenças que apresentam maior prevalência na população em HD. Desse modo, é possível observar que a exposição aos contaminantes eleva o risco para o desenvolvimento e/ou progressão da DRC e apresenta efeito nocivo semelhante a essas duas doenças crônicas que representam as causas principais para a perda de função renal.

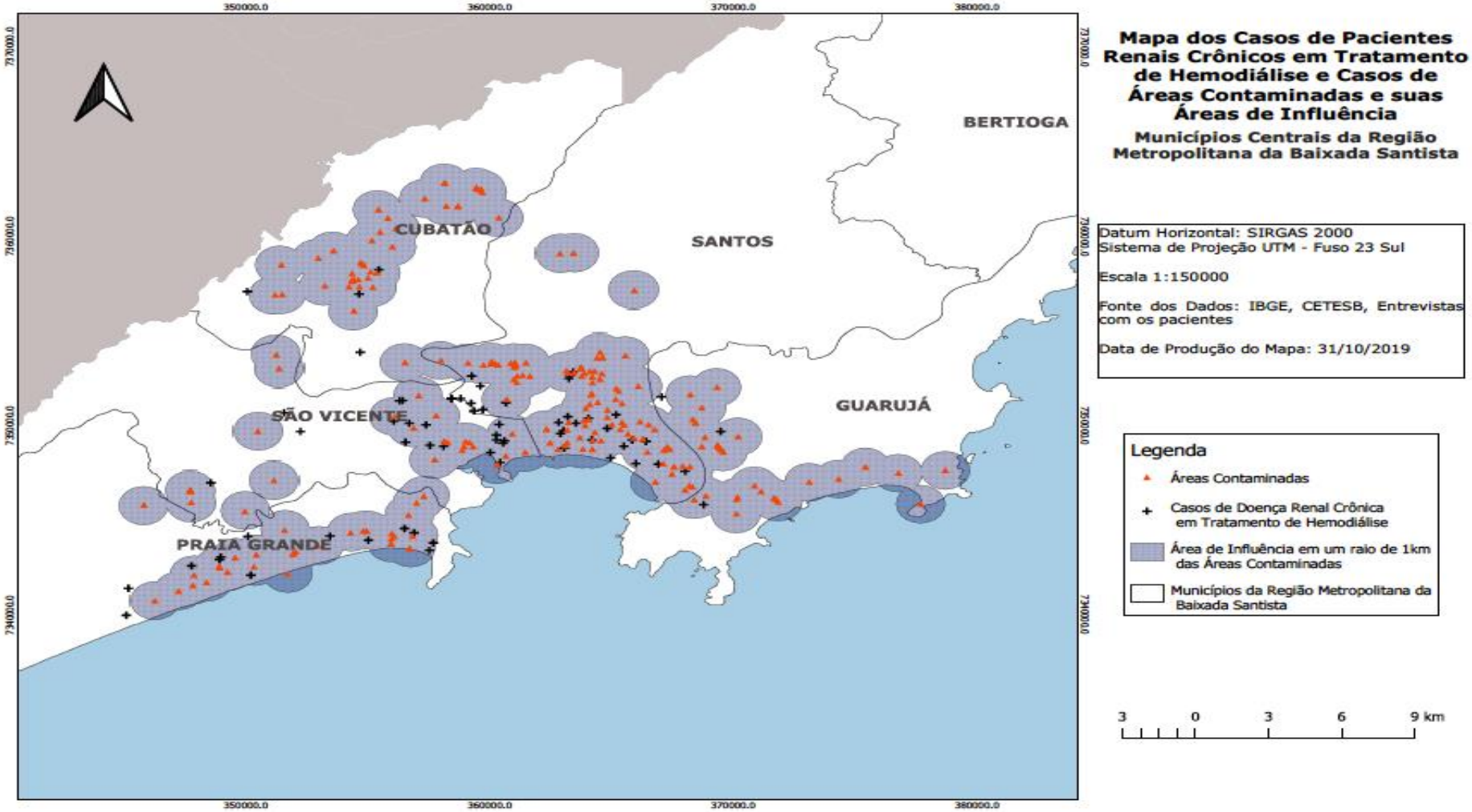
**Tabela 12 –**Fatores de risco para a progressão da DRC.

| | | Modelo univariado | | Modelo múltiplo | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Variável** | **Categoria** | **OR** | **IC 95%** | **OR** | **IC 95%** |
| Contaminação | Não | 1,00 | - | 1,00 | - |
| | Sim | 2,87 | 1,17 – 7,07 | 3,06 | 1,23 – 7,65 |
| Diabetes | Não | 1,00 | - | 1,00 | - |
| | Sim | 1,43 | 0,59 - 3,50 | 1,34 | 0,52 – 3,45 |
| HAS | Não | 1,00 | - | 1,00 | - |
| | Sim | 1,45 | 0,41 – 5,15 | 1,03 | 0,26 – 4,00 |

OR = odds ratio. IC = intervalo de confiança.

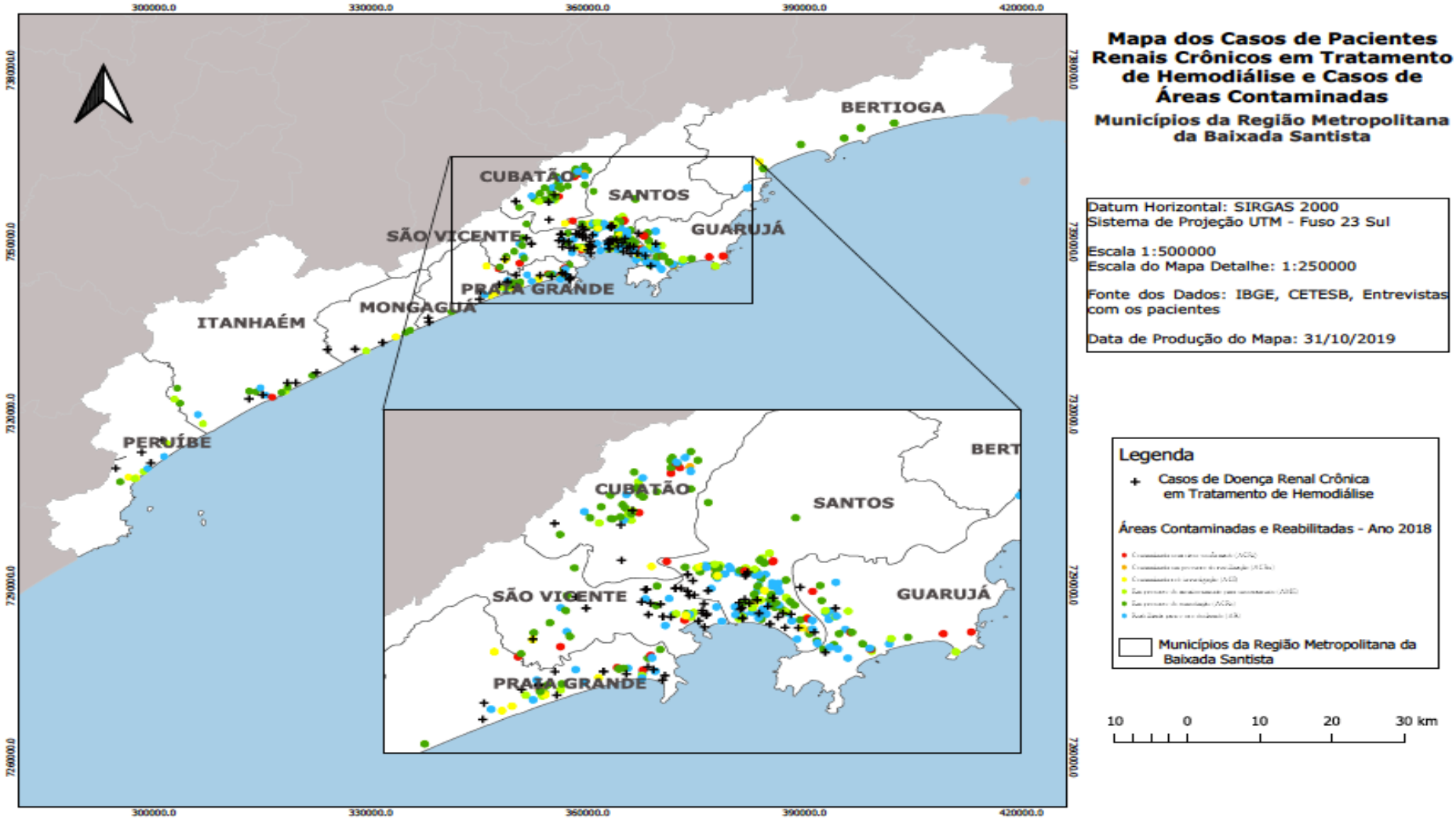
A figura 8 demonstra a análise espacial por georrefenciamento dos casos de DRC em HD da baixada santista. Esses dados foram agrupados de acordo com o local de residência e a proximidade com as áreas contaminadas (IBGE e CETESB). Apenas 11 (12,6%) pacientes estavam localizados fora dessas áreas, sendo 6 (6,9%) dentro do município de Santos. Por outro lado, o mesmo município também apresentou o maior número de indivíduos em regiões com contaminantes e, em seguida, a cidade de São Vicente mostrou número semelhante.

**Figura 8**: Georreferenciamento dos casos de pacientes com DRC em HD em áreas contaminadas com raio de influência de 1 quilômetro.



A figura 9 ilustra a distribuição dos pacientes em HD da baixada santista em relação a proximidade da residência com as áreas contaminadas, porém sem a inclusão do raio de 1 quilômetro referente a possível influência da contaminação. Nessa figura, também é possível observar a importância dessas áreas em relação aos casos de DRC.

**Figura 9:** Georreferenciamento dos casos de pacientes com DRC em HD em áreas contaminadas.



# DISCUSSÃO

# 5 DISCUSSÃO

O presente estudo mostrou que existe uma distribuição de pacientes em HD com residências próximas as áreas contaminadas da baixada santista. Além disso, 36 (41,4%) indivíduos apresentaram exposição aos contaminantes estudados em algum momento nos últimos anos.

A relação entre contaminantes e algumas doenças crônicas, especialmente, cardiovasculares e pulmonares, já foi extensamente investigada (BRAGA *et a*l., 2006) No entanto, o impacto da contaminação nas lesões glomerulares e tubulares ainda necessita de exploração em nosso país já que a DRC é um problema de saúde pública com uma estimativa de prevalência de 8,9% (ELSA, 2018). Sendo assim, conhecer as possíveis etiologias e os principais fatores de risco, possibilita traçar políticas públicas adequadas para prevenir e/ou tratar a doença e as suas consequências (PASSOS *et al*., 2018).

No presente estudo, as características demográficas sexo (masculino = 56,3%) e a média de idade (54,8 anos) foram semelhantes aos dados brasileiros demonstrados pelo censo em 2017 (THOMÉ *et al.,* 2019). De fato, a pesquisa realizada pela SBN (2017) demonstrou que a prevalência do sexo masculino em tratamento dialítico foi de 58% na população brasileira. Esse achado pode ser explicado pelo atraso do tratamento e menor adesão a terapêutica clínica geralmente encontrados nesse grupo (VEGTER *et al*., 2012). De forma semelhante, a idade média demonstrada pelos dados do último censo apontaram que 42,6% dos pacientes em tratamento de HD apresentavam idades entre 45 a 64 anos. Essa prevalência pode ser justificada pela associação dessa faixa etária com o diagnóstico médico de outras doenças crônicas que estão intimamente ligadas com a perda de função renal como: DM, ICC e HAS (PINHO *et al.,* 2015). Quando os grupos foram divididos em relação a exposição aos contaminantes, ou ausência da mesma, não houve diferença entre esses dois parâmetros, sendo a distribuição homogênea em ambas variáveis.

Outro dado sócio demográfico que merece atenção é a escolaridade. Os resultados dessa pesquisa apontaram para o ensino médio completo como o nível de estudo assinalado pela maior parte da amostra. Por outro lado, os estudos brasileiros apresentam um resultado diferente, já que o ensino fundamental II corresponde a

prevalência desse dado (de AZEREDO *et al*., 2015, BARRETO *et al*., 2016). Esse achado do presente estudo, possivelmente se deve ao perfil da clínica de HD, que está vinculada a um hospital que atende predominantemente pacientes que possuem plano de saúde, mesmo com o custo do tratamento dialítico sendo responsabilidade do SUS em 80% da amostra. Além disso, quando os grupos dessa amostra foram divididos em expostos ou não a presença de contaminantes, o nível de escolaridade foi superior no grupo sem exposição, apresentando associação significante (p=0,053). Assim, pode-se sugerir que indivíduos com maior tempo de estudo possuem local de moradia com menor exposição aos contaminantes.

Para as variáveis clínicas como a presença de Diabetes (37,9%), HAS (85,1%) e dislipidemias (31,0%), os resultados desse estudo estão corroborando com os achados de outros pesquisadores brasileiros que apontam o descontrole pressórico prevalente na população em HD, seguido pela Diabetes e alterações nas frações lipídicas (ALVES *et al.,* 2017, BASTOS; KIRSZTAJN, 2011). Esses resultados diferem de publicações geradas em outros países, nos quais o descontrole glicêmico é a comorbidade que aparece em destaque nesses indivíduos. (CORESH *et al*., 2007, JHA *et al*., 2013)

A prevalência de HAS foi semelhante nos grupos exposto e não exposto aos contaminantes, correspondendo em ambos, próximo a 90% da amostra estudada. Os achados do presente estudo e de outros trabalhos semelhantes, possivelmente refletem o atraso no tratamento de portadores de HAS, já que a doença tem característica assintomática, além da dificuldade de adesão do paciente ao uso de diferentes anti-hipertensivos e a prevalência de sobrepeso e obesidade crescente no Brasil (BASTOS; KIRSZTAJN, 2011, ALVES; BASTOS, 2013)

Para a variável clínica Diabetes, é conhecida a relação entre essa comorbidade e o maior risco para desenvolver DRC. Salienta-se que pacientes diabéticos apresentam chance de 71 a 93% de apresentarem disfunção renal quando comparados aos indivíduos normoglicêmicos. Soma-se a isso, o risco de progressão para a DRC com valores constantes de glicemia > 180 mg/dL, pois esse descontrole provoca lesão glomerular e, consequente, proteinúria (BOTTINI *et al*., 2005, ALVES; BASTOS, 2013). Os achados do presente estudo acompanham a prevalência brasileira demonstrada no último censo sobre a doença (31%) e em pesquisas semelhantes realizadas em nosso país (20% a 35%) (ALVES; BASTOS, 2013,

THOMÉ *et al*., 2019). Quando os grupos foram separados em relação a exposição aos contaminantes e a presença de Diabetes, apesar da ausência de associação, os resultados demonstraram uma tendência da maior presença de portadores da doença no grupo exposto (36,7% *vs* 41,7%; p=0,645).

Observou-se que o tempo em tratamento de HD da amostra avaliada foi entre 1 a 5 anos. De fato, alguns autores demonstraram que a sobrevida após 5 anos de tratamento é menor em comparação ao segundo e ao terceiro ano (PINHO *et al*., 2015, ALVES *et al.,* 2017) A possível explicação para esse achado se deve aos efeitos cumulativos inflamatórios e catabólicos do próprio tratamento, em conjunto com a redução da função renal residual (IKIZLER *et a*l., 2013). Nesse sentido, o impacto da inflamação no desfecho das condições clínicas merece destaque. Vale salientar, que a exposição aos contaminantes aumenta a geração de espécies reativas de oxigênio que, por sua vez, promovem aumento das citocinas inflamatórias (MENDIS *et al*., 2013). O presente estudo avaliou o tempo em tratamento dialítico e a possível associação com a exposição aos contaminantes. Não houve diferença entre os grupos, porém o tempo em HD superior a 5 anos foi encontrado em maior proporção nos pacientes sem exposição, quando a mesma variável foi investigada no outro grupo (36,0 % *vs* 27,8%; p=0,422).

Os biomarcadores são ferramentas que auxiliam sobremaneira para detectar distúrbios clínicos e nutricionais. No entanto, pacientes em terapia dialítica necessitam de cautela na interpretação dos valores, pois variáveis inerentes ao tratamento e as consequências da doença na homeostase podem modificar os resultados (PEREIRA et al., 2020). A sugestão de vários autores é unir esses valores aos sintomas clínicos, valores antropométricos e o consumo alimentar (REZENDE *et al*., 2017, RIELLA; MARTINS, 2018). Na presente amostra, os valores séricos médios de ureia pré dialíse, creatinina, fósforo, potássio e cálcio não apresentaram resultados inadequados, isso possivelmente pode ser explicado pela presença constante do nutricionista na clínica de HD estudada, levando em consideração que esses marcadores apresentam relação direta com o padrão alimentar e o estado nutricional. Entretanto, de acordo com o censo da SBN (2017), aproximadamente 30% da população em HD apresenta resultados laboratoriais fora dos níveis recomendados, porém desde 2014 essa proporção permanece consistente.

Contudo, vale ressaltar que o parâmetro sérico albumina exibiu valor médio abaixo do recomendado no presente estudo. Em pacientes com DRC em tratamento dialítico, os valores médios esperados desse marcador são > 3,8 g/dL. Entretanto, a manutenção desses valores é um desafio, pois além das perdas proteicas provocadas pelo próprio tratamento, os distúrbios hídricos também contribuem para o balanço nitrogenado negativo e, consequentemente, valores séricos de albumina, abaixo do recomendado (SANTOS *et al*., 2004).

A presença da inflamação pode alterar os biomarcadores pela presença de proteínas de fase aguda e a secreção de diversas citocinas na corrente sanguínea (HILL *et al*., 2016). Conforme descrito anteriormente, a exposição crônica a diversos agentes contaminantes apresenta relação com o processo inflamatório e alterações glomerulares e tubulares que influenciam na progressão da DRC (WIJKSTROM *et al*., 2018). Na avaliação do presente estudo, entre todos os valores séricos verificados, somente a ureia pré diálise foi estatisticamente menor no grupo exposto (p=0,013). Essa diferença pode ser justificada pela influência da inflamação na redução do apetite e no estímulo para a liberação de vias proteolíticas em indivíduos expostos (WILKENS, JUNEJA, SHANAMAN, 2018).

Quanto a presença dos contaminantes, na presenta amostra, produtos químicos, cloro e poeira (marcenaria, pedreira e serralheria) foram os mais citados. Nesse sentido, 41,4% dos pacientes desse estudo, em algum momento nos últimos anos, foram expostos a um ou mais dos contaminantes avaliados nessa pesquisa. Essa exposição se refere tanto ao local de trabalho quanto ao endereço da residência. Conforme destacado anteriormente, os dados sobre a associação entre os contaminantes e a DRC são escassos no Brasil, porém em estudos realizados em outros países, os pesquisadores apontam fertilizantes e metais pesados como os principais agentes causadores da perda da função renal (JAYASINGHE, 2014; RANGO *et al*., 2015; RAJAPAKSE; SHIVANTHAN; SELVARAJAH, 2016; HODGSON *et al*., 2017). Dados brasileiros demonstraram que fertilizantes, agrotóxicos e a destinação inadequada do esgoto como os agentes principais para as áreas contaminadas, porém esses estudos não avaliaram a relação da exposição com a disfunção renal (GAZOLLA *et al*., 2017, TISCHER, 2017).

Além das variáveis citadas anteriormente, os participantes do presente estudo foram questionados sobre a coleta de lixo, saneamento básico e a presença de esgoto e/ou lixo a céu aberto. Todos os pacientes avaliados relataram a presença da coleta de lixo, no entanto, 11,5% descreveram que convivem com lixo a céu aberto próximo a sua residência. Sobre o tratamento do esgoto, 7% referiram que residem em locais com esgoto a céu aberto. Segundo os dados divulgados pelo Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (CBH-BS, 2018), vários problemas são detectados quanto á distribuição de água e o tratamento do esgoto na maior parte dos municípios dessa região. Entre todas as cidades incluídas na pesquisa do Comitê, apenas Santos recebe abastecimento de água em 100% das residências atendidas, no entanto, merece destaque o fato de que esse parecer exclui áreas não mapeadas e núcleos periféricos. Já os dados sobre a coleta de esgoto apontam que 73,1% das residências da baixada santista são atendidas por esse serviço, enquanto apenas 15,1% recebem tratamento de esgoto. Na presente amostra, de acordo com o georreferenciamento, somente 12,6% dos pacientes estudados estavam fora de áreas contaminadas, sendo o município de Santos responsável pelo maior número de moradores nesses locais.

Mesmo com esses dados regionais, esse panorama ainda é superior em relação aos números nacionais, que demonstram acesso á água tratada para 16,7% da população, coleta de esgoto disponível para 48,1% e tratamento do esgoto oferecido para 9% dos indivíduos (TISCHER, 2017).

Ainda sobre contaminantes, vale destacar o tabagismo como um fator de risco para o desenvolvimento de várias doenças, inclusive a DRC (JUNIOR *et al*., 2014). A prevalência de fumantes encontrada em pacientes em tratamento dialítico gira em torno de 10% (JONES-BURTON *et al*., 2007). Os dados coletados no presente estudo, mostraram número semelhante de tabagistas (7%), porém a parcela de pacientes expostos a fumaça do cigarro corresponde a 39,1% da amostra. Junior *et al*. (2014), publicaram uma revisão sistemática com a inclusão de 12 trabalhos sobre os efeitos do cigarro na progressão da disfunção renal. Nesse estudo, os autores descrevem que a fumaça do cigarro produz mais de 4.000 partículas e gases, sendo alguns potencialmente nefrotóxicos. Além disso, as partículas produzidas pela fumaça concentram metais pesado, como chumbo e cádmio, que provocam toxicidade tubular. Contudo, na presente amostra não houve diferença em relação a exposição ao cigarro e o contato com os contaminantes.

O estresse oxidativo e as suas consequências inflamatórias provocados pela exposição constante aos contaminantes podem gerar consequências importantes no padrão alimentar e também no estado nutricional de pacientes com DRC. Além disso, soma-se aos fatores citados os efeitos *per se* da terapia dialítica (PEREIRA *et al*., 2020). Entretanto, na presente amostra, os resultados acerca do estado nutricional por meio da AGS de 7 pontos não foi diferente entre os dois grupos estudados. De fato, os valores que representam bom estado nutricional e desnutrição moderada foram semelhantes, porém ressalta-se o número expressivo de pacientes com a pontuação indicativa de estado nutricional inadequado. No entanto, esses achados estão semelhantes aos dados da prevalência global de desnutrição em HD, aproximadamente 52% (FOUQUE *et al.*, 2008). A AGS abrange principalmente características do peso corporal, avaliação de gordura subcutânea e massa magra, padrão alimentar e sintomas gastrointestinais. A soma dessas variáveis como resultado de uma avaliação subjetiva proporciona a sensibilidade que garante ao método um resultado superior as demais medidas de avaliação nutricional, que sofrem a interferência dos efeitos da perda de função renal e da terapia dialítica (FOUQUE *et al*., 2017, CARRERO *et al*., 2017).

Sobre o padrão alimentar encontrado na presente amostra, os resultados diferem de outras pesquisas. Vários autores descrevem o consumo alimentar de pacientes em HD geralmente insuficiente para atingir as recomendações de macronutrientes e micronutrientes (FERNANDES *et al*., 2018, WILKENS, JUNEJA, SHANAMAN, 2018). Oliveira *et al*. (2010), demonstraram por meio de registro alimentar, que pacientes em HD apresentaram a média de consumo deficiente em relação ao valor calórico (~1100/kcal/dia), carboidratos (40% do valor calórico total) e lipídios (18% do valor calórico total). Em outro estudo, Machado *et al*. (2014), avaliaram a adequação dos valores propostos pelo KDOQI (2012), necessários para suprir as demandas de alguns nutrientes em uma amostra com 34 pacientes em HD. Os autores concluíram que a inapetência e a ausência de várias refeições ao dia contribuíram para o consumo alimentar inadequado já que o consumo de proteínas foi em média 0,9 gramas/ kg de peso corporal/ dia (recomendação 1,2 gramas/kg de peso corporal/dia) e, o consumo de calorias, foi em média 19 kcal/ kg peso corporal/ dia (recomendação 30 kcal/kg peso corporal/dia). Os motivos descritos para essa inapetência variam desde sintomas gastrointestinais relacionados a uremia até os

efeitos nocivos inerentes a terapia dialítica. No entanto, na pesquisa atual, metade da amostra relatou que realiza, no mínimo, 3 refeições ao dia e, consome de 6 a 7 vezes por semana, quantidades adequadas de lácteos, frutas, leguminosas, legumes e verduras. Esse resultado possivelmente é justificado pela presença diária do nutricionista na clínica e também pela oferta de refeições após a sessão de HD. Esses achados não apresentaram diferença quando os grupos exposto ou não exposto foram comparados. Merece destaque o fato de que os estudos que avaliaram os efeitos da exposição aos contaminantes não utilizaram questionários sobre alimentação (SELVARAJAH, 2016; HODGSON *et al*., 2017).

O efeito dos contaminantes ambientais na progressão da DRC já foi explorado por vários autores que descreveram as alterações morfológicas renais com a seguinte fisiopatologia: hipertrofia glomerular, aumento da matriz mesangial, isquemia na cápsula de Bowman, atrofia tubular e modificações no padrão de formação dos podócitos. Todas essas alterações representam o processo adaptativo que cursa nos estágios iniciais da disfunção renal (MENDIS *et al*., 2013, JAYASINGHE, 2014; RANGO *et al*., 2015). Entretanto, quando a etiologia da DRC é a exposição aos contaminantes, a gênese se difere das principais causas da doença, pois a mesma é representada por estresse oxidativo e, posteriormente, o surgimento de inflamação intersticial (WIJKSTROM *et al*., 2018). No presente estudo, o potencial efeito da exposição 3,06% (IC95%: 1,23-7,65) na perda de função renal foi superior as consequências provocadas pelas principais comorbidades associadas a DRC, Diabetes 1,34% (IC95%: 0,52-3,45) e HAS 1,03% (IC95%: 0,26-4,00). Mesmo com os danos provocados por essas doenças, o efeito dos contaminantes se sobrepõe aos prejuízos fisiopatológicos de HAS e Diabetes. No entanto, esses achados necessitam de outras associações com marcadores séricos, patológicos, histológicos, além de história clínica detalhada para confirmar o efeito nocivo dos contaminantes ambientais na progressão da DRC.

# CONCLUSÃO

# 6 CONCLUSÃO

O presente estudo mostrou que pacientes com doença renal crônica em hemodiálise apresentaram padrão alimentar qualitativo próximo ao recomendado de acordo com as DRI, tanto para macronutrientes, como para a maior parte dos micronutrientes. Também, foi possível analisar que a hipertensão arterial sistêmica constitui a principal causa da disfunção renal, seguida por Diabetes, refletindo o perfil das principais doenças crônicas encontradas na população brasileira.

Grande parte da amostra estava distribuída em áreas com contaminação ambiental e, a exposição a contaminantes no local de trabalho, também foi observada em vários pacientes estudados.

Entre os pacientes expostos, o tempo de estudo e o valor de ureia sérica apresentaram valores menores em relação ao grupo que não sofreu exposição aos contaminantes, o que possivelmente indica que o tempo de estudo superior apresenta associação com o local de moradia com melhor infra estrutura e, esse grupo, demonstra consumo proteico adequado, além do estado nutricional superior.

O efeito potencial dos contaminantes se mostrou superior em relação a presença de Diabetes e hipertensão arterial sistêmica como fator independente para a progressão da doença renal crônica.

Sugere-se, nesse trabalho, que os contaminantes ambientais contribuem para as alterações morfológicas e estruturais renais, acelerando a perda de função do mesmo e, consequentemente, exigindo a inclusão da terapia renal substitutiva.

# REFERÊNCIAS

## REFERÊNCIAS


ABENSUR, H. Diagnóstico e tratamento da anemia na DRC. **J. Bras. Nefrol**, v. 31, n.2, p. 76-77, 2009.

ABENSUR, H. Deficiência de ferro na doença renal crônica. **Rev. Bras. Hematol. Hemoter,** 32 (Supl.2), p. 84-88, 2010.

ALMEIDA, A. B., REIS, M. M. Análise especial de áreas contaminadas no município de Paulínia, estado de São Paulo no período de 2007 a 2013. **XIII Congresso nacional do meio ambiente**. Poços de Caldas, 2016.

ALVES, C. F. B. Microbiota Intestinal e Doença Renal Crónica. Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto: Porto, 40 p, 2017.

ALVES, J. A. B., BASTOS, M .G. Estratificação de risco de indivíduos com doença renal crônica para a organização da rede de atenção. **Série técnica navegador**. SUS, 2013.

ALVES, L. F. et al. Prevalência da doença renal crônica em um município do Sudeste do Brasil. **J. Bras. Nefrol.** v.39, n.2, p.126-134, 2017.

AROCA-MARTINEZ, G. *et al*. Desarrollo y uso de una interfaz de aplicaciones modificada de GoogleMaps para lo georreferenciación de pacientes com enfermedad glomerular. **Nefrologia**, v.35 n.1, p. 115-125, 2015.

BARRETO, S. M. et al. Chronic kidney disease among adult participants of the ELSA-Brasil cohort: association with race and socioeconomic position. **J. Epidemiol Community Health.** v.70, n.4, p.380-389, 2016.

BASTOS, M. C., KIRSZTAJN, G. M. Doença renal crônica: importância do diagnóstico precoce, encaminhamento imediato e abordagem interdisciplinar estruturada para melhora do desfecho em pacientes ainda não submetidos à diálise. **J. Bras. Nefrol**. v. 33, n.1, p.93-108, 2011.

BIGOGNO, F. G., FETTER, R. L., AVESANI C. M. Aplicabilidade da avaliação globlal subjetiva e malnutrition inflammation score na avaliação do estado nutricional na doença renal crônica. **J. Bras. Nephrol**, v. 36, n. 2, p. 236-240, 2014.

BORDALO, A. A. Editorial: Estudo transversal e/ou longitudinal. **Revista Paraense de Medicina**, v. 20, n. 10, 2006.

BORTOLOTTO, L. A. Hipertensão arterial e insuficiência renal crônica. **Rev Bras Hipertens,** v.15, n.3, p.152-155, 2008.

BOTTIINI, P. V., et al., Utilização da relação albumina/creatinina no diagnóstico de microalbuminúria. J **Bras Patol Med Lab.,** v.41, p.99-103, 2005.

BRAGA, A. L. F.; PEREIRA L. A. A., GERALDO, L. P. **Estudo Epidemiológico na População Residente na Baixada Santista- Estuário de Santos**: Avaliação de Indicadores de Efeito e de Exposição a Contaminantes Ambientais - Relatório Final. (Relatório de pesquisa), 2009.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira**. Brasília: Ministério da Saúde, 84p, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Especializada e Temática. **Diretrizes Clínicas para o Cuidado ao paciente com Doença Renal Crônica – DRC no Sistema Único de Saúde/ Ministério da Saúde**. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Especializada e Temática. – Brasília: Ministério da Saúde, p. 37, 2014.

CALLEGARI-JACQUES, SIDIA M. Bioestatística: princípios e aplicações. Porto Alegre, Editora Artmed**.** 255p, 2003.

CANHESTRO, M. Conhecimento de pacientes e familiares sobre a doença renal crônica e seu tratamento conservador. **Rev. Min. Enferm**. n.3, v.14, p. 335-344, 2010.

CARLOTTI, A. P. C Abordagem clínica dos distúrbios do equilíbrio ácido-base. **Rev Medicina**, v. 45, n.2, p. 244-262, 2012.

CARRERO, J. J., et al. Etiology of the Protein-Energy Wasting Syndrome in Chronic Kidney Disease: A Consensus Statement From the International Society of Renal Nutrition and Metabolism (ISRNM). **Journal of Renal Nutrition**, v. 23, n. 2, p. 77-90, 2013.

CARRETO, J. J. et al. Screening for muscle wasting ans dysfunction in patients with chronic kidney disease. **Kidney Int** ,v.90, p.53-66, 2016.

CARRIÇO, J. M S., DUARTE C. Baixada Santista: pendularidade, estrutura urbana e mudanças dos padrões de integração interna e externa da metrópole litorânea paulista In: Baixada Santista [recurso eletrônico] : transformações na ordem urbana / organização Marinez Villela Macedo Brandão, Maria Graciela González de Morell, 2005.

CARVALHO, A. C., CUPPARI, L. Controle da hiperfosfatemia na DRC. **J Bras Nefrol**, v. 30 (Supl 2) p. 4-8, 2011.

CARVALHO, J. T. G. et al. Cholecalciferol decreases inflammation and improves vitamin D regulatory enzymes in lymphocytes in the uremic environment: A randomized controlled pilot trial. **PLos One**, v.30, n. 2(6), 2017.

CARVALHO, S., KON, V. Mechanisms for increased cardiovascular disease in chronic kidney dysfunction. **Curr. Opin. Nephrol Hypertens**, v.18, n.3, p.181-188, 2009.

CARVALHO, M. Princípios de nefrologia e distúrbios hidroleletrolíticos. In: RIELLA M C. 5 ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2010.

CIPRIANO, E. R. Papel da proteinúria na doença renal crónica: mecanismos fisiopatológicos e abordagem terapêutica. 32 p. Dissertação em Medicina - Faculdade de Medicina, Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2014.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL – CETESB. **Poluentes ambientais.** São Paulo: CETESB, 2008. Disponível em: <www.cetesb.sp.gov.br>.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL – CETESB. **Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo. Relatório, 2017.** Disponível em: <www.cetesb.sp.gov.br>.

CORESH, J., et al. Prevalence of chronic kidney disease in th United States. **JAMA**, 2017.

CUPPARI, L. et al. Nutrição na doença renal crônica. São Paulo: Manole, cap. 4.1, 2013.

CUPPARI, L. Doenças Renais. In: CUPPARI, L. *et al*. Guias de Medicina Ambulatorial e Hospitalar EPM-UNIFESP: Nutrição Clínica no Adulto. São Paulo: Manole, cap. 10, 2019.

CUSTÓDIO, M. R., et al. Protocolo clínico e diretrizes terapêuticas para o tratamento do hiperparatireoidismo secundário em pacientes com doença renal crônica. **J. Bras. Nefrol**, v.35, n.4, p. 308-322, 2013.

DE BRITO-ASHURST, I. et al. Bicabornate supplementation slows progression of CKD and improves nutritional status**. BMC Neurol,** v.20 p. 2075-2084, 2009.

DE AZEREDO P. V .M., et al. Education plays a greater role than age in cognitive test performance test performance among participants of the Brazilina Longitudinal Study of Health (ELSA- Brasil) **. J. Am. Soc .Nephrol**, v.15, 2015.

DETSKY, A. S., et al. Evaluating the accuracy of nutritional assessment techiniques apllied to hospitalized patients: methodology and comparisons**. JPEN J**, v.8 p.153-159, 1984.

DRACZEVSKI, L, TEIXEIRA M. L. Avaliação do perfil bioquímico e parâmetros hematológicos em pacientes submetidos à hemodiálise**. Rev. Saud. Pesq**, v.4 p.15-22, 2011.

DRAIBE, S. A. Panorama da doença renal crônica no Brasil e no mundo. Universidade Federal do Maranhão. UNASUS/UFMA. **Módulo 3 - Análise epidemiológica da doença renal.** São Luís, 2014.

DUMMER, C. D.; THOMÉ, F. S; VERONESE, F. V. Doença Renal Crônica, inflamação e aterosclerose: novos conceitos de um velho problema. **Rev. Assoc. Med. Bras**, Porto Alegre, v.53, n.5, p.456-450, 2007.

EMI KAWAMOTO, E. Anatomia e fisiologia para Enfermagem. 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, p.130-133, 2016.

FARIA, S. M. R. Doença renal crónica e hipertensão. Mestrado em Medicina (Nefrologia) - Faculdade de Medicina, Universidade do Porto, Porto, Portugal, p.62, 2012.

FERNANDES, A. S. et al. Diet quality chronic kidney disease patients and the impact of nutritional counseling. **J. Ren. Nutr**, v.28, n.6, p.403-410, 2018.

FERNANDES, T. O. et al. Estimating resting energy expenditure of patients on dialysis: development and validation of a predictive euquation. **Nutritition**, v.14, p. 67-68, 2019.

FERRAZ, S. F. et al. Estado nutricional e ganho de peso interdialítico de pacientes com doença renal crônica em hemodiálise. **J. Bras. Nefrol**, v.37, n.3, p.306-314, 2015.

FOUQUE D. et al. EBPG guideline on nutrition. **Nephrol Dial Transplant**, v.22, n. 2 p. 45-87, 2007.
FOUQUE D. et al. A proposed nomenclature and diagnostic criteria for protein-energy wasting in acute and chronic kdney disease. **Kidney Int**, v.73, p.391-398, 2008.

FRANÇOZI, N., VASATA, P. B. F., CERVO, A. L. Complicações Nutricionais de Pacientes com Doença Renal Crônica Submetidos a Hemodiálise: uma Revisão de Literatura. **Ensaios Cienc., Cienc. Biol. Agrar. Saúde**, v.21, n.1, p. 15-17, 2017.

FILHO, A. J. I., MELAMED, M. L. Vitamina D e doença renal. O que nós sabemos e o que nós não sabemos. **J. Bras. Nefrol**, v.35, n. 4, p.323-331, 2013.

FILHO, E. B. Y. Papel dos níveis do paratormônio como preditor de hipocalcemia pós-tireoidectomia: Estudo prospectivo. Dissertação (Mestrado em Endocrinologia) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017.

GAZOLLA, F. M. *et al*. Áreas potencialmente contaminadas: Um estudo de caso de Juiz de Fora/MG. **III Simpósio de recursos hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul,** 2017.

GLASSOCK, R. J., WINEARLS C. The global burden of chronic kidney disease: how valid are the estimates? **Nephron Clin Pract**, v.10 n.1, p.39-47, 2008.

GRÍCIO, T. C., KUSUMOTA, L., CÂNDICO, M. Percepções e conhecimentos de pacientes com Doença Renal Crônica em tratamento conservador. **Rev. Eletr. Enf**, v.11, n.4, p.884-893, 2009.

GORDAN, P. A. Grupos de Risco para Doença Renal Crônica. **J. Bras. Nefrol**, v.28, n.3 - Supl. 2, 2006.

HILL, N. R. *et al*. Global prevalence of chronic kidney disease – A systematic review and meta-analysis. **PLos One**, v.6, n.11, p.1-18 , 2016.

HODGSON, S. *et al*. Kidney disease mortality and environmental exposure to mercury. **American J Epidemiol**, v.165 n. 1, p. 72-77, 2017.

IKIZLER T. A. et al. Prevention and treatment of protein energy wasting in chronic kidney disease patients: a consensus statement by the International Society of renal nutrition and metabolism. **Kidney Int**, v. 89, p 437-442, 2013.

IKIZLER T. A., MITH W. E. Handbook of nutrition and the kidney. 7 ed. Cap. 12, 2018.

JACOBOWSKI, J. A. D., BORELLA, R., LAUTERT, L. Pacientes com insuficiência renal crônica: causas de saída do programa de diálise peritoneal. **Rev. Gaúcha Enferm,** n.3, v.26, p.381-91, 2005.

JHA V., et al. Chronic Kidney Disease global dimension and persptctives. **Lancet,** v. 260-272, 20013.

JONES-BURTON C. S. S. L., et al. Cigarette smoking and incident chronic kidney disease: a systematic review. **Am J Neprhol,** n.27, p.341-352, 2007.

JUNIOR, H. M., ORMIGA, F. F. C., ALEXANDRE, C. S. Perfil clínico-epidemiológico dos pacientes em programa crônico de hemodiálise em João Pessoa – PB. **J Bras Nefrol,** v.36, n.3, p.367-374, 2014.

KDIGO - Clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. **Kidney Int Suppl**, n.3, p.1-150, 2013.

KDOQI - National Kidney Foundation: clinical practice guideline for chronic kidney disease. **Am J Kidney Dis,** v.60, n.5, p.850-856, 2012.

KIRSZTAJN, G. M. Proteinúria: muito mais que uma simples dosagem. **J. Bras. Patol. Med. Lab.**, v.46, n.3, junho 2010.

KLAFKE, A., MORIGUCHI, E., BARROS, E. J. G. Perfil Lipídico de Pacientes com Insuficiência Renal Crônica em Tratamento Conservador, Hemodiálise ou Diálise Peritonial. **J Bras Nefrol**, v.27, n. 3, p. 116-123, 2005.

KLISTER B. M. et al. Eating during hemodialysis treatment: a consensus statement from the international society of renal nutrition and metabolism. **J Renal Nutri,** n.28, v.1, p. 4 -12, 2018.

LEVEY, A. S. et al. Controlling the Epidemic of Cardiovascular Disease in Chronic Renal Disease: What Do We Know? What Do We Need to Learn? Where Do We Go From Here? **Am J Kidney Dis**, v. 32, n.5 p. 853-906, 1998.

LIM, V. S. et al. Does hemodialysis increase protein breakdown? Dissociation between whole-body amino turnover and regional muscle kinetics. **J Am Soc Nephrol**, v. 16, p. 862-868, 2005.

LORA, C. M. et al. Progression of CKD in hispanics: potential roles of health literacy, acculturation, and social support. **Am J Kidney Dis**, v. 58 n. 2, p. 282-290, 2011.

MAFRA, D. et al. Role of altered intestinal microbiota in systemic inflammation and cardiovascular disease in chronic kidney disease. **Future Microbiol**, v. 9, n.3, p. 399–410, 2014.

MAHAJAN, A. et al. Daily oral sodium bicarbonate preserves glomerular filtration rate by slowing its decline in early hypertensive nephropathy. **Kidney Int**, v.78, p.303-309, 2010.

MARINHO, A. W. G. B. et al. Prevalência de doença crônica em adultos no Brasil: revisão sistemática da literatura. **Cad. Saúde Coletiva**, v.25, n.3, p.379-388, 2017.

MARQUES, F. S., SILVA, A. L. M., COUTO, R. D. Dislipidemia associada à doença renal crônica – Revisão de literatura. **Rev. Ciênc. Méd. Biol**, v. 13, n. 2, p. 220-225, 2014.

MENDES, R. de S., BREGMAN, R. Avaliação e metas do tratamento da proteinúria. **Rev Bras Hipertens**, v.17, n.3, p.174-177, 2010.

MENDIS J. N., et al. Chonic kidney disease of uncertain aetiology: prevalence and causative factors in a developing country. **BMC Nephrol,** n.14, v.180, 2013.

MIRA, A. R., et al. Manual de Nutrição e Doença Renal. Porto, 2017. Disponível em: http://www.apn.org.pt/documentos/manuais/Manual_doenca_renal.pdf.

NAGHETTINI, A. V., SALGADO, C. M., FREITAS, J. S. Identificando fatores de risco para desenvolvimento de Doença Renal Crônica em pré escolares. **J Bras Nefrol**, v.34, n.3, p.278-282, 2012.

NASCIMENTO, C. D., MARQUES, I. R. Intervenções de enfermagem nas complicações mais frequentes durante a sessão de hemodiálise: revisão da literatura. **Rev. Bras. Enferm**, v. 58, n.6, p.719-722, 2005.

OCCELLI, F. *et al*. Mapping end-stage renal disease (ESRD): Spatial variations on small area level in Northern France, and association with deprivation. **PLos One**, v. 9 n. 11, p. 1-9, 2014.

OLIVEIRA, C. C., et al. Desnutrição na insuficiência renal crônica: qual o melhor método diagnóstico na prática clínica? **J. Bras. Nefrol**. vol. 32, n.1, p. 57-70, 2010.

PAIXÃO, L. A., CASTRO, F. F. S. A colonização da microbiota intestinal e sua influência na saúde do hospedeiro. Universitas: Ciências da Saúde, Brasília, v. 14, n. 1, p. 85-96, 2016.

PARPIA A. S. et al. The impact of additives on the phosphorous, potassium, and sodium content of commonly consumed meat, poultry, and fish products among patients with chronic kidney disease. **J Renal Nutr**, v. 28 n. 2, p. 83-90, 2018.

PASSOS V. M. A. et al. .Estágios iniciais da doença renal crônica produzem efeitos discretos sobre o desempenho cognitivo. Resultados da linha de base de uma coorte de 15.505 adultos brasileiros. **Braz J Nephrol**, v. 14 n. 1, p. 18-25, 2018.

PASSOS V., BARRETO S., LIMA -COSTA M. Detection of renal dysfunction based on sérum creatinine levels in Brazilian community: The Bambuí health and ageing study. **Braz J Med Biol Res**, v. 36 n. 3, p. 393-401, 2003.

PEREIRA R. A., et al. Diet in chronic kidney disease: an integrated approach to nutritional therapy. **Rev Assoc Med Bras**, v.66, (Suppl 1), 2020.

PERES, L. A. B., BETTIN, T. E. Dislipidemia em pacientes com doença renal crônica. **Rev Soc Bras Clin Med**, v.13, n.1, p.10-13, 2015.

PERES, L. A. B. et al. Biomarcadores da injúria renal aguda. **J Bras Nefrol**, v.35, n.3, p.229-236, 2013.

PINHO A. P, D. E. et al. Associações entre ingestão energética, proteica e de fósforo em pacientes portadores de doença renal crônica em tratamento hemodialítico. **J. Bras. Nefrol,** v.31, n.4, p.269-276, 2009.

PINHO N. A., E. R. S., SILVA G. V., PIERIN G. V. Prevalência e fatores associados à doença renal crônica em pacientes internados em um hospital universitário na cidade de São Paulo, SP, Brasil. **J Bras Nefrol,** v. 37, n. 1, p. 91-97, 2015.

PINTO, D. E. et al. Associações entre ingestão energética, proteica e de fósforo em pacientes portadores de doença renal crônica em tratamento hemodialítico. **J. Bras. Nefrol,** v.31, n.4, p.269-276, 2009.

RAJAPAKSE, S., SHIVANTHAN, M. C., SELVARAJAH M. Chronic kidney disease of unknown etiology in Sri Lanka. **Int J Occupational Env Health**, v. 22 n. 3, p. 259-264, 2016.

RAMBOD, M. et al. Association of malnutrition-inflammation score with quality of life and mortality in hemodialysis patients: a 5-year prospective cohort study. **Am J Kidney Dis**, v. 53, n. 2, p. 298-309, 2009.

RAMEZANI, A. et al. Role of the gut microbiome uremia: a potential therapy target. **Am J Kidney Dis**, v. 67, n. 3, p. 483-498, 2016.

RAMOS, C. I., CUPPARI L. A new look at phosphorus intake: what do we eat here is what they eat there? **J Bras Nefrol**, v. 42 n. 1, 2019.

RAMOS, G., MARINI, D. C. Exames bioquímicos relacionados a alterações renais. **FOCO,** nº 6, 2018.

RANGO, T et al. Nephrotoxic contaminants in drinking water and urine, and chronic kidney disease in rural Sri Lanka. **Science of the total Env**, v. 518-519, p. 574-585, 2015.

RENZO, G. C. D.et al. International Federation of Gynecology and Obstetrics opinion on reproductive health impacts of exposure to toxic environmental chemicals. International journal of gynecology & obstetrics. Volume 131, 2015.

REZENDE, L. R. et al. Acidose metabólica em pacientes em hemodiálise: uma revisão. J Bras Nefrol, v. 39, n.3, p. 305-311, 2017.

RIBEIRO-ALVES, M. A., GORDAN, P. A. Diagnóstico de Anemia em Pacientes Portadores de Doença Renal Crônica. **J Bras Nefrol**, v. 29, n.4 - Supl. 4, 2007.

RIELLA, M. C., MARTINS C. Nutrição e Hemodiálise. In: Riella M.C. Martins C. Nutrição e o rim. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2ª ed. 2018.

ROSA-DIEZ, G. et al. Renal replacement therapy in Latin American end-stage renal disease. **Clin kidney J**, v. 7, n. 4, 2014.

SALGADO, P. P. C., JÚNIOR, A. C. S., OLIVEIRA, M. M. Fisiopatologia da nefropatia diabética. **Rev Med Minas Gerais**, v.14, n.3, p.180-185, 2004.

SANTOS, A. C. B., et al. Associação entre qualidade de vida e estado nutricional em pacientes renais crônicos em hemodiálise. **J Bras Nefrol**; v. 35, n.4, p. 279-288, 2013.

SANTOS, N. S. J., et al. Albumina sérica como marcador nutricional de pacientes em hemodiálise. **Rev Nutr Campinas**, v.17, n.3, p. 339-349, 2004.

SANTOS, T. T., VARAVALLO, M. A. A importância de probióticos para o controle e/ou reestruturação da microbiota intestinal. **Revista científica do ITPAC**, v. 11, n. 1, p. 40-49, 2011.

SCHAEFER, J. C. F. et al. Estimativa da função renal na população de 18 a 59 anos da cidade de Tubarão -SC: um estudo de base populacional. **J Brasil Nefrol.,** v. 37, n. 2, p. 185-191, 2015.

SILVA, B. C. C. et al. Prevalência de Deficiência e Insuficiência de Vitamina D e sua Correlação com PTH, Marcadores de Remodelação Óssea e Densidade Mineral Óssea, em Pacientes Ambulatoriais. **Arq Bras Endrocrinol Metab**, v.52, n.3, 2008.

Sociedade Brasileira de Nefrologia [internet]. Censo de diálise – SBN, 2017 [acesso: agosto de 2019]. Disponível em: <https://sbn.org.br/censo-de-dialise-sbn-2017>.

SODRÉ, F. L., COSTA, J. C. B., LIMA, J. C. C. Avaliação da função e da lesão renal: um desafio laboratorial. **J Bras Patol Med Lab**, v. 43, n. 5, p. 329-337, 2007.

SOUZA, V. A., et al. Sarcopenia na Doença Renal Crônica. **J Bras Nefrol**, v. 37, n.1, p. 98-105, 2015.

STANIFER, J. W., MUIRU A., JAFAR T. Chronic kidney disease in low-and middle-income countries. **Nephrol Dial Transplant**, v. 31, n. 6, p. 864-874, 2016.

STEFANSKI, C. T. R. Efeito da administração de simbiótico sobre a toxicidade urêmica e mediadores inflamatório em pacientes renais crônicos em estágio 3 e 4. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 62p, 2016.

STENVINKEL, P. Obesity - a disease with many etiologies disguised in the same oversized phenotype: has the overeating theory failed? **Nephrol Dial Transplant**, v. 3, p. 1656-1664, 2015.

WIJKSTROM, J. *et al*. Mophological and clinical findings in Sri Lankan patients with chronic kidney disease of unknown cause (CKDu): Similarities and differences with Mesoamerican nephropathy. **PLos One**, v.13, n.3, p.1-19, 2018.

THOMÉ, M. et al. Inquérito brasileiro de diálise crônica 2017. **J Brasil Nefrol**, v. 41, n. 2, p. 208-214, 2019.

TISCHER V. Magnitude do impacto do esgotamento sanitário no Brasil. R Gest Sust Ambient, v. 6, n. 3, p. 358-379, 2017.

TONELLI, M. et al. Trace elements in hemodialisys patients: a systematic review and meta-analysis. **BMC Med,** v. 7, n. 25, 2009.

VAN BIESEN, W. et al. A multicentric, international, matched pair analysis of body compositon in peritoneal dialysis versus haemodialysis patients. **Nephrol Dialy Transplant,** v. 28, p. 2620-22628, 2013.

VEGTER, S. P. et al. Sodium intake, ACE inhibition, and progression to ESDR. **J Am Soc Nephrol**, v. 23, p. 165-173, 2012.

VIEIRA, W. et al. Manifestações musculoesqueléticas em pacientes submetidos à hemodiálise. **Rev Bras Reumatol**, v. 45, n. 6, p. 357-364, 2005.

VIEIRA, I. R. C. S. Adesão à dietoterapia em doentes renais crônicos em hemodiálise, Dissertação (Mestrado em Nutrição Clínica) – Universidade de Coimbra, 2009.

WILKENS, K. G., JUNEJA, V., SHANAMAN, E. Dietoterapia nos distúrbios renais. In: MAHAN, K. L., RAYMOND, L. J. Krause alimentos, nutrição e dietoterapia. 14 ed. Rio de Janeiro, Elsevier, 2018.

YAMAMOTO, S., KON, V. Mechanisms for increased cardiovascular disease in chronic kidney dysfunction. **Curr. Opin. Nephrol Hypertens**, v. 18, n. 3, p. 181-188, 2009.

ZOCCALI, C. et al. Phosphato may promote CKD progression and attenuate renoprotective effect of ACE inhibition. **J Am Soc Nephrol**, v. 22, p. 1923-1930, 2011.

ZOETENDAL, E. G., DE VOS W. M. Effect of diet on the intestinal microbiota and it's activity. **Curr Opin Gastroenterol**, v. 30, n. 2, p. 189-195, 2014.

**APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE**

*(De acordo com a Resolução 466 de 12/12/2012 do Conselho Nacional de Saúde)*

Prezado(a) senhor(a):

Eu, Fabiana Sanches da Mota Ribeiro, doutoranda do Programa de Pós-Graduação "***strictu sensu***" em Saúde Coletiva, da Universidade Católica de Santos, sob a orientação da pesquisadora responsável, Profª Dra. Lourdes Conceição Martins, estamos desenvolvendo uma pesquisa intitulada: **"**FATORES DE RISCO PARA O DESENVOLVIMENTO DO ESTÁGIO V DA DOENÇA RENAL CRÔNICA**".** O estudo tem finalidades acadêmicas, assim como a divulgação científica de seus resultados. A pesquisa tem como objetivo principal verificar os fatores de risco associados ao desenvolvimento do estágio V da doença renal crônica. Além disso, pretende avaliar os efeitos da exposição ambiental/ocupacional, do consumo alimentar e do estado nutricional como fatores de risco para o desenvolvimento de DRC.

Será utilizado um questionário pelas pesquisadoras com questões de múltipla escolha sobre dados biodemográficos como sexo, idade, grau de escolaridade, renda familiar, situação conjugal, tipo de residência, problemas de saúde, exposição ocupacional, anamnese alimentar e medidas antropométricas.

A coleta de informações será realizada por mim, sob a orientação da pesquisadora responsável, Profª Dra. Lourdes Conceição Martins. Há riscos mínimos, como possíveis desconfortos e constrangimentos ao responder ao questionário. Além disso, poderá isentar de responder a qualquer pergunta caso sinta algum constrangimento, sem prejuízo algum a sua pessoa. O benefício imediato é colaborar com dados sobre os fatores de risco para o desenvolvimento da doença renal. Sua participação é livre e voluntária e sua identidade será mantida em sigilo. Mesmo concordando em participar, poderá desistir em qualquer momento do estudo, sem qualquer dano ou prejuízo. Os pesquisadores estarão disponíveis para esclarecer dúvidas. Para contatá-las poderá ser por meio do endereço eletrônico: sanchesfmr@unisantos.com ou com a orientadora Profª Dra. Lourdes Conceição Martins no telefone *3205-5555* ramal 1394 e email lourdesc@unisantos.br, ou na Universidade Católica de Santos, sito à Av.Conselheiro Nébias n. 300 com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), por meio do mesmo telefone, mas pelo ramal 1254 para

denúncias e/ou reclamações referentes aos aspectos éticos da pesquisa. Sua participação na pesquisa não tem nenhum custo, mas também não receberá benefícios financeiros. Os dados colhidos serão utilizados, única e exclusivamente, aos objetivos propostos para o estudo. Esse termo é preenchido em duas vias, sendo que uma fica com o pesquisador e outra com o(a) senhor(a) para futuras consultas.

Eu, após ter sido esclarecido pelos pesquisadores e ter entendido o que está acima escrito, ACEITO participar da pesquisa.

Assinatura do participante da pesquisa:_____ Data:

Eu, Fabiana Sanches da Mota Ribeiro, pesquisadora, declaro que obtive espontaneamente o consentimento deste sujeito de pesquisa (ou de seu representante legal) para realizar este estudo.

Assinatura: _____ Data:

# APÊNDICE B – Anamnese Sociodemográfica, de Saúde e Ocupacional

**Parte 1- Anamnese sociodemográfica, de saúde e ocupacional**

A1. Nome:_____ Idade:_____anos Data nasc.: ____/_____/___ Sexo: M F

A2. Endereço:_____ Bairro:_____

A3. Há quanto tempo mora nessa residência?_____anos; e no bairro _____anos

A4. Mora com quem: [ ] sozinho(a) [ ] com companheiro(a) [ ] com filhos/parentes

A5. Quantas pessoas moram na residência:_____ Sua Residência é: [ ] alvenaria [ ] madeira [ ] outro_____

A6. Saneamento básico: [ ] água [ ] esgoto [ ] coleta lixo [ ] nenhum

A7. Reside em área próxima com lixo a céu aberto? [ ] Não [ ] Sim, Há quanto tempo:_____

A8. Atualmente qual sua ocupação: [ ] Aposentado [ ] Ativa: _____ Quanto tempo: _____

A9. Rendimento mensal na residência (em reais):

a) até 1000,00 b) de 1000,00 a 2000,00 c) de 2000,00 a 5000,00 d) mais de cinco mil e) não sabe

A10. Do seu montante financeiro, quanto que é reservado para aquisição de alimentos?

a) quase tudo b) mais da metade c) metade d) menos da metade e) quase nada

A11. Escolaridade: [ ] não estudou [ ] fundamental incompleto [ ] fundamental completo [ ] médio (colégio) [ ] superior

A12. Causa da doença:_____

A13. Apresenta alguma doença? [ ] Diabetes [ ] hipertensão [ ] dislipidemia [ ] dça pulmonar [ ] doença fígado

[ ] Outras: _____ Quanto tempo?_____

Como descobriu?_____

A14.Medicamentos utilizados diariamente:

_____
_____
_____
_____

A15. Ficou internado(a)?

a) Últimos 6 meses b) último 12 meses c) últimos dois anos d) não

A16. Assinale o tipo de trabalho nos setores a seguir e por quantos anos[ ] indústria _____anos [ ] comércio ____anos [ ] prestação serviço ____anos [ ] outros:_____; _____anos

A17. O(a) senhor(a) teve contato com produtos químicos no período de trabalho? [ ] sim [ ] não

[ ] combustível [ ] pesticida [ ] inseticida [ ] tintas e thiner [ ] fertilizante

[ ] querosene [ ] adubo químico [ ] metais – chumbo [ ] cloro [ ] Não

Outros:_____

A18. O(a) senhor(a) trabalhou ou ficou exposto(a) ao longo da vida à poeira de:

[ ] marcenaria [ ] serralheria [ ] pedreira [ ] outras _____ [ ] Não

A19. Fumante? [ ] não [ ] sim: quantos cigarros dia _____ [ ] ex fumante: há quanto tempo parou?_____

A20. Conviveu com pessoa fumante? [ ] não [ ] sim; por quanto tempo _____

A 21. Fica com a roupa de trabalho em casa? [ ] sim [ ]não

A 22. Convive com pessoas que trabalham em local de exposição? [ ] sim [ ] não

Qual o tipo de exposição?

_____

_____

A23. Pratica exercícios físicos regulares? [ ] Não [ ] sim; qual(is): _____

Frequência: _____x/semana tempo dedicado ao exercício: _____ minutos

A24. Quanto tempo em diálise? _____

A 25. Já fez transplante? _____

A 26. Diálise por fístula ou cateter: _____

A 27. Apresenta sintomas:

_____

_____

_____

A 28. Tempo de acompanhamento na clínica atual: _____

A 29. Outro serviço:_____

A 30. Frequenta a UBS? [ ] Sim [ ] Não Quanto tempo?_____

A 31. Tem programa de saúde da família? [ ] sim [ ] não

A 32. Familiares com doenças crônicas:_____

_____

_____

## APÊNDICE C – Anamnese Alimentar

Q1. Você acha que modificou sua alimentação (forma de comer, preferências, intolerâncias) nos últimos anos?

1- Sim 0- Não (siga questão 5) 0,0- Não sabe referir (siga questão 5)

Q2. De que forma alterou sua alimentação? Por quê?

A - aumentou quantidade _____

B - diminuiu quantidade _____

C - mudou preferencias _____

D - modificou consistência _____

Especificar alimentos _____

Q3. Você recebeu alguma orientação para modificar sua alimentação nesse período?

1- Sim 0- Não (siga questão 5)

Q4. Quem orientou esta modificação?

1- médico 2- nutricionista 3- enfermeira 4- outro profissional 5- familiares 6- amigos 7- outros

Q5. Você tem alguma dificuldade para mastigar os alimentos?

0- não 1- sim Por que? _____

Q6. Você tem alguma dificuldade para deglutir alimentos?

0- não 1- sim Por que? _____

Q7. Seu hábito intestinal é?

1- diário 2- dia sim, dia não 3- três vezes/semana 4- uma a duas vezes/semana

Q8. A consistência de suas fezes é?

1- normal/pastosa 2- ressecada 3- bem mole/líquida

Q9. Quais as refeições que você costuma fazer com frequência na semana

1- café da manhã 2- lanche da manhã 3- almoço 4- lanche da tarde 5- jantar 6- ceia

Outra refeição intermediária? _____

Q10. Você utiliza restaurante "Bom Prato"?

0- não 1x/semana 2x/semana 3x/semana 4x/semana 5x/semana

Q11. Você cultiva algum alimento em seu terreno/casa?

0 – não 1 – sim, o quê: _____

Q12. Você consome algum alimento cultivado no terreno/casa de seus vizinhos?

0 – não 1 – sim, o quê: _____

Q13. Você consome algum alimento cultivado no seu bairro?

0 – não 1 – sim, o quê: _____

## APÊNDICE D - Questionário de frequência de consumo alimentar

| ALIMENTO | Frequência/semana | | | | | | | | x/dia | Quantidade a cada vez | Modo de preparo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Raramente nunca | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | | |
| Leite puro<br>Tipo: Integral / Desnatado<br>[ ] s/ açúcar<br>[ ] c/ açúcar | | | | | | | | | | | |
| Café [ ] sem açúcar<br>[ ] com açúcar<br>[ ] com leite<br>[ ] sem leite | | | | | | | | | | | |
| QUEIJOS – QUAIS?<br>_____ | | | | | | | | | | | [ ] normal<br>[ ] light |
| IOGURTE [ ] natural<br>[ ] frutas [ ] diet/light | | | | | | | | | | | |
| FRUTAS – QUAIS? | | | | | | | | | | | |
| [ ] laranja | | | | | | | | | | | |
| [ ] banana | | | | | | | | | | | |
| [ ] maçã | | | | | | | | | | | |
| [ ] goiaba | | | | | | | | | | | |
| [ ] uva | | | | | | | | | | | |
| Outras _____ | | | | | | | | | | | |
| HORTALIÇAS FOLHAS | | | | | | | | | | | |
| [ ] alface | | | | | | | | | | | |
| [ ] almeirão | | | | | | | | | | | |
| [ ] agrião | | | | | | | | | | | |
| [ ] acelga | | | | | | | | | | | |
| [ ] couve | | | | | | | | | | | Refog/coz/crua |
| Outras _____ | | | | | | | | | | | Refog/coz/crua<br>Refog/coz/crua |
| LEGUMES | | | | | | | | | | | |
| [ ] tomate | | | | | | | | | | | |
| [ ] pepino | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| [ ] cenoura | | | | | | | | | | | |
| [ ] beterraba | | | | | | | | | | | |
| [ ] chuchu | | | | | | | | | | | |
| [ ] vagem | | | | | | | | | | | |
| [ ] berinjela | | | | | | | | | | | Refog/coz/crua/emp |
| Outros _____<br>_____ | | | | | | | | | | | Refog/coz/crua/emp<br>Refog/coz/crua/emp |
| BATATA INGLESA | | | | | | | | | | | Frita/assada/cozida |
| BATATA DOCE/ MANDIOQUINHA | | | | | | | | | | | |
| CARÁ / MANDIOCA | | | | | | | | | | | Frita/assada/cozida |
| FARINHA mandioca | | | | | | | | | | | Pirão/farofa/pura |
| FEIJÃO | | | | | | | | | | | |
| SOJA E DERIVADOS | | | | | | | | | | | |
| ERVILHA | | | | | | | | | | | [ ] natural [ ] conserva |
| LENTILHA | | | | | | | | | | | [ ] natural [ ] conserva |
| GRÃO DE BICO | | | | | | | | | | | |
| MILHO | | | | | | | | | | | [ ]natural [ ] conserva |
| ARROZ [ ] normal<br>[ ] integral | | | | | | | | | | | |
| MACARRÃO [ ] normal<br>[ ] integral | | | | | | | | | | | Sugo/bolonhesa/ branco |
| MASSAS OUTRAS<br>_____ | | | | | | | | | | | Sugo/bolonhesa/ branco |

## ANEXO A – Avaliação Global Subjetiva

| Avaliação Global Subjetiva - 7 pontos | |
|---|---|
| Paciente: Data: | |
| HISTÓRIA | |
| | Pontuação: 1 a 7 |
| PESO/MUDANÇA DE PESO<br>1. Peso anterior (kg) _____ (peso seco de 6 meses atrás)<br>Peso atual (kg) _____ (peso seco hoje)<br>Perda de peso/últimos 6 meses _____ (%)/_____ (Kg): perda desde início ou da última AGS.<br>2. Mudança de peso nas últimas 2 semanas:<br>_____ Sem mudança _____ Aumento _____ Redução | |
| INGESTÃO ALIMENTAR<br>Sem mudança (adequada): ____ Sem mudança (inadequada) ___<br>1. Mudança: ingestão reduzida: ___ proteína: ___ kcal: ___ tempo observado ___<br>Apenas líquida: ___ Líquida hipocalórica: ___ Jejum: ___ | |
| SINTOMAS GASTROINTESTINAIS<br>Sintomas / Frequência / Duração<br>___ Nenhum _____ _____<br>___ Anorexia _____ _____<br>___ Náusea _____ _____<br>___ Vômito _____ _____<br>___ Diarréia _____ _____<br>Frequência: Nunca, diariamente, 2 a 3x/semana; 1 a 2 x/semana<br>Duração: > 2 semanas/< 2 semanas | |
| CAPACIDADE FUNCIONAL<br>Descrição / Duração<br>____ Sem alteração _____<br>____ Com alteração _____<br>____ Dificuldade para deambular _____<br>____ Dificuldade em realizar atividades (aquelas "normais" ao paciente) _____<br>____ Atividade leve _____<br>____ Sentado/acamado com pouca ou nenhuma atividade _____<br>____ Melhora para realizar atividades _____ | |
| DOENÇAS E COMORBIDADES RELACIONADAS COM AS NECESSIDADES NUTRICIONAIS<br>Diagnóstico principal: _____ Comorbidades: _____<br>Requerimento: Normal: ____ Aumentado: ____ Reduzido: ____<br>Estresse metabólico agudo: Nenhum: ____ Baixo: ____ Moderado: ____ Elevado: ____ | |
| EXAME FÍSICO | |
| ___ Redução de gordura subcutânea (tríceps, bíceps, peito, abaixo dos olhos)<br>Todas áreas: ___ Algumas áreas: ___<br>___ Redução de muscular (têmporas, clavículas, escápulas, costela, quadríceps, panturrilha, joelho e interósseos)<br>Todas áreas: ___ Algumas áreas: ___<br>___ Edema (relacionado à desnutrição/usar este item para avaliar mudança de peso) | |
| Pontuação Geral | |
| Risco muito leve para desnutrição a bem nutrido = 6 a 7 para maioria das categorias ou com melhora continuada ou significante. | |
| Desnutrição leve a moderada = 3, 4 ou 5. Sem sinais evidentes de desnutrição severa ou de estado nutricional normal. | |
| Desnutrição grave = 1 ou 2 na maioria das categorias/com sinais importantes de desnutrição. | |

## ANEXO B – Parecer do comitê de ética e pesquisa

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SANTOS - UNISANTOS

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** FATORES DE RISCO PARA O DESENVOLVIMENTO DO ESTÁGIO V DA DOENÇA RENAL CRÔNICA
**Pesquisador:** Lourdes Conceição Martins
**Área Temática:**
**Versão:** 2
**CAAE:** 66646717.2.0000.5536
**Instituição Proponente:** Universidade Católica de Santos - UNISANTOS
**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 2.100.564

**Apresentação do Projeto:**
A doença renal crônica (DRC) vem se tornando uma epidemia e um dos principais problemas de saúde pública em todo o mundo. No Censo de 2015, A Sociedade Brasileira de Nefrologia registrou 312 unidades renais ativas com programa crônico responderam ao formulário. Desse registro havia aproximadamente 112.004 pacientes em diálise, sendo a grande maioria (85%) paga pelo SUS. São vários fatores reconhecidos como risco para o desenvolvimento dessa doença, porém ainda é pouco explorado se os efeitos acontecem em conjunto ou isoladamente.

**Objetivo da Pesquisa:**
O objetivo geral é investigar os fatores de risco associados ao desenvolvimento do estágio V da doença renal crônica (DRC). Os objetivos específicos são: avaliar exposição ambiental/ocupacional como fatores de risco para DRC; avaliar os efeitos do consumo alimentar e dados antropométricos como fatores de risco para o desenvolvimento de DRC; construir e validar questionário sobre os fatores de risco associados à DRC; realizar georreferenciamento dos casos.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**
Os riscos são mínimos, de acordo com o pesquisador podendo causar algum desconforto ao

**Endereço:** Av. Conselheiro Nébias, nº 300
**Bairro:** Vila Mathias **CEP:** 11.015-002
**UF:** SP **Município:** SANTOS
**Telefone:** (13)3228-1254 **Fax:** (13)3205-5555 **E-mail:** comet@unisantos.br