

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
FACULDADE DE MEDICINA**

**PEDRO GUSTAVO BARBOSA LIRA
MATEUS DE MEDEIROS RIJO**

**AVALIAÇÃO DE MARCADORES INFLAMATÓRIOS EM IDOSOS RENAIIS
CRÔNICOS COM SOBREPESO EM FASE NÃO DIALÍTICA E SUAS
IMPLICAÇÕES CLÍNICAS**

**MACEIÓ
2022**

PEDRO GUSTAVO BARBOSA LIRA

MATEUS DE MEDEIROS RIJO

AVALIAÇÃO DE MARCADORES INFLAMATÓRIOS EM IDOSOS RENAIIS CRÔNICOS
COM SOBREPESO EM FASE NÃO DIALÍTICA E SUAS IMPLICAÇÕES CLÍNICAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
Coordenação do Curso de Medicina da
Universidade Federal de Alagoas

Orientadora: Prof^ª Dra. Michelle Jacintha
Cavalcante Oliveira.

MACEIÓ

2022

**Avaliação de marcadores inflamatórios em idosos renais crônicos com
sobrepeso em fase não dialítica e suas implicações clínicas**

**Evaluation of inflammatory markers in overweight elderly with
chronic kidney disease in the non-dialysis phase and its clinical
implications**

DOI:10.34117/bjdv8n8-209

Recebimento dos originais: 21/06/2022

Aceitação para publicação: 29/07/2022

Pedro Gustavo Barbosa Lira

Acadêmico de Medicina

Instituição: Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

Endereço: Avenida Lourival Melo Mota, S/N, Tabuleiro do Martins, Maceió - AL,

CEP: 57072-970

E-mail: pedro.lira@famed.ufal.br

Mateus de Medeiros Rijo

Acadêmico de Medicina

Instituição: Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

Endereço: Avenida Lourival Melo Mota, S/N, Tabuleiro do Martins, Maceió - AL,

CEP: 57072-970

E-mail: mateus.rijo@famed.ufal.br

Michelle Jacintha Cavalcante Oliveira

Doutora em Ciências Médicas pela Universidade Federal do Ceará

Instituição: Universidade Federal de Alagoas

Endereço: Avenida Lourival Melo Mota, S/N, Tabuleiro do Martins, Maceió - AL,

CEP: 57072-970

E-mail: michellejcoliveira@gmail.com

Amylly Sanuely da Paz Martins

Mestra pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade
Federal de Alagoas (PPGCS/UFAL)

Instituição: Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

Endereço: Avenida Lourival Melo Mota, S/N, Tabuleiro do Martins, Maceió - AL,

CEP: 57072-970

E-mail: amylymartins@gmail.com

Juliana Célia de Farias Santos

Doutora em Química e Biotecnologia (IQB/UFAL)

Instituição: Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

Endereço: Avenida Lourival Melo Mota, S/N, Tabuleiro do Martins, Maceió - AL,

CEP: 57072-970

E-mail: juliana.santos@fanut.ufal.br

Fabiana Andrea Moura

Doutorado em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL)
Instituição: Universidade Federal de Alagoas (UFAL)
Endereço: Avenida Lourival Melo Mota, S/N, Tabuleiro do Martins, Maceió - AL,
CEP: 57072-970
E-mail: fabianamoura_al@hotmail.com

RESUMO

O presente estudo, realizado ambulatorialmente em um hospital escola alagoano, teve o objetivo de avaliar a presença de sobrepeso, associado ao perfil dos exames bioquímicos, marcadores de inflamação e suas implicações clínicas, em idosos portadores de DRC. Avaliaram-se clínica e laboratorialmente 30 pacientes, de ambos os sexos, com idade superior a 60 anos, doentes renais crônicos. Após determinação do IMC, os indivíduos foram divididos em eutróficos e com sobrepeso. As análises foram realizadas com o auxílio do pacote estatístico Stata versão 22.0. A média de idade foi de 71,4 ($\pm 8,14$) e de IMC na faixa do sobrepeso, em sua maioria sedentários, sexo masculino e quase sua totalidade portadora de Hipertensão Arterial Sistêmica. Na avaliação da função renal, foram utilizados como marcadores laboratoriais: ureia, creatinina e taxa de filtração glomerular. Tratando-se do perfil inflamatório, a média do TNF- α foi de 807,51 ($\pm 47,24$) para o grupo de eutróficos e 808,57 ($\pm 60,20$) para o grupo em sobrepeso, assim como a média de IL-6 foi de 631,78 ($\pm 588,82$) para o grupo de eutróficos e 293,21 ($\pm 258,66$) mostrando-se aumentadas em ambos os grupos. Dessa forma, o estudo evidenciou que não houve diferenças significativas em relação aos valores das citocinas, entre os grupos analisados.

Palavras-chave: idosos, doença renal crônica, sobrepeso.

ABSTRACT

The present study aimed to evaluate the presence of overweight, associated with the profile of biochemical tests, inflammation markers and their clinical implications, in elderly patients with CKD. The study was carried out on an outpatient basis in a teaching hospital in Alagoas. Thirty patients of both sexes, aged over 60 years, with chronic kidney disease, were clinically and laboratory evaluated. After determining the BMI, the individuals were divided into eutrophic and overweight. The analyzes were performed using the Stata statistical package version 22.0. The mean age was 71.4 (± 8.14) and BMI was in the overweight range, mostly sedentary, male and almost all of them had Systemic Arterial Hypertension. In the evaluation of renal function, the following laboratory markers were used: urea, creatinine and glomerular filtration rate. Regarding the inflammatory profile, the mean TNF- α was 807.51 (± 47.24) for the eutrophic group and 808.57 (± 60.20) for the overweight group, as well as the mean of IL-6 was 631.78 (± 588.82) for the eutrophic group and 293.21 (± 258.66) being increased in both groups. Thus, the study showed that there were no significant differences in relation to cytokine values between the groups analyzed.

Keywords: elderly, chronic kidney disease, overweight.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), o idoso é todo indivíduo com 60 anos ou mais. O Brasil tem mais de 28 milhões de pessoas nessa faixa etária, número que representa 13% da população do país (1). Desde a década de 60, período o qual a população idosa começou a crescer, passou-se a se observar também um aumento das doenças que estão vinculadas a fase do envelhecimento que são as Doenças Crônicas Não Transmissíveis – DCNT, havendo assim a necessidade de compreender cada vez melhor os condicionantes que favorecem o seu surgimento (2) (3).

A população idosa possui intrinsecamente um fator de risco aumentado para a obesidade, tal fato ocorre pelo crescimento acelerado do ganho de peso na população, aumentando o risco para o desenvolvimento desta e de outras doenças relacionadas à obesidade, independente de idade e sexo (4). A avaliação do estado nutricional, segundo o índice de massa corporal (IMC), adotado para o idoso, apresenta características particulares que as diferencia da avaliação nutricional dos demais grupos populacionais, sendo assim, baseada nos parâmetros de Lipschitz (1994) (5), a qual leva em consideração fatores como o decréscimo de estatura, acúmulo de tecido adiposo, redução da massa corporal magra e diminuição da quantidade de água no organismo que ocorrem com o envelhecimento (6).

Estudos apontam que elevado IMC teria efeito protetor no prognóstico da doença renal crônica. No entanto, acúmulo de gordura não pode ser avaliado de forma isolada, pois mesmo com IMC elevado, os pacientes podem apresentar desnutrição proteica pela avaliação subjetiva global (ASG) e baixos valores de massa livre de gordura, conhecida como sarcopenia do obeso (7).

A Doença Renal Crônica (DRC) é um grave problema de saúde pública mundial. É diagnosticada por taxa de filtração glomerular (TFG) menor que 60 ml/min/1,73m² ou maior que 60 ml/min/1,73m² com alguma evidência de lesão da estrutura renal persistente por período maior ou igual a 3 meses, sendo classificada em estágios com base na taxa de Filtração Glomerular (TFG) e presença de proteinúria (8).

As alterações sistêmicas, metabólicas e hormonais da doença renal crônica, são resultado do acúmulo de toxinas urêmicas, da sobrecarga de volume, dos distúrbios eletrolíticos e da acidose metabólica, aumentando o risco de mortalidade nessa população, principalmente, por doenças cardiovasculares. A presença de obesidade, é comum entre pacientes com DRC, especialmente em idosos na fase não dialítica e está associada com diabetes mellitus tipo 2 e hipertensão arterial que constituem as principais causas de DRC

(9). Soma-se a esses fatores o fato da obesidade promover alterações hemodinâmicas renais caracterizadas pelo aumento do fluxo plasmático renal, hiperfiltração glomerular e retenção salina (9-10). Além disso, o excesso de gordura abdominal, especialmente gordura visceral, tem sido associado com eventos cardiovasculares desfavoráveis, inclusive nos estágios iniciais da DRC (10).

O curso natural da DRC contribui para o aparecimento do quadro inflamatório em resposta a diferentes estímulos. O estado inflamatório crônico da uremia está relacionado à produção irregular de citocinas pró-inflamatórias como fator de necrose tumoral alfa (TNF-alfa), interleucina-6 (IL-6), estando associadas ao hipercatabolismo, desnutrição, entre outras alterações. Além disso, sabe-se que elevadas concentrações dessas citocinas, estão envolvidas no desencadeamento de resistência insulínica, por meio da redução da captação de glicose pelo GLUT 4, aumento da lipólise induzido pelo TNF-alfa e diminuição da secreção de adiponectina. Importante salientar, que tais citocinas favorecem, também, a aterogênese, uma vez que participam na migração de monócitos e sua conversão em macrófagos na parede endotelial, por meio da transcrição do fator nuclear kappa B (NFκB), que modula várias mudanças inflamatórias na parede vascular. De fato, níveis plasmáticos elevados de IL-6 e TNF- α são preditores de DCV (11).

Apesar dos pacientes idosos e com sobrepeso poderem apresentar taxa de filtração glomerular mais elevada que pacientes idosos renais crônicos eutróficos, em estágios iniciais do ganho de peso, eles provavelmente possuem mais complicações clínicas e laboratoriais como hiperglicemia e dislipidemia, por isso o fato de ser tão importante ampliar os estudos a cerca desse quadro. Faz-se importante então avaliar possíveis associações entre marcadores inflamatórios, TNF- α e IL-6, e a taxa de filtração glomerular, assim como IMC dos participantes do estudo e suas repercussões clínicas.

2 MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional e transversal, realizado com pacientes em acompanhamento ambulatorial em um hospital escola de referência em Alagoas, no período de 01 de agosto de 2020 a 31 de julho de 2021. Foram analisados participantes com diagnóstico de DRC, em tratamento conservador (TFG < 60ml/ ml/ 1,73m²), de ambos os sexos, com idade superior a 60 anos, atendidos no ambulatório de nefrologia da instituição, excluindo-se pacientes com neoplasia ou em hemodiálise ou diálise peritoneal. Os pacientes foram então divididos em 2 grupos: 1- eutróficos (IMC < 27); 2- Sobrepeso (IMC > ou igual a 27).

Os dados clínicos incluídos foram os relacionados à idade, sexo, história clínica do paciente e comorbidades, sendo elas: hipertensão, diabetes e cardiopatias. Para as medidas antropométricas foram coletadas: peso atual (kg) e altura (m), seguindo protocolos internacionais padronizados de Lohman (1988) e WHO (1995). O índice de massa corporal-IMC (kg/m^2) foi calculado e classificado segundo as recomendações de Lipschitz (1994) para os idosos, com a utilização de pontos de cortes específicos: $<22 \text{ kg}/\text{m}^2$ - baixo peso; ≥ 22 e $<27 \text{ kg}/\text{m}^2$ - eutróficos; $\geq 27 \text{ kg}/\text{m}^2$ - sobrepeso.

Na avaliação dos dados laboratoriais foram coletados do prontuário dos pacientes, disponíveis no sistema hospitalar, resultados de ureia, creatinina, glicemia de jejum e marcadores inflamatórios, Interleucina 6 (IL-6) e Fator de necrose tumoral alfa (TNF- α), mensurados pelo ensaio imunossorvente ligado a enzima (ELISA) multiplex (Millipore®, Merck KgaA, Darmstadt, Alemanha).

Os dados coletados foram tabulados com o auxílio do pacote estatístico Stata versão 22.0, adotando um nível de confiança de 95% ($p < 0,05$). A normalidade da distribuição foi avaliada pela aplicação do teste de Shapiro-Wilke, e a homogeneidade das variâncias pelo teste de Levene. A partir desses procedimentos, utilizaram-se métodos paramétricos ou não paramétricos, conforme a indicação. Foram realizadas comparações entre variáveis dicotômicas através do teste Qui-quadrado, para comparação das variáveis numéricas o teste de Pearson, e o teste Mann-whitney para comparar medianas de duas populações contínuas e dependentes.

3 RESULTADOS

Foram avaliados clínica e laboratorialmente 30 pacientes com diagnóstico de doença renal crônica, utilizando os critérios do KDIGO de 2012, sendo 20 (63,3%) do sexo masculino e 10 (36,7%) do sexo feminino

Verifica-se por meio da tabela 1 a média de idade do grupo de idosos analisados, que apresentaram faixa etária entre 60 e 93 anos. Além disso, apresenta os dados antropométricos e IMC mensurados. Em relação ao índice de massa corporal, foi obtida uma média de 28,02 ($\pm 3,57$), com índice mínimo e máximo de, respectivamente, 23,33 kg/m^2 e 34,84 kg/m^2 .

Tabela 1 – Média de idade e dados antropométricos dos idosos com doença renal crônica atendidos em um hospital escola de Maceió-AL.

Variável	Média	DP
Idade	71,4	8,14
Peso	72,11	12,17
Estatura	1,59	0,10
IMC	28,02	3,57

A tabela 2 relaciona as comorbidades associadas à doença renal crônica, com os grupos de eutróficos e sobrepeso. Quanto as patologias crônicas coexistentes nos entrevistados, 27 (90%) são portadores de Hipertensão Arterial Sistêmica e 18 (60%) são portadores de Diabetes Mellitus, configurando ambas as doenças como as mais prevalentes na amostra. Além disso, 30% possuíam cardiopatias.

Tabela 2 – Distribuição dos pacientes por comorbidades associadas à doença renal crônica atendidos em um hospital escola de Maceió-AL.

Variável	N total n (100%) n=30	Eutróficos n (50%) n=15	Sobrepeso n (50%) n=15
HAS	27 (90,0)	14 (47,0)	13 (44,0)
DM	18 (54,0)	9 (27,0)	9 (27,0)
Cardiopatias	10 (30,0)	3 (9,0)	7 (21,0)
Câncer	5 (15,0)	2 (6,0)	3 (9,0)

A tabela 3 aborda a distribuição bioquímica dos valores de ureia, creatinina, taxa de filtração glomerular, glicemia de jejum e citocinas, IL-6 e TNF-alfa, nos grupos de eutróficos e sobrepeso.

Tabela 3 – Distribuição bioquímica e inflamatória de idosos doentes renais crônicos eutróficos e com sobrepeso atendidos em um hospital escola de Maceió-AL.

Variável	Eutróficos n (50%) n=15	Sobrepeso n (50%) n=15	p
TFG	31,69 ± 12,31	29,77 ± 15,36	0,354
Ureia	80,90 ± 41,10	68,28 ± 31,52	0,413
Creatinina	2,55 ± 1,8	2,80 ± 2,6	0,764
Glicemia de jejum	135,84 ± 58,73	143,07 ± 67,69	0,770
IL-6 (pg/ml)	631,78 ± 588,82	293,21 ± 258,66	0,706
TNF-alfa (pg/ml)	807,51 ± 47,24	808,57 ± 60,20	1,00

Na tabela 4 é vista a correlação dos valores séricos dos marcadores inflamatórios com a taxa de filtração glomerular. Ao relacionarmos os resultados das análises dos marcadores de inflamação com o resultado da TFG por meio do teste não paramétrico de Mann-Whitney, não foi demonstrado efeito ou influência da taxa de filtração glomerular sobre os níveis séricos de TNF- α e IL-6. Em relação aos estágios da DRC, 26 (86,6%)

dos entrevistados pertenciam aos estágios 3a, 3b e 4, enquanto apenas 4 (13,3%) indivíduos enquadravam-se no estágio 5.

Tabela 4 – Mensuração dos marcadores inflamatórios de acordo com a taxa de filtração glomerular (TFG) em idosos renais crônicos atendidos em um hospital escola de Maceió-AL.

Variável	TFG $\geq 15 < 60$ ml/min/1,73 m ² (n = 26)	TFG < 15 ml/min/1,73 m ² (n = 4)	p
IL-6 (pg/ml)	807,57 ± 60,54	811,08 ± 30,52	0,911
TNF-alfa (pg/ml)	468,54 ± 459,08	426,25 ± 664,81	0,874

4 DISCUSSÕES

Analisando os dados obtidos no estudo, realizado com idosos com diagnóstico de doença renal crônica em fase não dialítica, observou-se que 63,3% dos participantes eram do sexo masculino, corroborando com o estudo desenvolvido por Nascimento et al (13), onde a prevalência foi de 67,1%. Acredita-se que o sexo masculino é um fator de risco para a DRC, determinando a maior prevalência assim como outros fatores, como por exemplo, ser portador de doenças crônicas, mecanismos que tornam-se ainda mais evidentes com o envelhecimento (12-13).

Em relação a média de idade, 71,4 anos, encontra-se em consonância ao estudo realizado por Melo, Bezerra e Sousa (2014) em que a média de portadores de DRC foi maior que 60 anos. O aumento da idade é acompanhado pelo aumento da incidência de doenças crônicas degenerativas, como a hipertensão e diabetes, que se configuram como as principais comorbidades associadas presentes no estudo. (13-14)

No presente estudo não foi demonstrado diferença significativa quanto a distribuição de HAS, DM e Câncer entre os grupos com diferentes IMC. Contudo a prevalência de HAS e DM demonstrou-se importante nos idosos analisados, em concordância com o estudo de Amaral TLM et al. (12), que apresentou ambas as patologias como comorbidades mais prevalentes associadas a DRC. Além disso, foi possível avaliar uma prevalência maior de cardiopatias no grupo com sobrepeso, corroborando com o fato de que na população geral, o sobrepeso e a obesidade são conhecidos fatores de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (DCV), como insuficiência cardíaca, doença arterial coronariana (DAC), hipertrofia de ventrículo esquerdo (HVE), disfunção endotelial, disfunção ventricular sistólica e diastólica e fibrilação atrial (FA) (15). A grande prevalência de DCV na população idosa relaciona-se aos mecanismos associados à elevação dos fatores de risco cardiovasculares como

dislipidemia, HAS, intolerância à glicose, hipoventilação/apneia obstrutiva do sono e estado protrombótico (16).

Entretanto, além do perfil metabólico alterado, indivíduos obesos desenvolvem várias adaptações/alterações cardíacas estruturais e funcionais, mesmo na ausência de comorbidades (16). Ademais, estudos mostram que a inflamação aumenta o risco cardiovascular e a mortalidade dos pacientes com DRC terminal (17- 18), e postula-se ainda que os fatores de risco tradicionais para a DCV tais como HAS, DM, dislipidemia e obesidade não seriam suficientes para elevar de tal forma a incidência de complicações cardiovasculares nos pacientes (28). Sendo assim, o processo inflamatório, associado aos efeitos do estresse oxidativo, da resistência à insulina e da disfunção endotelial, é considerado fator de risco para DCV nos pacientes com doença renal crônica (19).

Quanto a avaliação da função renal e sua correlação com o IMC, sabe-se que indivíduos obesos estão expostos a danos renais diretos mediados por alterações da hemodinâmica renal além de alterações metabólicas e inflamatórias. A hiperfiltração renal observada nos obesos é provavelmente secundária ao aumento da demanda metabólica, que eleva o débito cardíaco, a pressão arterial (PA) e o fluxo sanguíneo a órgãos não adiposos, como os rins. Este fenômeno é acompanhado de vasodilatação da arteríola aferente e consequente aumento do ritmo de filtração (20).

Independente dos mecanismos, a hiperfiltração glomerular, associada ou não ao aumento da excreção urinária de albumina e, por vezes, de proteinúria nefrótica, pode implicar em progressão de DRC. Este mecanismo, encontra analogia em situações de excesso de peso, podendo inclusive ser intensificado pelo ambiente inflamatório e metabólico da obesidade (17) (18). Contudo, este cenário clínico não pôde ser observado em maior evidência no grupo de idosos com sobrepeso, possivelmente devido ao fato do mecanismo de hiperfiltração ser evidenciado apenas nas fases iniciais de instalação da doença renal crônica, seguida por uma deterioração da função renal comum na evolução clínica de ambos os grupos.

A cerca dos marcadores inflamatórios, recentemente tem-se considerado o papel da inflamação subclínica na progressão das doenças crônico-degenerativas (21-22). A inflamação é um processo fisiológico em resposta a diferentes estímulos como infecções, alterações físico-químicas e antigênicas ou danos traumáticos. A resposta inflamatória necessita ser precisamente regulada, uma vez que deficiências ou excessos dessa resposta estão diretamente relacionados com mortalidade e morbidade (23). Nesse contexto,

segundo o estudo de Streetz et al. (24). existem evidências de ativação do sistema imune em estágios precoces e tardios da DRC. Dentre as citocinas pró inflamatórias que têm sido associadas à fisiopatologia da deterioração renal destacam-se a interleucina-1 (IL-1), interleucina-6 (IL-6) e o fator de necrose tumoral- α (TNF α) (25). É sabido também que estas substâncias, em especial IL-6 e TNF- α , podem servir como biomarcadores próprios da doença renal crônica.

A interleucina-6 estimula a proliferação de células renais mesangiais e exerce papel fundamental na glomerulopatia proliferativa mesangial. Alguns estudos têm sugerido a participação desta na fisiopatologia da nefrite lúpica, principalmente pela indução da produção de anticorpos nefritogênicos e pela proliferação mesangial (26). Já o TNF- α é uma citocina pró-inflamatória cuja produção é estimulada pela Angiotensina II e associa-se à fibrose intersticial pela diferenciação de miofibroblastos e ativação do NF- κ B. Em modelo experimental de glomerulopatia crescêntica, tanto a deficiência genética de TNF- α quanto a inibição farmacológica dessa citocina atenuam o desenvolvimento das lesões glomerulares (26).

No presente trabalho não existiu diferença significativa entre os dados, dos valores séricos das citocinas nas amostras, para os diferentes grupos analisados, tanto em relação a TFG quanto ao índice de massa corpórea. Este resultado pode ser explicado pelo fato que independente do estágio da DRC (estágios 3 a 5) os níveis de marcadores inflamatórios encontram-se elevados, tendo em vista que a via final comum da doença é caracterizada pela progressiva fibrose glomerular e/ou túbulo-intersticial, lesão capilar peritubular por hipóxia e perda de funcionamento dos néfrons por esclerose glomerular e atrofia tubular, independentemente do mecanismo primário que desencadeou a lesão renal e nesse processo fisiopatológico de progressão da lesão renal tem sido cada vez mais detectada a participação dos mecanismos inflamatórios (27). Também podemos associar que tanto os pacientes eutróficos quanto com sobrepeso apresentaram elevadas concentrações de citocinas pró inflamatórias, pela consonância de ambos os fatores: excesso de peso e pelo curso natural da doença renal crônica. Ademais, a ausência de diferenças significativas entre os grupos pode ser relacionada ao N reduzido da amostra, que não foi capaz de demonstrar uma correlação entre valores aumentados na quantidade de citocinas no plasma à uma menor taxa de filtração glomerular, e ao excesso de peso.

5 CONCLUSÃO

O estudo evidenciou que os pacientes idosos com doença renal crônica, em sua maioria homens, com duas principais comorbidades associadas - DM e HAS, não apresentaram perfis bioquímico e inflamatório distintos, no que diz respeito a função renal, glicemia de jejum e citocinas inflamatórias, quando comparado os grupos de eutróficos e sobrepeso. Diante desse fato, podemos associar tanto ao N reduzido da amostra, quanto ao curso intrínseco de inflamação e estresse oxidativo que a própria doença renal crônica promove, fomentando o fato de que a DRC aumenta os níveis das substâncias analisadas independentemente do estado nutricional do paciente. Dessa forma, recomenda-se que novos estudos devam ser realizados, a fim de que essa associação seja melhor elucidada. Ademais, um agradecimento especial ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), por fomentar e impulsionar, através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), à pesquisa e produção científica, tornando desta forma possível a realização de trabalhos que contribuam com o desenvolvimento do país.

REFERÊNCIAS

- 1 (18). SILVA JUNIOR, et al. Obesity and kidney disease. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*. v. 39, n. 1, p. 65-69, mar. 2017.
2. CAMPOLINA, A. G. et al. A transição de saúde e as mudanças na expectativa de vida saudável da população idosa: possíveis impactos da prevenção de doenças crônicas. *Caderno de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 6, n. 29, p. 1217-1229, jan. 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v29n6/a18v29n6.pdf>>. Acesso em: 22 jun. 2019.
3. VASCONCELOS, A. M. N.; GOMES, M. M. F. Transição demográfica: a experiência brasileira. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, Brasília, v. 21, n. 4, p. 539-548, dez. 2012. Disponível em: <http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S167949742012000400003>. Acesso em: 03 jul. 2019.
4. CANCELA, Diana Manuela Gomes. O processo de envelhecimento. Disponível em: <<http://www.psicologia.pt/pesquisa/index.php?q=diana%20manuela%20gomes>>. Acesso em: 05 de jul. de 2019.
5. Nascimento et al. Comparison and agreement of criteria for the BMI classification of physically active elderly women living in the Backlands, semi-arid Region. *J Hum Growth Dev*. 2017; 27(3): 342-349.
6. Souza et al. Avaliação antropométrica em idosos. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.*, Rio de Janeiro, 2013; 16(1):81-90.
7. HAUSCHLD, D. B; SCHIEFERDECKER, M. E; LEITE, C. M; NASCIMENTO, M. M. Composição corporal de pacientes com doença renal crônica em tratamento conservador. *Rev. Med. UFPR* 1(2):47-53 Abr/Jun 2014.
8. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. *Kidney International Supplements*, 3(1), 1-150.
9. Civitelli R, Armamento-Villareal R, Napoli N. Bone turnover markers: understanding their value in clinical trials and clinical practice. *Osteoporos Int*. 2009;20(6):843-51. doi: 10.1007/s00198-009-0838-9. PubMed PMID: 19190842.
10. Heiwe S, Jacobson SH. Exercise training in adults with CKD: a systematic review and meta-analysis. *Am J Kidney Dis*. 2014;64(3):383-93. doi: 10.1053/j.ajkd.2014.03.020. PubMed PMID: 24913219.
11. Barbosa ACSCS, Salomon ALR. Resposta inflamatória de pacientes com DRC.Com. *Ciências Saúde*. 2012; 24(2):111-125.
- 12 (38). Amaral TLM et al. Doença renal crônica em idosos. *Rev Saude Publica*. 2019;53:44.

- 13 (39). Nascimento et al. Perfil sociodemográfico de idosos submetidos a hemodiálise. VI Congresso internacional de envelhecimento humano.
- 14 (40). BRAGA, S.F.M et al. Fatores associados com a qualidade de vida relacionada à saúde de idosos em hemodiálise. *Rev Saúde Pública*, v. 45, n. 6, p.:1127-36, 2011.
- 15 (16). CHAGNAC, A. et al. Glomerular hemodynamics in severe obesity. *American Journal of Physiology-Renal Physiology*, v. 278, n. 5, p. 817-822, may. 2003.
- 16 (14). DOS SANTOS, Rodrigo Ribeiro et al. Obesidade em idosos. *Rev Med Minas Gerais*, v. 23, n. 1, p. 64-73, 2013.
- 17 (26). Zimmermann J, Herrlinger S, Pruy A, Metzger T, Wanner C. Inflammation enhances cardiovascular risk and mortality in hemodialysis patients. *Kidney Int* 1999;55:648-58.
- 18 (27). Nascimento MM, Pecoits-Filho R, Lindholm B, Riella MC, Stenvinkel P. Inflammation, malnutrition and atherosclerosis in end-stage renal disease: a global perspective. *Blood Purif* 2002;20:454-8.
- 19 (28). Cheung AK, Sarnak MJ, Yan G, Dwyer JT, Heyka RJ, Rocco MV, et al. Atherosclerotic cardiovascular disease risks in chronic hemodialysis patients. *Kidney Int* 2000;58:353-62.
- 20 (15). HALL, J. E. The kidney, hypertension and obesity. *Hypertension*. v. 41, n. 3, p. 625-633, jan. 2003.
- 21 (17). NAUMNIK, B.; MYSLIWIEC, M. Renal consequences of obesity. *Medical Science Monitor*. V. 16, n.8, p. 163-170, aug. 2010.
- 22 (21). GERARD C, ROLLINS BJ. Chemokines and disease. *Nat Immunol* 2001;2:108-15.
- 23 (22). SULIMAN ME, STENVINKEL P. Contribution of inflammation to vascular disease in chronic kidney disease patients. *Saudi J Kidney Dis Transpl* 2008;19:329-45
- 24 (23). TRACEY KJ. The inflammatory reflex. *Nature* 2002;420:853-9.
- 25 (24). STREETZ KL, WUSTEFELD T, KLEIN C, MANNS MP, TRAUTWEIN C. Mediators of inflammation and acute phase response in the liver. *Cell Mol Biol (Noisy-legrand)* 2001;47:661-73.
- 26 (19). VIANNA, et al. Inflamação na doença renal crônica: papel das citocinas. *J Bras Nefrol* 2011;33(3):351-364.
27. Oliboni et al. Concentração de IL-6 em jovens obesos. *Clin Biomed Res* 2016;36(3).