

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
FACULDADE DE MEDICINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SAÚDE BRASILEIRA**

**Emiliana Spadarotto Sertório**

**Fatores associados à inatividade física em transplantados renais brasileiros:  
subprojeto do estudo multicêntrico ADERE Brasil**

Juiz de Fora  
2023

**Emiliana Spadarotto Sertório**

**Fatores associados à inatividade física em transplantados renais brasileiros:  
subprojeto do estudo multicêntrico ADERE Brasil**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Saúde. Área de concentração: Saúde Brasileira.

Orientadora: Profa. Dra. Hélydy Sanders Pinheiro

Coorientador: Prof. Dr. Maycon de Moura Reboredo

Juiz de Fora

2023

**Imprimir na parte inferior, no verso da folha de rosto a ficha disponível em:**

**<http://www.ufjf.br/biblioteca/servicos/usando-a-ficha-catalografica/>**

**Emiliana Spadarotto Sertório**

**Fatores associados à inatividade física em transplantados renais brasileiros:  
subprojeto do estudo multicêntrico ADERE Brasil**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Saúde. Área de concentração: Saúde Brasileira.

Aprovada em 23 de Março de 2023.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Profa. Dra. Hélydy Sanders Pinheiro - Orientadora  
Universidade Federal de Juiz de Fora

---

Prof. Dr. Maycon de Moura Reboredo - Coorientador  
Universidade Federal de Juiz de Fora

---

Prof. Dr. Bruno do Valle Pinheiro  
Universidade Federal de Juiz de Fora

---

Profa. Dra. Tainá Veras de Sandes Freitas  
Universidade Federal do Ceará

*Dedico este trabalho aos meus  
amados pais, a minha irmã Laura,  
ao meu cunhado Filipe e ao meu  
querido vovô Zequinha.*

## AGRADECIMENTOS

Ao Senhor Deus seja a honra e a glória, e minha gratidão por mais essa vitória! “Porque **dEle, por Ele** e para **Ele** são todas as coisas.” Rm. 11:36.

Agradeço aos meus pais, à minha irmã Laura e ao meu cunhado, Filipe. Eles são, além de minha abençoada família, meus melhores amigos. Estão comigo, graças a Deus, ao longo da caminhada, me incentivando e apoiando em todos os momentos.

Papai e mamãe, obrigada por todos os sacrifícios, por todos os conselhos e palavras de ânimo, pelas orações. Obrigada por me ouvirem, por me ajudarem sempre. Vocês são exemplos de pessoas e de profissionais excepcionais. Pai, meu maior incentivador para iniciar o Mestrado!!! Pai e mãe, incentivadores e colaboradores incansáveis para conclusão dessa etapa.

Agradeço também ao meu avô Zequinha, que está hoje ao lado de Jesus. Ele sempre me incentivou e compreendeu bem minhas ausências, inclusive para elaboração desse trabalho. Sei que hoje está em um lugar melhor, mas não posso deixar de registrar minha gratidão e homenagem. Vovô sempre acreditou em mim e me deu muito amor, além de muita ajuda.

Todos eles são fonte de inspiração, para que eu me torne uma pessoa melhor a cada dia e profissional sempre dedicada e com amor ao próximo.

Vovó Emília Celina e vovó Jorgina, obrigada pelas orações diárias e pela preocupação comigo.

Vovô Sebastião, hoje também ao lado de Jesus, obrigada pela presença constante durante todo o tempo que passamos juntos nessa terra. Obrigada por ter sido a pessoa mais alegre que já existiu!

Agradeço a Dra. Hélydy pela oportunidade de concluir mais essa etapa, tão sonhada, na minha formação. Além de minha orientadora nesse trabalho, é exemplo como médica e docente. Meus sinceros agradecimentos por todos os ensinamentos, e pela compreensão durante momentos difíceis, que por várias vezes desaceleraram o curso do projeto... desde uma pandemia inimaginável até questões pessoais.

Agradeço ao Dr. Maycon e ao Dr. Fernando, pelos ensinamentos nas aulas teóricas e disponibilidade para discussões sempre necessárias ao longo desses anos. E às amigas Aline, Juliana, Rafaela, Cidinha e Roberta, por estarem comigo nessa jornada do Mestrado, seja nas aulas teóricas, nas discussões de artigos ou mesmo

nos nossos grupos semanais de estudo da estatística. E aos amigos e colegas de trabalho, Luciane, Ezequias e Edson, por compartilharem conhecimentos e me ajudarem no decorrer desse processo.

Agradeço ao grupo ADERE Brasil pela iniciativa em realizar pesquisas tão trabalhosas e, ao mesmo tempo, tão relevantes para elevar ainda mais o nível de cuidado de pacientes transplantados renais brasileiros. E aos pacientes, por se disponibilizarem a participar dessa pesquisa e pela confiança diária que depositam em nós, profissionais de saúde, sabendo que lutamos lado a lado em prol do melhor.

Aos doutores Sabina de Geest, Kris Denhaerynck e Stephan De Smet, obrigada pela solicitude em compartilhar tempo e precioso conhecimento teórico-prático.

## RESUMO

Embora a atividade física (AF) regular seja uma recomendação para receptores de transplante renal (TxR), resultados do estudo ADERE Brasil revelaram alta prevalência de inatividade física (69,1%). O desenvolvimento de estratégias para o enfrentamento desse comportamento depende de uma identificação mais ampla das barreiras a AF nessa população. O objetivo desse trabalho foi identificar fatores multiníveis, em 2 níveis (paciente e centro transplantador), associados à inatividade física em transplantados renais brasileiros. É um estudo transversal e multicêntrico, subprojeto do ADERE Brasil, que incluiu 20 centros de TxR e 1.105 pacientes transplantados renais (coleta de dados: dezembro/15 a junho/17). Utilizando um método de amostragem multiestágio, baseado na região geográfica (Sul/Sudeste e Norte/Nordeste/Centro-Oeste) e na atividade de transplante dos centros (número de transplantes/ano, nos últimos 5 anos), os pacientes foram selecionados de forma aleatória e proporcional ao número de pacientes acompanhados em cada centro participante. A AF foi avaliada através de um questionário adaptado, o *Brief Physical Activity Assessment Tool*, e os pacientes foram classificados conforme a orientação de 2010 da Organização Mundial de Saúde (OMS), em inativos se praticassem menos de 150 min/semana de AF ou ativos se praticassem pelo menos 150 min/semana de AF. Seguindo o modelo ecológico de Bronfenbrenner, analisamos os fatores multiníveis (nível do paciente e nível meso) associados à inatividade física por meio de regressão logística sequencial. Na amostra de 1.105 pacientes, 58,5% eram do sexo masculino, 51,4% eram brancos, e a média de idade foi 47,6±12,6 anos. A maioria referia ter parceiro estável (59,9%), tinha renda familiar maior do que o salário de referência (74,6%) e ao menos 8 anos de estudo (85,1%). A maior parte dos pacientes fez hemodiálise (93%) antes do transplante, tinha pelo menos 5 anos desde o transplante (51,2%) e recebeu órgão de doador falecido (65,2%). O diagnóstico de hipertensão foi frequente (72,2%) e 18,7% dos pacientes eram obesos. Os fatores associados à inatividade física foram, no nível do paciente: renda familiar >1 salário mínimo (OR 0,66; IC 95% 0,48-0,90; p=0,01), ser estudante (OR 0,58; IC 95% 0,37-0,92; p=0,019), tabagismo (OR 2,43; IC 95% 0,97-6,06; p=0,058), obesidade (OR 1,79; IC 95% 1,26-2,55; p<0,001), doença vascular periférica (OR 3,18; IC 95% 1,20-8,42; p=0,021), internações pós-transplante >3 (OR 1,58; IC 95% 1,17-2,13; p=0,003); no nível meso (centro transplantador): educador físico como parte da equipe (OR 0,54;



IC 95% 0,46-0,64;  $p < 0,001$ ), hospital universitário (com graduandos) (OR 1,47; IC 95% 1,01-2,13;  $p = 0,041$ ). Este é o primeiro estudo multicêntrico avaliando inatividade física e fatores multiníveis associados em transplantados renais brasileiros e uma das maiores amostras avaliando AF após o TxR. Nossos resultados sugerem que precisamos de estratégias multiníveis, além das direcionadas às características do paciente, para reduzir à inatividade física após o TxR.

**Palavras-chave:** Atividade física. Transplante Renal. Aderência ao tratamento. Doença renal crônica. Análise multinível. Estudo multicêntrico.

## ABSTRACT

Even though regular physical activity is a recommendation for kidney transplant recipients, results from ADHERE Brazil study revealed a high prevalence of physical inactivity (69.1%). The design of strategies for tackling this behavior depends on a broader identification of barriers in this population. We identified multilevel, in 2 levels (patient and transplant center) factors associated with physical inactivity in kidney transplant recipients. This is a cross-sectional and multicenter design, a subproject of ADHERE Brazil study which included 20 kidney transplant centers and 1,105 kidney transplant recipients (data collection: Dec/15 to Jun/17). Using a multistage sampling method, based on the geographical region (South/Southeast and North/Northeast/Mid-West) and transplant activity of the centers, patients were proportionally and randomly selected. Physical activity was assessed by questionnaire, the Brief Physical Activity Assessment Tool, and we adopted the World Health Organization (WHO) (2010) definition to classify kidney transplant recipients as inactive (<150min/week) or active (>150min/week). Following Bronfenbrenner's ecological model, we analyzed multilevel factors associated with physical inactivity by sequential logistic regression. Results: In the sample of 1105 patients, 58.5% were male, 51.4% were white, and the mean age was 47.6±12.6 years. Most reported having a stable partner (59.9%), had a family income higher than the reference salary (74.6%) and had at least 8 years of study (85.1%). Most patients had hemodialysis (93%) before transplantation, had been at least 5 years since transplantation (51.2%) and received an organ from a deceased donor (65.2%). The diagnosis of hypertension was frequent (72.2%) and 18.7% of patients were obese. Factors associated with physical inactivity were at patient level: familiar income >1 reference wage (OR 0.66; CI 95% 0.48-0.90; p=0.01), student (OR 0.58; CI 95% 0.37-0.92; p=0.019), smoking (OR 2.43; CI 95% 0.97-6.06; p=0.058), obesity (OR 1.79; CI 95% 1.26-2.55; p<0.001), peripheral vascular disease (OR 3.18; CI 95% 1.20-8.42; p=0.021), post-transplant hospitalizations >3 (OR 1.58; CI 95% 1.17-2.13; p=0.003); at center level: physical educator as part of the team (OR 0.54; CI 95% 0.46-0.64; p<0.001), teaching hospital (graduation students) (OR 1.47; CI 95% 1.01-2.13; p=0.041). This is the first multicenter study evaluating physical inactivity and associated multilevel factors (patient level and meso level) in Brazilian kidney transplant recipients and one of the largest samples evaluating physical activity after

kidney transplantation. Our results suggest we need multilevel strategies, beyond those directed to patient's characteristics, for reducing physical inactivity after kidney transplantation.

**Keywords:** Physical activity. Kidney transplantation. Treatment Adherence and Compliance. Chronic kidney failure. Multilevel analyses. Multicenter studies.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	–	Localização dos centros participantes do estudo ADERE BRASIL. A atividade transplantadora é indicada por cores, como a seguir: Vermelho, alta atividade (> 150 TxR/ano); verde, atividade moderada (50 a 150 TxR/ano); azul, atividade baixa (< 50 TxR/ano) .....	20
Figura 2	–	Modelo ecológico de Bronfenbrenner, no qual o estudo foi baseado, para a avaliação de correlatos multiníveis. Adaptado, com permissão (BERBEN et al., 2012; BRONFENBRENNER, 1977; SANDERS-PINHEIRO et al., 2021) .....	21
Figura 3	–	Fluxograma amostral dos pacientes transplantados renais incluídos no estudo .....	40
Figure 1	–	The Ecological model on which the study was based (Adapted from (BERBEN et al., 2012; BRONFENBRENNER, 1977; SANDERS-PINHEIRO et al., 2021) .....	65
Figure 2	–	Sample flow .....	65

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Fatores associados à inatividade física em pacientes transplantados renais, incluindo 2 níveis do modelo ecológico: paciente e meso ...	35
Table 1 –	Descriptive statistics and bivariate analysis of physical inactivity and associated factors distributed in two levels (patient and meso) and grouped by active and inactive status .....	66
Table 2 –	Multivariate analysis of physical inactivity by sequential logistic regression .....	70

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABTO	Associação Brasileira de Transplante de Órgãos
AF	Atividade física
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
CV	Cardiovascular
CVs	Cardiovasculares
DCV	Doença cardiovascular
DCVs	Doenças cardiovasculares
DRC	Doença renal crônica
DVP	Doença vascular periférica
GEE	<i>Generalized Estimating Equations</i> (Equações de Estimativa Generalizadas)
IMS	Imunossupressores
KDIGO	<i>Kidney Disease: Improving Global Outcomes</i>
LILACS	Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Base de dados científica em saúde nos países da América Latina e Caribe)
MET	<i>Metabolic Equivalent of Task</i> (Equivalente Metabólico da Tarefa)
OMS	Organização Mundial de Saúde
PubMed	Página da internet de busca de informações científicas na base de dados MEDLINE.
RBT	Registro Brasileiro de Transplantes
RedCap	<i>Research Electronic Data Capture</i> (Pesquisa de captura eletrônica de dados)
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TFG	Taxa de filtração glomerular
TRS	Terapia renal substitutiva
TxR	Transplante renal
WHO	<i>World Health Organization</i>

## SUMÁRIO

1	Introdução .....	16
2	Revisão da literatura .....	22
2.1	Atividade física: definição e recomendações .....	22
2.2	Atividade física pós-transplante .....	24
2.3	Fatores associados à inatividade física em transplantados de órgão sólido / renais .....	26
2.3.1	Fatores associados ao nível do paciente .....	26
2.3.1.1	Sociodemográficos .....	27
2.3.1.2	Comportamentais .....	28
2.3.1.3	Psicológicos .....	28
2.3.1.4	DRC, comorbidades e tratamento farmacológico .....	29
2.3.2	Fatores associados ao nível micro .....	32
2.3.3	Fatores associados ao nível meso .....	33
2.3.4	Fatores associados ao nível macro .....	34
3	Justificativa .....	36
4	Hipótese do estudo .....	37
5	Objetivo .....	38
6	Materiais e métodos .....	39
6.1	Tipo do estudo .....	39
6.2	Amostra e coleta de dados .....	39
6.2.1	Tamanho da amostra .....	39
6.2.2	Seleção dos centros participantes .....	40
6.2.3	Seleção dos pacientes .....	41
6.2.4	Coleta de dados .....	41
6.3	Variáveis .....	42
6.3.1	Atividade física .....	42
6.3.2	Fatores associados à inatividade física .....	43
6.3.2.1	Fatores associados ao nível do paciente .....	43
6.3.2.2	Fatores associados ao nível meso .....	44
6.4	Análise estatística .....	44
7	Resultados e discussões .....	46

8	Conclusões .....	47
	Referências .....	48
	Anexo A – Apresentação na forma de pôster destaque no 14º Congresso Mineiro de Nefrologia .....	61
	Anexo B – Apresentação oral no XVII Congresso Brasileiro de Transplantes .....	62
	Anexo C – Apresentação oral no Congresso Americano de Transplantes .....	63
	Anexo D – Artigo submetido .....	64
	Apêndice A – TCLE do estudo ADERE Brasil .....	90
	Apêndice B – Instrumentos elaborados pelos pesquisadores do estudo ADERE Brasil para coleta de dados .....	93



## INTRODUÇÃO

O número de pacientes com doença renal crônica (DRC) está em ascensão de forma global. O tratamento deve ser individualizado, mas o transplante renal (TxR), como uma das opções terapêuticas para a DRC estágio 5 – taxa de filtração glomerular (TFG) menor que 15ml/min, é considerado a melhor escolha. Quando comparado à hemodiálise e à diálise peritoneal, promove aumento da sobrevida do paciente e melhora de sua qualidade de vida, além disso, tem melhor custo-efetividade (AXELROD et al., 2018; CHAUDHRY et al., 2022; KLARENBACH et al., 2014; NEIPP, JACKOBS, KLEMPNAUER, 2009; SILVA et al., 2016; THIRUCHELVAM, 2011; TONELLI et al., 2011).

É importante salientar que os pacientes submetidos a TxR permanecem como doentes crônicos, pois dependem de tratamento contínuo, com consultas periódicas, uso diário e regular de medicamentos e comportamento ativo em seu cuidado, inclusive com mudanças no estilo de vida (BAYLISS et al., 2003; DE GEEST et al., 2011). Sendo assim, após o TxR, objetivando melhores resultados, há necessidade da participação do paciente em relação ao cuidado de sua saúde, como: assiduidade às consultas médicas/multidisciplinares, uso correto dos medicamentos, manutenção de atividade física (AF) regular, redução/cessação do consumo de bebida alcoólica, cessação do tabagismo, proteção contra raios ultravioletas (DE GEEST et al., 2011; KOBUS et al., 2011; MAHÉ et al., 2004).

O aspecto deste conjunto de comportamentos que mais gera preocupação entre os transplantadores, sendo por isso mais estudado, é o uso dos medicamentos, principalmente dos imunossupressores (IMS), provavelmente por ser o de maior efeito deletério quando não seguido. A não aderência aos IMS aumenta o risco de episódios de rejeição, e de disfunção e perda do enxerto (BUTLER et al., 2004; DEW et al., 2007; DEW et al., 2018; DE GEEST et al., 1995; FINE et al., 2009). Entretanto, uma vez que ocorra o uso regular e efetivo da terapia imunossupressora, os outros aspectos ganham seu espaço (CARMINATTI et al., 2019). Direcionando para este ponto, além da aderência aos IMS, o autocuidado e adoção de estilo de vida saudável são recomendados para receptores de TxR, representando aspectos relevantes no tratamento, pois estão associados a melhores desfechos, como controle de fatores de risco cardiovascular (CV) e preservação da função do enxerto a longo prazo (DEW et

al., 2018; KOBUS et al., 2011; NEUBERGER et al., 2017). Estudos identificando pacientes sob maior risco para comportamento não aderente e traçando intervenções para melhorar aderência e autogerenciamento são fundamentais para melhorar qualidade de vida do transplantado e resultados clínicos a longo prazo (BECK et al., 2020). Apesar das recomendações, receptores de TxR têm dificuldades para segui-las e é importante identificar quais são as barreiras presentes e entender como podem ser contornadas (DE GEEST et al., 1995; FINE et al., 2009; GORDON et al., 2009).

A prática de AF, parte do autocuidado, é um dos aspectos de maior interesse, pelo potencial de influenciar os desfechos CVs (CALELLA et al., 2019; GORDON et al., 2009; TAKAHASHI, HU, BOSTOM, 2018). Qualquer movimento corporal resultante da contração de músculos esqueléticos e que leve ao consumo energético é definido como AF (CASPERSEN et al., 1985). E inatividade física é definida como a situação em que os níveis de AF não atingem o recomendado pelas diretrizes de saúde, sendo fator de risco para algumas doenças crônicas não transmissíveis, como diabetes e doenças cardiovasculares; e a quarta principal causa de mortalidade global segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), além de aumentar os custos tanto pelos cuidados em saúde como pela perda de produtividade do indivíduo (HALLAL et al., 2012; KOHL et al., 2012; World Health Organization. Physical activity. 2022. [http://www.who.int/topics/physical\\_activity/en/](http://www.who.int/topics/physical_activity/en/). Accessed Feb 2022).

Importante que a AF, independentemente de sua intensidade, traz benefícios. Quando moderada à vigorosa, está associada à redução de risco CV, morbidade, mortalidade CV e por todas as causas na população geral, mesmo quando as metas recomendadas não são alcançadas; e seu nível interfere também na mortalidade associada ao comportamento sedentário (EKELUND et al., 2019; KRAUS et al., 2012; LEE, SKERRETT, 2001; THOMPSON et al., 2003). Da mesma forma, em pacientes com DRC, AF reduz mortalidade e eventos CVs, melhora a qualidade de vida e reduz morbimortalidade por todas as causas (BRUINIUS et al., 2022; KUO et al., 2021; ZELLE et al., 2017).

As doenças cardiovasculares (DCVs) (doença isquêmica do coração, doença vascular cerebral ou doença vascular periférica) são altamente prevalentes em pacientes renais crônicos (GANSEVOORT et al., 2013; GO et al., 2004). Nos pacientes com TxR, são frequentes e com elevada letalidade, sendo a principal causa de mortalidade tanto no pré quanto no pós-transplante (DEVINE, COURTNEY, MAXWELL, 2019; KENDRICK, 2001). Transplantados renais têm até 50 vezes mais

risco de apresentar um evento CV do que a população geral (KASISKE et al., 2000; KENDRICK et al., 2001; LIEFELDT, BUDDE, 2010; NEALE, SMITH, 2015; OJO et al., 2006).

Há crescente interesse em avaliar AF entre pessoas que têm TxR, e os estudos nessa área ainda são escassos, principalmente se considerarmos a relevância do assunto (CALELLA et al., 2019; TAKAHASHI, HU, BOSTOM, 2018).

A prevalência de AF entre os pacientes com DRC é baixa, entre 6-34%, sendo ainda mais baixa naqueles em terapia renal substitutiva (TRS) na diálise ou hemodiálise (WILKINSON et al., 2021). E, embora o TxR melhore os níveis de AF, cerca de 22-89% dos transplantados permanecem inativos – sendo essa amplitude justificada pelos diferentes métodos de avaliação (diretos ou indiretos) da AF e da classificação utilizada (CARVALHO et al., 2014; DONTJE et al., 2014; DEW et al., 2007; GORDON et al., 2009; WILKINSON et al., 2021; ZELLE et al., 2011). Tanto em comparação à população geral quanto aos pacientes com outras comorbidades, pacientes com TxR não atingem os mesmos níveis de AF (MACKINNON et al., 2018; PAINTER et al., 2002; YANG et al., 2020).

Quando insuficiente, a AF é fator de risco para DCVs e está associada a piores desfechos como mortalidade e reinternações no pós-transplante (BYAMBASUKH et al., 2020; LORENZ et al., 2015; MACKINNON et al., 2018; MARTINS et al., 2021; ZELLE et al., 2011; YANG et al., 2020). Porém, os estudos têm limitações e as barreiras precisam ser mais exploradas, inclusive com a necessidade de mais estudos de intervenção (BILLANY et al., 2022; LORENZ et al., 2015; VAN ADRICHEM et al., 2016).

A única terapia para combater completamente a disfunção gerada pelo sedentarismo é a AF, atuando como prevenção primária no combate a esse grave problema e as suas consequências (EKELUND et al., 2020; KATZMARZYK et al., 2019; KRAUS et al., 2019). A inatividade física é um fator de risco modificável. E a AF é recomendada para prevenção primária e secundária de DCVs, além de ser indicada para prevenção de doenças crônicas não transmissíveis e mortalidade por todas as causas (BOOTH, ROBERTS, LAYE, 2012; GEIDL et al., 2020; WARBURTON et al., 2010; WARBURTON, BREDIN 2017). Mesmo quando as metas de nível de AF não são alcançadas, já foi demonstrado benefício em movimentar-se (KRAUS et al., 2019; RAMAKRISHNAN et al., 2021). Dessa forma, estratégias para redução do

sedentarismo e aumento da AF devem ser estudadas, desenvolvidas e implementadas, sendo os exercícios considerados como terapia adjuvante.

Embora os estudos avaliando AF em transplantados sejam ainda limitados, já foi demonstrada associação entre melhores níveis de AF e melhores resultados em saúde nesse grupo, como melhora do controle pressórico e glicêmico, menor risco de diabetes pós-transplante, melhor capacidade física e de marcha, melhor qualidade de vida (BYAMBASUKH et al., 2020; CALELLA et al., 2019; CHEN, GAO, LI, 2019), redução da inflamação, melhores função física e aptidão cardiorrespiratória (ZELLE et al., 2017; YANG et al., 2020), redução de eventos CVs e redução da mortalidade por todas as causas e CV (BYAMBASUKH et al., 2020; LORENZ et al., 2015; MARTINS et al., 2021; PONTICELLI, FAVÍ, 2021).

O ADERE BRASIL, estudo multicêntrico que incluiu 1.105 pacientes de 20 centros transplantadores no Brasil (Figura 1), teve como objetivo avaliar a prevalência da não aderência à terapia imunossupressora e também a outros aspectos do tratamento pós-TxR (ca-SOUZA et al., 2021; SANDERS-PINHEIRO et al., 2018; SANDERS-PINHEIRO et al., 2021). Visando a busca de estratégias para redução de comportamentos que se associam a efeitos negativos a longo prazo, o projeto também planejou a análise dos fatores associados, sob a perspectiva da análise ecológica multinível (baseada no modelo ecológico de Bronfenbrenner – figura 2), que considera a estrutura de correlação entre observações/ações em diferentes níveis hierárquicos (paciente, profissionais de saúde, centro transplantador e políticas de saúde) (BERBEN et al., 2012; DENHAERYNCK et al., 2018).

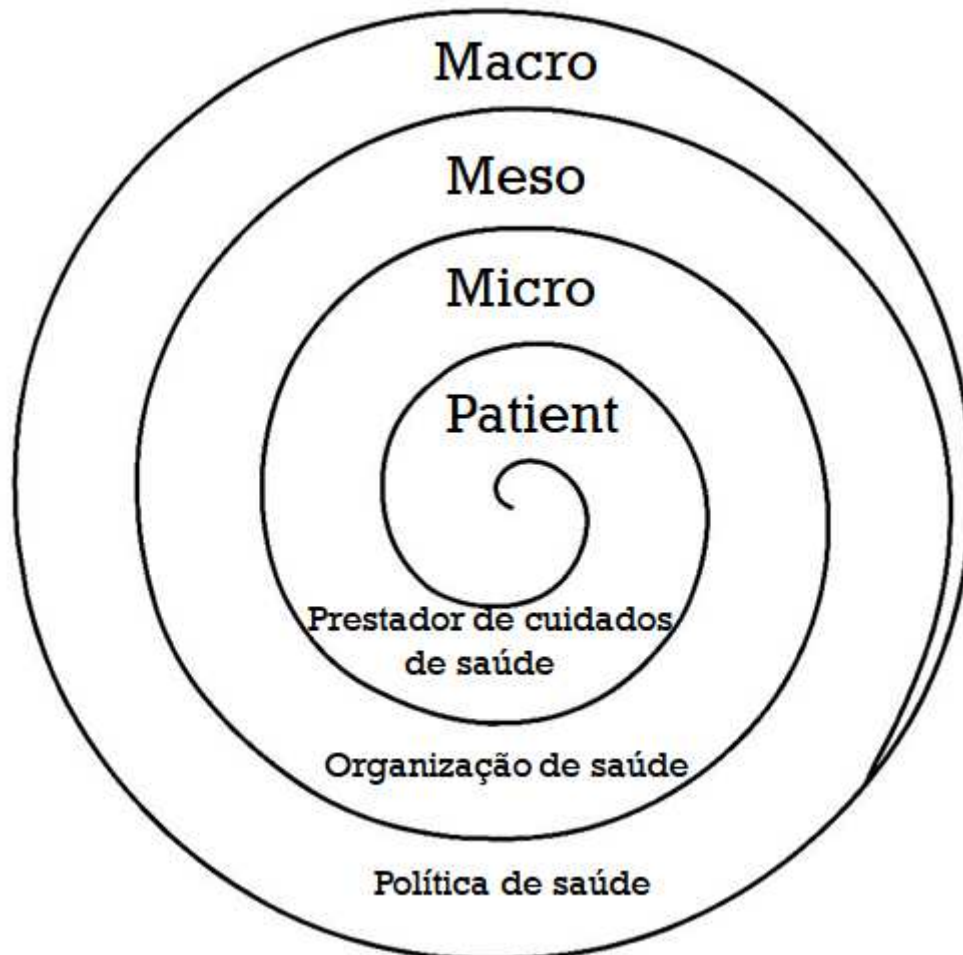
É um dos poucos estudos, com uma grande população de transplantados renais, podendo proporcionar dados únicos sobre a não aderência do paciente em relação a diferentes aspectos do tratamento farmacológico e não farmacológico no pós-TxR. E revelou que nesta amostra a prevalência de inatividade física foi elevada, 69% (MARSICANO-SOUZA et al., 2021), semelhante ao descrito previamente (CARVALHO et al., 2014; DONTJE et al., 2014; DEW et al., 2007; GORDON et al., 2009; WILKINSON et al., 2021; ZELLE et al., 2011).

Figura 1 – Localização dos centros participantes do estudo ADERE BRASIL. A atividade transplantadora é indicada por cores, como a seguir: vermelho, alta atividade (> 150 TxR/ano); verde, atividade moderada (50 a 150 TxR/ano); azul, atividade baixa (< 50 TxR/ano).



Fonte: SANDERS-PINHEIRO et al., 2018

Figura 2 – Modelo ecológico de Bronfenbrenner, no qual o estudo foi baseado, para avaliação de correlatos multiníveis.



Fonte: Adaptado, com permissão (BERBEN et al., 2012; BRONFENBRENNER, 1977; SANDERS-PINHEIRO et al., 2021).

Portanto, esse estudo é um subprojeto do ADERE Brasil, em que pretendemos avaliar os possíveis fatores associados à inatividade física entre brasileiros submetidos a TxR. Esperamos que este resultado possa trazer subsídios para o desenvolvimento de estratégias para melhor abordagem desta questão, e melhores resultados em longo prazo.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

A revisão bibliográfica desta dissertação foi realizada no período entre novembro de 2018 e setembro de 2022, por meio das bases científicas PUBMED e LILACS, através dos descritores: *physical activity, exercise, correlates physical inactivity, kidney transplantation, kidney disease, chronic kidney failure, multicenter study, multilevel analysis*, utilizando como filtro os idiomas inglês, português e espanhol. Todos os tipos de estudos foram considerados para fins desta revisão e não foi determinado um período de publicação dos artigos. Alguns estudos foram incluídos posteriormente através de busca secundária a partir dos selecionados com a estratégia acima.

### 2.1 ATIVIDADE FÍSICA: DEFINIÇÕES E RECOMENDAÇÕES

A AF faz parte de um estilo de vida saudável, sendo recomendada para pessoas sem patologias e para grande parte dos pacientes é indicada para prevenção e controle de várias comorbidades, além de estar associada à melhora da qualidade de vida (EKELUND et al., 2015; KATZMARZYK et al., 2019; POSADZKI et al., 2020; Warburton, Bredin, 2017).

É definida como todo movimento corporal, desencadeado pela atividade de músculos esqueléticos, resultando em gasto energético. Inclui exercícios, atividades no trabalho ou durante o lazer (Casperen, Powell, Christenson, 1985; World Health Organization, 2022). Pode ser avaliada por meio de questionários, tendo como vantagem a facilidade de administração e custo mínimo. Porém, esses são subjetivos e limitados por possíveis erros na informação fornecida pelo paciente, interpretação incorreta relacionada ao nível de escolaridade ou classificação incorreta em relação ao período e intensidade da atividade. De outra forma, a AF pode ser avaliada objetivamente, por meio de instrumentos como monitores de frequência cardíaca, sensores de movimento (acelerômetros ou pedômetros) e a técnica da água duplamente marcada, que avalia o gasto energético. Essas medidas são mais precisas, porém geram custos adicionais com equipamentos e análise de dados profissionais (Ainsworth et al., 2015; DOWD et al., 2018; Plasqui, Westterp, 2007).

Estima-se que 25% dos adultos e 81% dos adolescentes no mundo não atinjam níveis suficientes de AF. E com o desenvolvimento econômico há tendência a um aumento crescente da prevalência de inatividade física (níveis de AF que não atingem os recomendados) e de comportamento sedentário, caracterizado por atividades de baixo gasto energético ( $\leq 1,5$  METs - *Metabolic Equivalent of Task*), com impactos negativos à saúde física e mental / qualidade de vida (GUTHOLD et al., 2018; GUTHOLD et al., 2020; KOHL et al., 2012; NOWAK, BOZEK, BLUCACZ, 2019; TREMBLAY et al., 2017).

O sedentarismo e a inatividade física, que podem estar presentes simultaneamente, aumentam o risco de morbimortalidade na população geral, sendo fatores de risco modificáveis. A inatividade física está associada a, aproximadamente, 3,2 milhões de mortes/ano (EKELUND et al., 2020; KATZMARZYK et al., 2019; WHO / OMS, 2022; POSADZKI et al., 2020). Suas consequências também ocorrem em pacientes com DRC. A redução da AF em pacientes com DRC não-dialítica, inclusive aqueles com TxR, está associada ao aumento da mortalidade e eventos clínicos adversos (BYAMBASUKH et al., 2020; MACDONALD, KIRKMAN, JIBANI, 2009; MACKINNON et al., 2018).

A AF é fortemente recomendada com o objetivo de melhorar a aptidão cardiorrespiratória e força muscular, saúde óssea e capacidade funcional, e reduzir o risco de doenças crônicas não transmissíveis, como as cardiovasculares, diabetes, depressão e declínio cognitivo. Está também associada à redução de mortalidade por todas as causas e melhora na qualidade de vida (BOOTH, ROBERTS, LAYE, 2012; KRAUS et al., 2019; LIN et al., 2020; NYSTORIAK, BHATNAGAR, 2018; PONTICELLI, FAVÍ, 2021; WARBURTON, SHANNON, 2017).

As diretrizes da OMS, de 2010, recomendam no mínimo 150 minutos semanais de atividade aeróbica moderada a intensa; ou 75 minutos semanais de atividade aeróbica de maior intensidade (WHO / OMS, 2018). Em 2020, a OMS publicou novas diretrizes, aumentando a intensidade recomendada para a realização de 150-300 minutos semanais de AF moderada a vigorosa ou 75-150 minutos semanais de atividade de intensidade vigorosa (WHO / OMS, 2020).

A AF é indicada não só para população geral, de todas as idades, mas também para pacientes com doenças crônicas, uma vez que está associada a vários benefícios. Inclusive, consegue reduzir os efeitos deletérios do comportamento sedentário (EKELUND et al., 2019; PEDERSEN, 2015; WORLD HEALTH



ORGANIZATION. WHO guidelines on physical activity and sedentary behavior: web annex: evidence profiles. 2020). Revisões sistemáticas já demonstraram que a AF, mesmo em níveis abaixo da meta (orientação da OMS), reduz mortalidade prematura, sendo prevenção primária e secundária para várias doenças crônicas. Assim, está estabelecida relação dose-resposta curvilínea entre AF e benefícios à saúde (PATERSON, WARBURTON, 2010; WARBURTON et al., 2010; WARBURTON et al., 2016; WARBURTON et al., 2017; WARBURTON et al., 2019).

Quando um paciente inativo se torna mais ativo, os benefícios à saúde já aumentam, mesmo não atendendo às recomendações de nível de atividade das diretrizes internacionais (AREM et al., 2015). Modificações não muito intensas, como 1000 passos por dia, podem contribuir para redução de mortalidade por todas as causas e morbimortalidade cardiovascular (HALL et al., 2020).

O KDIGO (*The Kidney Disease: Improving Global Outcomes*) de manejo da hipertensão na DRC 2021 (*Guideline for the Management of Blood Pressure in Chronic Kidney Disease for patients not receiving dialysis*) também recomenda, como medida não-farmacológica, 150 minutos semanais de AF moderada (CHEUNG et al., 2021; KDIGO, 2021). Não há uma recomendação específica para receptores de TxR, porém diretrizes clínicas para o manejo a longo prazo incluem medidas de promoção da saúde, dentre elas o incentivo a AF (BELLIZZI et al., 2014; CALELLA et al., 2019; DE SMET, VAN CRAENENBROECK 2021). Na ausência de recomendações específicas para pacientes com TxR e considerando que todos esses são pacientes com DRC, podemos seguir as orientações do KDIGO, para renais crônicos, de 30 minutos diários de exercícios, cinco vezes por semana (KDIGO, 2012).

## **2.2 ATIVIDADE FÍSICA PÓS-TRANSPLANTE RENAL**

Os pacientes renais crônicos tornam-se mais ativos após o TxR, porém tendem a não atingir níveis suficientes de AF quando comparados à população geral e também a pacientes com outras comorbidades. A prevalência de inatividade física entre os receptores de TxR é elevada, variando entre 22-89% (DEW et al, 2007; MACKINNON et al., 2018; PAINTER et al., 2002; TAKAHASHI, HU, BOSTOM, 2018; WILKINSON et al., 2021; ZELLE et al., 2011).

Porém, a AF após o TxR é superior quando comparada a de pacientes em terapia dialítica (CARVALHO et al., 2014; WILKINSON et al., 2021). Carvalho e cols. (2014), em um estudo transversal com 23 receptores de TxR com pelo menos 6 meses de transplante e 20 pacientes em hemodiálise há pelo menos 6 meses, avaliaram através de acelerômetro multiaxial o tempo gasto em atividades diárias (andar, ficar em pé, permanecer sentado ou deitado) e o número de passos realizados. Os transplantados foram significativamente mais ativos na vida diária do que os pacientes em hemodiálise. Além disso, a AF diária aumentou com o tempo desde o TxR. Estudos, inclusive brasileiros, já demonstraram elevada inatividade física e sedentarismo em pacientes dialíticos (GOMES et al., 2015).

A AF diária se reduz no primeiro mês após o transplante provavelmente por motivos relacionados ao procedimento cirúrgico e recuperação. Entretanto, aumenta do primeiro ao quinto ano, com tendência a estabilizar depois deste tempo (CARVALHO et al., 2014; DONTJE et al., 2014; NIELENS et al., 2001).

Em pacientes que receberam TxR, a inatividade física está associada a desfechos cardiovasculares adversos, obesidade, piora da qualidade de vida, pior sobrevida do enxerto renal, mais reinternações (BYAMBASUKH et al., 2020; KANG et al., 2019; LORENZ et al., 2015; MACDONALD, KIRKMAN, JIBANI, 2009; MACKINNON et al., 2018; MARTINS et al., 2021; TAKAHASHI, HU, BOSTOM, 2018; ZELLE et al., 2011). Sabe-se que a DCV é a principal causa de mortalidade em pacientes renais crônicos, inclusive em transplantados, nos quais o óbito é uma das principais causas de perda do enxerto (COLLINS et al., 2014; HERZOG et al., 2011; NEALE, SMITH, 2015; TAKAHASHI, HU, BOSTOM, 2018). De fato, a mortalidade por DCV chega a ser de seis (OTERDOOM et al., 2009) a dez vezes (LIEFELDT, BUDDE, 2010) maior em pacientes com TxR do que na população geral. Comorbidades como hipertensão, dislipidemia e diabetes, que são fatores de risco para DCV, têm elevada prevalência entre os receptores de TxR (BOERNER et al., 2011; NEALE, SMITH, 2015).

A AF após o TxR é importante não só na manutenção da massa e força muscular, mas há evidências crescentes de redução de risco CV, redução de distúrbios psíquicos, melhor função do enxerto, melhora da qualidade de vida, redução da mortalidade CV e por todas as causas (BYAMBASUKH et al., 2020; CALELLA et al., 2019; GORDON et al., 2005; HEIWE, JACOBSON, 2014; KANG et al., 2019; LENDRAITIENE et al., 2018; LORENZ et al., 2015; MACDONALD, KIRKMAN, JIBANI, 2009; MACKINNON et al., 2018; MARTINS et al., 2021; MASAJTIS-ZAGAJEWSKA,

MURAS, NOWICKI, 2019; OGUCHI et al., 2019; PAINTER et al., 2002; PŁONEK et al., 2013; DE SMET, VAN CRAENENBROECK, 2021; TAKAHASHI, HU, BOSTOM, 2018; ZELLE et al., 2011; ZELLE et al., 2017).

Especialistas reconhecem a necessidade de pesquisas e diretrizes de recomendação para exercícios em transplantados para melhorar os resultados cardiovasculares neste grupo de pacientes (MATHUR et al., 2014; PANG et al., 2018).

## **2.3 FATORES ASSOCIADOS À INATIVIDADE FÍSICA EM TRANSPLANTADOS DE ÓRGÃO SÓLIDO / RENAI**

Sendo a inatividade física uma realidade frequente entre os pacientes com TxR, e conhecidos vários desfechos negativos associados à mesma, torna-se imprescindível a avaliação de fatores associados, de forma a conhecer mais o que contribui para perpetuar essa realidade. E, principalmente, é importante o desenvolvimento de estratégias para reduzir a inatividade física (BERBEN et al., 2019). Apesar disso, poucos estudos avaliaram fatores associados (barreiras e facilitadores) a AF em transplantados de órgão sólido – inclusive receptores de TxR (BERBEN et al., 2019; BILLANY et al., 2022; GORDON et al., 2009; GUSTAW et al., 2017; MEMORY, KATHERINE et al., 2022; SÁNCHEZ et al., 2007; VAN ADRICHEM et al., 2016; ZELLE et al., 2016).

O modelo ecológico na saúde propõe que o comportamento de um indivíduo é o resultado da interação entre fatores do nível do paciente, com fatores dos profissionais (nível micro), serviços (nível meso), sistemas e políticas de saúde (nível macro) em que o paciente está inserido (BERBEN et al., 2012; BRONFENBRENNER, 1977) (Figura 2). O reconhecimento desses fatores é fundamental para o desenvolvimento de estratégias de intervenção multifacetadas de intervenções para promoção da saúde (tabela 1) (MCLEROY et al., 1988; BERBEN et al., 2019; BILLANY et al., 2022; VAN ADRICHEM et al., 2016).

Estudos prévios em transplantados de coração e rim relatam que fatores além dos associados ao paciente, estão associados ao comportamento de não-aderência aos imunossupressores (BERBEN et al., 2012; DENHAERYNCK et al., 2018; SANDERS-PINHEIRO et al., 2021).

### **2.3.1 FATORES ASSOCIADOS AO NÍVEL DO PACIENTE**

Fatores associados ao paciente, tanto modificáveis quanto não modificáveis, influenciam o nível de AF. Podem ser divididos em características demográficas, psicossociais, econômicas e relacionadas às condições de saúde (VALLANCE et al., 2019).

### **2.3.1.1 SOCIODEMOGRÁFICOS**

Pacientes com TxR do sexo feminino (MASIERO et al., 2020; VAN ADRICHEM et al., 2016; WILKINSON et al., 2021) e mais velhos (KANG et al., 2019; MASIERO et al., 2020; VALLANCE et al., 2019; WILKINSON et al., 2021) apresentam menores níveis de AF. Ao contrário dos citados anteriormente, Van ADRICHEMET et al. (2018) reportaram associação entre menor idade e menor nível de AF.

Outras características demográficas são menos relatadas. A frequência de sedentarismo é maior e o tempo dedicado a AF é menor nos pacientes de melhor escolaridade (VALLANCE et al., 2019) e naqueles com dificuldade de inserção no mercado de trabalho (VAN ADRICHEM et al., 2018; ZELLE et al., 2016). Outro aspecto relacionado é a baixa renda (VALLANCE et al., 2019). A renda familiar pode exercer influência sobre os níveis de AF uma vez que limita, de certa forma, várias atividades que exigiriam investimento financeiro, tanto para compra de equipamentos, como para acesso a locais de treinamento e a profissionais especializados – educadores físicos (GUSTAW et al., 2017). Em estudos populacionais gerais, indivíduos residentes em bairros desfavorecidos têm níveis mais baixos de educação, renda mais baixa e menor acesso a instalações recreativas. Esses fatores foram associados à diminuição da AF e excesso de peso (GORDON-LARSEN et al., 2006; SHISHEHBOR et al., 2008).

O apoio social e sua associação com desfechos no pós-transplante é pouco estudado. Revisão sistemática com 9.102 receptores de TxR avaliou relação entre apoio social, aderência aos medicamentos e desfechos. O apoio social e estado civil não estiveram associados à aderência aos IMS, perda do enxerto ou óbito (LADIN et al., 2018). Estes resultados são contrários aos descritos no Estudo ADERE Brasil no qual pacientes com parceiros estáveis tiveram chance 25% menor de serem não-aderentes aos IMS (SANDERS-PINHEIRO, 2021). Também já foi identificado que pacientes com rede social de apoio, com suporte familiar e de amigos, são beneficiados no exercício da autogestão, com promoção de estilo de vida saudável,

incluindo a prática de AF (MEMORY, KATHERINE et al., 2022; NDEMERA, BHENGU, 2017).

### **2.3.1.2 COMPORTAMENTAIS**

Poucos estudos avaliaram a relação entre tabagismo e AF, mesmo na população geral. Existem fatores confundidores e os resultados não são homogêneos. Em uma revisão sistemática foram apresentados inclusive alguns trabalhos que encontraram o que aparentemente seria inesperado: fumantes fisicamente ativos. Porém, mesmo nesta, mais da metade - quase 60% dos artigos - relataram associação definitivamente negativa entre AF e tabagismo. Esta revisão enfatiza também o ganho em se adotar uma análise baseada no modelo ecológico, com modelagem multinível, para entender as associações entre essas variáveis (KACZYNSKI et al., 2008). Estudos mais recentes, reforçam que níveis mais baixos de AF/inatividade, da infância à vida adulta, estão associados a diversos comportamentos não saudáveis na vida adulta, dentre eles tabagismo (ALSHAMMARI, WALKER, 2021; LOUNASSALO et al., 2021) e dieta menos saudável (LOUNASSALO et al., 2021). Tanto na população geral quanto entre pacientes com doenças crônicas, a adoção de estilo de vida saudável, com cessação do tabagismo e controle da obesidade, esteve associada também à menor inatividade física (CLEVEN et al., 2020; KACZYNSKI et al., 2008).

Em pacientes com TxR, os resultados são conflitantes, inclusive com revisão sistemática e estudo multicêntrico que não evidenciaram correlação significativa entre tabagismo e inatividade física (CALELLA et al., 2019; CHEN, GAO, LI, 2019; DUERINCKX et al., 2016; WILKINSON et al., 2021). Porém alguns estudos nessa população demonstraram que cessação do tabagismo e controle do peso melhoraram o nível de AF e reduziram o risco de doenças, sobretudo as CVs (KASISKE, KLINGER, 2000; NEUBERGER et al., 2017; PONTICELLI, 2021). Além disso, tabagismo está associado a maior risco de morte e também de perda do enxerto renal (NOGUEIRA et al., 2010; NOURBALA et al., 2011).

### **2.3.1.3 PSICOLÓGICOS**

A baixa autoeficácia e o medo de se movimentar, reduzindo AF diária (ocupacional, esportiva e de lazer), estão relacionados à depressão, ansiedade,

menor massa muscular, pior função renal, menor probabilidade de ter emprego e maior prevalência de eventos CV (IAM, AIT e AVE) (ZELLE et al., 2016). De fato, níveis mais elevados de autoeficácia mostraram associação positiva com os melhores níveis de AF (VAN ADRICHEM et al., 2018; WILKINSON et al., 2021; ZELLE et al., 2016).

O medo de prejudicar a função do enxerto, reduzindo os níveis de AF, está associado a ganho de peso, obesidade e mais efeitos adversos relacionados aos imunossupressores (TAKAHASHI, HU, BOSTOM, 2018; VAN ADRICHEM et al., 2016).

#### **2.3.1.4 DRC, COMORBIDADES E TRATAMENTO FARMACOLÓGICO**

Após o TxR, os pacientes se tornam independentes da diálise, mas persistem como doentes renais crônicos, e passam pelos impactos da perda progressiva de função renal, bem como de comorbidades geralmente frequentes. Portanto, neste período, a condição clínica é influenciada por fatores, que antecedem o TxR e persistem, outros que surgem após essa opção de tratamento. São exemplos a fadiga e comorbidades (obesidade, retinopatia, neuropatia, anemia e DCV), além de fatores psicológicos descritos na sessão anterior (TAKAHASHI, HU, BOSTOM, 2018; VAN ADRICHEM et al., 2016).

##### **Fadiga**

As limitações físicas são associadas a um baixo nível de AF, assim como o medo de prejudicar a função do enxerto renal (VAN ADRICHEM et al., 2018). A redução da força muscular, fadiga e miopatia, desencadeiam redução da capacidade funcional e menor aptidão física. A fadiga, frequente em renais crônicos, porém subestimada, é um problema multifatorial, com causas físicas e mentais. Até 40-50% dos pacientes com TxR relatam esse sintoma, prevalência semelhante à encontrada no pré-transplante. E associa-se à perda de qualidade de vida, comprometimento funcional e obesidade (BOSSOLA, PEPE, VULPIO, 2016).

## **Sobrepeso e obesidade**

A presença de comorbidades pode comprometer a capacidade de realização de AF. Tanto o número de patologias associadas (WILKINSON et al., 2021) como algumas condições em particular já foram descritas. A prevalência de obesidade e sobrepeso tem aumentado nos transplantados, assim como na população geral, com maior risco de piores desfechos, como aumento da morbidade, retardo na função do enxerto, rejeição aguda, complicações em ferida operatória, hospitalização prolongada, diabetes mellitus, complicações cardiovasculares e redução da sobrevida do enxerto (DIWAN et al., 2020; AZHAR et al., 2021). E a circunferência abdominal é melhor indicador prognóstico do que o índice de massa corpórea, pois este, além da adiposidade visceral, é influenciado pela adiposidade não visceral e massa muscular (AZHAR et al., 2021; KOVESDY et al., 2010). É conhecido que a obesidade gera um estado inflamatório, com estresse oxidativo, alteração no metabolismo lipídico, resistência à insulina, ativação do sistema renina-angiotensina e alterações glomerulares (KOVESDY, FURTH, ZOCCALI, 2017).

O ganho de peso pós TxR é mais expressivo entre os pacientes que já tinham sobrepeso no período que antecedeu o TxR, em mulheres e naqueles mais velhos (AZHAR et al., 2021; DE OLIVEIRA et al., 2014; NÖHRE et al., 2020; TANTISATTAMO, 2017). Tem causa multifatorial, podendo ser atribuído ao aumento da ingesta alimentar (melhora do apetite, redução das restrições na dieta e consumo de mais calorias), inatividade física, corticoterapia (AZHAR et al., 2021; TANTISATTAMO, 2017).

Há relação inversa entre AF de leve intensidade e o IMC, que está associado positivamente ao tempo sedentário (VALLANCE et al., 2019). E a inatividade física está associada a maior prevalência de obesidade (MACDONALD, KIRKMAN, JIBANI, 2009). A prática de AF, associada à alimentação adequada, auxilia a perda de peso. E os receptores de TxR devem ser encorajados continuamente a praticarem AF, além de assumirem dieta adequada, para controle do peso (BAKER et al., 2022).

## **Doença Vascular Periférica**

A doença vascular periférica (DVP) tem prevalência 30% superior entre renais crônicos, quando comparada à população geral (CARMO, SANDERS-PINHEIRO, BASTOS, 2007; DELOACH, MOHLER, 2007). Está associada a piores desfechos em pacientes com DRC e risco elevado em mais de duas vezes para perda do enxerto renal (ARINZE et al., 2019; HERNÁNDEZ et al., 2021; PATEL et al., 2017; WU et al., 2020). É um marcador de maior morbidade, pois pacientes com TxR diabéticos em que a DVP é mais comum, passam mais tempo hospitalizados e são submetidos a mais cirurgias no pós-transplante (LUBETZKY et al., 2018). Além disso, é reconhecida como fator de risco para óbito (WU et al., 2020). A AF tem sido apontada como parte importante da terapia em pacientes com DVP (FIRNHABER, POWELL, 2019), sendo recomendada por melhorar a qualidade de vida e capacidade funcional, além de reduzir sintomas (ABOYANS et al., 2017). Dessa forma, a inatividade física piora a evolução da DVP, com aumento das limitações e piora da qualidade de vida.

## **Hospitalizações pós-transplante renal**

A associação entre AF e hospitalização é descrita em outras populações, porém pouco estudada em TxR. Uma revisão sistemática avaliando associação entre AF, hospitalização e mortalidade em pacientes com DRC estágio 5 incluiu 11 estudos, sendo 3 com pacientes transplantados. Apenas 1 estudo (TENTORI et al., 2010) investigou associação entre AF e hospitalização, e este foi realizado em pacientes em hemodiálise (MARTINS et al., 2021). Entre pacientes com DRC foi demonstrada associação entre aptidão física e hospitalização, por exemplo, através de testes de função física. O número de vezes que o paciente consegue levantar-sentar em uma cadeira no período de 30 segundos tem correlação negativa com eventos CVs e hospitalização por todas as causas (TAI et al., 2017). E o nível de AF no pré-TxR tem associação com o funcionamento físico e também necessidade de consultas de emergência / hospitalizações no pós-transplante. A AF antes do TxR está associada ao funcionamento físico e também à hospitalização pós-transplante (KUTNER et al., 2006).

## **Efeitos colaterais dos imunossupressores**



O uso contínuo de IMS é essencial à sobrevida do enxerto. Porém, essas drogas têm efeitos colaterais, que podem afetar indireta ou diretamente a AF dos pacientes submetidos a TxR. Os corticosteroides e os inibidores de calcineurina, presentes em grande parte dos esquemas imunossupressores, estão associados à osteoporose e conseqüente maior risco de fraturas, à atrofia muscular e à redução da capacidade oxidativa muscular. Os inibidores da calcineurina também são potencialmente nefrotóxicos. E podem limitar a capacidade de atividade do paciente, devido alterações visuais, psicológicas e neurológicas (alteração de força e sensibilidade, tremores, tontura, sonolência) (TAKAHASHI, HU, BOSTOM, 2018).

Um estudo controlado randomizado em pacientes com TxR comparando terapia de manutenção com corticoide e retirada precoce desse, encontrou que o grupo que utilizou prednisona por um curto período de tempo apresentou preservação da massa de fibras musculares e estrutura muscular favorável, levando à melhora da função e capacidade de exercício (TOPP et al.,2003). Entretanto há limitação no número de estudos que avaliaram e encontraram claramente esta associação (TAKAHASHI, HU, BOSTOM, 2018).

### **Anemia**

A anemia, que pode persistir pós-transplante, geralmente leva à redução da tolerância ao exercício. Porém, tende a melhorar em pacientes fisicamente ativos. Estes tendem a apresentar maiores níveis de hemoglobina, já tendo sido demonstrada correlação positiva entre hemoglobina e TFG estimada, sugerindo que a AF regular parece melhorar a anemia e também a função renal dos transplantados (LIMA et al., 2018).

#### **2.3.2 NÍVEL MICRO**

Em nosso trabalho não foram avaliadas variáveis do nível micro.

### 2.3.3 NÍVEL MESO

Atenção às orientações sobre prática de AF deve fazer parte dos cuidados clínicos uma vez que esta tem benefícios comprovados em pacientes saudáveis e naqueles com doenças crônicas (PEDERSEN, SALTIN, 2015). Apesar desses benefícios, a AF muitas vezes deixa de ser aconselhada durante as consultas, sendo negligenciada ou ficando em segundo plano (SOOKNARINE-RAJPATTY, BAUYEUNG, DOYLE, 2020).

A falta de orientação sobre a importância da AF dada de forma objetiva e correta pelos profissionais de saúde, incluindo o médico transplantador, parece contribuir para manutenção de inatividade física, sendo apontada pelos receptores de TxR como barreira à prática de AF. Há relatos dos transplantados de que os médicos não especificam a quantidade de exercício ou não fazem orientações sobre o mesmo (GORDON et al., 2009; BILLANY et al., 2022).

Corroborando essa problemática já citada, um estudo transversal utilizou questionários online para avaliar como os médicos aconselham AF na prática clínica. Incluiu também identificação de barreiras que perpetuam o problema, e a prevalência destas. A amostra por conveniência incluiu 34 médicos e destes, 65% trabalhavam com TxR; 97% relataram orientar AF a seus pacientes transplantados, porém apenas 18% estavam muito confiantes nesse aconselhamento. A limitação do tempo das consultas e a falta de diretrizes para exercícios em transplantados foram identificadas como as principais barreiras ao aconselhamento sobre AF. O estudo mostrou também que, dentre os médicos que orientam AF, apenas 27% o faziam a todos os seus pacientes (PANG et al., 2018).

Há poucos estudos avaliando a associação entre AF e quais são os profissionais de saúde envolvidos na orientação desta (DI LORITO et al., 2021). Porém, já foi demonstrado que pacientes com doenças crônicas seguidos por uma equipe multidisciplinar, incluindo o educador físico, apresentam maior aderência ao exercício (COLLADO-MATEO et al., 2021).

Em pacientes com TxR os estudos que avaliaram barreiras e facilitadores para AF sugerem, como estratégias necessárias para reduzir a inatividade, o desenvolvimento de diretrizes específicas para esse grupo de pacientes, maior disseminação de conhecimento sobre AF na formação dos médicos e possibilidade

de referenciar os pacientes para especialistas em exercícios, por exemplo os educadores físicos (GUSTAW et al., 2017; PANG et al., 2021).

Em relação ao local onde o paciente é seguido, não encontramos em nossa revisão dados associando essa característica à inatividade física. Porém, uma das barreiras apontadas pelos profissionais de saúde à orientação sobre AF foi o tempo limitado durante as consultas de acompanhamento (PANG et al., 2018). O serviço de TxR, por si só, já é caracterizado por alta complexidade e necessidade de abordagem multidisciplinar (SHARMA et al., 2021). E os hospitais de ensino, principalmente os Hospitais Universitários – com alunos de graduação, são unidades de alta complexidade (BITTAR, MENDES, 2018). Consequentemente, podemos inferir que centros transplantadores de Hospitais Universitários recebem pacientes potencialmente mais graves, que tendem a ter vários problemas de saúde, e mais demandas durante as consultas. Em cada encontro com o paciente, há tempo dedicado à orientação sobre uso correto de IMS, ajuste de demais medicações, entrevista e exame clínico, identificação de intercorrências, escuta das demandas; e também, pela característica do serviço, há tempo dedicado ao ensino, com discussões clínicas e ensino prático.

#### **2.3.4 NÍVEL MACRO**

Em nosso trabalho não foram avaliadas variáveis do nível macro.

Tabela 1. Fatores associados à inatividade física em pacientes transplantados renais, incluindo dois níveis do modelo ecológico: paciente e meso.

Níveis	Fatores associados à inatividade
Paciente	Sociodemográficos: sexo, idade, escolaridade, renda, emprego, apoio social, estado civil.
	Comportamental: tabagismo.
	Psicológicos: baixa autoeficácia, medo de prejudicar o enxerto, depressão, ansiedade.
	DRC, comorbidades e tratamento farmacológico: piora progressiva da TFG, fadiga, sobrepeso, obesidade, retinopatia, neuropatia, diabetes, anemia, DCV, DVP, hospitalizações pós-TxR, efeitos colaterais dos IMS (osteoporose, osteopenia, maior risco de fraturas, atrofia muscular, redução da capacidade oxidativa muscular, nefrotoxicidade, alterações visuais, alteração de força e sensibilidade, tremores, tontura, sonolência).
Meso	Falta de orientação sobre AF dada pela equipe, ausência de diretrizes específicas, ausência de profissionais do exercício na equipe multiprofissional, centro de transplante pertencente a hospital de ensino com graduandos.

### 3 JUSTIFICATIVA

Os estudos avaliando AF em pacientes com TxR são ainda escassos, a maior parte deles realizados com populações da América do Norte e Europa (CALELLA et al., 2019; MACDONALD et al., 2009; OGUCHI et al., 2019). A inatividade física, associada a piores desfechos para o paciente, é um fator de risco potencialmente modificável (DE SMET, VAN CRAENENBROECK, 2021; TAKAHASHI, HU, BOSTOM, 2018). Por isso, é importante conhecer mais sobre este problema e fatores associados, para traçar estratégias em busca de melhores resultados.

O estudo ADERE BRASIL foi o primeiro que avaliou, além de aderência aos IMS, comportamentos em saúde e fatores associados, entre os transplantados renais brasileiros (SANDERS-PINHEIRO et al., 2021). A análise destes dados pode gerar informações para o desenho de potenciais intervenções para aumentar a AF em pacientes com TxR, especialmente para população brasileira.

#### **4 HIPÓTESE DO ESTUDO**

A hipótese desse estudo é que a elevada prevalência de inatividade física entre transplantados renais brasileiros, já demonstrada no ADERE Brasil, está associada a características dos níveis do paciente e meso, e a outros comportamentos em saúde.

## **5 OBJETIVO**

Identificar os fatores multiníveis associados à inatividade física na população de pacientes transplantados renais brasileiros.

## **6 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **6.1 TIPO DO ESTUDO**

Esse trabalho é um subprojeto do ADERE Brasil, um estudo multicêntrico, nacional e transversal.

### **6.2 AMOSTRA E COLETA DE DADOS**

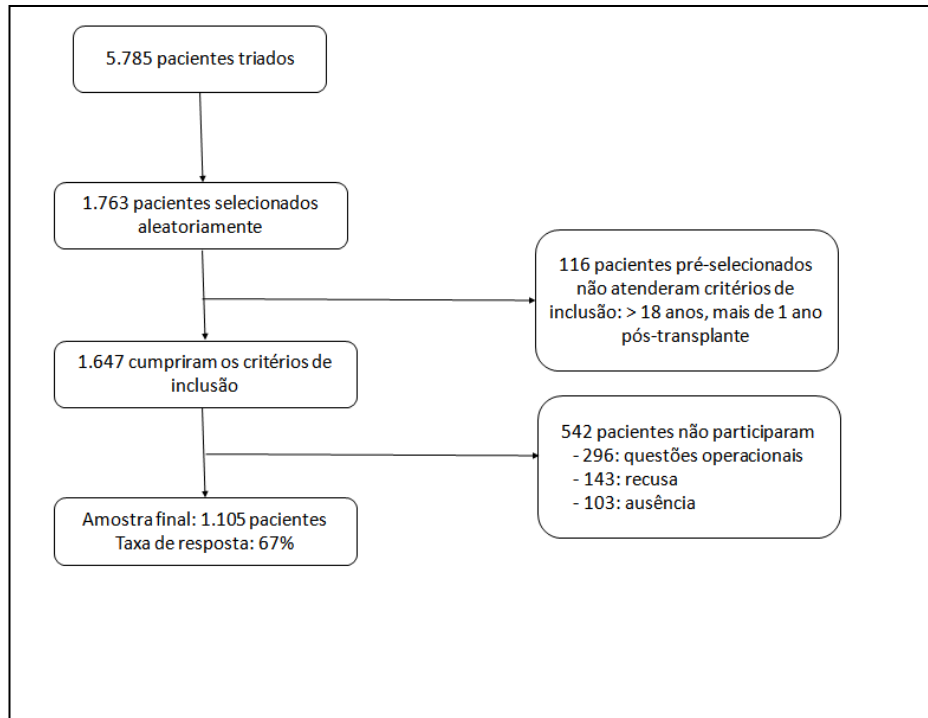
Por ser um subprojeto do estudo ADERE Brasil, utilizou a amostra deste, assim como dados coletados previamente e armazenados em banco de dados.

#### **6.2.1 TAMANHO DA AMOSTRA**

O tamanho da amostra foi definido com base nos dados do Registro Brasileiro de Transplantes (RBT) de 2012, disponibilizados pela Associação Brasileira de Transplantes (ABTO) (RBT, 2012). Segundo o RBT, o número total de pacientes transplantados renais no Brasil de 2000 a 2012 foi de 57.815, sendo 31.241 registrados como em acompanhamento. Utilizando o programa de estatística OpenEpi, a amostra foi calculada para estudos de frequência populacional, considerando a hipótese de prevalência de não-aderência de 50%, intervalo de confiança de 95% e efeito de delineamento de 3,0. O tamanho da amostra foi calculado para avaliação da não-aderência aos IMS, resultando em 1.139 pacientes (SANDERS-PINHEIRO et al., 2018) (Figura 3). Embora não tenha sido calculada especificamente para avaliar prevalência de inatividade física, a prevalência do evento a ser estudado de 50% determina os maiores tamanhos de amostra possível. E como sabemos que a prevalência relatada de inatividade física em receptores de TxR varia de 21,8-89% (DEW et al., 2007; MARSICANO et al., 2021; WILKINSON et al., 2021; ZELLE et al., 2011), este tamanho de amostra está adequado.



Figura 3: Fluxograma amostral dos pacientes transplantados renais incluídos no estudo.



## 6.2.2 SELEÇÃO DOS CENTROS PARTICIPANTES

O Registro Brasileiro de Transplantes (RBT) em 2012 identificou 123 centros de transplante ativos no Brasil, distribuídos em 22 estados, que realizaram 5.385 TxR naquele ano. Os centros transplantadores foram escolhidos por conveniência, porém houve a preocupação em manter a representatividade do país, incluindo centros de todas as regiões do país, com diferentes níveis de atividade transplantadora (número de transplantes realizados anualmente, nos últimos 5 anos), tipo de hospital e de equipe transplantadora. Foram critérios de inclusão: ter realizado pelo menos 10 TxRs por ano, nos últimos 5 anos antes do estudo; ter assinatura de consentimento do diretor do centro (SANDERS-PINHEIRO et al., 2018).

Adotou-se a estratégia de amostragem estratificada, em que os 20 centros foram divididos em 2 regiões de acordo com a localização e o número de TxR por habitantes: região 1, com centros do Norte, Nordeste e Centro-Oeste e região 2 com centros das regiões Sul e Sudeste (RBT, 2012). Os centros de cada região foram ainda classificados em relação à atividade transplantadora: baixa (menos de 50

TxR/ano), moderada (de 50-150 TxR/ano) e elevada atividade (>150TxR/ano)(Figura 1) (SANDERS-PINHEIRO et al., 2018).

Os Centros participantes do estudo foram: Hospital das Clínicas de São Paulo – SP, Hospital de Base São José Rio Preto – SP, Hospital do Rim/UNIFESP – SP, Hospital Albert Einstein – SP, Universidade Estadual de Campinas/Unicamp – SP, Hospital Geral de Bom Sucesso – RJ, Hospital Felício Rocho – MG, Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora – MG, Santa Casa de Juiz de Fora – MG, Centro Estadual de Transplantes - Rio de Janeiro, Hospital Municipal de São José Joinville – SC, Santa Casa de Porto Alegre – RS, Hospital das Clínicas de Porto Alegre – RS, Hospital Evangélico Curitiba – PR, Hospital Universitário do Maranhão – MA, Hospital Ofir Loyola – Belém, Hospital Walter Cantídio - CE, Hospital Universitário Onofre Lopes – RN (Figura1).

### **6.2.3 SELEÇÃO DOS PACIENTES**

Os pacientes foram selecionados aleatoriamente dentre aqueles que compareciam em consulta médica no centro transplantador, utilizando método computadorizado previamente definido. O número de pacientes de cada centro foi proporcional ao número de pacientes em acompanhamento e, conseqüentemente, à representatividade do centro dentro do estrato. Os critérios de inclusão foram: ter mais de 18 anos de idade, ser receptor de um primeiro TxR, ter pelo menos 1 ano de TxR, utilizar imunossuppressores mensuráveis, ter capacidade para entender os objetivos do estudo e ter assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A). Foram excluídos pacientes que não atendessem a esses critérios (SANDERS-PINHEIRO et al., 2018).

### **6.2.4. COLETA DE DADOS**

Utilizamos o banco de dados do estudo ADERE BRASIL, cujos dados foram coletados entre dezembro de 2015 e junho de 2017 durante consulta regular ao centro transplantador.

Os pacientes elegíveis, selecionados aleatoriamente dentre os que compareciam em consulta no centro transplantador, foram convidados a participar da pesquisa e a assinar o TCLE (Apêndice A). Posteriormente, profissionais de saúde

treinados, membros da equipe de transplante, aplicavam questionários predefinidos. Informações clínicas também foram obtidas a partir dos prontuários dos pacientes selecionados. Os dados dos centros foram colhidos por questionários preenchidos pelo diretor do centro após assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (SANDERS-PINHEIRO et al., 2018).

Os dados foram registrados no RedCap (Research Electronic Data Capture), um programa criado pela Vanderbilt University, desenvolvido para coleta e armazenamento de dados, que podem ser alimentados por pessoas treinadas de forma remota (<http://www.project-redcap.org/>). Esses dados foram regularmente checados.

O projeto foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora e pelos demais CEPs dos centros participantes. E todos os pacientes participantes assinaram termo de consentimento livre e esclarecido.

## **6.3 VARIÁVEIS**

### **6.3.1 ATIVIDADE FÍSICA**

As variáveis do estudo ADERE Brasil, algumas incluídas em nosso trabalho, foram obtidas através dos prontuários e de questionários (apêndice B). A AF foi avaliada através de uma adaptação do *Brief Physical Activity Assessment Tool*, um questionário validado como ferramenta de avaliação indireta do nível de AF (MARSHALL et al., 2005). O questionário adaptado tem 2 perguntas: uma sobre a realização de AF e outra sobre sua duração. Os pacientes responderam inicialmente se praticavam ou não uma AF; em caso de resposta afirmativa, responderam quantas vezes por semana e quantos minutos por dia. Não houve especificação do tipo de AF, não sendo possível definir sua intensidade.

Para os objetivos deste estudo, o paciente foi classificado como suficientemente ativo se praticasse 150 minutos ou mais de AF durante a semana. E foi considerado como inativo se não fosse suficientemente ativo. Esses critérios foram baseados nas diretrizes de AF da OMS de 2010 (WHO, 2010 - DE LIMA, LEVY, DO CARMO, 2014; SANDERS-PINHEIRO et al., 2018).

### **6.3.2 FATORES ASSOCIADOS À INATIVIDADE FÍSICA**

Foi feita uma análise crítica em relação às variáveis do banco de dados, e foram selecionadas variáveis segundo os níveis do modelo ecológico (BERBEN et al., 2012), conforme descrevemos abaixo. Foram selecionados apenas fatores dos níveis do paciente e do centro transplantador (nível meso). Consideramos que as outras variáveis, dos níveis micro e macro, não se adequavam ao estudo, uma vez que foram estudadas mais especificamente para avaliação da não-aderência aos imunossupressores (SANDERS-PINHEIRO et al., 2018).

#### **6.3.2.1 FATORES ASSOCIADOS AO NÍVEL DO PACIENTE**

Após análise crítica, citada anteriormente, com base em revisão da literatura (BERBEN et al., 2019; KACZYNSKI et al., 2008; KANG et al., 2019; MARTINS et al., 2021; MASIERO et al., 2020; SANDERS-PINHEIRO et al., 2018; TAKAHASHI, HU, BOSTOM, 2018; VALLANCE et al., 2019; VAN ADRICHEM et al., 2016; WILKINSON et al., 2021; ZELLE et al., 2016), foram então estudadas as seguintes variáveis:

- Sociodemográficas: idade (anos), sexo (masculino e feminino), raça (branca e não-branca), nível de escolaridade (0-4, 4-8, 8-11, >11 anos de estudo), estado civil (com ou sem parceiro estável), atividade profissional (ser ou não estudante), renda familiar (< ou  $\geq$  1 salário mínimo/mês) e religião (ter ou não uma).

- Fatores clínicos: etiologia da DRC (glomerulopatia crônica, doença renal do diabetes, nefropatia hipertensiva, doença renal policística, causa indeterminada, outras), modalidade de tratamento pré TxR (hemodiálise, diálise peritoneal ou transplante preemptivo) e tempo de tratamento pré-transplante (em meses), comorbidades (hipertensão, diabetes, doença vascular periférica, coronariopatia, insuficiência cardíaca), função do enxerto (creatinina e estimativa da TFG através do CKD-EPI), categoria da DRC (de acordo com o CKD-EPI), número de episódios de rejeição aguda (valor absoluto), número de hospitalizações após transplante (até 3 ou acima de 3).

- Fatores relacionados ao transplante: tempo pós-transplante (anos; ( $<$  ou  $\geq 5$  anos), tipo de doador (vivo ou falecido), IMS (Prednisona, Tacrolimo, Micofenolato de Sódio, Azatioprina, Ciclosporina, Everolimo, Micofenolato Mofetil, Sirolimo).
- Outros fatores associados: IMC (até 25, 25-30 ou acima de 30), tabagismo (sim ou não).

### **6.3.2.2 FATORES ASSOCIADOS AO NÍVEL MESO**

Na revisão da literatura, poucos estudos avaliam fatores relacionados ao centro transplantador influenciando comportamentos em saúde dos pacientes.

Foram analisadas as seguintes variáveis no nível meso: atividade do centro (de acordo com o número de transplantes por ano, nos últimos cinco anos: baixa até 50, moderada de 50-150 ou elevada se acima de 150), número de leitos (até 150, 150-500 ou  $> 500$ ), região de localização do centro (norte/nordeste/centro-oeste ou sudeste/ sul), profissionais de equipe multidisciplinar (educador físico e fisioterapeuta), relação com hospital de ensino (ter aluno de graduação, ter residência médica/de enfermagem/multiprofissional), satisfação com o número de profissionais e confiança na equipe, satisfação com estrutura da sala de espera, dificuldade de acesso ao centro utilizando transporte público.

## **6.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA**

Estatísticas descritivas e de frequência foram utilizadas para descrever as variáveis de interesse citadas anteriormente, assim como análise bivariada entre as mesmas e a variável resposta inatividade física. Os dados foram descritos por medidas de tendência central e dispersão conforme apropriado, dependendo do nível de mensuração e distribuição da variável. As dicotômicas e categóricas apresentadas como frequências (porcentagens) e as variáveis contínuas descritas com média  $\pm$  desvio padrão, ou mediana com intervalo interquartil apropriado para dados não normalmente distribuídos.

A atividade física foi considerada variável binária e foi utilizado o método de equações de estimativa generalizadas (GEE) com função de ligação link para avaliar a associação entre variáveis explicativas e o status de inatividade física.

Posteriormente, para composição do modelo para análise multivariada, foram selecionadas as variáveis que apresentassem associação com os seguintes critérios:  $OR \leq 0,75$  ou  $OR \geq 1,25$  e  $p \leq 0,20$ . As 12 variáveis elegíveis para análise multivariada foram 10 do nível do paciente e duas do nível do centro, como descrito a seguir:

- Nível do paciente: estado civil (ter ou não parceiro estável), ser estudante, renda familiar, hipertensão arterial sistêmica, doença vascular periférica, categoria da DRC, hospitalização pós-transplante, uso de everolimo, IMC (obesidade), tabagismo.
- Nível meso: ser hospital de ensino com alunos de graduação, ter educador físico na equipe.

A análise multivariada também utilizou o GEE, modelo de regressão logística binária e a função de ligação (link). Foi feita uma abordagem hierárquica, seguindo o modelo ecológico, para a análise de multiníveis (SANDERS-PINHEIRO, H. et al., 2018). Primeiramente foram analisadas as relações entre as variáveis relacionadas ao paciente e inatividade física. Após essa primeira análise, as variáveis que tiveram  $OR \leq 0,75$  ou  $OR \geq 1,25$  ou  $p \leq 0,20$  foram selecionadas para próxima etapa. No segundo momento, foram analisadas as relações entre as variáveis relacionadas ao paciente selecionadas na primeira análise acrescidas das variáveis do nível meso. Os resultados são expressos como oddsratio (OR) e intervalos de confiança de 95% (IC).

Todas as análises foram realizadas utilizando STATA (versão 15, StataCorp LP, CollegeStation, TX, EUA).

## 7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e a discussão serão apresentados sob a forma de artigo submetido ao periódico Nephrology Dialysis and transplantation: “**Factors associated with physical inactivity of kidney transplant recipients: results from the ADHERE BRAZIL multicentre study**” (Apêndice D).

## 8 CONCLUSÕES

Este foi um dos primeiros estudos multicêntricos a avaliar fatores associados à inatividade física em transplantados renais, e o primeiro a avaliar essa correlação entre transplantados renais brasileiros. Com amostra expressiva de mais de mil pacientes, teve método de amostragem que permitiu representatividade do país, contemplando pacientes de centros com diferentes atividades transplantadoras (número de transplantes por ano) e das diferentes regiões geográficas do Brasil.

Baseados no modelo ecológico, encontramos os fatores associados a inatividade física após TxR tanto nível do paciente quando no nível do centro transplantador (meso).

No nível do paciente, foram associados de forma negativa à inatividade física, os seguintes fatores: renda familiar acima de 1 salário de referência e a condição de ser o paciente estudante. Ou seja, esses fatores aparecem como protetores contra inatividade física. E houve 4 fatores associados positivamente à inatividade física, ou seja, mostram correlação com mais inatividade física entre os transplantados renais. São eles: mais de 3 hospitalizações pós-TxR, doença vascular periférica, obesidade (IMC > 30Kg/m<sup>2</sup>).

No nível do centro (meso), 2 fatores foram associados à inatividade física. O fato do centro transplantador estar em um hospital de ensino com alunos de graduação teve associação positiva com inatividade física. E ter educador físico como parte integrante da equipe multidisciplinar de atendimento ao receptor de TxR teve correlação negativa com inatividade física, sendo um fator protetor.

O estudo mostra a realidade dos transplantados renais brasileiros, em que a maioria encontra barreiras à prática de AF (parte relevante do autocuidado) relacionadas às suas características e também associadas ao perfil do centro. E o reconhecimento dessas barreiras é essencial para a identificação de pacientes sob maior risco, assim como para desenvolver estratégias para mudar essa realidade, como por exemplo, incentivos a intervenções educativas, ampliação da equipe multidisciplinar que acompanha o paciente, sistematização das orientações à atividade física feitas em consultas e acompanhamento da aderência a essas recomendações. Estes achados representam um ponto de partida para traçarmos intervenções multiníveis objetivando a redução da inatividade física.



## 9 REFERÊNCIAS

ABOYANS, Victor et al. 2017 ESC guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral arterial diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *KardiologiaPolska (Polish Heart Journal)*, v. 75, n. 11, p. 1065-1160, 2017. doi:10.1093/eurheartj/ehx095

AINSWORTH, Barbara E. et al. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Medicine and science in sports and exercise*, v. 32, n. 9; SUPP/1, p. S498-S504, 2000.

AINSWORTH, Barbara E. et al. 2011 Compendium of Physical Activities: a second update of codes and MET values. *Medicine & science in sports & exercise*, v. 43, n. 8, p. 1575-1581, 2011.

AINSWORTH, Barbara et al. The current state of physical activity assessment tools. *Progress in cardiovascular diseases*, v. 57, n. 4, p. 387-395, 2015. doi:10.1016/j.pcad.2014.10.005

ALSHAMMARI, N. R.; WALKER, J. F. Sedentary Behavior Associates with Young Adult Smoking Prevalence: Short Communication. *Clinical Health Promotion*, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 5–9, 2021. DOI: 10.29102/clinhp.21002.

ARINZE, Nkiruka V. et al. Unique aspects of peripheral artery disease in patients with chronic kidney disease. *Vascular Medicine*, v. 24, n. 3, p. 251-260, 2019. doi:10.1177/1358863X18824654

AXELROD, David A. et al. An economic assessment of contemporary kidney transplant practice. *American Journal of Transplantation*, v. 18, n. 5, p. 1168-1176, 2018.

BAYLISS, Elizabeth A. et al. Descriptions of barriers to self-care by persons with comorbid chronic diseases. *The Annals of Family Medicine*, v. 1, n. 1, p. 15-21, 2003. doi:10.1370/afm.4

BECK, Denise Karin et al. Comparison of a home-based (multi) systemic intervention to promoting Medication Adherence and Self-management among kidney transplant recipients with care-as-usual: the MARS randomized controlled trial protocol. *BMC nephrology*, v. 21, n. 1, p. 1-13, 2020. doi:10.1186/s12882-020-02008-z

BELLIZZI, Vincenzo et al. Physical activity and renal transplantation. *Kidney and Blood Pressure Research*, v. 39, n. 2-3, p. 212-219, 2014. doi:10.1159/000355799

BERBEN, Lut et al. An ecological perspective on medication adherence. *Western journal of nursing research*, v. 34, n. 5, p. 635-653, 2012. doi.org/10.1177/0193945911434518

BERBEN, Lut et al. Building research initiative group: chronic illness management and adherence in transplantation (BRIGHT) study: study protocol. **Journal of advanced nursing**, v. 71, n. 3, p. 642-654, 2015.

BERBEN, Lut et al. Correlates and outcomes of low physical activity posttransplant: a systematic review and meta-analysis. **Transplantation**, v. 103, n. 4, p. 679-688, 2019. doi:10.1097/TP.0000000000002543

BILLANY, Roseanne E. et al. Perceived barriers and facilitators to exercise in kidney transplant recipients: A qualitative study. **Health Expectations**, 2022. doi:10.1111/hex.13423

BOOTH, Frank W.; ROBERTS, Christian K.; LAYE, Matthew J. Lack of exercise is a major cause of chronic diseases. **Comprehensive physiology**, v. 2, n. 2, p. 1143, 2012. doi:10.1002/cphy.c110025

BOSSOLA, Maurizio; PEPE, Gilda; VULPIO, Carlo. Fatigue in kidney transplant recipients. **Clinical Transplantation**, v. 30, n. 11, p. 1387-1393, 2016. doi:10.1111/ctr.12846

BRUINIUS, Jacob W. et al. Self-reported Physical Activity and Cardiovascular Events in Adults With CKD: Findings From the CRIC (Chronic Renal Insufficiency Cohort) Study. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 80, n. 6, p. 751-761. e1, 2022. doi:https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2022.05.007

BUTLER, Janet A. et al. Frequency and impact of nonadherence to immunosuppressants after renal transplantation: a systematic review. **Transplantation**, v. 77, n. 5, p. 769-776, 2004.

BYAMBASUKH, Oyuntugs et al. Physical activity and the development of post-transplant diabetes mellitus, and cardiovascular-and all-cause mortality in renal transplant recipients. **Journal of clinical medicine**, v. 9, n. 2, p. 415, 2020. doi: 10.3390/jcm9020415

CALELLA, Patrizia et al. Exercise training in kidney transplant recipients: a systematic review. **Journal of Nephrology**, v. 32, n. 4, p. 567-579, 2019. doi:10.1007/s40620-019-00583-5

CARMINATTI, Moises et al. Chronic kidney disease progression in kidney transplant recipients: A focus on traditional risk factors. **Nephrology**, v. 24, n. 2, p. 141-147, 2019. doi:10.1111/nep.13483

CARMO, Wander Barros do; PINHEIRO, Hélydy Sanders; BASTOS, Marcus Gomes. Doença arterial obstrutiva de membros inferiores em pacientes com doença renal crônica pré-dialítica. **J Bras Nefrol**, v. 29, n. 3, p. 127-34, 2007.

CARVALHO, E. V. et al. Physical activity in daily life assessed by an accelerometer in kidney transplant recipients and hemodialysis patients. In: **Transplantation proceedings**. Elsevier, 2014. p. 1713-1717.

CASPERSEN, Carl J.; POWELL, Kenneth E.; CHRISTENSON, Gregory M. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. **Public health reports**, v. 100, n. 2, p. 126, 1985.

CHAUDHRY, Daoud et al. Survival for waitlisted kidney failure patients receiving transplantation versus remaining on waiting list: systematic review and meta-analysis. **bmj**, v. 376, 2022.

CHEN, Gang; GAO, Liu; LI, Xuemei. Effects of exercise training on cardiovascular risk factors in kidney transplant recipients: a systematic review and meta-analysis. *Renal failure*, v. 41, n. 1, p. 408-418, 2019. doi:10.1080/0886022X.2019.1611602

CHEUNG, Alfred K. et al. KDIGO 2021 clinical practice guideline for the management of blood pressure in chronic kidney disease. **Kidney International**, v. 99, n. 3, p. S1-S87, 2021. doi.org/10.1016/j.kint.2020.11.003

COLLADO-MATEO, Daniel et al. Key factors associated with adherence to physical exercise in patients with chronic diseases and older adults: an umbrella review. **International journal of environmental research and public health**, v. 18, n. 4, p. 2023, 2021.

DE GEEST, Sabina et al. Incidence, determinants, and consequences of subclinical noncompliance with immunosuppressive therapy in renal transplant recipients. **Transplantation**, v. 59, n. 3, p. 340-346, 1995.

DE GEEST, Sabina et al. Chronic illness management as an innovative pathway for enhancing long-term survival in transplantation. **American Journal of Transplantation**, v. 11, n. 10, p. 2262-2263, 2011. doi: 10.1111/j.1600-6143.2011.03714.x.

DELOACH, Stephanie S.; MOHLER, Emile R. Peripheral arterial disease: a guide for nephrologists. **Clinical Journal of the American Society of Nephrology**, v. 2, n. 4, p. 839-846, 2007. doi: 10.2215/CJN.04101206

DENHAERYNCK, Kris et al. Multilevel factors are associated with immunosuppressant nonadherence in heart transplant recipients: the international BRIGHT study. **American Journal of Transplantation**, v. 18, n. 6, p. 1447-1460, 2018. doi:10.1111/ajt.14611

DE OLIVEIRA, C. M. C. et al. Post-transplantation weight gain: prevalence and the impact of steroid-free therapy. In: **Transplantation Proceedings**. Elsevier, 2014. p. 1735-1740.

DEVINE, Paul A.; COURTNEY, Aisling E.; MAXWELL, Alexander P. Cardiovascular risk in renal transplant recipients. **Journal of Nephrology**, v. 32, p. 389-399, 2019.

DEW, Mary Amanda et al. Rates and risk factors for nonadherence to the medical regimen after adult solid organ transplantation. **Transplantation**, v. 83, n. 7, p. 858-873, 2007.

DEW, Mary Amanda et al. Posttransplant medical adherence: what have we learned and can we do better?. **Current transplantation reports**, v. 5, n. 2, p. 174-188, 2018.

DE LIMA, Dartel Ferrari; LEVY, Renata Bertazzi; DO CARMO LUIZ, Olinda. Recommendations for physical activity and health: consensus, controversies, and ambiguities/Recomendacoes para atividade fisica e saude: consensos, controversias e ambiguidades. **Revista Panamericana de Salud Publica**, v. 36, n. 3, p. 164-171, 2014.

DI LORITO, Claudio et al. Exercise interventions for older adults: A systematic review of meta-analyses. **Journal of Sport and Health Science**, v. 10, n. 1, p. 29-47, 2021.

DIWAN, Tayyab S. et al. Impact of obesity on dialysis and transplant and its management. In: **Seminars in Dialysis**. 2020. p. 279-285. doi:10.1111/sdi.12876

DONTJE, Manon L. et al. Longitudinal measurement of physical activity following kidney transplantation. **Clinical transplantation**, v. 28, n. 4, p. 394-402, 2014.

DOWD, Kieran P. et al. A systematic literature review of reviews on techniques for physical activity measurement in adults: a DEDIPAC study. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 15, n. 1, p. 1-33, 2018. doi:10.1186/s12966-017-0636-2

DUERINCKX, Nathalie et al. Correlates and outcomes of posttransplant smoking in solid organ transplant recipients: a systematic literature review and meta-analysis. **Transplantation**, v. 100, n. 11, p. 2252-2263, 2016. DOI: 10.1097 / TP.0000000000001335

EKELUND, Ulf et al. Dose-response associations between accelerometry measured physical activity and sedentary time and all cause mortality: systematic review and harmonised meta-analysis. **BMJ**, v. 366, 2019. doi:10.1136/bmj.l4570

FINE, R. N. et al. Nonadherence consensus conference summary report. **American Journal of Transplantation**, v. 9, n. 1, p. 35-41, 2009.

FIRNHABER, Jonathon M.; POWELL, C. S. Lower extremity peripheral artery disease: diagnosis and treatment. **American family physician**, v. 99, n. 6, p. 362-369, 2019.

FONSECA-JUNIOR, Sidnei Jorge et al. Physical exercise and morbid obesity: a systematic review. ABCD. **Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo)**, v. 26, p. 67-73, 2013. doi:10.1590/s0102-67202013000600015

GANSEVOORT, Ron T. et al. Chronic kidney disease and cardiovascular risk: epidemiology, mechanisms, and prevention. **The Lancet**, v. 382, n. 9889, p. 339-352, 2013. doi: 10.1016/S0140-6736(13)60595-4

GO, Alan S. et al. Chronic kidney disease and the risks of death, cardiovascular events, and hospitalization. **New England Journal of Medicine**, v. 351, n. 13, p. 1296-1305, 2004. doi: 10.1056/NEJMoa041031.

GOMES, Edimar Pedrosa et al. Physical activity in hemodialysis patients measured by triaxial accelerometer. **BioMed research international**, v. 2015, 2015.

GORDON, Elisa J. et al. Needed: tailored exercise regimens for kidney transplant recipients. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 45, n. 4, p. 769-774, 2005. doi:10.1053/j.ajkd.2005.01.002

GORDON, Elisa J. et al. Self-care strategies and barriers among kidney transplant recipients: a qualitative study. **Chronic illness**, v. 5, n. 2, p. 75-91, 2009. doi:10.1177/1742395309103558

GORDON, Elisa J. et al. Longitudinal analysis of physical activity, fluid intake, and graft function among kidney transplant recipients. **Transplant International**, v. 22, n. 10, p. 990-998, 2009. doi:10.1111/j.1432-2277.2009.00917.x

GUTHOLD, Regina et al. Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1·9 million participants. **The Lancet Global Health**, v. 6, n. 10, p. e1077-e1086, 2018.

GUTHOLD, Regina et al. Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1·6 million participants. **The Lancet Child & Adolescent Health**, v. 4, n. 1, p. 23-35, 2020.

HALL, Katherine S. et al. Systematic review of the prospective association of daily step counts with risk of mortality, cardiovascular disease, and dysglycemia. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 17, n. 1, p. 1-14, 2020. doi:10.1186/s12966-020-00978-9

HALLAL, Pedro C. et al. Physical activity: more of the same is not enough. **The Lancet**, v. 380, n. 9838, p. 190-191, 2012.

HEIKKILÄ, Katriina et al. Physical activity and peripheral artery disease: two prospective cohort studies and a systematic review. **Atherosclerosis**, v. 286, p. 114-120, 2019. doi:10.1016/j.atherosclerosis.2019.05.008

HERNÁNDEZ, Domingo et al. Peripheral Vascular Disease and Kidney Transplant Outcomes: Rethinking an Important Ongoing Complication. **Transplantation**, v. 105, n. 6, p. 1188-1202, 2021. doi:10.1097/TP.0000000000003518

KACZYNSKI, Andrew T. et al. Smoking and physical activity: a systematic review. **American journal of health behavior**, v. 32, n. 1, p. 93-110, 2008. doi.org/10.5993/AJHB.32.1.9

KANG, Augustine W. et al. Physical activity and cardiovascular risk among kidney transplant patients. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 51, n. 6, p. 1154, 2019. doi:10.1249/MSS.0000000000001886

KASISKE, B. L. Cardiovascular disease after renal transplantation. **Seminars in nephrology**, v.20, n. 2, p. 176-87, 2000.

KATZMARZYK, Peter T. et al. Sedentary behavior and health: update from the 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 51, n. 6, p. 1227, 2019. doi:10.1249/MSS.0000000000001935

KENDRICK, Elizabeth. Cardiovascular disease and the renal transplant recipient. **American journal of kidney diseases**, v. 38, n. 6, p. S36-S43, 2001. doi:10.1053/ajkd.2001.28924

Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. KDIGO 2012. Disponível em <https://kdigo.org/guidelines/ckd-evaluation-and-management>. Acesso em 18/01/2019.

Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Blood Pressure Work Group. KDIGO 2021 Clinical Practice Guideline for the Management of Blood Pressure in Chronic Kidney Disease. **Kidney international**, v. 99, n. 3S, p. S1-S87, 2021. doi:10.1016/j.kint.2020.11.003

KLARENBACH, Scott W. et al. Economic evaluation of dialysis therapies. **Nature Reviews Nephrology**, v. 10, n. 11, p. 644-652, 2014. doi:10.1038/nrneph.2014.145

KOBUS, G. et al. Compliance with lifestyle recommendations in kidney allograft recipients. In: **Transplantation Proceedings**. Elsevier, 2011. p. 2930-2934. doi:10.1016/j.transproceed.2011.08.031

KOHL 3RD, Harold W. et al. The pandemic of physical inactivity: global action for public health. **The Lancet**, v. 380, n. 9838, p. 294-305, 2012. doi:10.1016/S0140-6736(12)60898-8

KOVESDY, C. P. et al. Body mass index, waist circumference and mortality in kidney transplant recipients. **American journal of transplantation**, v. 10, n. 12, p. 2644-2651, 2010.

KRAUS, William E. et al. Physical activity, all-cause and cardiovascular mortality, and cardiovascular disease. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 51, n. 6, p. 1270, 2019. doi: 10.1249/MSS.0000000000001939

KUMAR, R. et al. Assessment of cardiovascular risk factors after renal transplantation: a step towards reducing graft failure. In: **Transplantation proceedings**. Elsevier, 2012. p. 1270-1274. doi:10.1016/j.transproceed.2012.01.111

KUO, Chou-Pin et al. Dose-response effects of physical activity on all-cause mortality and major cardiorenal outcomes in chronic kidney disease. **European Journal of Preventive Cardiology**, v. 29, n. 3, p. 452-461, 2022. doi:10.1093/eurjpc/zwaa162

KUTNER, Nancy G. et al. Pretransplant physical functioning and kidney patients' risk for posttransplantation hospitalization/death: evidence from a national cohort. **Clinical Journal of the American Society of Nephrology**, v. 1, n. 4, p. 837-843, 2006.

LADIN, Keren et al. Is social support associated with post-transplant medication adherence and outcomes? A systematic review and meta-analysis. **Transplantation Reviews**, v. 32, n. 1, p. 16-28, 2018. doi:10.1016/j.trre.2017.04.001

LIMA, P. S. et al. Effects of chronic physical activity on glomerular filtration rate, creatinine, and the markers of anemia of kidney transplantation patients. In: **Transplantation proceedings**. Elsevier, 2018. p. 746-749. doi:10.1016/j.transproceed.2018.02.009

LENDRAITIENE, E. et al. Effect of different physical therapy programs on renal transplant recipients' physical activity, grip strength, and psychoemotional status and the associations between these indices. In: **Transplantation Proceedings**. Elsevier, 2018. p. 3338-3345. doi:10.1016/j.transproceed.2018.07.009

LEE, I.-Min; SKERRETT, Patrick J. Physical activity and all-cause mortality: what is the dose-response relation?. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 33, n. 6; SUPP, p. S459-S471, 2001. doi:10.1097/00005768-200106001-00016

LIEFELDT, Lutz; BUDDE, Klemens. Risk factors for cardiovascular disease in renal transplant recipients and strategies to minimize risk. **Transplant International**, v. 23, n. 12, p. 1191-1204, 2010. doi:10.1111/j.1432-2277.2010.01159.x

LIN, Yi-Hsuan et al. Physical activity and successful aging among middle-aged and older adults: A systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Aging (Albany NY)*, v. 12, n. 9, p. 7704, 2020. doi:10.18632/aging.103057

LORENZ, Elizabeth C. et al. Adherence to a pedometer-based physical activity intervention following kidney transplant and impact on metabolic parameters. **Clinical transplantation**, v. 29, n. 6, p. 560-568, 2015. doi:10.1111/ctr.12553

LOUNASSALO, Irinja et al. Life-course leisure-time physical activity trajectories in relation to health-related behaviors in adulthood: the Cardiovascular Risk in Young Finns study. **BMC public health**, v. 21, n. 1, p. 1-13, 2021. doi:10.1186/s12889-021-10554-w

LUBETZKY, Michelle et al. Hospital readmissions in diabetic kidney transplant recipients with peripheral vascular disease. **Clinical Transplantation**, v. 32, n. 6, p. e13271, 2018. doi:10.1111/ctr.13271

MACDONALD, Jamie Hugo; KIRKMAN, Danielle; JIBANI, Mahdi. Kidney transplantation: a systematic review of interventional and observational studies of physical activity on intermediate outcomes. **Advances in chronic kidney disease**, v. 16, n. 6, p. 482-500, 2009. doi:10.1053/j.ackd.2009.07.011

MACKINNON, Heather J. et al. The association of physical function and physical activity with all-cause mortality and adverse clinical outcomes in nondialysis chronic kidney disease: a systematic review. **Therapeutic advances in chronic disease**, v. 9, n. 11, p. 209-226, 2018. doi:10.1177/2040622318785575.

MAHÉ, Emmanuel et al. Renal-transplant recipients and sun protection. **Transplantation**, v. 78, n. 5, p. 741-744, 2004. doi:10.1097/01.tp.0000131818.24302.b8

MAJERNIKOVA, Maria et al. Posttransplant Anemia as a prognostic factor of mortality in kidney-transplant recipients. **BioMed Research International**, v. 2017, 2017. doi:10.1155/2017/6987240

MARSHALL, Alison L. et al. Reliability and validity of a brief physical activity assessment for use by family doctors. **British journal of sports medicine**, v. 39, n. 5, p. 294-297, 2005. doi:10.1136/bjism.2004.013771

MARSICANO-SOUZA, Elisa Oliveira et al. Nonadherence to immunosuppressives and treatment in kidney transplant: ADHERE BRAZIL Study. **Revista de saúde pública**, v. 55, p. 33, 2021. doi:10.11606/s1518-8787.2021055002894

MARTINS, Pedro et al. Association between physical activity and mortality in end-stage kidney disease: a systematic review of observational studies. **BMC nephrology**, v. 22, n. 1, p. 1-11, 2021. doi.org/10.1186/s12882-021-02407-w

MASAJTIS-ZAGAJEWSKA, Anna; MURAS, Katarzyna; NOWICKI, Michal. Effects of a Structured Physical Activity Program on Habitual Physical Activity and Body Composition in Patients With Chronic Kidney Disease and in Kidney Transplant Recipients. **Experimental and clinical transplantation: official journal of the Middle East Society for Organ Transplantation**, v. 17, n. 2, p. 155-164, 2018. doi:10.6002/ect.2017.0305

MASIERO, Lucia et al. Physical activity and renal function in the Italian kidney transplant population. **Renal failure**, v. 42, n. 1, p. 1192-1204, 2020.

MATHUR, Sunita et al. Meeting report: consensus recommendations for a research agenda in exercise in solid organ transplantation. 2014. doi:10.1111/ajt.12874

MCLEROY, Kenneth R. et al. An ecological perspective on health promotion programs. **Health education quarterly**, v. 15, n. 4, p. 351-377, 1988.

MEIER-KRIESCHE, H U et al. Exponentially increased risk of infectious death in older renal transplant recipients. **Kidney international**, v. 59, n. 4, p. 1539-43, 2001. doi:10.1046/j.1523-1755.2001.0590041539.x

MIKO, Hans-Christian et al. Effects of physical activity on health. *Gesundheitswesen (Bundesverband der Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (Germany))*, v. 82, n. S 03, p. S184-S195, 2020.

MOLNAR, Miklos Z. et al. Timing of return to dialysis in patients with failing kidney transplants. In: **Seminars in dialysis**. 2013. p. 667-674.

MORESO, Francesc et al. Nonadherence to immunosuppression: challenges and solutions. **Transplant Res Risk Manag**, v. 7, p. 27-34, 2015. doi.org/10.2147/TRRM.S50796



NAKAMURA, Keisuke et al. Effects of exercise on kidney and physical function in patients with non-dialysis chronic kidney disease: A systematic review and meta-analysis. **Scientific reports**, v. 10, n. 1, p. 1-18, 2020.

NDEMERA, Hillary; BHENGU, Busisiwe. Motivators and barriers to self-management among kidney transplant recipients in selected state hospitals in South Africa: a qualitative study. **Health Science Journal**, v. 11, n. 5, p. 1-13, 2017.

NEALE, Jill; SMITH, Alice C. Cardiovascular risk factors following renal transplant. **World journal of transplantation**, v. 5, n. 4, p. 183, 2015. doi:10.5500/wjt.v5.i4.183

NEIPP, Michael; JACKOBS, Steffan; KLEMPNAUER, Jürgen. Renal transplantation today. **Langenbeck's archives of surgery**, v. 394, n. 1, p. 1-16, 2009.

NEUBERGER, James M. et al. Practical recommendations for long-term management of modifiable risks in kidney and liver transplant recipients: a guidance report and clinical checklist by the consensus on managing modifiable risk in transplantation (COMMIT) group. **Transplantation**, v. 101, n. 4S, p. S1-S56, 2017.

NIELENS, Henri et al. Increase of physical activity level after successful renal transplantation: a 5 year follow-up study. **Nephrology Dialysis Transplantation** 16, no. 1, 134-140, 2001.

NOGUEIRA, Joseph M. et al. Cigarette smoking, kidney function, and mortality after live donor kidney transplant. **American journal of kidney diseases**, v. 55, n. 5, p. 907-915, 2010.

NÖHRE, Mariel et al. Obesity after kidney transplantation—results of a KTx360° Substudy. **Frontiers in Psychiatry**, v. 11, p. 399, 2020.

NOURBALA, Mohammad Hossein et al. Impact of cigarette smoking on kidney transplant recipients a systematic review. 2011.

NOWAK, Paweł F.; BOŹEK, Agnieszka; BLUKACZ, Mateusz. Physical activity, sedentary behavior, and quality of life among university students. **BioMed Research International**, v. 2019, 2019.

NYSTORIAK, Matthew A.; BHATNAGAR, Aruni. Cardiovascular effects and benefits of exercise. **Frontiers in cardiovascular medicine**, p. 135, 2018. doi:10.3389/fcvm.2018.00135.

OGUCHI, Hideyo et al. The efficacy of exercise training in kidney transplant recipients: a meta-analysis and systematic review. **Clinical and experimental nephrology**, v. 23, n. 2, p. 275-284, 2019. doi:10.1007/s10157-018-1633-8

OJO, Akinlolu O. Cardiovascular complications after renal transplantation and their prevention. **Transplantation**, v. 82, n. 5, p. 603-611, 2006. doi:10.1097/01.tp.0000235527.81917.fe

OTERDOOM, Leendert H. et al. N-terminal pro-B-type natriuretic peptide and mortality in renal transplant recipients versus the general population. **Transplantation**, v. 87, n. 10, p. 1562-1570, 2009. doi:10.1097/TP.0b013e3181a4bb80

OWEN, Neville et al. Too much sitting: the population-health science of sedentary behavior. **Exercise and sport sciences reviews**, v. 38, n. 3, p. 105, 2010.

PAINTER, Patricia Lynn et al. A randomized trial of exercise training after renal transplantation. **Transplantation**, v. 74, n. 1, p. 42-48, 2002. doi:10.1097/00007890-200207150-00008.

PANG, Amy et al. Physician practice patterns and barriers to counselling on physical activity in solid organ transplant recipients. **Annals of transplantation**, v. 23, p. 345, 2018. doi:10.12659/AOT.908629

PATE, Russell R.; O'NEILL, Jennifer R.; LOBELO, Felipe. The evolving definition of "sedentary". **Exercise and sport sciences reviews**, v. 36, n. 4, p. 173-178, 2008.

PATEL, Salma I. et al. Peripheral arterial disease preoperatively may predict graft failure and mortality in kidney transplant recipients. **Vascular Medicine**, v. 22, n. 3, p. 225-230, 2017. doi:10.1177/1358863X16689830

PLASQUI, Guy; WESTERTERP, Klaas R. Physical activity assessment with accelerometers: an evaluation against doubly labeled water. **Obesity**, v. 15, n. 10, p. 2371-2379, 2007. doi:10.1038/oby.2007.281

PŁONEK, Tomasz et al. The influence of regular exercise training on kidney transplant recipients' health and fitness condition. **Advances in Clinical and Experimental Medicine**, v. 22, n. 2, p. 203-208, 2013.

POSADZKI, Pawel et al. Exercise/physical activity and health outcomes: an overview of Cochrane systematic reviews. **BMC Public Health**, v. 20, n. 1, p. 1-12, 2020. doi:10.1186/s12889-020-09855-3

PONTICELLI, Claudio; FAVI, Evaldo. Physical inactivity: A modifiable risk factor for morbidity and mortality in kidney transplantation. **Journal of Personalized Medicine**, v. 11, n. 9, p. 927, 2021. doi:10.3390/jpm11090927

RAMAKRISHNAN, Rema et al. Objectively measured physical activity and all cause mortality: A systematic review and meta-analysis. **Preventive Medicine**, v. 143, p. 106356, 2021.

RAYMOND, J. et al. Walking, sedentary time and health-related quality life among kidney transplant recipients: an exploratory study. In: **Transplantation proceedings**. Elsevier, 2016. p. 59-64. doi.org/10.1016/j.transproceed.2015.12.022

SALIN, Kasper et al. Smoking and physical activity trajectories from childhood to midlife. **International journal of environmental research and public health**, v. 16, n. 6, p. 974, 2019. doi:10.3390/ijerph16060974

SAMPSON, U. K.; FOWKES, F. G.; MCDERMOTT, M. M. CriquiMH, Aboyans V, Norman PE, Forouzanfar MH, Naghavi M, Song Y, Harrell FE Jr, Denenberg JO, Mensah GA, Ezzati M, Murray C. Global and regional burden of death and disability from peripheral artery disease: 21 world regions, 1990 to 2010. DOI: 10.1016/j.gheart.2013.12.008

SÁNCHEZ, Zoila V. et al. Perceived barriers and facilitators to physical activity in kidney transplant recipients. **Progress in Transplantation**, v. 17, n. 4, p. 324-331, 2007.

SANDERS-PINHEIRO, Helady et al. Prevalence and correlates of non-adherence to immunosuppressants and to health behaviours in patients after kidney transplantation in Brazil—the ADHERE BRAZIL multicentre study: A cross-sectional study protocol. **BMC nephrology**, v. 19, n. 1, p. 1-10, 2018. doi:10.1186/s12882-018-0840-6

SANDERS-PINHEIRO, Helady et al. Multilevel Correlates of Immunosuppressive Nonadherence in Kidney Transplant Patients: The Multicenter ADHERE BRAZIL Study. **Transplantation**, v. 105, n. 1, p. 255-266, 2021. doi:10.1097/TP.0000000000003214

SENTHILKUMAR, Thillai Govindarajan et al. Effects of graded exercise training on functional capacity, muscle strength, and fatigue after renal transplantation: a randomized controlled trial. **Saudi Journal of Kidney Diseases and Transplantation**, v. 31, n. 1, p. 100-108, 2020.

SILVA, Silvia Brand et al. Uma comparação dos custos do transplante renal em relação às diálises no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 32, p. e00013515, 2016.

TAKAHASHI, Ashley; HU, Susie L.; BOSTOM, Andrew. Physical activity in kidney transplant recipients: a review. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 72, n. 3, p. 433-443, 2018. doi:10.1053/j.ajkd.2017.12.005

TANTISATTAMO, E. Post-transplant weight gain and obesity: an opportunity for renal dietary management. **Adv Obes Weight Manag Control**, v. 7, n. 2, p. 276-9, 2017.

TENTORI, Francesca et al. Physical exercise among participants in the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS): correlates and associated outcomes. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v. 25, n. 9, p. 3050-3062, 2010. doi:10.1093/ndt/gfq138

THIRUCHELVAM, Paul TR et al. Renal transplantation. **BMJ**, v. 343, 2011.

THOMPSON, Paul D. et al. Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease: a statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention) and

the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity). **Circulation**, v. 107, n. 24, p. 3109-3116, 2003. doi:10.1161/01.CIR.0000075572.40158.77

TONELLI, M. et al. Systematic review: kidney transplantation compared with dialysis in clinically relevant outcomes. **American journal of transplantation**, v. 11, n. 10, p. 2093-2109, 2011.

TOPP, K. S. et al. Alterations in skeletal muscle structure are minimized with steroid withdrawal after renal transplantation<sup>1</sup>. **Transplantation**, v. 76, n. 4, p. 667-673, 2003. doi:10.1097/01.TP.0000076096.45542.1B

TREMBLAY, Mark S. et al. Sedentary behavior research network (SBRN)—terminology consensus project process and outcome. **International journal of behavioral nutrition and physical activity**, v. 14, n. 1, p. 1-17, 2017.

TSAI, Yi-Chun et al. Association of physical activity with cardiovascular and renal outcomes and quality of life in chronic kidney disease. **PLOS One** v. 12, n. 8, 2017: e0183642. doi: 10.1371/journal.pone.0183642

VALLANCE, Jeff K. et al. Prevalence and correlates of accelerometer-based physical activity and sedentary time among kidney transplant recipients. **Canadian Journal of Kidney Health and Disease**, v. 6, p. 2054358119882658, 2019. doi:10.1177/2054358119882658

VAN ADRICHEM, Edwin J. et al. Perceived barriers to and facilitators of physical activity in recipients of solid organ transplantation, a qualitative study. **PIOS One**, v. 11, n. 9, p. e0162725, 2016. doi:10.1371/journal.pone.0162725

VAN ADRICHEM, Edwin J. et al. Physical activity, sedentary time, and associated factors in recipients of solid-organ transplantation. **Physical Therapy**, v. 98, n. 8, p. 646-657, 2018. doi:10.1093/ptj/pzy055

WARBURTON, Darren ER; BREDIN, Shannon SD. Health benefits of physical activity: a systematic review of current systematic reviews. **Current opinion in cardiology**, v. 32, n. 5, p. 541-556, 2017. doi:10.1097/HCO.0000000000000437

WEEDA, Erin R. et al. Hospital admissions and emergency department visits among kidney transplant recipients. **Clinical transplantation**, v. 33, n. 5, p. e13522, 2019. doi.org/10.1111/ctr.13522

WILKINSON, Thomas J. et al. Prevalence and correlates of physical activity across kidney disease stages: an observational multicentre study. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v. 36, n. 4, p. 641-649, 2021. doi:10.1093/ndt/gfz235

World Health Organization. World Health Organization Global recommendations on physical activity for health. Geneva, Switzerland: WHO. 2010

World Health Organization. (2018). Global action plan on physical activity 2018–2030: more active people for a healthier world. **World Health**

**Organization.** <https://apps.who.int/iris/handle/10665/272722>. Licença: CC BY-NC-SA 3.0 IGO

World Health Organization. Disponível em <https://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/en/>. Acesso em 02 de junho de 2022.

WHO Guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128>. Acesso em 02/06/2022.

[https://www.who.int/health-topics/physical-activity#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/physical-activity#tab=tab_1); acessado em outubro de 2021.

WU, Diana A. et al. Recipient comorbidity and survival outcomes after kidney transplantation: a UK-wide prospective cohort study. **Transplantation**, v. 104, n. 6, p. 1246-1255, 2020. doi:10.1097/TP.0000000000002931

YANG, Dia et al. Physical function in kidney transplantation: current knowledge and future directions. doi:10.1007/s40472-020-00271-5

ZELLE, Dorien M. et al. Low physical activity and risk of cardiovascular and all-cause mortality in renal transplant recipients. **Clinical Journal of the American Society of Nephrology**, v. 6, n. 4, p. 898-905, 2011. doi:10.2215/CJN.03340410

ZELLE, Dorien M. et al. Fear of movement and low self-efficacy are important barriers in physical activity after renal transplantation. **PIOS One**, v. 11, n. 2, p. e0147609, 2016. doi:10.1371/journal.pone.0147609

ZELLE, Dorien M. et al. Physical inactivity: a risk factor and target for intervention in renal care. **Nature Reviews Nephrology**, v. 13, n. 3, p. 152-168, 2017. doi:10.1038/nrneph.2016.187

World Health Organization. Physical activity. 2022. [http://www.who.int/topics/physical\\_activity/en/](http://www.who.int/topics/physical_activity/en/). Accessed Feb 2022.

**ANEXO A – Apresentação na forma de pôster destaque no  
14º Congresso Mineiro de Nefrologia**



**14º** on-line CONGRESSO MINEIRO DE  
**NEFROLOGIA**  
5º Simpósio Mineiro de Transplante Renal

O Trabalho Científico

**FATORES ASSOCIADOS À INATIVIDADE FÍSICA EM TRANSPLANTADOS RENAIIS BRASILEIROS: RESULTADOS DO ESTUDO MULTICÊNTRICO ADERE BRASIL.**

de autoria de **EMILIANA SPADAROTTO SERTÓRIO; MAYCON DE MOURA REBOREDO; FERNANDO ANTÔNIO BASILE COLUGNATI; KRIS DENHAERYNCK; STEFAN DE SMET; JOSÉ OSMAR MEDINA PESTANA; SABINA DE GEEST; HELADY SANDERS-PINHEIRO**

apresentado por **EMILIANA SPADAROTTO SERTÓRIO**

foi aprovado para PÔSTER EM DESTAQUE no **14º Congresso Mineiro de Nefrologia**, realizado no período de 23 a 25 de setembro de 2021, no formato on-line.

Belo Horizonte, 23 de setembro de 2021.

Para validar este certificado, acesse:  
<https://congresso.smn.itarget.com.br/certificado/auth/validar> - Código de validação: AU5pCgTBU

**REALIZAÇÃO**  
 **SMN**  
Sociedade Mineira de Nefrologia

  
**RENATO JORGE PALMEIRA DE ALMEIDA**  
PRESIDENTE DA SMN

  
**EDUARDO GOMES MATTAR**  
PRESIDENTE DO 14º CMN

  
**HELADY SANDERS PINHEIRO**  
DIRETORA CIENTÍFICA

## ANEXO B – Apresentação oral no XVII Congresso Brasileiro de Transplantes



**XVII**  
CONGRESSO BRASILEIRO DE  
TRANSPLANTES  
21, 22 e 23 OUT/21

XXII Congresso Latino Brasileiro de Transplantes  
XII Encontro de Enfermagem em Transplantes  
Forum de Inovação/Iniciativa de I&D+i



Associação Brasileira de Transplante de Órgãos

# CERTIFICADO

CERTIFICAMOS que o trabalho

**Fatores associados à inatividade física em transplantados renais: subprojeto do estudo multicêntrico ADERE Brasil**

foi apresentado no **XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE TRANSPLANTES** de 21 a 23 de outubro, realizado online, na qualidade de **ORAL**

**Autores:** EMILIANA SPADAROTTO SPADAROTTO SERTÓRIO, FERNANDO ANTÔNIO BASILE COLUGNATI, KRIS DENHAERYNCK, STEPHAN DE SMET, JOSÉ OSMAR PESTANA MEDINA, MAYCON DE MOURA REBOREDO, SABINA DE GEEST, HELADY SANDERS-PINHEIRO

**Instituição:** Academic Centre for Nursing and Midwifery, Department of Public Health and Primary Care, KU Leuven - Bélgica

**Instituição:** Faculdade de Medicina e Núcleo de Pesquisa em Pneumologia, Universidade Federal de Juiz de Fora - Minas Gerais - Brasil

**Instituição:** Hospital do Rim e Hipertensão, Fundação Oswaldo Ramos, Disciplina de Nefrologia, Universidade Federal de São Paulo - São Paulo - Brasil

**Instituição:** Institute of Nursing Science, Department of Public Health, University of Basel - Suíça

**Instituição:** Núcleo Interdisciplinar de Estudos e Pesquisas em Nefrologia (NIEPEN), Juiz de Fora, Minas Gerais - Brasil

**Instituição:** Research Group, Department of Microbiology, Immunology and Transplantation, KU Leuven - Bélgica

**Instituição:** Unidade de Transplante Renal, Hospital Universitário, Universidade Federal de Juiz de Fora - Mato

**Jose Huygens Garcia**  
Presidente da Comissão Científica

**Daniela Salomão Pontes**  
Presidente da Comissão Científica

**Roberto Manfro**  
Presidente da Comissão Científica

## ANEXO C – Apresentação oral no Congresso Americano de Transplantes

2022 American Transplant Congress

### Associated Factors to Physical Inactivity of Kidney Transplant Patients: Subproject of ADHERE Brazil Multicenter Study

E. S. Sertorio, F. A. Colugnati, K. Denhaerynck, S. De Smet, J. O. Medina, M. M. Reboredo, S. De Geest, H. Sanders-Pinheiro, T. ADHERE BRAZIL Study team

Nephrology, Federal University of Juiz de Fora, Juiz de Fora, Brazil, Department of Public Health, Institute of Nursing Science, University of Basel, Basel, Switzerland, Transplant Research Group, Department of Microbiology, Immunology and Transplantation, KU Leuven, Leuven, Belgium, Nephrology, Hospital do Rim, Federal University of São Paulo, São Paulo, Brazil, Pneumology, Federal University of Juiz de Fora, Juiz de Fora, Brazil

\*Purpose: Even though regular physical activity is a current recommendation for kidney transplant recipients (KTR), results from ADHERE Brazil study revealed a high prevalence of...



[Home](#) [Meetings Archive](#) [Keyword Index](#) [Resources](#) [Search](#)

### Associated Factors to Physical Inactivity of Kidney Transplant Patients: Subproject of ADHERE Brazil Multicenter Study

E. S. Sertorio<sup>1</sup>, F. A. Colugnati<sup>1</sup>, K. Denhaerynck<sup>2</sup>, S. De Smet<sup>3</sup>, J. O. Medina<sup>4</sup>, M. M. Reboredo<sup>5</sup>, S. De Geest<sup>2</sup>, H. Sanders-Pinheiro<sup>1</sup>, T. ADHERE BRAZIL Study team<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Nephrology, Federal University of Juiz de Fora, Juiz de Fora, Brazil, <sup>2</sup>Department of Public Health, Institute of Nursing Science, University of Basel, Basel, Switzerland, <sup>3</sup>Transplant Research Group, Department of Microbiology, Immunology and Transplantation, KU Leuven, Leuven, Belgium, <sup>4</sup>Nephrology, Hospital do Rim, Federal University of São Paulo, São Paulo, Brazil, <sup>5</sup>Pneumology, Federal University of Juiz de Fora, Juiz de Fora, Brazil

Meeting: [2022 American Transplant Congress](#)

Abstract number: 17

Keywords: [Kidney transplantation](#), [Multicenter studies](#), [Multivariate analysis](#), [Risk factors](#)

Topic: [Clinical Science](#) » [Kidney](#) » 33 - [Kidney Psychosocial](#)

#### Session Information

Session Name: [Kidney Psychosocial](#)

Session Time: 3:30pm-5:00pm

Session Type: Rapid Fire Oral Abstract

↳ Presentation Time: 4:00pm-4:10pm

Date: [Sunday, June 5, 2022](#)

Location: Hynes Ballroom A



## Anexo D – ARTIGO SUBMETIDO

**“Factors associated with physical inactivity of kidney transplant recipients: results from the ADHERE BRAZIL multicentre study”**

### **ABSTRACT**

**Background:** Physical activity is recommended for kidney transplant recipients (KTRs). However, we previously reported a high prevalence (69%) of physical inactivity in Brazilian KTRs. To tackle this behaviour, a broad analysis of barriers is needed. We aimed to identify multilevel (patient, health professional, transplant centre, and health system) factors associated with physical inactivity among KTRs. **Methods:** This was a sub-project of the ADHERE BRAZIL study, a cross-sectional, multicentre study of 1,105 KTRs from 20 kidney transplant centres. Using a multistage sampling method, patients were proportionally and randomly selected. Applying the Brief Physical Activity Assessment questionnaire, patients were classified as physically inactive (<150 min/week) or active ( $\geq$ 150 min/week). Based on Bronfenbrenner’s ecological model, we analysed 34 multilevel factors associated with physical inactivity by sequential logistic regression. **Results:** At the patient level, physical inactivity was associated with smoking (OR 2.43; CI:0.97–6.06;  $p=0.058$ ), obesity (OR 1.79; CI:1.26–2.55;  $p<0.001$ ), peripheral vascular disease (OR 3.18; CI:1.20–8.42;  $p=0.021$ ), >3 post-transplant hospitalisations (OR 1.58; CI:1.17–2.13;  $p=0.003$ ), family income>1 reference wage (OR 0.66; CI:0.48–0.90;  $p=0.01$ ), and student status (OR 0.58; CI: 0.37–0.92;  $p=0.019$ ). At the centre level, the correlates were having exercise physiologists in the clinical team (OR 0.54; CI:0.46–0.64;  $p<0.001$ ) and being followed in a teaching

hospital (undergraduate students) (OR 1.47; CI:1.01–2.13; p=0.041). **Conclusion:** In this large sample, we identified factors associated with physical inactivity after kidney transplantation that may guide future multilevel behavioural change interventions for physical activity.

## KEY LEARNING POINTS

### What is already known about this subject?

- The level of physical activity increases after kidney transplantation (KT) in patients with chronic kidney disease, regardless of whether they are on peritoneal dialysis or hemodialysis.
- However, the level of physical activity of kidney transplant recipients (KTRs) remains lower than that of the population without kidney disease and is associated with cardiovascular morbidity and mortality.
- Physical inactivity of KTRs has a multifactorial cause, and multilevel barriers to physical activity need to be identified and addressed because physical inactivity associated with lower quality of life and potentially poor patient and graft survival.

### What does this study add?

- In one of the largest samples of KTRs ever studied, with a prevalence of physical inactivity of 69%, we explored multilevel factors potentially associated with this behaviour and found associations with patient- and centre-level variables, pointing to the need for multilevel interventions.
- At the patient level, the chance of physical inactivity was positively associated with smoking, obesity, and patient morbidity (peripheral vascular disease and hospitalisation events after KT). Conversely, a high family income and a student status negatively correlated with physical inactivity.

- At the centre-level, the presence of a dedicated professional to motivate physical activity resulted in a reduced chance of physical inactivity.

### **What impact does this have on practice or policy?**

- The knowledge of multilevel barriers associated with physical inactivity can allow us to identify patients at a high risk of not adhering to the recommended levels of physical activity.
- Based on information on the factors associated with physical inactivity, transplant centres team can design strategies to reduce this behaviour, given that physical inactivity is associated with poor outcomes.

**Keywords:** physical inactivity; kidney transplant; multicentre study; multilevel analysis; clinical decision-making

## 1 INTRODUCTION

For patients with stage 5 chronic kidney disease (CKD), kidney transplantation (KT) promotes increased survival and improves quality of life, in addition to being more cost-effective than other renal replacement therapies (AXELROD et al., 2018; TONELLI et al., 2011). KT recipients (KTRs) depend on continuous treatment, with periodic consultations, daily and regular use of medications, and active behaviour modification in their care, including changes in lifestyle (BAKER et al., 2022; BUTLER et al., 2004; DE GEEST et al., 2011). Of these behaviours, much attention is directed to the use of immunosuppressives, because the negative impact of nonadherence to these drugs is well established (BAKER et al., 2022; BUTLER et al., 2004; NEUBERGER et al., 2017). Self-management after KT also includes the promotion of health behaviours such as smoking cessation and being physically active as the posttransplant risk of cardiovascular diseases and cancer increases due to the side effects of immunosuppressives and pretransplant comorbidities (DE GEEST et al., 2011; NEUBERGER et al., 2017; STOUMPOS, JARDINE, MARK, 2015). Insufficient physical activity is a major modifiable risk factor for cardiovascular diseases and mortality in this population (KANG et al., 2020; MACKINNON et al., 2018; ZELLE et al., 2011).

The prevalence of physical activity is low among patients with CKD, especially in dialysis programs (WILKINSON et al., 2021; ZELLE et al., 2011). After KT, although improvement occurs, approximately 22–89% still remain inactive, depending on the classification used, e.g., by direct methods or estimated through questionnaires (DEW et al., 2007; TAKAHASHI, HU, BOSTOM, 2018; WILKINSON et al., 2021; ZELLE et al., 2011).

The impact of physical inactivity of KTRs has been the focus of a few research studies. Low levels of physical activity are associated with a high prevalence of obesity and diabetes, high risk of cardiovascular events, and high cardiovascular and all-cause mortality (BYAMBASUKH et al., 2020; KANG et al., 2019; MACDONALD, KIRKMAN, JIBANI, 2009; MACKINNON et al., 2018; MARTINS et al., 2021; TAKAHASHI, HU, BOSTOM, 2018). Intervention studies focused on evaluating the effect of physical activity-promoting strategies, found improved muscle and physical performance,

increased cardiorespiratory fitness, muscle strength, mobility, cardiovascular function, walking capacity, and quality of life (CALELLA et al., 2019; DE SMET, VAN CRAENENBROECK, 2021; HEIWE, JACOBSON, 2014; MACDONALD, KIRKMAN, JIBANI, 2009; OGUCHI et al., 2019; PAINTER et al., 2002; ZELLE et al., 2017). Although there is increasing evidence regarding the reduction in cardiovascular risk in KTRs after adopting regular physical exercises, the impact on the graft and patient survival remains undefined (PONTICELLI, FAVI, 2021; TAKAHASHI, HU, BOSTOM, 2018). However, intervention studies with exercise training for increasing physical activity have involved small samples with a short follow-up and have usually evaluated only intermediate outcomes, such as physical performance (CHEN, GAO, LI, 2019; DE SMET, VAN CRAENENBROECK, 2021; OGUCHI et al., 2019; PONTICELLI, FAVI, 2021). In addition to the type, intensity, and duration of an exercise training program directed to KTRs, the factors limiting the effectiveness of these interventions deserve better exploration (CHEN, GAO, LI, 2019; KANG et al., 2019; TAKAHASHI, HU, BOSTOM, 2018).

Physical inactivity is the result of multilevel factors. Therefore, an ecological perspective considering patient-level, micro- (health care professionals and social support), meso- (health care organisation), and macro- (health care system) level factors can be applied to understand physical inactivity (BERBEN et al., 2012; BRONFENBRENNER, 1977). Further, most studies exploring factors associated with physical inactivity have focused on patient-level correlates such as demographics (age and sex), disease patterns (time on dialysis) or morbidity (peripheral vascular disease) (BERBEN et al., 2019; STOUMPOS, JARDINE, MARK, 2015; WILKINSON et al., 2021). A broad evaluation of the multilevel factors associated with the physical inactivity of KTRs is needed, especially at the centre-level (BERBEN et al., 2019).

The ADHERE BRAZIL study, which included 1,105 KTR from 20 Brazilian KT centres, was primarily developed to evaluate adherence to immunosuppressives, and also focused on other health behaviours such as appointments adherence, and physical inactivity (SANDERS-PINHEIRO et al., 2018). We reported a high prevalence of physical inactivity (69%) in the ADHERE BRAZIL participants (DEW et al., 2007; MARSICANO-SOUZA et al., 2021; TAKAHASHI, HU, BOSTOM, 2018; WILKINSON et al., 2021; ZELLE et al., 2011). The objective of the present sub-analysis of ADHERE BRAZIL was to identify multilevel determinants of physical inactivity of KTRs.

## **2 MATERIALS AND METHODS**

### **2.1 Study design**

This study is a sub-project of ADHERE BRAZIL, a multicentre cross-sectional study in Brazil, a country with the second-higher number of KT in the world. The ADHERE BRAZIL Study was registered on the Clinical Trials website (NCT02066935) and in the Open Science Framework platform (<https://osf.io/>). The methods of the ADHERE BRAZIL were previously reported (SANDERS-PINHEIRO et al., 2018; SANDERS-PINHEIRO et al., 2021).

### **2.2 Sample setting**

The sample size of the ADHERE BRAZIL was calculated using the OpenEpi program, for a population frequency study to evaluate nonadherence to immunosuppressives (MARSICANO-SOUZA et al., 2021). Although it was not specifically calculated to assess the prevalence of physical inactivity (varies from 22-89%), the applied estimated prevalence of 50% results in the largest ideal sample size (DEW et al., 2007; TAKAHASHI, HU, BOSTOM, 2018; WILKINSON et al., 2021; ZELLE et al., 2011).

We applied a multistage sampling strategy by including a convenience sample of transplant centres representing all regions of the country and having different levels of transplant activity, types of hospitals, and compositions of transplant teams. Inclusion criteria for transplant centres were: performed at least 10 KT/year in the last 5 years before the study and consent form signed by the director of the centre. Patients were randomly selected among those who attended routine visits. The inclusion criteria were: aged >18 years, >1 year since KT, use of measurable immunosuppressive, and signing the informed consent form (SANDERS-PINHEIRO et al, 2018).

### **2.3 Physical inactivity**

Physical activity was assessed using the Brief Physical Activity Assessment Tool (MARSHALL et al., 2005). This is a short self-report instrument consisting of two questions, transculturally adapted for use in Portuguese with satisfactory psychometric properties (Kappa coefficient 0.41; agreement of 71% with accelerometer) (CRUZ et al., 2018; MARSHALL et al., 2005). The questions are about the kind and frequency of physical activity. The patient was classified as sufficiently active if engaged in moderate-intensity physical activity for 150 minutes or more/week and as inactive if the time was <150 minutes, following the World Health Organization's definition (SANDERS-PINHEIRO et al., 2018).

## **2.4 Factors associated with physical inactivity**

We chose to follow the ecological model for the choice of factors potentially associated with physical inactivity. This model proposes hierarchical relationships of interactions wherein the patient is influenced by health professionals, health services, and health policies (BERBEN et al., 2012; BRONFENBRENNER, 1977). Figure 1. The variable selection for this sub-study followed our theoretical assumptions and empirical evidence (BERBEN et al., 2019; KACZYNSKI et al., 2008; KANG et al., 2019; MARTINS et al., 2021; MASIERO et al., 2020; SANDERS-PINHEIRO et al., 2018; TAKAHASHI, HU, BOSTOM, 2018; VALLANCE et al., 2019; VAN ADRICHEM et al., 2016; WILKINSON et al., 2021; ZELLE et al., 2016) as well as the available variables in the ADHERE BRAZIL data set. We included only patient and centre variables because no available variables at the micro- and macro-levels were suitable for the study since they were specifically related to nonadherence to immunosuppressives.

The following 23 patient-level variables were included: sociodemographic – age (years), sex (male vs. female), education level (0–4, 4–8, 8–11, >11 years of study), race (white vs. non-white), marital status (with vs. without a stable partner), occupation (student vs. not a student), family income (<1 reference salary (US \$ 248.28) vs. >1), and religion (yes vs. no); clinical factors – aetiology of CKD, pretransplant treatment modality (haemodialysis, peritoneal dialysis or pre-emptive transplantation) and its length (months), comorbidities (hypertension, diabetes, peripheral vascular disease, coronary artery disease, and heart failure), graft function [creatinine and estimated glomerular filtration rate (GFR)], category of CKD, episodes

of acute rejection, and number of hospitalisation after KT (up to 3 vs. >3); factors related to transplantation –transplant vintage (years; up to 5 years vs. >5 years), type of donor (living vs. deceased), and immunosuppressives; behavioural factors– body mass index (BMI) [up to 25, overweight (25–30), or obesity (>30)], and smoking (yes vs. no). Meso-level variables (centre level) were (total of 11): centre activity (number of transplants/year: low: 0–50; moderate: 50–150; high: >150), number of beds (up to 150; 150–500; >500), satisfaction with the number of professionals (score, 0–100), satisfaction of structure of the waiting room (yes vs. no), difficulty in accessing the centre by public transportation (yes vs. no), teaching hospital level (undergraduate students, medical, nursing, or multiprofessional residency), and specific professionals (exercise physiologist or physical therapist) dedicated to exercise in the team (BERBEN et al., 2019; KACZYNSKI et al., 2008; KANG et al., 2019; MARTINS et al., 2021; MASIERO et al., 2020; SANDERS-PINHEIRO et al., 2018; TAKAHASHI, HU, BOSTOM, 2018; VALLANCE et al., 2019; VAN ADRICHEM et al., 2016; WILKINSON et al., 2021; ZELLE et al., 2016).

## 2.5 Data collection

Data collection procedures have been previously described (SANDERS-PINHEIRO et al., 2018). The project was approved by the Ethics Research Board (ERB) of the University Hospital of Federal University of Juiz de Fora (CAAE 27972914.1.1001.5133, approval number 691.120) and by the other ERBs of the participating centres (SANDERS-PINHEIRO et al., 2018).

## 2.6 Statistical analysis

Variables are presented as frequencies (percentages) and mean  $\pm$  standard deviation. We evaluated the association between physical inactivity and explanatory variables using simple logistic regression analysis and generalised estimating equation analysis (GEE), considering a possible clustering between centres. Subsequently, explanatory variables that met the following criteria were selected for multiple logistic regression analysis: odds ratio (OR)  $\leq 0.75$  or  $\geq 1.25$  and  $p \leq 0.20$  (SANDERS-PINHEIRO et al., 2021). Eleven variables were eligible for the multiple model, nine at the patient-level (marital status, being a student, family income, hypertension,



peripheral vascular disease, posttransplant hospitalisation, use of everolimus, obesity, and smoking) and two at the centre-level (teaching hospital with undergraduate students and presence of an exercise physiologist in the team).

The multivariate analysis also used GEE, binary logistic regression with binomial family, and logit link function. A hierarchical approach was used, following the ecological model, for multilevel analysis. First, we analysed the relationships between the variables at patient-level (Block 1) and physical inactivity. Then, variables with OR  $\leq 0.75$  or OR  $\geq 1.25$  and  $p \leq 0.20$  were selected for the next step. In the second step, the relationships between the patient-related variables selected from the first analysis added with the meso-level variables (Block 2) were analysed and the final model generated. All analyses were performed using STATA (version 15, StataCorp LP, College Station, TX, USA).

### 3 RESULTS

In the sample of 1105 patients (Figure 2), 58.5% were male, the mean age was  $47.6 \pm 12.6$  years, and 51.4% were white. Most reported a stable partner (59.9%), had a family income higher than one reference salary, and had at least 8 years of schooling (85.1%). Most patients underwent haemodialysis (93%) before transplantation and had received KT at least 5 years ago (51.2%) from a deceased donor (65.2%). The graft function as expressed by GFR  $58.0 \pm 0.75$  mL/min/1.73 m<sup>2</sup> was good. Hypertension was frequent (72.2%), and 18.7% of patients were obese (Table 1).

The final model of the multivariate analysis included six variables at the patient-level and two at the meso-level (transplant centre). At the patient-level, we found association with modifiable behavioural factors (obesity and smoking), non-modifiable factors such as comorbidities (peripheral vascular disease and number of hospitalisation events after transplantation) and socioeconomic factors (family income and occupation as a student). At the meso-level, physical inactivity correlated to the composition of the multidisciplinary team and being followed in a teaching hospital (Table 2).

Patients with a family income above one reference salary had a 34% reduction in the association with physical inactivity (OR 0.66; CI 95% 0.48–0.90;  $p=0.01$ ), and those who were students the reduction was 42% (OR 0.58; CI 95% 0.37–0.92;  $p=0.019$ ). Conversely, smokers were more than two times more likely to be inactive (OR 2.43; CI 95% 0.97–6.06;  $p=0.058$ ), and obese patients were almost twice as likely to be inactive (OR 1.79; CI 95% 1.26–2.55;  $p<0.001$ ). Patients with peripheral vascular disease were three times more likely to be inactive (OR 3.18; CI 95% 1.20–8.42;  $p=0.021$ ), and those with more than three posttransplant hospitalisations were 1.5 times more likely to be physically inactive (OR 1.58; CI 95% 1.17–2.13;  $p=0.003$ ). At the meso-level, there was a negative association between physical inactivity and the presence of exercise physiologist as a member of the team, which reduced the chance of the patient being inactive by 46% (OR, 0.54; CI 95% 0.46–0.64;  $p<0.001$ ). Conversely, when a patient was monitored in an undergraduate student teaching hospital, the odds of her/him being inactive increased by almost 1.5 times (OR 1.47; CI 95% 1.01–2.13;  $p=0.041$ ) (Table 2).

## 4 DISCUSSION

Physical inactivity is a risk factor for poor outcomes after KT. By understanding physical inactivity from a multilevel perspective, we provide the basis for developing multilevel interventions to target this risk factor in post-KT care. This multicentre study strengthens the much-needed evidence base on physical inactivity using an ecological perspective addressing multilevel factors, thus moving beyond the most studied patient-related variables so far (BERBEN et al., 2019; LEUNIS et al., 2022; MASIERO et al., 2020; TAKAHASHI, HU, BOSTOM, 2018; WILKINSON et al., 2021). In addition to social, behavioural, and variables reflecting patient morbidity (patients variables), physical inactivity was associated with aspects of practices of the transplant centre (exercise physiologists as part of the team and teaching hospital), thus indicating that both levels are related to physical inactivity. Notably, this was one of the largest studies that evaluated physical inactivity after KT (KANG et al., 2020; MASIERO et al., 2020; WILKINSON et al., 2021).

A strength of the present study is the representativeness of our multistage sample, which ensured the inclusion of different types of transplant centres regarding the number of transplants performed and location in areas with various socioeconomic characteristics (SANDERS-PINHEIRO et al., 2018).

At the patient-level, KTRs with a higher family income were less inactive, as described by other authors who observed an inverse association between income and sedentary time, both in KTR and in the general population (KOYANAGI, STUBBS, VANCAMPFORT, 2018; VALLANCE et al., 2019). Family income may reflect increased health control, including better adherence to treatment, dietary adequacy, and functional capacity, which may influence the level of physical activity of patients (GRAVINA et al., 2021; WELDEGIORGIS, 2020). Being a student and, consequently not being an active worker, was also associated with a lower chance of physical inactivity. In general, this group is younger and performs more activities than full-time workers in routine life, whether through daily, sports or leisure activities, or commuting to the school (LEUNIS et al., 2022).

As in the general population and for other chronic diseases, some factors that are not connected with the practice of regular exercise, such as smoking and obesity, were associated with physical inactivity (CLEVEN et al., 2020; KACZYNSKI et al., 2008). However, few studies have evaluated the relationship between these factors

and physical activity of KTRs, with varying result (CALELLA et al., 2019; CHEN, GAO, LI, 2019; DUERINCKX et al., 2016; WILKINSON et al., 2021). Masiero et al. evaluated 6,055 KTRs and observed an association between obesity and the lowest level of self-reported physical activity (MASIERO et al., 2020). In another study that evaluated the level of physical activity with an accelerometer, an increase of 1 point in BMI was associated with an increase of 2.66 min/day in sedentary time (VALLANCE et al., 2019).

The presence of physical limitations, comorbidities, and fear of some type of damage to health are recognised as barriers to the practice of physical activity after KT (TAKAHASHI, HU, BOSTOM, 2018; WILKINSON et al., 2021; VAN ADRICHEM et al., 2016). Peripheral vascular disease is a prevalent comorbidity in patients with CKD and was also associated with physical inactivity in our study, as reported by others. In fact, ischemic symptoms in the lower limbs represent a major barrier to aerobic exercise in patients with peripheral vascular disease. Gardner et al. observed that patients with intermittent claudication had a shorter total walking time and fewer steps, especially at moderate- and high-intensity activities (GARDNER et al., 2007). Nevertheless, frequent hospitalisation after KT, which reflects poor physical functioning and health status, was associated with physical inactivity (MACKINNON et al., 2018). Both poor physical functioning and the number of comorbidities, another measure of health status, were closely associated with a post-KT sedentary lifestyle (MACDONALD, KIRKMAN, JIBANI, 2009; VAN ADRICHEM et al., 2016; WILKINSON et al., 2021).

At the centre-level, a lack of expertise or specific advice and prescriptions by health professionals about the need and possibility of physical exercises has been previously reported (GORDON et al., 2009; LEUNIS et al., 2022; PANG et al., 2018). Patients who are followed by teams on which there is an exercise physiologist have a lower chance of being inactive. The exercise physiologist, more than other health care professionals, recognises the importance of physical activity and knows how to guide the patient in an individualised and efficient way (PANG et al., 2018). The importance of the presence of an exercise physiologist in the treatment of patients with CKD was reported in a recent study that evaluated adherence and the reasons for not participating in an intradialytic exercise program (PARKER et al., 2020). The presence of an exercise professional increased patient adherence to an exercise program by more than two times compared to that for sessions without a professional (PARKER et

al., 2020). Therefore, despite the limited number of exercise professionals in the centres that care for patients with CKD, the motivation and individualised prescriptions of physical exercise provided by these professionals represent a strategy for increasing the level of physical activity (BARROS et al., 2021; PARKER et al., 2020). Unexpectedly, being treated in a hospital with undergraduate students was a factor associated with reduced levels of physical activity. Considering the lack of evidence on this association, we can speculate that this result reflects a characteristic of these kind of hospitals, i.e., to follow patients with high complexity disorders. Due to health care professionals' limited time during consultations, the focus of care is on the optimisation of immunosuppression, assessment of graft function, and adherence to immunosuppressives, and physical activity promotion is hardly prioritised (NEUBERGER et al., 2017).

From a clinical point of view, this study found some modifiable factors that may contribute to the increase in the level of physical activity of KTR. Changes in lifestyle, namely smoking cessation and weight reduction, may contribute to improvements in the level of physical activity, in addition to promote a reduction in the risk for cardiovascular diseases (CLEVEN et al., 2020; NEUBERGER et al., 2017; PONTICELLI, FAVI, 2021). Further, increasing the level of physical activity is one of the pillars for the treatment of peripheral vascular disease and may reduce the number of complications in these patients (HAMMOND et al., 2022). Finally, the inclusion of an exercise physiologist in KT centres may be a crucial and strategic measure to increase in the level of physical activity (BARROS et al., 2021; PARKER et al., 2020).

Because of the cross-sectional nature of the present study, we cannot infer a causal relationship in the observed associations. However, the correlates are useful to identify patients at a greater risk of being physically inactive. The insights from the present study can inform future physical activity interventions directed to the characteristics of the target population and appropriated to the available resources. Although the use of self-report questionnaires to assess the level of physical activity has some limitations compared to direct objective measures, this is the most frequently applied and viable method for studies with large samples (KANG et al., 2020; MASIERO et al., 2020; WILKINSON et al., 2021). Because this study is a secondary data analysis, some well-recognised barriers to physical activity of KTRs were not evaluated, for example, self-efficacy, depression, fear of movement, immunosuppressive-related side effects, and exercise training program (TAKAHASHI,

HU, BOSTOM, 2018; VAN ADRICHEM et al., 2016 ). However, despite the enormous potential benefits of physical activity to physical performance and graft outcomes, studies about correlates of physical inactivity after KT are still incipient. Importantly, this study included one of the largest samples for this type of evaluation, and the basic epidemiological characteristics (age, sex, and type of donor) are similar to those of KTR worldwide (KANG et al., 2020; MASIERO et al., 2020; WILKINSON et al., 2021).

In conclusion, physical inactivity of KTRs is influenced by the characteristics of the patient and the KT centre where he or she is followed. As identifying the correlates to physical inactivity is the first step to decrease this behaviour, our results suggest we need strategies directed to not only at the patient-level but also at KT centres' practice.

## **ACKNOWLEDGEMENTS**

We thank the kidney transplant recipients and the professionals involved in their care; without them this study would not be possible.

## **CONFLICT OF INTEREST STATEMENT**

None declared.

## **AUTHORS' CONTRIBUTIONS**

All authors participated in the research design, revision, and final approval of the manuscript.

E.S.S. wrote the first version of the paper.

H.S. performed the research.

F.A.B.C. and K.D. performed the data analysis.

## **FUNDING**

Emiliana Spadarotto Sertorio received scholarships from the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES) (financial code 001).

The study received internal grants from the Minas Gerais Institute of Studies and Research in Nephrology Foundation (IMEPEN) and research grants from Libbs Pharmaceutical Ltda. and Astellas Pharma Brazil Ltd. None of the internal grants have

a grant number. The institutions had no role in the design of the study; the collection, analysis, and interpretation of the data; or the writing of the manuscript.

#### **DATA AVAILABILITY STATEMENT**

The data on which the analyses are based are available on the Open Science Framework website at <https://osf.io/zg97b/> and <https://osf.io/qhmdg/>

## REFERENCES

- AXELROD, David A. et al. An economic assessment of contemporary kidney transplant practice. **American Journal of Transplantation**, v. 18, n. 5, p. 1168-1176, 2018. <https://doi:10.1111/ajt.14702>
- BAKER, Luke A. et al. Clinical practice guideline exercise and lifestyle in chronic kidney disease. **BMC nephrology**, v. 23, n. 1, p. 1-36, 2022. <https://doi.org/10.1186/s12882-021-02618-1>
- BARROS, Fabrício Sciammarella et al. Exercise training during hemodialysis in Brazil: a national survey. **Artificial Organs**, v. 45, n. 11, p. 1368-1376, 2021. <https://doi:10.1111/aor.14018>
- BERBEN, Lut et al. An ecological perspective on medication adherence. **Western journal of nursing research**, v. 34, n. 5, p. 635-653, 2012. <https://doi:10.1177/0193945911434518>
- BERBEN, Lut et al. Correlates and outcomes of low physical activity posttransplant: a systematic review and meta-analysis. **Transplantation**, v. 103, n. 4, p. 679-688, 2019. <https://doi:10.1097/TP.0000000000002543>
- BRONFENBRENNER, Urie. Toward an experimental ecology of human development. **American psychologist**, v. 32, n. 7, p. 513, 1977.
- BUTLER, Janet A. et al. Frequency and impact of nonadherence to immunosuppressants after renal transplantation: a systematic review. **Transplantation**, v. 77, n. 5, p. 769-776, 2004. <https://doi:10.1097/01.tp.0000110408.83054.88>
- BYAMBASUKH, Oyuntugs et al. Physical activity and the development of post-transplant diabetes mellitus, and cardiovascular-and all-cause mortality in renal transplant recipients. **Journal of Clinical Medicine**, v. 9, n. 2, p. 415, 2020. <https://doi:10.3390/jcm9020415>
- CALELLA, Patrizia et al. Exercise training in kidney transplant recipients: a systematic review. **Journal of Nephrology**, v. 32, p. 567-579, 2019. <https://doi:10.1007/s40620-019-00583-5>
- CHEN, Gang; GAO, Liu; LI, Xuemei. Effects of exercise training on cardiovascular risk factors in kidney transplant recipients: a systematic review and meta-analysis. **Renal Failure**, v. 41, n. 1, p. 408-418, 2019. <https://doi:10.1080/0886022X.2019.1611602>
- CLEVEN, Laura et al. The association between physical activity with incident obesity, coronary heart disease, diabetes and hypertension in adults: a systematic review of longitudinal studies published after 2012. **BMC public health**, v. 20, n. 1, p. 1-15, 2020. <https://doi:10.1186/s12889-020-08715-4>
- CRUZ, Joana et al. Construct validity of the brief physical activity assessment tool for clinical use in COPD. **The Clinical Respiratory Journal**, v. 15, n. 5, p. 530-539, 2021. <https://doi:10.1111/crj.13333>



DE GEEST, Sabina et al. Chronic illness management as an innovative pathway for enhancing long-term survival in transplantation. **American journal of transplantation**, v. 11, n. 10, p. 2262-2263, 2011. <https://doi:10.1111/j.1600-6143.2011.03714.x>

DE SMET, Stefan; VAN CRAENENBROECK, Amaryllis H. Exercise training in patients after kidney transplantation. **Clinical Kidney Journal**, v. 14, n. Supplement\_2, p. ii15-ii24, 2021. <https://doi:10.1093/ckj/sfab022>

DEW, Mary Amanda et al. Rates and risk factors for nonadherence to the medical regimen after adult solid organ transplantation. **Transplantation**, v. 83, n. 7, p. 858-873, 2007. <https://doi:10.1097/01.tp.0000258599.65257.a6>

DUERINCKX, Nathalie et al. Correlates and outcomes of posttransplant smoking in solid organ transplant recipients: a systematic literature review and meta-analysis. **Transplantation**, v. 100, n. 11, p. 2252-2263, 2016. <https://doi:10.1097/TP.0000000000001335>

GARDNER, Andrew W. et al. Patterns of ambulatory activity in subjects with and without intermittent claudication. **Journal of vascular surgery**, v. 46, n. 6, p. 1208-1214, 2007. <https://doi:10.1016/j.jvs.2007.07.038>

GORDON, Elisa J. et al. Self-care strategies and barriers among kidney transplant recipients: a qualitative study. **Chronic illness**, v. 5, n. 2, p. 75-91, 2009. <https://doi:10.1177/1742395309103558>

GRAVINA, Emanuele Poliana Lawall et al. Factors associated with functional capacity in CKD patients. **Clinical Nursing Research**, v. 30, n. 3, p. 351-359, 2021. <https://doi:10.1177/1054773820958540>

HAMMOND, Michael M. et al. Effects of Walking Exercise at a Pace With Versus Without Ischemic Leg Symptoms on Functional Performance Measures in People With Lower Extremity Peripheral Artery Disease: The LITE Randomized Clinical Trial. **Journal of the American Heart Association**, v. 11, n. 15, p. e025063, 2022. <https://doi:10.1161/JAHA.121.025063>

HEIWE, Susanne; JACOBSON, Stefan H. Exercise training in adults with CKD: a systematic review and meta-analysis. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 64, n. 3, p. 383-393, 2014. <https://doi:10.1053/j.ajkd.2014.03.020>

KACZYNSKI, Andrew T. et al. Smoking and physical activity: a systematic review. **American journal of health behavior**, v. 32, n. 1, p. 93-110, 2008. <https://doi:10.5555/ajhb.2008.32.1.93>

KANG, Augustine W. et al. Physical activity and cardiovascular risk among kidney transplant patients. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 51, n. 6, p. 1154, 2019. <https://doi:10.1249/MSS.0000000000001886>

KANG, Augustine W. et al. Physical activity and risk of cardiovascular events and all-cause mortality among kidney transplant recipients. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v. 35, n. 8, p. 1436-1443, 2020. <https://doi:10.1093/ndt/gfaa038>

KOYANAGI, Ai; STUBBS, Brendon; VANCAMPFORT, Davy. Correlates of sedentary behavior in the general population: A cross-sectional study using nationally representative data from six low-and middle-income countries. **PLOS One**, v. 13, n. 8, p. e0202222, 2018. <https://doi:10.1371/journal.pone.0202222>

LEUNIS, Sofie et al. Physical activity behaviour in solid organ transplant recipients: proposal of theory-driven physical activity interventions. **Kidney and Dialysis**, v. 2, n. 2, p. 298-329, 2022. <https://doi.org/10.3390/kidneydial2020029>

MACDONALD, Jamie Hugo; KIRKMAN, Danielle; JIBANI, Mahdi. Kidney transplantation: a systematic review of interventional and observational studies of physical activity on intermediate outcomes. **Advances in chronic kidney disease**, v. 16, n. 6, p. 482-500, 2009. <https://doi:10.1053/j.ackd.2009.07.011>

MACKINNON, Heather J. et al. The association of physical function and physical activity with all-cause mortality and adverse clinical outcomes in nondialysis chronic kidney disease: a systematic review. **Therapeutic advances in chronic disease**, v. 9, n. 11, p. 209-226, 2018. <https://doi:10.1177/2040622318785575>

MARSHALL, Alison L. et al. Reliability and validity of a brief physical activity assessment for use by family doctors. **British journal of sports medicine**, v. 39, n. 5, p. 294-297, 2005. <https://doi:10.1136/bjism.2004.013771>

MARSICANO-SOUZA, Elisa Oliveira et al. Nonadherence to immunosuppressives and treatment in kidney transplant: ADHERE BRAZIL Study. **Revista de saúde pública**, v. 55, p. 33, 2021. <https://doi:10.11606/s1518-8787.2021055002894>

MARTINS, Pedro et al. Association between physical activity and mortality in end-stage kidney disease: a systematic review of observational studies. **BMC nephrology**, v. 22, n. 1, p. 227, 2021. <https://doi:10.1186/s12882-021-02407-w>

MASIERO, Lucia et al. Physical activity and renal function in the Italian kidney transplant population. **Renal failure**, v. 42, n. 1, p. 1192-1204, 2020. <https://doi:10.1080/0886022X.2020.1847723>

NEUBERGER, James M. et al. Practical recommendations for long-term management of modifiable risks in kidney and liver transplant recipients: a guidance report and clinical checklist by the consensus on managing modifiable risk in transplantation (COMMIT) group. **Transplantation**, v. 101, n. 4S, p. S1-S56, 2017. <https://doi:10.1097/TP.0000000000001651>

OGUCHI, Hideyo et al. The efficacy of exercise training in kidney transplant recipients: a meta-analysis and systematic review. **Clinical and experimental nephrology**, v. 23, p. 275-284, 2019. <https://doi:10.1007/s10157-018-1633-8>

PAINTER, Patricia Lynn et al. A randomized trial of exercise training after renal transplantation. **Transplantation**, v. 74, n. 1, p. 42-48, 2002. <https://doi:10.1097/00007890-200207150-00008>

PANG, Amy et al. Physician practice patterns and barriers to counselling on physical activity in solid organ transplant recipients. **Annals of transplantation**, v. 23, p. 345, 2018. <https://doi:10.12659/AOT.908629>

PARKER, Kristen et al. Reasons for nonparticipation in a sustained hemodialysis intradialytic exercise program. **Journal of Renal Nutrition**, v. 31, n. 4, p. 421-426, 2021. <https://doi:10.1053/j.jrn.2020.11.010>

PŁONEK, Tomasz et al. The influence of regular exercise training on kidney transplant recipients' health and fitness condition. **Advances in Clinical and Experimental Medicine**, v. 22, n. 2, p. 203-208, 2013.

PONTICELLI, Claudio; FAVI, Evaldo. Physical inactivity: A modifiable risk factor for morbidity and mortality in kidney transplantation. **Journal of Personalized Medicine**, v. 11, n. 9, p. 927, 2021. [https://doi: 10.3390/jpm11090927](https://doi.org/10.3390/jpm11090927)

SANDERS-PINHEIRO, Helady et al. Prevalence and correlates of non-adherence to immunosuppressants and to health behaviours in patients after kidney transplantation in Brazil—the ADHERE BRAZIL multicentre study: a cross-sectional study protocol. **BMC nephrology**, v. 19, p. 1-10, 2018. [https://doi:10.1186/s12882-018-0840-6](https://doi.org/10.1186/s12882-018-0840-6)

SANDERS-PINHEIRO, Helady et al. Multilevel correlates of immunosuppressive nonadherence in kidney transplant patients: the multicenter ADHERE Brazil study. **Transplantation**, v. 105, n. 1, p. 255-266, 2021. [https://doi:10.1097/TP.0000000000003214](https://doi.org/10.1097/TP.0000000000003214)

STOUMPOS, Sokratis; JARDINE, Alan G.; MARK, Patrick B. Cardiovascular morbidity and mortality after kidney transplantation. **Transplant International**, v. 28, n. 1, p. 10-21, 2015. [https://doi:10.1111/tri.12413](https://doi.org/10.1111/tri.12413)

TAKAHASHI, Ashley; HU, Susie L.; BOSTOM, Andrew. Physical activity in kidney transplant recipients: a review. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 72, n. 3, p. 433-443, 2018. [https://doi:10.1053/j.ajkd.2017.12.005](https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2017.12.005)

TONELLI, M. et al. Systematic review: kidney transplantation compared with dialysis in clinically relevant outcomes. **American journal of transplantation**, v. 11, n. 10, p. 2093-2109, 2011. [https://doi:10.1111/j.1600-6143.2011.03686.x](https://doi.org/10.1111/j.1600-6143.2011.03686.x)

VALLANCE, Jeff K. et al. Prevalence and correlates of accelerometer-based physical activity and sedentary time among kidney transplant recipients. **Canadian Journal of Kidney Health and Disease**, v. 6, p. 2054358119882658, 2019. [https://doi: 10.1177/2054358119882658](https://doi.org/10.1177/2054358119882658)

VAN ADRICHEM, Edwin J. et al. Perceived barriers to and facilitators of physical activity in recipients of solid organ transplantation, a qualitative study. **PLOS One**, v. 11, n. 9, p. e0162725, 2016. [https://doi:10.1371/journal.pone.0162725](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0162725)

WELDEGIORGIS, Misghina et al. Socioeconomic disadvantage and the risk of advanced chronic kidney disease: results from a cohort study with 1.4 million participants. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v. 35, n. 9, p. 1562-1570, 2020. [https://doi:10.1093/ndt/gfz059](https://doi.org/10.1093/ndt/gfz059)

WILKINSON, Thomas J. et al. Prevalence and correlates of physical activity across kidney disease stages: an observational multicentre study. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v. 36, n. 4, p. 641-649, 2021. [https://doi:10.1093/ndt/gfz235](https://doi.org/10.1093/ndt/gfz235)

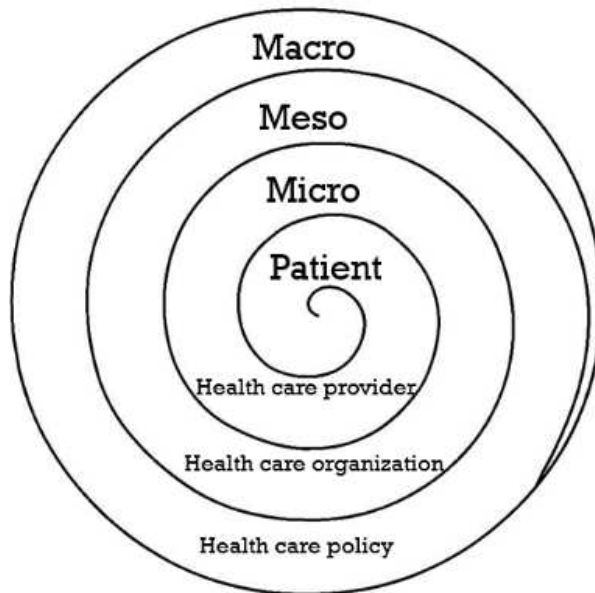
ZELLE, Dorien M. et al. Low physical activity and risk of cardiovascular and all-cause mortality in renal transplant recipients. **Clinical Journal of the American Society of Nephrology**, v. 6, n. 4, p. 898-905, 2011. [https://doi:10.1111/tri.12413](https://doi.org/10.1111/tri.12413)

ZELLE, Dorien M. et al. Fear of movement and low self-efficacy are important barriers in physical activity after renal transplantation. **PLOS One**, v. 11, n. 2, p. e0147609, 2016. [https://doi:10.1371/journal.pone.0147609](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0147609)

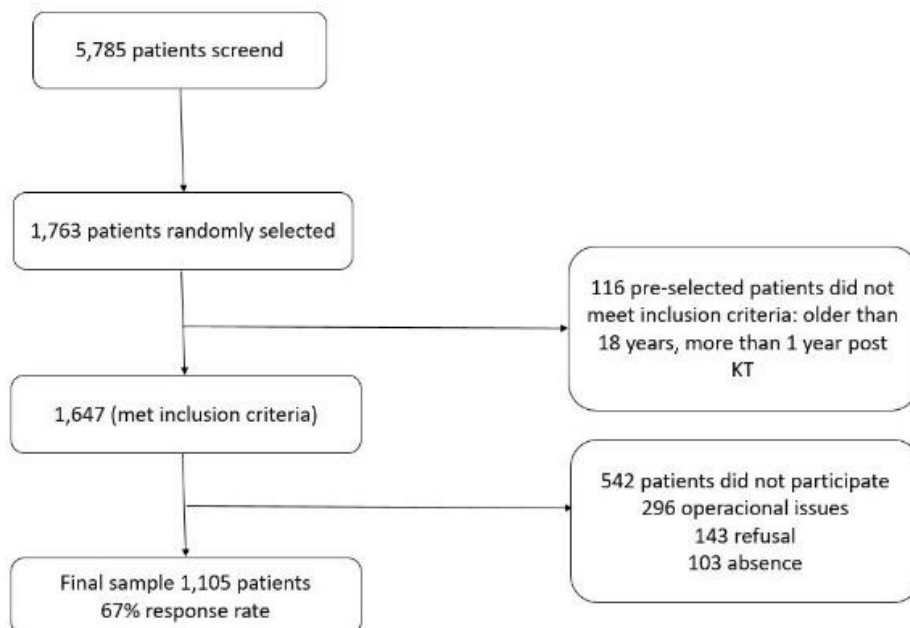
ZELLE, Dorien M. et al. Physical inactivity: a risk factor and target for intervention in renal care. **Nature Reviews Nephrology**, v. 13, n. 3, p. 152-168, 2017. [https://doi:10.1038/nrneph.2016.187](https://doi.org/10.1038/nrneph.2016.187)

## LEGENDS TO FIGURES

**Figure 1.** The Ecological model on which the study was based (Adapted from Berben et al., 2012)



**Figure 2.** Sample flow



**Table 1.** Descriptive statistics and bivariate analysis of physical inactivity and associated factors distributed in two levels (patient and meso) and grouped by active and inactive status

Variable	Values/scoring	Total sample	Physically active	Physically inactive	Bivariate analysis
		N, Mean+/-SD N (%)	N, Mean+/-SD N (%)	N, Mean+/-SD N (%)	Odds ratio (95% CI), P value
<b>Block 1: Patient-level: variables derived from empirical evidence</b>					
<b>SOCIO-DEMOGRAPHIC FACTORS</b>					
Age *	Years	1105, 47.6±12.6	341, 47.4±12.7	764, 47.6±12.6	1.0 (0.99-1.01), P=0.797
Sex *	Male	647 (58.5%)	206, 60.4%	441, 57.7%	0.90 (0.69-1.16), P=0.410
Educational level *	Illiterate (0-4 years)	86 (7.8%)	27 (8%)	59, 7.7%	Reference
	Elementary school (4-8 years)	431 (39.0%)	125 (36.7%)	306, 40%	1.12 (0.68-1.86), P=0.647
	High school (> 8 to 11 years)	423 (38.3%)	135 (39.6%)	288, 37.7%	0.98 (0.59-1.62), P=0.937
	College (<11 years)	165 (14.9%)	54 (15.8%)	111 (14.5%)	0.94 (0.54-1.65), P=0.842
Race *	Caucasian	568 (51.4%)	173 (50.7%)	395 (51.7%)	0.97 (0.75-1.26), P=0.815
Marital status *	Steady partner	662 (59.9%)	191 (56.2%)	471 (61.7%)	1.26 (0.97-1.63), P=0.080
Working status *	Student	29 (2.6%)	13 (3.8%)	16 (2.1%)	-
	Not student	1076 (97.4%)	328 (96.2%)	748 (97.9%)	1.873 (0.890-3.942), P=0.098
Familiar income *	Brazilian reference wages/month				
	1. Up to 1 reference wage	281 (25.4%)	74 (21.8%)	207 (27.0%)	-
	2. >1 wage	823 (74.6%)	266 (78.2%)	557 (73.0%)	0.751 (0.554-1.018), P=0.066
Religion *	Yes	1043 (94.4%)	323 (94.7%)	720 (94.2%)	0.91 (0.52-1.60), P=0.751
<b>CLINICAL FACTORS</b>					
Chronic kidney disease aetiology *	1. Chronic glomerulonephritis	316 (28.6%)	97 (28.4%)	219 (28.7%)	Reference
	2. Undetermined	315 (28.5%)	101 (29.6%)	214 (28%)	0.93 (0.66-1.31), P=0.695

	3. Hypertensive nephropathy	222 (20.1%)	74 (21.7%)	148 (19.4%)	0.88 (0.61-1.27), P=0.497
	4. Diabetic Nephropathy	96 (8.7%)	25 (7.3%)	71 (9.3%)	1.23 (0.74-2.07), P=0.415
	5. Polycystic Kidney Disease	65 (5.9%)	19 (5.6%)	46 (6%)	1.06 (0.59-1.91), P=0.831
	6. Other	91 (8.2%)	25 (7.3%)	66 (8.6%)	1.17 (0.69-1.97), P=0.555
Time on the pre-KT treatment *	Months	1104, 40.4±40.4	341, 39.1±38.2	763, 40.9±41.4	1.0 (0.99-1.0), P=0.501
Pre-KT treatment modality *	1. Haemodialysis	1028 (93.0%)	320 (93.8%)	708 (92.7%)	Reference
	2. Peritoneal dialysis	40 (3.7%)	11 (3.2%)	29 (3.8%)	1.20 (0.59-2.44), P=0.609
	3. Pre-emptive	37 (3.3%)	10 (2.9%)	27 (3.5%)	1.22 (0.58-2.55), P=0.597
Comorbidities *	1. Hypertension	798 (72.2%)	234 (68.6%)	564 (73.8%)	1.28 (0.97-1.70), P=0.082
	2. Heart Failure	18 (1.6%)	3 (0.9%)	15 (2.0%)	2.2 (0.64-7.58), P=0.212
	3. Coronary Disease	31 (2.8%)	10 (2.9%)	21 (2.7%)	0.93 (0.43-2.0), P=0.855
	4. Diabetes Mellitus	233 (21.1%)	65 (19.0%)	168 (22.0%)	1.19 (0.86-1.64), P=0.291
	5. Peripheral vascular disease	32 (2.9%)	4 (1.2%)	28 (3.7%)	3.16 (1.10-9.06), P=0.032
Creatinine	mg/dl	1104, 1.60±0.84	340, 1.54±0.04	764, 1.62±0.03	1.13 (0.96-1.33), P=0.129
Estimated GFR	CKD-EPI formula, ml/min/1.73m <sup>2</sup>	1105, 58.0±0.75	341, 59.33±1.32	764, 57.40±0.91	1.00 (0.99-1.0), P=0.236
CKD categories *	1 (GFR >90)	122 (11%)	44 (12.9%)	78 (10.2%)	Reference
	2 (GFR 90-60)	373 (33.8%)	113 (33.1%)	260 (34.0%)	1.29 (0.84-1.99), P= 0.239
	3a (GFR 59-45)	257 (23.3%)	86 (25.2%)	171 (22.4%)	1.12 (0.71-1.76), P=0.629
	3b (GFR 44-29)	207 (18.7%)	60 (17.6%)	147 (19.2%)	1.38 (0.86-2.23), P=0.185
	4 (GFR 30-15)	123 (11.1%)	33 (9.7%)	90 (11.8%)	1.55 (0.90-2.68), P=0.116
	5 (GFR <15)	23 (2%)	5 (1.5%)	18 (2.4%)	2.02 (0.70-5.82), P=0.191
Acute rejection *	Yes	250 (22.8%)	71 (21%)	179 (23.6%)	1.17 (0.85-1.60), P=0.327
Number of hospitalizations post-KT*	1. Up to 3	901 (81.5%)	291 (85.3%)	610 (79.8%)	1.47 (1.04-2.09), P= 0.029
	2. > 3	204 (18.5%)	50 (14.7%)	154 (20.2%)	
<b>TREATMENT-RELATED FACTORS</b>					
Time since transplantation *	Years	1105, 6.2 ± 4.8 (5.9-6.5)	341, 6.0 ± 4.6 (5.5-6.5)	764, 6.3 ± 4.9	1.0 (0.98-1.04), P=0.434

Time since transplantation, categories *	1. Up to 5 years	566 (51.2%)	176 (51.6%)	390 (51.0%)	1.04 (0.80-1.34), P=0.776
	2. More than 5 years	539 (48.8%)	165 (48.4%)	374 (48.9%)	
Type of donor *	1. Living	384 (34.7%)	120 (35.2%)	264 (34.5%)	1.02 (0.78-1.34), P=0.862
	2. Deceased	721 (65.2%)	221 (64.8%)	500 (65.4%)	
Immunosuppressives *	Prednisone	1048 (94.8%)	326 (95.6%)	722 (94.5%)	0.79 (0.42-1.46), P=0.449
	Tacrolimus	849 (76.8%)	264 (77.4%)	585 (76.6%)	0.95 (0.70-1.29), P=0.736
	Sodium mycophenolate	699 (63.3%)	222 (65.1%)	477 (62.4%)	0.89 (0.68-1.16), P=0.382
	Azathioprine	153 (13.8%)	43 (12.6%)	110 (14.4%)	1.20 (0.81-1.77), P=0.365
	Cyclosporine	142 (12.8%)	38 (11.1%)	104 (13.6%)	1.27 (0.85-1.88), P=0.243
	Everolimus	138 (12.5%)	52 (15.2%)	86 (11.3%)	0.70 (0.48-1.02), P=0.063
	Mofetil mycophenolate	83 (7.5%)	24 (7.0%)	59 (7.7%)	1.10 (0.67-1.81), P=0.701
	Sirolimus	72 (6.5%)	22 (6.4%)	50 (6.5%)	1.01 (0.60-1.70), P=0.958
<b>BEHAVIORS FACTORS</b>					
BMI categories #	< 25	527 (48.2%)	171 (50.4%)	356 (47.2%)	Reference
	25-30	362 (33.1%)	124 (36.6%)	238 (31.5%)	0.92 (0.69-1.22), P=0.574
	> 30	205 (18.7%)	44 (13.0%)	161 (21.3%)	1.75 (1.20-2.56), P=0.004
Smoking *	Current smoker	43 (3.9%)	7 (2.1%)	36 (4.7%)	2.37 (1.04-5.40), P=0.039
<b>Block 2: Meso level: transplant centre (characteristics and practice patterns in view of chronic illness management)</b>					
<b>STRUCTURAL CHARACTERISTICS</b>					
Transplant centre activity (number of transplants/year in the last 5 years) #	1. Low (<50)	422 (38.2%)	123 (36.1%)	299 (39.1%)	Reference
	2. Moderate (50-150)	398 (36%)	130 (38.1%)	268 (35.1%)	0.83, (0.60-1.15), P=0.272
	3. High (>150)	285 (25.8%)	88 (25.8%)	197 (25.8%)	0.93 (0.64-1.35), P=0.694
Number of beds in the transplant centre hospital #	1. Small/medium hospital: up to 150 beds	86 (7.8%)	29 (8.5%)	57 (7.5%)	Reference
	2. Large hospital: 151 to 500 beds	592 (53.6%)	193 (56.6%)	399 (52.2%)	1.04 (0.64-1.70), P=0.859
	3. Large specialised hospital: >500 beds	427 (38.6%)	119 (34.9%)	308 (40.3%)	1.31 (0.79-2.17), P=0.293

Not satisfied with waiting room structure *	Yes	472 (42.8%)	138 (40.6%)	334 (43.8%)	1.14 (0.87-1.48), P=0.333
Not satisfied with the number of health professionals *	Yes	493 (44.8%)	148 (43.7%)	345 (45.3%)	1.07 (0.82-1.39), P=0.611
Difficulty accessing the centre by public transportation *	Yes	152 (13.8%)	43 (12.6%)	109 (14.3%)	1.16 (0.79-1.70), P=0.459
Teaching hospital - undergraduate students #	Yes	878 (79.5%)	257 (75.4%)	621 (81.3%)	1.44 (1.04-1.98), P=0.028
Teaching hospital - medical residency #	Yes	951 (86.1%)	296 (86.8%)	655 (85.7%)	0.91 (0.61-1.36), P=0.649
Teaching hospital - nursing residency #	Yes	227 (20.5%)	73 (21.4%)	154 (20.2%)	0.92 (0.64-1.33), P=0.673
Teaching hospital - multiprofessional residency #	Yes	454 (41.1%)	148 (43.4%)	306 (40.0%)	0.87 (0.65-1.15), P=0.328
<b>TEAM COMPOSITION</b>					
Health professionals dedicated to exercise on the transplant team #	Exercise physiologists	31 (2.8%)	13 (3.8%)	18 (2.4%)	0.61 (0.28-1.29), P=0.195
	Physical therapist	478 (43.3%)	152 (44.6%)	326 (42.7%)	0.92 (0.69-1.23), P=0.587

KT – Kidney transplantation, CKD – chronic kidney disease, GFR – glomerular filtration rate

Total sample column, N = total sample size: patients = maximum, 1105; centres = maximum, 20. After division into categories, physically active = maximum,764; physically inactive = maximum,341. Data of meso-level variables, collected according to the centre's perspective, were attributed to patients, according to the multistage sampling profile. Some variables had few observations, depending on data availability.

\* Variable scored based on the patient's perspective (patient self-report).

# Variable scored based on the centre's perspective (transplant centre representative).

Variables highlighted in light grey met the association threshold for entering the multiple model.



**Table 2.** Multivariate analysis of physical inactivity by sequential logistic regression

Physical inactivity	Odds ratio	95% confidence interval	P
<b>Block 1: Patient level (sociodemographic, clinical, behavioral treatment-related factors)</b>			
Steady partner	1.28	0.96-1.71	0.089
Income > 1 reference wage	0.69	0.51-0.94	0.018
Student	1.62	1.06-2.48	0.026
Post-transplant hospitalization > 3	1.57	1.16-2.13	0.004
Hypertension	1.25	0.98-1.60	0.076
Peripheral Vascular Disease	3.16	1.20-8.36	0.020
Everolimus	0.70	0.48-1.02	0.065
BMI > 30 Kg/m <sup>2</sup>	1.76	1.21-2.56	0.003
Smoking	2.32	0.96-5.58	0.061
<b>Final model: Block 1 - Patient level (sociodemographic, clinical, behavioral treatment-related factors) + Block 2 - Meso level: Transplant center (structural characteristics and team composition)</b>			
Income > 1 reference wage	0.66	0.48-0.90	0.01
Student	0.58	0.37-0.92	0.019
Post-transplant hospitalization > 3	1.58	1.17-2.13	0.003
Peripheral Vascular Disease	3.18	1.20-8.42	0.020
BMI > 30 Kg/m <sup>2</sup>	1.79	1.26-2.55	<0.001
Smoking	2.43	0.97-6.06	0.058
Hospital – undergraduate students	1.47	1.01-2.13	0.041
Exercise physiologists	0.54	0.46-0.64	<0.001

Sequential logistic regression, adding variables potentially associated in bivariate analysis (OR with CI not including 1.0 or effect  $\geq 25\%$  OR and a p-value < 0.10), in two blocks. Variables were retained for the next block analysis according to the same performance.

\* Variables included in **Block 1, Patient level** (09): SOCIODEMOGRAPHIC FACTORS: marital status (stable partner), employment status (student), income (>1 reference wage); CLINICAL FACTORS: comorbidity (hypertension and peripheral vascular disease), post-transplant hospitalization (>3); TREATMENT-RELATED

FACTORS: immunosuppressives (Everolimus); BEHAVIOR FACTORS: smoking (active), BMI (>30).

And variables included in **Block 2, Meso level (2)**: STRUCTURAL CHARACTERISTICS: teaching hospital with under graduate students; TEAM COMPOSITION: exercise physiologists as part of the transplant team.

BMI – body mass index

**APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)  
do estudo ADERE Brasil**

**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

**Núcleo Interdisciplinar de Estudos e Pesquisas em Nefrologia  
Universidade Federal de Juiz de Fora  
Pesquisador responsável: Hêlady Sanders Pinheiro  
Endereço: Rua José Lourenço Kelmer, 1300 – Bairro São Pedro  
Juiz de Fora - MG CEP:36036330  
Telefone: (32) 32178528; (32)99828439  
E-mail: heladysanders@gmail.com**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

O Sr. (a) está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa **“Não aderência aos imunossupressores em transplante renal no Brasil: diagnóstico e associações - Estudo multicêntrico ADERE Brasil”**. Neste estudo pretendemos identificar a prevalência de não aderência à medicação imunossupressora.

O motivo que nos leva a estudar este tema está relacionado a importância da aderência do paciente transplantado renal ao tratamento o que é fundamental para a manutenção do rim em funcionamento e prevenção da rejeição do órgão transplantado e também para conhecer a realidade da população brasileira em relação à aderência ao tratamento.

Neste estudo adotaremos os seguintes procedimentos para avaliar a aderência do paciente às medicações imunossupressoras:

a) Aplicação em transplantados renais em acompanhamento pós transplante, de vinte serviços (hospitais) que realizam transplante renal no Brasil dos seguintes instrumentos: uma de entrevista sobre questões relacionadas com a tomada dos remédios (chamada Escala Basel para Avaliação de Aderência a Medicamentos Imunossupressores - BAASIS), um questionário com perguntas sobre a história da

sua doença, dados sociais e econômicos, atendimento no ambulatório, dificuldades sobre o acesso ao atendimento e as suas medicações e características do hospital onde foi feito o transplante.

b) Será perguntado aos médicos e enfermeiros que fazem parte do seu atendimento sobre opinião deles em relação à aderência dos pacientes às medicações do transplante (imunossupressoras).

c) A sua dosagem no sangue dos remédios do transplante será coletada do seu prontuário.

d) Questionário sobre sua qualidade de vida, chamado WHOQOL-brief, são 26 perguntas sobre aspectos gerais de como está sua vida com sua doença.

Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador. Este estudo apresenta risco mínimo ao participante, isto é, o mesmo risco existente em atividades de sua rotina como, por exemplo, constrangimento em responder questionários, vazamento de informações, etc. Apesar disso, você tem assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa.

Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão.

O (A) Sr (a) não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável por 5 anos contados a partir do término da pesquisa, no IMEPEN e a outra será fornecida a você, e após esse tempo serão destruídos.

Eu, \_\_\_\_\_, portador do documento de Identidade \_\_\_\_\_ fui informado (a) dos objetivos do estudo “Não aderência aos imunossupressores em transplante renal no Brasil: diagnóstico e associações - Estudo multicêntrico ADERE Brasil”, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar. Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20 .

---

Nome	Assinatura do participante	Data
------	----------------------------	------

---

Nome	Assinatura do pesquisador	Data
------	---------------------------	------

---

Nome	Assinatura da testemunha	Data
------	--------------------------	------

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos do Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora.

**HOSPITAL UNIVERSITÁRIO**

**RUA CATULO BREVIGLIERI, S/N, BAIRRO SANTA CATARINA, CEP: 36036-110**

FONE: (32) 4009-5205

**APÊNDICE B – Instrumentos elaborados pelos pesquisadores do estudo  
ADERE Brasil para coleta de dados**

**Paciente:** \_\_\_\_\_

**Nome Centro Transplantador:** \_\_\_\_\_

**Nº Prontuário Local:** \_\_\_\_\_ **Data da coleta:** \_\_\_\_\_

**Nível do paciente/Comportamentos de saúde/Socioeconômicos**

1) Idade em anos: Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

2) Gênero ( ) Masculino ( ) Feminino

3) Raça: ( ) Branca ( ) Preta ( ) Amarela ( ) Parda ( ) Indígena

4) Cidade de Origem: \_\_\_\_\_

Distância em relação ao centro transplantador (km): \_\_\_\_\_

5) Estado Civil:

( ) solteiro ( ) viúvo ( ) casado ( ) divorciado ( ) união estável

6) Escolaridade/Nível de instrução:

( ) alfabetizado funcional ( ) fundamental incompleto ( ) fundamental completo

( ) médio incompleto ( ) médio completo ( ) superior incompleto

( ) superior completo ( ) PG incompleto ( ) PG completa

Anos de estudo: \_\_\_\_\_

7) Trabalho:

( ) empregado ( ) não empregado ( ) do lar ( ) estudante

( ) aposentado: ( ) por doença ( ) por tempo de serviço ( ) recebe auxílio doença

( ) outro – especificar : \_\_\_\_\_

8) Renda familiar: R\$ \_\_\_\_\_

( ) até 1 salário mínimo

( ) > 1 ≤ a 3 salários mínimos

( ) 3 ou + salários mínimos

9) Você realiza atividade física: ( ) Sim ( ) Não

9.1) Se sim, quantos minutos/dia: \_\_\_\_\_

9.2) Se sim, quantas vezes/semana:

( ) 1x ( ) 2x ( ) 3 x ( ) 4x ( ) 5x ( ) 6x ( ) diariamente

9.3) ( ) Sedentário (não faz atividade) ( ) Parcialmente ativo (< 150 min)

( ) Ativo (>= 150min)

10) O senhor ou senhora fuma? (assinalar apenas uma resposta)

- Sim
- Não, parei de fumar há menos de um ano
- Não, parei de fumar há mais de um ano
- Não, eu nunca fumei
- passivo familiar

11) O senhor ou senhora consome bebida alcoólica? ( ) Sim ( ) Não

11.1) Com que frequência o senhor ou senhora geralmente consome bebida alcoólica, no último ano?

- Diariamente
- 3 a 4 vezes por semana
- 1 a 2 vezes por semana
- 1 a 2 vezes por mês
- < 1 vez por mês
- Nunca

12) Quantos medicamentos o Sr. toma por dia? \_\_\_\_\_

13) Sabe quais são para rejeição?

- sim ( ) não

14) Quem orienta o Sr. a tomar corretamente os remédios?

- (1) Médico
- (2) Enfermeiro
- (3) Farmacêutico
- (4) Outro: \_\_\_\_\_
- (5) médico e enfermeiro

15) O Sr. utiliza algum lembrete para tomar os remédios nos horários certos?

- sim ( ) não

Qual? \_\_\_\_\_

16) Quem é responsável pela preparação da sua medicação imunossupressora?

- Eu mesmo preparo
- Eu as preparo juntamente com o meu companheiro ou membro da família
- O meu parceiro ou membro da família é quem prepara a medicação e eu só as tomo
- Uma enfermeira vem à minha casa e prepara a medicação

Dados que podem ser coletados do prontuário do paciente:

17) Doença de base:

- Glomerulonefrite crônica
- Nefropatia hipertensiva
- Nefropatia diabética
- Indeterminado
- Doença Policística
- Outros: \_\_\_\_\_

18) Modalidade de tratamento pré tx:

( ) hemodiálise ( ) diálise peritoneal ( ) tratamento conservador ( ) preemptivo

19) Tempo do tratamento pré transplante em meses: \_\_\_\_\_

20) Comorbidades: ( ) HAS ( ) ICC ( ) ICO ( ) DM ( ) Doença vascular

21) Tempo pós Tx em meses: \_\_\_\_\_

22) Tipo de doador:

( ) Falecido

( ) Vivo relacionado ( ) pai ( ) mãe ( ) irmão ( ) filho ( ) outro

( ) Vivo não relacionado Quem: ( ) amigo ( ) cônjuge

23) Medicções imunossupressoras utilizadas:

( ) Prednisona

( ) Tacrolimus

( ) Rapamune

( ) Certican

( ) Ciclosporina

( ) Azatioprina

( ) Micofenolato sódico

( ) Micofenolato mofetil

24) Número de tomadas das medicações imunossupressoras por dia: \_\_\_\_\_

25) Episódio de rejeição aguda: ( ) sim ( ) não

26) Número de episódios de rejeição aguda: \_\_\_\_\_

27) Valor do último exame de Creatinina no sangue: \_\_\_\_\_

28) Valor da última TFG: \_\_\_\_\_

29) Número de internações pós transplante: \_\_\_\_\_

30) Peso: \_\_\_\_\_ Kg Altura: \_\_\_\_\_ cm

### **Nível Micro:**

#### Satisfação do cliente:

31) Em uma escala de 0 a 10 qual é o grau de satisfação que você tem na sua equipe de transplante (ex.: médicos cirurgiões, médicos clínicos, enfermeiros, assistentes sociais, psicólogos, nutricionistas, etc...).

Nota: \_\_\_\_\_



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Confiança na equipe:

32) Em uma escala de 0 a 10 qual é o grau de confiança que você tem na sua equipe de transplante (ex.: médicos cirurgiões, médicos clínicos, enfermeiros, assistentes sociais, psicólogos, nutricionistas, etc...).

Nota: \_\_\_\_\_

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Nível Meso/Intermediário:**

Características do Centro de Transplante (para o enfermeiro ou médico responder):

32) Cidade do Centro: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

33) Número de leitos do hospital: \_\_\_\_\_

34) Número de transplantes realizados nos últimos 5 anos: \_\_\_\_\_

35) Taxa de rejeição primeiro ano pós transplante [apenas números (taxa em porcentagem)]: \_\_\_\_\_

36) Sobrevida do paciente no primeiro ano após o transplante: \_\_\_\_\_

37) Sobrevida do paciente no terceiro ano após o transplante: \_\_\_\_\_

38) Sobrevida do paciente no quinto ano após o transplante: \_\_\_\_\_

39) Número de médicos da equipe de transplante: \_\_\_\_\_

40) Número de enfermeiros da equipe de transplante: \_\_\_\_\_

41) O serviço de transplante é:  
 ( ) público ( ) privado ( ) público/privado ( ) universitário

42) Possui equipe multiprofissional: ( ) sim ( ) não

42.1) Membros da equipe multiprofissional:  
 ( ) médico ( ) enfermeiro ( ) psicólogo ( ) assistente social ( ) nutricionista  
 ( ) farmacêutico ( ) educador físico ( ) fisioterapeuta

42.2) Além dos profissionais da equipe multiprofissional, seu centro possui: (Poderá marcar mais de uma opção):

( ) Estudante de graduação ( ) Gestor Coordenador de pesquisa clínica ( ) Secretário

43) O serviço possui programa de residência: (Poderá marcar mais de uma opção)

( ) Médica ( ) Enfermagem ( ) Multiprofissional

44) Quantos dias por semana o ambulatório de transplante funciona para atendimento?

- (1) 1 dia por semana
- (2) 2 dias por semana
- (3) 3 dias por semana
- (4) 4 dias por semana
- (5) 5 dias por semana

45) O acompanhamento ambulatorial ao paciente é sempre realizado pelo mesmo profissional em todas as consultas agendadas.

( ) Não ( ) Sim

46) Número de pacientes atendidos por período na parte da manhã: \_\_\_\_\_

47) Número de pacientes atendidos por período na parte da tarde: \_\_\_\_\_

48) As consultas médicas são agendadas: ASSINALE APENAS UMA ALTERNATIVA:

- (1) Com hora marcada para cada paciente
- (2) Por grupos de pacientes por hora (por bloco)
- (3) Todos os pacientes no início do turno
- (4) Para cada médico existe uma rotina
- (5) As consultas não são agendadas antecipadamente

48.1) Se o agendamento for realizado de outra maneira especificar: \_\_\_\_\_

49) Qual o tempo médio de duração da consulta médica ? ASSINALE APENAS UMA ALTERNATIVA

- (1) 15 minutos
- (2) 30 minutos
- (3) 45 minutos
- (4) 60 minutos

50) Quando o paciente falta ao atendimento agendado, esse serviço: ASSINALE UMA OU MAIS ALTERNATIVAS

- (1) Aguarda retorno espontâneo em todos os casos
- (2) Convoca os casos com maior gravidade clínica
- (3) Convoca quando é caracterizado o abandono
- (4) Convoca os casos que apresentam exames alterados
- (5) Convoca todos os faltosos
- (6) Outros
- (7) Não se aplica, pois esse serviço não faz controle de faltosos.
- (8) Não se aplica, pois esse serviço não trabalha com agendamento

50.1) Se a resposta anterior foi outro, especificar como: \_\_\_\_\_

51) Quem é o contato inicial do paciente, em casos de emergência fora do horário comercial?

- ( ) Enfermeiro do serviço de transplante ( ) Médico do serviço de transplante  
( ) Cirurgião do transplante ( ) outro

51.1) Se outro, especificar: \_\_\_\_\_

52) No último ano, esse serviço promoveu ou enviou quais profissionais para reciclagem/capacitação? (Cursos, Congressos) ( ) Sim ( ) Não

53) Esse serviço promove sistematicamente reuniões para discussão de casos e condutas clínicas? ASSINALE APENAS UMA ALTERNATIVA

- (1) Não  
(2) Sim, semanalmente  
(3) Sim, quinzenalmente  
(4) Sim, mensalmente  
(5) Sim, apenas quando há necessidade

53) Os médicos do programa de transplante renal, conduzem projetos de pesquisa?  
( ) Sim ( ) Não

54) Os médicos do programa de transplante renal, conduzem projetos de pesquisa?  
( ) Sim ( ) Não

Para o paciente responder:

55) Marcar o que você acha que pode melhorar na estrutura física do Ambulatório de Transplante?

- ( ) limpeza da unidade ( ) conforto na sala de espera  
( ) condições higiênicas do banheiro

56) O senhor foi atendido no horário marcado? ( ) Sim ( ) Não

57) Você acha que deveria aumentar o número de médicos e enfermeiros?

- (1) sim (2) não

Porquê? \_\_\_\_\_

58) O senhor foi atendido no horário marcado? ( ) Sim ( ) Não

59) A marcação de consultas poderia melhorar:

- (1) sim (2) não

Como: \_\_\_\_\_

60) Dentre as últimas cinco consultas com a sua equipe de transplante, a quantas você faltou sem antes informar a equipe pós-transplante? (assinalar apenas **uma alternativa**)

- ( ) Eu fui a todas as consultas agendadas  
( ) Perdi 1 consulta

- ( ) Perdi 2 consultas
- ( ) Perdi 3 consultas
- ( ) Perdi 4 consultas
- ( ) Perdi todas as 5 consultas

61) Em relação ao acesso ao serviço de transplante: ASSINALE UMA OU MAIS ALTERNATIVAS

- (1) Esse serviço está localizado em região com fácil disponibilidade de transporte
- (2) Esse serviço está localizado em região de difícil acesso a transportes coletivos
- (3) O prédio tem planta física que facilita a circulação interna
- (4) Existem barreiras físicas nesse serviço como escadas e outros que dificultam a circulação interna

62) Tem dificuldades em agendar as consultas:

- (1) sim (2) não

Se sim, quais? \_\_\_\_\_

63) De quanto em quanto tempo você vai as consultas (nos últimos 6 meses):

- (1) mais de uma vez ao mês
- (2) uma vez ao mês
- (3) 2/2 meses
- (4) 3/3 meses
- (5) outro especificar: \_\_\_\_\_

64) Você considera o número de consultas:

- (1) Adequado
- (2) Ter mais
- (3) Ter menos

65) Você considera o tempo de atendimento das consultas adequado?

- (1) sim (2) não

Deveria aumentar o tempo (1) sim (2) não

#### **Nível Macro:**

66) Você retira o medicamento para rejeição em outra cidade?

- (1) sim (2) não

67) O local da entrega/retirada do medicamento para rejeição é distante do seu domicílio?

- (1) sim (2) não

68) Qual é a distância do local da retirada da sua medicação até sua cidade (Distância em KM do local da retirada da medicação até a sua cidade)? \_\_\_\_\_

69) O Sr. faz os exames solicitados pelo médico gratuitamente?

- (1) sim (2) não

69.1) Se não, quantos não faz gratuitamente? (1) Todos (2) Alguns

69.2) Se não faz algum exame gratuitamente, como faz (Por exemplo se paga particular, tem algum Convênio? \_\_\_\_\_)

70) O Sr. Possui plano de saúde privado? (1) sim (2) não