



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
PROGRAMA STRICTO SENSU EM EDUCAÇÃO FÍSICA

JOSÉ ROMERO DE SOUZA BARROS

**IMPACTO DO PROGRAMA ACADEMIA DA SAÚDE SOBRE OS GASTOS COM
INTERNAÇÕES HOSPITALARES POR DOENÇAS ISQUÊMICAS DO CORAÇÃO NO
BRASIL**

Recife
2024

JOSÉ ROMERO DE SOUZA BARROS

**IMPACTO DO PROGRAMA ACADEMIA DA SAÚDE SOBRE OS GASTOS COM
INTERNAÇÕES HOSPITALARES POR DOENÇAS ISQUÊMICAS DO CORAÇÃO NO
BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Física.

Área de concentração: Atividades Motoras e Saúde

Orientador: Prof. Dr. Flávio Renato Barros da Guarda

Recife
2024

.Catalogação de Publicação na Fonte. UFPE - Biblioteca Central

Barros, Jose Romero de Souza.

Impacto do programa academia da saúde sobre os gastos com internações hospitalares por doenças isquêmicas do coração no Brasil / Jose Romero de Souza Barros. - Recife, 2024.

71f.: il.

Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Educação Física, 2024.

Orientação: Flávio Renato Barros da Guarda.

1. Hospitalização; 2. Sistema Único de Saúde; 3. Análise de políticas. I. Guarda, Flávio Renato Barros da. II. Título.

UFPE-Biblioteca Central

CDD 796.07

JOSÉ ROMERO DE SOUZA BARROS

**IMPACTO DO PROGRAMA ACADEMIA DA SAÚDE SOBRE OS GASTOS COM
INTERNAÇÕES HOSPITALARES POR DOENÇAS ISQUÊMICAS DO CORAÇÃO NO
BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Física.

Aprovada em: 05/09/2024

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Flávio Renato Barros da Guarda (orientador)

Prof. Dr. Tony Meireles dos Santos (examinador interno)

Prof.^a Dra. Jessyka Mary Vasconcelos Barbosa (examinador externo)

Prof.^a Dra. Jamile Sanches Codogno (examinador externo)

Recife
2024

Dedico este trabalho ao meu irmão José Leonel de Souza Barros (*in memoriam*), às minhas duas filhas amadas Sara Vicente Barros e Clarice Vicente Barros. Papai ama vocês!

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente ao Deus eterno, imortal, invisível, mas real por tudo o que tem feito e por tudo o que irá fazer, porque sua vontade é boa, perfeita e agradável (*solí Deo gloria*).

Agradeço a minha mãe, por tudo o que fez para que eu me tornasse o homem que sou hoje. Gratidão a minha amada esposa que sempre me apoiou em todas as horas de estudos e de dificuldades, sem ela eu não conseguiria concluir este trabalho. Obrigado por acreditar em mim! Não poderia esquecer de agradecer aos meus professores da PPGEF/UFPE em especial o grande professor Dr. Flavio Renato Barros da Guarda, obrigado pelas horas dedicadas a mim, por tantas orientações, pela paciência e por tantos ensinamentos.

Por último, mas não menos importante, gostaria de agradecer aos meus amigos, colegas de trabalho e em especial ao meu irmão Romilson que sempre torceu por mim.

A todos os meus agradecimentos.

RESUMO

Todos os anos, milhões de pessoas são afetadas pelas Doenças Isquêmicas do Coração (DIC) em todo o mundo, que, além de causar danos à saúde das pessoas, geram custos para o sistema de saúde. O desenvolvimento dessas doenças pode estar relacionado a fatores modificáveis como inatividade física, maus hábitos alimentares e obesidade. O Programa Academia da Saúde (PAS) configura-se como uma das principais estratégias de promoção da saúde no Brasil e está presente em mais da metade dos municípios brasileiros, tendo como um dos objetivos específicos o aumento do nível de atividade física da população brasileira. O objetivo deste estudo foi mensurar o impacto do PAS nos gastos com internações hospitalares por DIC no Brasil. Para realizar essa avaliação de impacto na saúde pública, foram utilizados dados socioeconômicos, demográficos e epidemiológicos de 2007 a 2019 para todos os municípios brasileiros. A estratégia empírica utilizou pré-testes, modelagem econométrica de mínimos quadrados ordinários (MQO) e regressão quantílica como teste de robustez, além do teste de Wald para a verificação da significância global dos modelos. O resultado deste estudo demonstrou que os municípios que implementaram o PAS gastaram, em média, 12,06% menos com internações por DIC do que os municípios que não o fizeram, isso equivale a uma economia de cerca de US\$ 3,891 bilhões acumulados entre 2011 (ano do início do programa) a 2019. Esse resultado foi estatisticamente significativo ao nível de 1%. Os resultados da regressão quantílica confirmam os resultados do MQO, entretanto, há redução na magnitude do impacto entre os quantis de distribuição dos gastos com internações por DIC. Essa pesquisa evidenciou que a presença do PAS proporcionou redução nos gastos relacionados às internações hospitalares por DIC, o que pode indicar que esse programa efetivamente amplia o escopo das ações de promoção da saúde na atenção básica à saúde. As evidências geradas a partir deste estudo podem ser usadas para implementar políticas baseadas em evidências destinadas a prevenir e controlar doenças crônicas no Brasil.

Palavras-chave: Hospitalização. Sistema Único de Saúde. Análise de políticas. custos em Saúde.

ABSTRACT

Every year, millions of people are affected by Ischemic Heart Disease (IHD) worldwide, which, in addition to causing harm to people's health, generates costs for the health system. The development of these diseases can be related to modifiable factors such as physical inactivity, poor eating habits and obesity. The Health Gym Program (HGP) is one of the main health promotion strategies in Brazil and is present in more than half of Brazilian municipalities, with one of its specific objectives being to increase the level of physical activity of the Brazilian population. The objective of this study was to measure the impact of PAS on spending on hospital admissions due to IHD in Brazil. To carry out this public health impact assessment, socioeconomic, demographic and epidemiological data from 2007 to 2019 were used for all Brazilian municipalities. The empirical strategy used pre-tests, ordinary least squares (OLS) econometric modeling, and quantile regression as a robustness test, in addition to the Wald test to verify the overall significance of the models. The result of this study demonstrated that municipalities that implemented the PAS spent, on average, 12.06% less on hospitalizations due to IHD than municipalities that did not, equivalent to savings of approximately US\$3.891 billion accumulated between 2011 (the year the program began) and 2019. This result was statistically significant at the 1% level. The results of the quantile regression confirm the results of the OLS; however, there is a reduction in the magnitude of the impact between the quantiles of distribution of expenses with hospitalizations due to IHD. This research showed that the presence of the PAS provided a reduction in expenses related to hospitalizations due to IHD, which may indicate that this program effectively expands the scope of health promotion actions in primary health care. The evidence generated from this study can be used to implement evidence-based policies aimed at preventing and controlling chronic diseases in Brazil.

Keywords: Hospitalization. Unified Health System. Policy analysis. Health costs.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 DOENÇAS ISQUÊMICAS DO CORAÇÃO	12
1.2 A ATIVIDADE FÍSICA E OS BENEFÍCIOS À SAÚDE.....	14
1.3 A POLÍTICA NACIONAL DE PROMOÇÃO DA SAÚDE, A PREVENÇÃO E O CONTROLE DE DOENÇAS CRONICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS	15
1.4 O PROGRAMA ACADEMIA DA SAÚDE (PAS).....	17
1.5 MECANISMOS QUE POTENCIALMENTE CONTRIBUEM PARA O IMPACTO DO PAS SOBRE OS GASTOS EM SAÚDE.....	18
1.6 A IMPORTÂNCIA DE AVALIAR O IMPACTO DE POLÍTICAS PÚBLICAS	20
1.7 HIPÓTESE	22
2 OBJETIVOS	22
2.1 OBJETIVO GERAL.....	22
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	22
3 MÉTODOS.....	22
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO	22
3.2 ESTRATÉGIA DE IDENTIFICAÇÃO	24
3.3 - DADOS E VARIÁVEIS	26
3.4.1 Pré-testes do modelo	27
3.4.2 - Estimacão do modelo MQO e Regressão Quantílica	28
3.4.3 - Pós testes de validacão do modelo	29
4 RESULTADOS	29
4.1 ARTIGO - IMPACTO DE UM PROGRAMA DE ATIVIDADES FÍSICAS SOBRE OS GASTOS COM INTERNAÇÕES HOSPITALARES POR DOENÇAS ISQUÊMICAS DO CORAÇÃO NO BRASIL.....	29
5 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS	56
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	56
6 REFERÊNCIAS	57
APÊNDICE A – Estado da arte	64
APÊNDICE B – Quadro das variáveis do estudo.....	67
APÊNDICE C – Internações Hospitalares do SUS - por local de internacão - Brasil .	69
APÊNDICE D – Comandos estatísticos.....	71
APÊNDICE E – Cálculo da regressão quantílica	72
ANEXOS	73

1 INTRODUÇÃO

1.1 DOENÇAS ISQUÊMICAS DO CORAÇÃO

Dentre todas as Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), as Doenças Cardiovasculares (DCV) são as que mais incidem sobre a população mundial (OPAS, 2023). Estima-se que aproximadamente 45,7 milhões de pessoas sejam afetadas por essas doenças no Brasil, o que representa 32% da população adulta do nosso país (STEVENS et al., 2018). Entre as várias DCV existentes, as que mais se destacam são as Doenças Isquêmicas do Coração (DIC) que entre os anos de 2011 a 2020 foram responsáveis por 1.520.591 internações hospitalares no Brasil (KHAN et al., 2020; DIAS et al., 2022).

As DIC são condições caracterizadas pelo estreitamento das artérias coronárias, geralmente como consequência do processo de aterosclerose. A aterosclerose é uma doença na qual placas de gordura, colesterol e outras substâncias se acumulam nas paredes dos vasos sanguíneos, levando à diminuição do fluxo sanguíneo para o coração. Esse grupo de doenças inclui tanto condições agudas, como o infarto agudo do miocárdio, quanto condições crônicas, como a doença aterosclerótica crônica. A redução do fluxo sanguíneo para o músculo cardíaco pode causar danos ao tecido cardíaco e comprometer a função do coração, resultando em sérios problemas de saúde (OSSEGE et al., 2021). As DIC foram classificadas na última Classificação Internacional das Doenças, 10ª Revisão (CID-10) dentro do grupo das doenças do aparelho circulatório (capítulo IX: I20 a I25 – Doenças Isquêmicas do Coração) (OMS, 2016).

Em 2017 as DIC afetaram cerca de 126 milhões de indivíduos em todo o mundo, com prevalência de 1.655 casos por 100.000 habitantes, e está presente em 1,72% da população mundial (KHAN et al., 2020). No Brasil, a prevalência foi de 1.685 por 100.000 habitantes no mesmo ano. A incidência aumenta em pessoas com mais de 40 anos e a população masculina é a mais afetada (KHAN et al., 2020).

Evidências indicam que, além de fatores não modificáveis como idade, gênero, raça e hereditariedade, diversos fatores modificáveis desempenham um papel crucial na hospitalização por DIC (LUNKES et al., 2018). Entre esses fatores, destacam-se os modificáveis como o tabagismo, o uso abusivo do álcool, a obesidade, a hipertensão, a dislipidemia, o diabetes, a baixa escolaridade, a baixa renda, a inatividade física (IF) e o acesso limitado aos serviços de saúde. Estes elementos estão diretamente associados à hospitalização por DIC, conforme apontado por estudos anteriores (NASCIMENTO et al., 2018; MORAES, 2012; CERQUEIRA, 2016; DIAS et al., 2022; ALENCAR et al., 2021).

Além do alto índice de mortalidade, as DIC trazem sofrimento para o indivíduo e a sua família, além de prejuízos para a sociedade (FIGUEIREDO et al., 2021). Em 2010, as DIC foram responsáveis por um gasto global de US\$863 bilhões decorrentes de hospitalizações, tratamentos, procedimentos de revascularização, com previsão de aumento de mais de US\$1 trilhão em 2030 (KHAN et al., 2020). Nos EUA, em 2016, as despesas médicas com as DIC foram as maiores quando comparadas às outras DCV (79,8 milhões de dólares) (BIRGER, 2021). No Irã, entre agosto de 2019 e junho de 2020 houve um custo médio de US\$ 586,00 com internações por DIC por paciente (SHIRI et al., 2022). Em Camarões, Aminde e colaboradores, (2021) apontaram um gasto médio anual de US\$ 2.525,00 por paciente entre 2013 e 2017 (AMINDE et al., 2021).

Em um estudo de coorte realizado por Schlatter, (2017) entre janeiro de 2000 e outubro de 2015 num hospital universitário em Porto Alegre, estimou-se o custo médio por paciente de DIC em 330 indivíduos. O estudo levou em consideração os custos com consultas médicas, exames, procedimentos, medicamentos e transporte dos pacientes até o hospital. A análise do custo total para o SUS ficou em torno de US\$ 2.875,00 por hospitalização (SCHLATTER, 2017). Em 2013, o custo com internações por DIC relacionadas à IF no Brasil foi de R\$ 175.051.759,74 (BIELEMANN, 2015). E em 2018 Barreto e colaboradores (2020) evidenciaram que entre as DVC, as DIC foram as que mais acometeram a população brasileira, apresentando 2,92% de internações relacionadas à IF, e um gasto de R\$ 819.062.851,00 ou 5,98% do gasto com internações por todas as causas no Brasil (BARRETO et al., 2020).

A criação, ampliação e o fortalecimento de políticas públicas de promoção da saúde são de suma importância para se alcançar os objetivos de reduzir a prevalência da IF e suas consequências para a população brasileira. Estudos recentes relacionaram o combate e a prevenção das DIC com a prática regular de atividades físicas (AF) (GOMES et al., 2023) o que corrobora com os achados de Kyu e colaboradores (2016), que evidenciaram reduções de 16% a 25% no risco de desenvolvimento de DIC, e consequentemente internamentos, em pessoas fisicamente ativas, demonstrando a importância das AF para a população geral (KYU et al., 2016).

Figueiredo e colaboradores (2021), apontaram uma tendência de declínio nas taxas de internações por DCV (e consequentemente, das DIC) entre o período de 2005 e 2016 principalmente na região Nordeste do Brasil. Essa queda deve-se provavelmente à aderência pelo Ministério da Saúde (MS) à meta da OMS para a redução das DCNT em 25% (FIGUEIREDO et al., 2021). Algumas dessas metas da OMS para a prevenção e controle das DCNT estão relacionadas à atuação sobre comportamentos de risco como a redução da IF em

10% até 2025 e 15% até 2030 (OMS et al., 2018) e já foram alcançadas, como aponta um estudo realizado por Malta e colaboradores (2022), no qual evidenciou-se que a IF no Brasil foi reduzida em 12%, passando de 47,2% em 2013 para 40,3% em 2019. Isso demonstra que a meta de redução em 10% da IF para a população total foi alcançada, porém sua prevalência continua elevada (MALTA et al., 2022). Mielke e colaboradores (2021) evidenciaram que a prevalência de pessoas que realizam regularmente a prática de AF no Brasil é de apenas 22% a 24% da população variando de acordo com as regiões do país (MIELKE et al., 2021).

1.2 A ATIVIDADE FÍSICA E OS BENEFÍCIOS À SAÚDE

Ao longo dos últimos 50 anos têm sido acumuladas evidências que demonstram a importância da AF para a saúde (MENDES, 2011).

O Guia de AF para a população brasileira e o American College of Sports Medicine recomendam que fazer qualquer AF, no tempo e no lugar que for possível, é melhor que não fazer nenhuma, e que mesmo ao se praticar pouca AF obtém-se benefícios para a saúde (GARBER et al., 2021; COELHO-RAVAGNANI et al., 2021).

O tempo necessário de AF para se obter esses benefícios é de 150 minutos de AF moderadas ou 75 minutos de AF intensas semanais, incluindo: AF praticadas durante o trabalho, jogos, execução de tarefas domésticas, viagens e em atividades de lazer (OMS, 2020; GARBER et al., 2021; COELHO-RAVAGNANI et al., 2021).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que 60% da população mundial não realiza o mínimo de AF que traria benefícios à saúde (MENDES, 2011).

Fatores socioeconômicos podem estar diretamente relacionados aos níveis de AF de uma população (RODRIGUES et al., 2017). Algumas variáveis como sexo, raça, idade, nível de escolaridade, carga de trabalho e salário podem estar relacionadas a um maior nível de AF em uma população como demonstrado por Silva e colaboradores (2018). A **tabela 1**, a seguir, demonstra o percentual de prática de AF de trabalhadores brasileiros em 2015 de acordo com essas variáveis.

Tabela 1 – percentual da prática de AF de trabalhadores brasileiros.

Variável	Categoria	% Praticou Atividade Física
<i>sexo</i>	Masculino	30,5%
	feminino	32%
<i>Raça</i>	Negros	33,8%
	Branco	28,7%
<i>idade</i>	16-25 anos	38,5%
	36 – 45 anos	29%
<i>Escolaridade</i>	6 – 9 anos de estudo	25,4%
	15 anos ou mais	51,3%
<i>Horas trabalhadas</i>	15 – 39 horas	33,3%
<i>Salário</i>	49 horas ou mais	31,5%
	Menos de 1 salário	26,5%
	Entre 4 – 6 salários	43,6%

Nota: adaptado de SILVA et al., 2018.

Esse estudo demonstrou que pessoas do sexo feminino, brancas, mais jovens, com maior escolaridade, menor carga de trabalho e salário mais elevado tendem a praticar mais AF no tempo livre do que homens negros, pessoas mais velhas, pessoas com menor escolaridade, pessoas com carga de trabalho elevada e pessoas com menor salário. Esses fatores podem contribuir para que essa população seja mais vulnerável às DCNT (SILVA et al., 2018).

Nesse sentido políticas públicas de promoção da saúde e da AF têm se configurado como importantes alternativas para o enfrentamento das DCNT como as DIC, uma vez que as condições objetivas de oferta, demanda e consumo, bem como as representações sociais da cultura e das relações sociais estabelecidas, estão intimamente ligadas aos padrões comportamentais e hábitos de vida na sociedade (RIBEIRO, 2012; BARRETO et al., 2020).

1.3 A POLÍTICA NACIONAL DE PROMOÇÃO DA SAÚDE, A PREVENÇÃO E O CONTROLE DE DOENÇAS CRONICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS

As discussões sobre políticas públicas de promoção da saúde surgiram na década de 1970 e se consolidaram na conferência de Ottawa no Canadá em 1986, dando origem a carta de Ottawa (DIAS, et al., 2018). No Brasil, os movimentos de reforma sanitária que traziam consigo os princípios da promoção da saúde foram incorporados ao SUS na Constituição Federal de 1988 (MALTA et al., 2014), porém a Política Nacional de Promoção da Saúde (PNPS) só foi instituída pela Portaria MS/GM nº 687, de 30 de março de 2006 (e redefinida pela Portaria nº 2.446, de 11 de novembro de 2014) que visava o enfrentamento dos desafios da promoção da saúde e a qualificação contínua das práticas sanitárias no sistema de saúde (BRASIL, 2018).

A proposta da PNPS é a ampliação das intervenções em que o olhar sobre saúde e o adoecimento estejam voltados para além das unidades de saúde, incidindo sobre as condições de vida e ampliando as opções de escolhas saudáveis (BRASIL, 2018).

Alguns dos temas prioritários do PNPS são: formação e educação permanente; alimentação adequada e saudável; atividades físicas; enfrentamento ao uso de tabaco e seus derivados; enfrentamento do uso abusivo de álcool e de outras drogas; promoção da mobilidade segura; promoção da cultura de paz e de direitos humanos; e promoção do desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2018).

A inclusão da AF como prioridade na PNPS passa pelo entendimento que a IF é uma das principais causas de mortes no mundo (MALTA et al., 2014). Desde a implantação da PNPS, existe uma ênfase em projetos de promoção de AF. Por esse motivo a PNPS subsidiou a criação de uma Rede Nacional de Atividade Física (RNAF) do MS que desde 2005 começou a financiar projetos para a promoção das AF e saúde nos municípios brasileiros (KNUTH et al., 2010).

A partir do suporte político institucional criado pela PNPS junto ao SUS os municípios brasileiros puderam implantar e implementar programas e projetos de promoção da saúde voltados à prática de AF através de mecanismos de apoio financeiro, que em 2005, já contemplavam as 27 capitais e em 2010 chegou a aproximadamente R\$ 170 milhões em intervenções da RNAF (AMORIM, 2013; KNUTH et al., 2010; GUARDA, 2014).

Um dos objetivos da PNPS é melhorar o atendimento na atenção básica, nesse sentido, em 2008 foram criados os Núcleos de Apoio à Saúde da Família (NASF) (atualmente E-Multi). Os núcleos poderiam ser compostos por diversos profissionais da área da saúde, entre eles, profissionais de educação física o que reforça o papel do PNPS como promotor de AF na atenção básica (FLORINDO, 2009; GUARDA, 2014).

Em 2011 as Secretarias de Atenção à Saúde (SAS) e a Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) do MS estavam trabalhando na construção de um programa nacional de promoção da AF no âmbito do SUS. Serviram de modelo para a criação do Programa Academia da Saúde (PAS) experiências municipais exitosas que tinham como objetivo oferecer AF para a população como: o Programa Academia da Cidade em Recife – PE, Aracaju – SE e Belo Horizonte – MG; o Programa CuritibaAtiva em Curitiba – PR, e o Serviço de Orientação ao Exercício em Vitória – ES. Todos eles tinham em comum a participação da comunidade em espaços públicos especialmente construídos para o desenvolvimento das ações dos programas. O acúmulo dos conhecimentos gerados por esses programas deu base a criação do PAS (CARVALHO, 2015), o qual foi instituído em 2011 e figura como principal estratégia de promoção da saúde de AF

no Brasil no texto da Política Nacional de Atenção Básica (PNAB) e no Plano de Enfrentamento de Doenças Crônicas proposto pelo MS para o período de 2011 a 2022 (GUARDA, 2022).

1.4 O PROGRAMA ACADEMIA DA SAÚDE (PAS)

O PAS foi criado em 2011 pelo MS, baseada na PNAB e na PNPS e tinha como finalidade a promoção de AF, atividades de segurança alimentar e nutricional e de educação alimentar; práticas artísticas (teatro, música, pintura e artesanato) para a população brasileira (BRASIL, 2011).

As diretrizes do programa estabelecem valores financeiros para a construção dos polos do PAS de acordo com cada modalidade, sendo de R\$ 80.000,00 a modalidade básica, R\$ 100.000,00 a intermediária e R\$180.000,00 a modalidade ampliada. Esses valores podem vir do próprio programa ou através de emendas parlamentares (BRASIL, 2013). Durante o período entre 2011 e 2017, PAS obteve um amplo alcance territorial no Brasil, estando presente em mais da metade dos municípios do país (n= 2.864), totalizando 4.087 adesões (TUSSET et al., 2020).

Inicialmente, o programa voltava-se principalmente para a promoção da AF, porém, mais adiante, em de 7 de novembro de 2013, a portaria 2.681 redefiniu o PAS no âmbito do SUS. Com sua reformulação houve uma ampliação no escopo de atividades propostas, e a adoção de objetivos mais abrangentes, como: I) Ampliar o acesso da população brasileira às políticas públicas de promoção da saúde; II) fortalecer a promoção da saúde como estratégia de produção de saúde; III) desenvolver a atenção à saúde nas linhas de cuidado, a fim de promover o cuidado integral; IV) promover práticas de educação em saúde; V) promover ações intersetoriais com outros pontos de atenção da rede de atenção à saúde e outros equipamentos sociais do território; VI) potencializar as ações nos âmbitos da atenção básica, da vigilância em saúde e da promoção da saúde; VII) promover a integração multiprofissional na construção e na execução das ações; VIII) promover a convergência de projetos ou programas nos âmbitos da saúde, educação, cultura, assistência social, esporte e lazer; IX) ampliar a autonomia dos indivíduos sobre as escolhas de modos de vida mais saudáveis; X) aumentar o nível de AF da população; XI) promover hábitos alimentares saudáveis; promover mobilização comunitária com a constituição de redes sociais de apoio e ambientes de convivência e solidariedade; XII) potencializar as manifestações culturais locais e o conhecimento popular na construção de alternativas individuais e coletivas que favoreçam a promoção da saúde, e; XIII) e contribuir para ampliação e valorização da utilização dos espaços públicos de lazer, como proposta de

inclusão social, enfrentamento das violências e melhoria das condições de saúde e qualidade de vida da população (BRASIL, 2018). A redefinição do programa é um marco importante, pois representou uma mudança na sua abordagem e nas estratégias das ações do PAS. Este se torna um ponto fundamental na rede de serviços de saúde, facilitando o acesso e estreitando as interações entre os prestadores de serviço e os usuários da atenção básica (SÁ et al., 2016). Ao mesmo tempo, aumentou a abrangência do cuidado ao combinar outros serviços de saúde ao criar laços mais fortes entre a comunidade local e os serviços (SÁ et al., 2016).

As ações do programa são desenvolvidas pelos profissionais do PAS e em parceria com os profissionais do E-Multi e da atenção básica do município (SÁ et al., 2016; SILVA et al., 2017). Essas ações são majoritariamente desenvolvidas nos polos do programa, mas podem ocorrer na comunidade e em outros espaços como praças parques e unidades de saúde (SÁ et al., 2016). As AF mais desenvolvidas nos polos são: caminhadas, exercícios resistidos, alongamentos, exercícios de coordenação motora e atividades lúdicas (CARVALHO, 2016; BRASIL, 2023).

Quase que 100% dos polos atendem adultos e idosos. 76% e 38% dos polos atendem adolescentes e crianças respectivamente. 36% dos polos atendem pessoas de todas as faixas etárias. O perfil da população atendida pelo PAS é composto em sua maioria por mulheres adultas ou idosas com alguma DCNT (CARVALHO, 2016). Segundo Sá e colaboradores (2017), as atividades mais comuns nos polos são: AF (desenvolvidas em 96% dos polos), educação em saúde (94% dos polos) e educação em alimentação saudável (91% dos polos) (SÁ et al., 2016).

Quanto aos turnos de funcionamento, os polos funcionam nos três turnos diários, sendo a maior oferta nos horários da manhã 93% e 85% a tarde. 45% dos polos oferecem atividades ao público a noite e 34% em todos os turnos (SÁ et al., 2016).

1.5 MECANISMOS QUE POTENCIALMENTE CONTRIBUEM PARA O IMPACTO DO PAS SOBRE OS GASTOS EM SAÚDE

As AF podem promover adaptações fisiológicas que diminuem o risco de desenvolvimento de várias DCNT (incluindo as DIC). Algumas adaptações agudas e crônicas incluem: A liberação de óxido nítrico, o que resulta em vasodilatação arterial e redução da pressão arterial (MARTINS-SANTOS et al., 2020); o aumento do HDL e a redução dos níveis de LDL no tecido periférico além da diminuição das placas ateroscleróticas não calcificadas (TRAN, 1985); a melhora da sensibilidade à insulina, em diabéticos tipo II, e redução da hemoglobina

glicada (Hgb A1c), o que representa uma melhora nos níveis de glicose (MARTINS-SANTOS et al., 2020); a promoção de resposta hipotensiva em repouso, com redução pressão arterial sistólica e diastólica (OLIVEIRA FILHO, 2005); a redução da espessura e o aumento do diâmetro das artérias coronárias, permitindo um maior aporte sanguíneo rico em oxigênio e nutrientes ao miocárdio (THOMPSON 2001); a hipertrofia da parede muscular ventricular esquerda, angiogênese e arteriogênese. (XIANG, et al., 2020). Além disso, as AF regulam a atividade simpática e aumentam a atividade parassimpática, o que resulta em uma redução da frequência cardíaca em repouso (CORDEIRO, 2023).

Segundo Simões (2017), programas como o PAS têm o potencial de aumentar em 9% a probabilidade de participação em AF no tempo de lazer para pessoas que moram em municípios que possuem polos do programa há menos de 3 anos e 46% mais chances de participar de AF em municípios onde o programa funciona há 3 anos ou mais (SIMÕES et al., 2017). Com base nisso, é possível que a participação da população nas atividades do PAS aumente o nível de AF das pessoas e possa, indiretamente, contribuir para a saúde cardiometabólica e, conseqüentemente, na diminuição do adoecimento/gasto.

As AF combinadas com a redução de peso podem diminuir as concentrações de colesterol de lipoproteína de baixa densidade (LDL-C) e limitar a redução do HDL-C que geralmente ocorre com a redução da gordura saturada da dieta (THOMPSON, 2001).

Um estudo conduzido por Oppert (2023) concluiu que AF em pessoas obesas podem resultar em uma perda média de 2-3 kg de peso corporal, incluindo a redução de gordura visceral, o que contribui para a saúde cardiometabólica em indivíduos com sobrepeso (OPPERT, 2023).

A educação alimentar realizada no PAS pode contribuir para a redução do peso corporal e, conseqüentemente, para a prevenção/agravamento de doenças e de gastos com internações. Como demonstrado em um estudo realizado por Deus e colaboradores (2015) sobre o impacto da intervenção nutricional no PAS em Belo Horizonte que evidenciou uma redução média de $1,3 \pm 3,9$ kg no peso corporal em usuárias que receberam orientações nutricionais em comparação com aquelas que não receberam. Também se observou mudanças nos hábitos alimentares, como a redução no consumo de refrigerantes, óleo e açúcar, e aumento do consumo de frutas, verduras, leites e derivados (DEUS et al., 2015).

Resultados de estudos que utilizaram avaliações de impacto evidenciaram que programas públicos de promoção da saúde e da AF, como é o caso do PAS, podem desempenhar um papel crucial na redução dos gastos com internações por doenças crônicas não transmissíveis. Uma avaliação realizada por Lima e colaboradores (2020) focou no impacto do PAS sobre os gastos

com internações hospitalares por doenças cerebrovasculares (DCbV) no estado de Pernambuco. Nesse estudo, foi observada uma economia média de R\$1.258,00 para cada 10 mil habitantes nos municípios que implementaram o PAS, quando comparados aos municípios que não adotaram o programa (LIMA et al., 2020). Esses resultados sugerem que investimentos em programas de promoção da AF podem não apenas melhorar a saúde da população, mas também contribuir para a diminuição dos custos relacionados à saúde pública.

Em um estudo focado nos municípios de Pernambuco, Farias e colaboradores (2022) evidenciaram uma redução de 19,74% nos gastos com internações relacionadas ao diabetes mellitus tipo II, ao comparar os municípios que adotaram o PAS com aqueles que não o implementaram (FARIAS et al., 2022). Esse resultado reforça a correlação entre a promoção da AF e a redução de despesas médicas relacionadas a doenças crônicas.

O impacto do PAS se estende também ao âmbito das doenças cerebrovasculares. Guarda (2022), avaliou os gastos com internações por acidente vascular cerebral (AVC) no estado de Pernambuco, demonstrou uma redução média de 17,93% nos gastos em municípios que implementaram o programa, em comparação com aqueles que não o adotaram. Esses resultados reforçam a importância das ações promovidas pelo PAS na prevenção e no controle de doenças que impactam significativamente os custos da saúde pública (GUARDA, 2022).

O conjunto desses estudos aponta para um cenário positivo e promissor, no qual a implantação do PAS não apenas contribui para melhorar a saúde da população, mas também apresenta potencial para gerar economias nos gastos relacionados a internações hospitalares, especialmente em relação as DCNT, como é o caso das DIC.

1.6 A IMPORTÂNCIA DE AVALIAR O IMPACTO DE POLÍTICAS PÚBLICAS

Tendo em vista o alto grau de investimento dos agentes públicos de saúde para a manutenção dos polos e para a criação de novos, faz-se necessário conhecer o impacto que o PAS pode causar na redução de gastos com doenças relacionadas à IF, se o programa possui impacto positivo sobre a saúde das pessoas e se há diminuição do gasto público com ações de promoção da saúde, prevenção e controle de doenças.

Uma avaliação de impacto permite verificar se determinado programa está alcançando os objetivos ou impactos esperados. Esse conhecimento é fundamental para o aperfeiçoamento do desenho do programa e para a melhoria de adequação às necessidades dos usuários, além de

fornecer dados para uso interno na tomada de decisão do próprio programa e dados para a melhoria do desenho de programas similares (PEIXOTO et al., 2016).

Esse tipo de avaliação está diretamente relacionado ao interesse por parte dos governos a questões de efetividade, ou seja, se as metas foram alcançadas, qual a relação dos resultados esperados e não esperados, se o programa é ou não eficaz, ou se é eficiente (menor custo e maior eficiência) (RAMOS, 2012).

Nas agências governamentais ou ministérios, é comum que os agentes públicos tenham que justificar e defender a viabilidade de um programa específico perante seus superiores, com o objetivo de garantir recursos para sua continuidade ou expansão de políticas públicas (GERTLER et al., 2018). Essas políticas têm como principal objetivo melhorar a qualidade de vida de uma população, como por exemplo: renda, educação e redução de gastos com doenças (GERTLER et al., 2018). A partir da avaliação do seu impacto, pode-se chegar à conclusão de que a política consegue ou não modificar o que se pretende, como: aumento de renda causado por alguma política pública que qualifique profissionalmente as pessoas, se escolas em tempo integral conseguem fazer com que haja maior sucesso escolar, ou se um programa de AF, como o PAS, consegue reduzir os gastos com internações referentes às DIC por exemplo (GERTLER et al., 2018).

Neste sentido, a realização desta dissertação justifica-se porque tão importante quanto a implantação de um programa é verificar se ele tem alcançado seus objetivos e seus impactos esperados como a redução dos gastos como as internações por DIC no Brasil (PEIXOTO et al., 2016).

Lacuna do conhecimento

Evidências apontam que a exposição ao PAS tem potencial para aumentar os níveis de AF da população (SIMÕES et al., 2017; FERNANDES et al., 2017), e que esse comportamento reduz o risco de desenvolvimento e agravamento de DIC (KYU et al., 2016). Outros estudos também demonstram que os municípios que implantaram essa intervenção tiveram menores gastos com internações hospitalares por doenças crônicas relacionadas à IF (LIMA et al., 2020; FARIAS et al., 2022; GUARDA, 2022; GUARDA; KOENGGAN; FUINHAS, 2023), porém esses se limitaram a investigar esse impacto em apenas uma Unidade da Federação (estado de Pernambuco).

Considerando que o PAS é uma política pública abrangência nacional, que demandou um grande aporte de recursos financeiros para a sua implantação, e ainda demanda recursos

federais e municipais para o seu custeio, torna-se fundamental investigar o efeito dessa intervenção sobre os gastos públicos com as doenças crônicas, de modo a avaliar os potenciais impactos desse programa. Entretanto, até o presente momento, a relação entre a presença do programa e a potencial redução dos gastos com internações por DIC em todo o território nacional ainda não está clara.

Neste sentido, esta dissertação visa responder a seguinte pergunta de pesquisa: “*qual o impacto do PAS sobre os gastos com internações hospitalares por DIC no Brasil, desde sua implantação?*”

1.7 HIPÓTESE

Os municípios brasileiros que implantaram o Programa Academia da Saúde têm menores gastos com internações hospitalares por DIC que os municípios que não implantaram essa intervenção.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar o impacto do Programa Academia da Saúde sobre os gastos com internações hospitalares por DIC no Brasil.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

OE1 - Descrever as características socioeconômicas, demográficas e epidemiológicas dos municípios brasileiros;

OE2 - Descrever as internações hospitalares por DIC nos municípios brasileiros;

OE3 - Descrever os gastos com internações hospitalares por DIC no Brasil;

3 MÉTODOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

Este estudo caracteriza-se como uma avaliação de impacto de políticas públicas, a qual utilizou o modelo de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). O estimador MQO é uma técnica estatística que pode ser utilizada para analisar a relação de uma única variável dependente Y e múltiplas variáveis independentes X (FIGUEIREDO FILHO, 2011). A análise de regressão

permite considerar diferenças observáveis entre dois grupos. Dessa forma, é possível estimar o grau de associação entre Y (a variável de interesse) e X_n (as variáveis explicativas). O objetivo é resumir a correlação entre a variável dependente (no nosso caso, o logaritmo natural dos gastos com internação por DIC) e as variáveis independentes em termos de direção (positiva ou negativa) e magnitude (fraca ou forte). Esse método minimiza o erro em entender/explicar/predizer os valores da variável dependente a partir dos valores das variáveis independentes (CHEIN, 2019). Alguns pressupostos do método MQO são abordados por diversos autores (LEWIS-BECK, 2015; KENNEDY, 2008):

1 - **Linearidade:** O modelo assume que a relação entre as variáveis independentes e dependentes é linear.

2 - **Independência dos erros:** Os erros de previsão (ou resíduos) não devem apresentar correlação entre si.

3 - **Homoscedasticidade:** A variância dos erros deve ser constante em relação às variáveis independentes.

4 - **Normalidade dos erros:** Os erros de previsão devem ser normalmente distribuídos. Isso implica que a distribuição dos resíduos deve seguir uma distribuição normal, o que é importante para inferências estatísticas e para a precisão dos intervalos de confiança.

5 - **Sem multicolinearidade perfeita:** As variáveis independentes não devem estar perfeitamente correlacionadas entre si. Multicolinearidade perfeita pode levar a problemas de identificação no modelo.

6 - **Exogeneidade das Variáveis Explicativas:** As variáveis independentes devem ser exógenas, o que significa que elas não devem ser correlacionadas com os erros de previsão;

7 - **Ausência de autocorrelação dos erros:** Os erros não devem estar correlacionados entre si em diferentes períodos de tempo ou observações. A presença de autocorrelação pode levar a estimativas de coeficientes imprecisas e inadequadas estatísticas de significância.

8 - **Variáveis explicativas não devem ser medidas com erro:** As variáveis independentes devem ser medidas com precisão. Se houver erros de medição nas variáveis explicativas, isso pode levar a estimativas enviesadas dos coeficientes.

9 - **Amostra Representativa:** A amostra usada para estimar o modelo deve ser representativa da população de interesse. Isso é crucial para garantir que as conclusões obtidas a partir do modelo possam ser generalizadas para a população maior.

10 - **Estabilidade dos parâmetros ao longo do tempo e do espaço:** Os parâmetros estimados devem ser estáveis ao longo do tempo e em diferentes subamostras espaciais.

Mudanças estruturais no relacionamento entre as variáveis ao longo do tempo ou em diferentes subpopulações podem afetar a validade das estimativas do modelo.

Cabe ressaltar que no estimador de MQO a presença de normalidade dos resíduos não é uma condição estritamente necessária para a obtenção de estimadores consistentes e não viesados dos coeficientes de regressão. Em outras palavras, mesmo na ausência de normalidade dos resíduos, os estimadores obtidos pelo método dos MQO permanecem válidos, desde que outros pressupostos básicos sejam atendidos, como a linearidade, homocedasticidade (variância constante dos erros) e independência dos erros (WOOLDRIDGE, 2016; PINO, 2014; KUTNER, 2005).

Quando a normalidade dos resíduos não é verificada, o impacto principal é na precisão e validade das inferências estatísticas. A distribuição t de Student, usada para testar a significância dos coeficientes de regressão, assume a normalidade dos resíduos; portanto, a violação desse pressuposto pode levar a resultados enganosos em termos de significância estatística. No entanto, a estimativa dos coeficientes em si não é afetada (WOOLDRIDGE, 2016; PINO, 2014; KUTNER, 2005).

Em situações em que a normalidade dos resíduos não é observada, algumas abordagens podem ser adotadas para mitigar esse problema como o uso de modelos de regressão robusta, que são menos sensíveis a outliers e à não normalidade dos resíduos, podem ser utilizados (WOOLDRIDGE, 2016; PINO, 2014; KUTNER, 2005).

Neste estudo, o atendimento aos pressupostos do método MQO foi verificado por meio de testes pré-estimação (pré-testes do modelo), os quais serão apresentados na seção de análise dos dados).

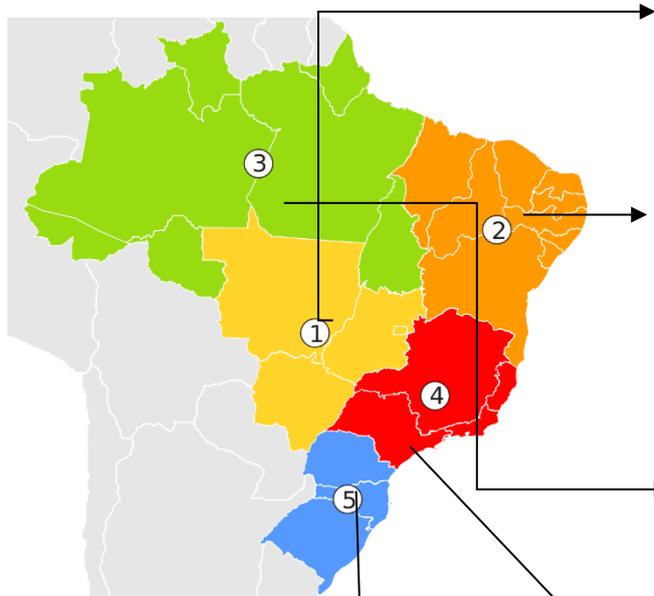
Além do MQO, foi utilizado o modelo de Regressão Quantílica. O uso desse modelo torna os resultados mais robustos ao examinar a resposta em cada quantil, e utiliza a mediana condicional como medida de tendência central. Isso confere à regressão uma maior robustez em relação aos outliers e a eventuais problemas de não-normalidade na distribuição dos dados (CANAY, 2011).

3.2 ESTRATÉGIA DE IDENTIFICAÇÃO

Este estudo utilizou um painel de dados epidemiológicos, demográficos e socioeconômicos dos 5.570 municípios brasileiros no período entre 2007 (quatro anos antes da implantação do Programa Academia da Saúde) e 2019 (oito anos após a sua implementação).

Foram considerados como tratados todos os municípios brasileiros que implantaram o PAS a partir de 2011 (independente do ano de adesão). O grupo controle foi composto pelos municípios que não implantaram o PAS. A **Imagem 1** apresenta uma visão geral da distribuição do número total de habitantes, do total de internações, do PIB e da presença do PAS nos municípios de acordo com as macrorregiões brasileiras. As informações foram obtidas nos sítios do IBGE e DATASUS.

Imagem 1 – número total de habitantes, total de internações e gastos acumulados entre 2011 e 2019, PIB e presença do PAS nos municípios de acordo com as macrorregiões brasileiras.



1 - Região Centro-oeste
 Número total de habitantes: 16.297.074
 Total de internações: n = 7.945.959
 R\$ 8.485.569.363,00
 PIB: R\$ 1,054 trilhão
 Total de municípios: n = 467
 Tratados: n = 255 (55%)
 Controles: n = 242 (45%)

2 - Região Nordeste
 Número total de habitantes: 57.071.654
 Total de internações: 27.948.104
 R\$ 36.074.836.114,00
 PIB: R\$ 1,053 trilhão
 Total de municípios: 1794
 Tratados: n = 979 (55%)
 Controle: n = 815 (45%)

3 - Região Norte
 Número total de habitantes: 18.430.980
 Total de internações: 8.828.915
 R\$ 6.787.867.517,00
 PIB: R\$ 637,6 bilhões
 Total de municípios: 450
 Tratados: n = 261 (58%)
 Controle: n = 189 (42%)

5 - Região Sul
 Número total de habitantes: 29.975.984
 Total de internações: 17.911.370
 R\$ 25.259.937.217,00
 PIB R\$ 2,067 trilhões
 Total de municípios:
 Tratados: n = 606 (51%)
 Controle: n = 585 (49%)

4 - Região Sudeste
 Número total de habitantes: 88.371.433
 Total de internações: 40.400.271
 R\$ 53.443.334.784,00
 PIB: R\$ 4,123 trilhões
 Total de municípios: 1668
 Tratados: n = 736 (44%)
 Controle: n = 932 (56%)

Fonte: IBGE, DATASUS.

3.3 - DADOS E VARIÁVEIS

Foram utilizados dados secundários de domínio público obtidos no sítio do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP – Ministério da Educação), Relação Anual de Informações Sociais (Ministério do Trabalho e Emprego), e do Departamento de Informática do SUS (DATASUS). Estes últimos são oriundos do Sistema de Informações Hospitalares (SIH), Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) e e-Gestor e foram extraídos com auxílio da ferramenta TabNet, do próprio DATASUS.

Os dados sobre as internações e seus respectivos custos foram coletados do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS), disponibilizados no sítio eletrônico do Departamento de Informática do SUS (DATASUS). As buscas levaram em consideração a última Classificação Internacional das Doenças, 10ª Revisão (CID-10). Dados sobre as Doenças do aparelho circulatório (capítulo IX) consideraram os códigos I20 a I25, ou seja, a angina de peito, doença isquêmica crônica do coração, infarto agudo do miocárdio, infarto do miocárdio recorrente e outras doenças isquêmicas agudas do coração, respectivamente.

A variável resultado (dependente) para este estudo foi o logaritmo natural do gasto com internações hospitalares por DIC (em indivíduos de ambos os sexos e com idade igual ou superior a 40 anos), segundo o local de residência do paciente, e considerando as autorizações de internações hospitalares pagas e cadastradas no SIH-DATASUS.

O banco de dados foi construído pela somatória e cruzamento de todas as informações contidas nesses diferentes sistemas de informação tendo como base o código do IBGE do município. Esses dados têm como referência o acumulado até dezembro do respectivo ano, de 2007 a 2019, para todos os municípios brasileiros, com exceção daqueles que foram criados, emancipados ou desmembrados ao longo desse processo. Esses foram ajustados para que constassem como zero naquele ano, como se o município não existisse.

As variáveis independentes foram selecionadas a partir de modelos epidemiológicos que apontam os aspectos *epidemiológicos*, *demográficos* e *socioeconômicos* associados às internações hospitalares por DIC na população brasileira (LUNKES, et al. 2018; CERQUEIRA, 2016; DIAS, et al. 2022; ALENCAR, et al. 2021). Além disso, as potenciais variáveis de

confusão foram selecionadas com base no modelo de utilização de cuidados em saúde de Andersen e Newman (ALMEIDA et al., 2017). Essa ferramenta conceitual é amplamente utilizada para avaliar a utilização de serviços de saúde em vários contextos (ALMEIDA et al., 2017), inclusive no Brasil (SILVA et al., 2017). O modelo considera que fatores **predisponentes** (como sexo e idade), **facilitadores** (como o nível socioeconômico) e fatores **baseados em necessidades** (como o nível de saúde ou presença de comorbidades) determinam o uso de serviços de saúde (ALMEIDA et al., 2017; SILVA et al., 2017).

A oferta, organização dos serviços e taxas de cobertura e mortalidade podem indicar a qualidade da atenção à saúde em um determinado município e, conseqüentemente, influenciar o grau de adoecimento da população (SILVA, 2023). Neste sentido, o modelo de estimação do impacto do PAS sobre os gastos com internações hospitalares por DIC incluiu a cobertura vacinal e a taxa e cobertura do pré-natal como variáveis de controle que indicam a qualidade dos sistemas de saúde municipais.

3.4 ANÁLISE DOS DADOS

As análises foram realizadas no software Stata, versão 17.0, adotando um nível de significância de 5% para todos os testes estatísticos. Foram adotados procedimentos de estatística descritiva (frequências, médias e desvios-padrão). A avaliação dos efeitos do PAS sobre os gastos com hospitalizações por DIC foi realizada usando uma estratégia de estimativa regressão pelo modelo de MQO. Os procedimentos analíticos envolveram testes de validação do modelo de estimação e da estratégia empírica (pré-testes), estimação dos modelos MQO e regressão quantílica e validação dos resultados encontrados com as estimações (pós-estimação).

Foram seguidos os seguintes passos: primeiro, foram realizados os pré-testes do modelo, nesta ordem: a) estatísticas descritivas; b) teste de correlação pareada; c) teste de Shapiro-Wilk; d) teste de Shapiro-Francia; e) teste do fator de inflação de variância (FIV). Em seguida, foram realizadas as regressões de MQO, MQO robusto e regressão quantílica. Por fim, foi realizado o teste de Wald.

3.4.1 Pré-testes do modelo

a) estatística descritiva das variáveis para identificar as características das variáveis do modelo, através de uma tabela contendo o número de observações do modelo, a média e o desvio padrão. Auxilia na validação e na robustez do modelo estatístico.

b) correlações pareadas também conhecidas como covariâncias, são medidas estatísticas que indicam o grau de associação linear entre duas variáveis em um conjunto de dados. Essas variáveis são medidas no mesmo conjunto de indivíduos ou objetos. Quando a correlação é positiva, significa que, à medida que uma variável aumenta, a outra tende a aumentar também. Por outro lado, uma correlação negativa indica que, conforme uma variável aumenta, a outra tende a diminuir (GUJARATI; PORTER, 2011).

A covariância entre duas variáveis quantitativas, digamos X_1 e X_2 , é calculada pela média dos produtos dos desvios dos valores de X_1 e X_2 em relação às suas respectivas médias. Matematicamente, a covariância é definida como: $C(X, Y) = \frac{\sum(X_1 - X_2) * (Y_1 - Y_2)}{n}$ (GUIMARÃES, 2017).

c) Teste de Shapiro–Francia para verificar a presença de normalidade nas variáveis dos dados em painel (a hipótese nula deste teste é que os dados são normalmente distribuídos). Verificar a normalidade das variáveis permite ajustar os modelos adequadamente e aplicar correções ou transformações nos dados, caso a normalidade não seja observada (SHAPIRO; FRANCIA, 1972);

d) o teste de Shapiro-Wilk para verificar a presença de normalidade nas variáveis dos dados em painel (a hipótese nula deste teste é que os dados são normalmente distribuídos) (ROYSTON 1983);

e) teste do fator de inflação de variância (FIV) para detecção da presença de multicolinearidade, que mede o quanto da variância de cada coeficiente de regressão do modelo estatístico se encontra inflado em relação à situação em que as variáveis independentes não estão correlacionadas. Verificar a normalidade das variáveis permite ajustar os modelos adequadamente e aplicar correções ou transformações nos dados, caso a normalidade não seja observada. (BELSLEY et al. 1980).

3.4.2 - Estimação do modelo MQO e Regressão Quantílica

3.4.2.1 Estimador de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO)

A equação de MQO é escrita da seguinte maneira: $\hat{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_1 + \hat{\beta}_2 x_2$
 Onde: $\hat{\beta}_0$ é a estimativa de β_0 , $\hat{\beta}_1$ é a estimativa de β_1 e $\hat{\beta}_2$ é a estimativa de β_2 . O MQO escolhe as estimativas que minimizam a soma dos resíduos quadrados. Isto é, dadas n observações de y , x_1 e x_2 , $\{(x_{i1}, x_{i2}, y_i) : i = 1, 2, \dots, n\}$, as estimativas $\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2$ são escolhidas, simultaneamente para fazer com que a expressão $\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 x_{i1} - \hat{\beta}_2 x_{i2})^2$ tenha o menor tamanho possível.

As variáveis independentes têm, aqui, dos subscritos: i seguido de 1 ou 2. O subscrito i refere-se ao número da observação. Assim, a soma em $\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 X_{i1} - \hat{\beta}_2 X_{i2})^2$ contempla todas as observações em $i = 1$ a n .

O segundo índice é simplesmente um método para distinguir as diferentes variáveis independentes.

3.4.2.2 Regressão quantílica

A regressão quantílica é uma abordagem estatística que estima os parâmetros da relação entre variáveis independentes e uma variável dependente considerando diferentes quantís desta última. Em nossa análise foram utilizados os seguintes quantís (25%, 50%, 75% e 90%). Em contraste com a regressão linear tradicional, que se concentra na estimativa da média condicional da variável dependente, a regressão quantílica permite explorar como os efeitos das variáveis independentes podem variar em diferentes partes da distribuição da variável dependente. Isso proporciona uma compreensão mais abrangente e robusta das relações entre as variáveis, especialmente em situações em que a distribuição dos dados é assimétrica ou possui *outliers* (KOENKER, 1978).

3.4.3 Pós testes de validação do modelo

Além dos pré-testes, foram realizadas análises pós-estimação, visando validar os métodos escolhidos e utilizados neste estudo. Para tanto, foi realizado nesta investigação empírica, o teste de Wald para verificar a significância global dos modelos estimados (AGRESTI, 1990). A hipótese nula do teste de Wald é que todos os coeficientes são iguais a zero.

4 RESULTADOS

Os resultados desta dissertação são apresentados no formato de um artigo científico, elaborado de acordo com as diretrizes da revista *Cadernos de Saúde Pública* (A2).

4.1 ARTIGO - IMPACTO DE UM PROGRAMA DE ATIVIDADES FÍSICAS SOBRE OS GASTOS COM INTERNAÇÕES HOSPITALARES POR DOENÇAS ISQUÊMICAS DO CORAÇÃO NO BRASIL

IMPACTO DE UM PROGRAMA DE ATIVIDADES FÍSICAS SOBRE OS GASTOS COM INTERNAÇÕES HOSPITALARES POR DOENÇAS ISQUÊMICAS DO CORAÇÃO NO BRASIL

RESUMO

Objetivo: O Programa Academia da Saúde é a principal estratégia de promoção da saúde no sistema público de saúde brasileiro. Este trabalho tem como objetivo mensurar o impacto do Programa Academia da Saúde (PAS) nos gastos com internações hospitalares por Doenças Isquêmicas do Coração (DIC) no Brasil.

Métodos: Esta avaliação de impacto na saúde pública utilizou um painel de dados socioeconômicos, demográficos e epidemiológicos de 2007 a 2019 para todos os municípios brasileiros. A estratégia empírica utilizou pré-testes, modelagem econométrica de mínimos quadrados ordinários e regressão quantílica como teste de robustez.

Resultados: Os municípios que implementaram o Programa Academia da Saúde gastaram em média 12,06% menos com internações por Doenças DIC do que os municípios que não o fizeram, e esse resultado foi estatisticamente significativo ao nível de 1%. Isso equivale a uma economia de cerca de US\$ 3,891 bilhões acumulados entre 2011 a 2019.

Conclusão: A presença do Programa Academia da Saúde proporcionou redução nos gastos relacionados às internações hospitalares por DIC, o que pode indicar que esse programa efetivamente amplia o escopo das ações de promoção da saúde na atenção básica à saúde. As evidências geradas a partir deste estudo podem ser usadas para implementar políticas baseadas em evidências destinadas a prevenir e controlar doenças crônicas no Brasil.

Palavras-chave: Hospitalização, Sistema Único de Saúde, Avaliação de impacto, Análise de políticas, Atenção básica à saúde, custos em Saúde.

ABSTRACT

Objective: The Health Academy Program is the main health promotion strategy in the Brazilian public health system. This study aims to measure the impact of the Health Academy Program (HGP) on hospitalization costs for Ischemic Heart Disease (IHD) in Brazil.

Methods: This public health impact assessment used a panel of socioeconomic, demographic, and epidemiological data from 2007 to 2019 for all Brazilian municipalities. The empirical strategy used pre-tests, ordinary least squares econometric modeling, and quantile regression as a robustness test.

Results: Municipalities that implemented the Health Academy Program spent on average 12.06% less on hospitalizations for IHD than municipalities that did not, and this result was statistically significant at the 1% level. This is equivalent to savings of approximately US\$3.891 billion accumulated between 2011 and 2019.

Conclusion: The presence of the Academia da Saúde Program provided a reduction in expenses related to hospitalizations due to IHD, which may indicate that this program effectively expands the scope of health promotion actions in primary health care. The evidence generated from this study can be used to implement evidence-based policies aimed at preventing and controlling chronic diseases in Brazil.

Keywords: Hospitalization, Unified Health System, Impact Evaluation, Policy Analysis, Primary Health Care, Health Costs.

INTRODUÇÃO

Entre os anos de 2011 e 2022, no Brasil, as Doenças Isquêmicas do Coração (DIC) foram responsáveis por mais de 1,5 milhão internações hospitalares e 39.827 mortes, resultando em uma taxa de mortalidade de 2,62 (DIAS et al., 2022). Em 2017 afetaram cerca de 126 milhões de indivíduos em todo o mundo (KHAN et al., 2020). A prevalência global de DIC é de 1.655 casos por 100.000 habitantes, e essas doenças estão presentes em 1,72% da população mundial. No Brasil, a prevalência foi de 1.685 por 100.000 habitantes em 2017. A incidência aumenta em pessoas com mais de 40 anos e a população masculina é a mais afetada (1.786 em homens vs. 1.522 casos em mulheres por 100.000 habitantes) (KHAN et al., 2020).

Além do alto índice de mortalidade, as DIC trazem sofrimento para o indivíduo e à sua família, além onerar os sistemas de saúde (FIGUEIREDO et al., 2021). Em 2010 as DIC foram responsáveis por um gasto global de US\$ 863 bilhões, com previsão de aumento para mais de US\$1 trilhão até 2030 (KHAN et al., 2020). Em 2018 as DIC foram responsáveis por 2,92% das internações hospitalares no Brasil, o que representou um gasto de R\$ 819.062.851,00 para o sistema público de saúde. Isto é equivalente a 5,98% do gasto com internações por todas as causas (BARRETO et al., 2020).

O desenvolvimento das DIC está associado a fatores não modificáveis como: idade, gênero e hereditariedade e a fatores modificáveis como: Hipertensão arterial sistêmica, diabetes, etilismo, tabagismo, maus hábitos alimentares, obesidade e inatividade física (GOMES et al., 2023). Nesse sentido, a atuação sobre esses fatores de risco configura-se como uma importante ferramenta de enfrentamento de doenças crônicas de modo geral, e das DIC de modo específico (KYU et al., 2016).

Entre as principais estratégias para a promoção da saúde no Brasil encontra-se o Programa Academia da Saúde (PAS) (GUARDA, 2022). O PAS foi criado em 2011 e tem como objetivo geral contribuir para a promoção da saúde, prevenção de doenças e agravos, produção do cuidado e modos de vida saudáveis da população (BRASIL, 2018). Entre os objetivos específicos do PAS destaca-se o aumento do nível de atividade física da população (SILVA et al., 2017). O PAS é executado por profissionais da atenção básica à saúde dos municípios brasileiros e suas atividades ocorrem nos polos do programa, na comunidade e em unidades de saúde (SILVA et al., 2017; BRASIL, 2018). As ações incluem a prescrição e orientação de atividades físicas, promoção de hábitos saudáveis, atividades artísticas e culturais, educação em saúde, gestão e mobilização comunitária (SÁ et al., 2016; BRASIL, 2018). Entretanto, um estudo realizado por Sá e colaboradores (2016), com 856 polos do programa em todo o território

nacional identificou que a ação mais desenvolvida nos polos eram atividades físicas orientadas presentes em 96% dos polos implantados, seguidas da educação em saúde (94%) e educação em alimentação saudável (91%) (SÁ et al., 2016).

Entre os anos 2011 e 2017 o PAS estava presente em mais da metade dos municípios brasileiros (n= 2.864), totalizando 4.087 adesões, o que custou aos cofres públicos um montante de US\$ 3.250.055.821,56 (TUSSET et al., 2020; GUARDA, 2022). Além dos custos com as implantações que variam entre R\$ 80.000,00 na modalidade básica à R\$ 180.000,00 na modalidade ampliada, o governo federal repassa mensalmente R\$ 3.000,00 para cada polo do programa, e cabe aos municípios complementar os custos dos seus respectivos polos, como contrapartida ao investimento federal (SILVA et. al., 2017). Nesse sentido, torna-se necessário avaliar o impacto do PAS, de modo a gerar evidências científicas para justificar o investimento público nessa intervenção, e apoiar processos de tomada de decisão relativos à manutenção e/ou expansão do programa no país (GUARDA, 2022; GUARDA; KOENGGAN; FUINHAS, 2023)

Evidências apontam que o PAS tem potencial para aumentar o nível de atividade física da população (SIMÕES et al., 2017; FERNANDES et al., 2017), e que a adoção desse comportamento contribui para a prevenção e controle de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) (KYU et al., 2016) e para a economia de recursos públicos com o tratamento de outras doenças crônicas relacionadas à inatividade física (GUARDA et al., 2022; FARIAS et al., 2022). Por outro lado, o impacto desse programa sobre os gastos com hospitalizações por DIC ainda não está esclarecido. Embora o programa tenha abrangência nacional e esteja implantado em algumas cidades desde 2011, os estudos que avaliaram o impacto do PAS sobre os gastos públicos em saúde foram realizados em apenas um estado da Federação (GUARDA, 2022; LIMA et al., 2020; FARIAS et al., 2022). Neste sentido, o objetivo deste estudo é avaliar o impacto do PAS sobre os gastos com internações hospitalares por DIC no Brasil, no período de 2011 a 2019.

METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma avaliação de impacto de políticas públicas. A estratégia empírica consiste na utilização do método de regressão por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) e da regressão quantílica.

DADOS

Este estudo utilizou um painel de dados *epidemiológicos, demográficos e socioeconômicos* dos 5.570 municípios brasileiros no período entre 2007 (quatro anos antes da implantação do Programa Academia da Saúde) e 2019 (oito anos após a sua implementação).

Foram considerados como tratados todos os municípios brasileiros que implantaram o PAS a partir de 2011 (independente do ano de adesão). O grupo controle foi composto pelos municípios que não implantaram o PAS. As variáveis utilizadas nesta investigação empírica são apresentadas a seguir:

Gasto com DIC, é a variável dependente (ou variável explicada) da abordagem econométrica, Presença do PAS, é a variável que indica a exposição ao programa, enquanto que percentual de obesidade II, Número de polos Cobertura Vacinal, taxa de cobertura pré-natal, logaritmo natural da frequência HAS, logaritmo natural da frequência diabetes, Famílias beneficiárias do Bolsa Família, logaritmo natural do gasto em saúde, Extrema pobreza, população, taxa de aprovação no ensino médio, são as variáveis independentes ou explicativas que também são utilizadas como variáveis de controle no modelo econométrico.

As variáveis independentes foram selecionadas a partir de modelos epidemiológicos que apontam os aspectos *epidemiológicos, demográficos e socioeconômicos* associados às internações hospitalares por DIC na população brasileira (LUNKES, et al. 2018; CERQUEIRA, 2016; DIAS, et al. 2022; ALENCAR, et al. 2021). Além disso, as potenciais variáveis de confusão foram selecionadas com base no modelo de utilização de cuidados em saúde de Andersen e Newman (ALMEIDA et al., 2017). Essa ferramenta conceitual é amplamente utilizada para avaliar a utilização de serviços de saúde em vários contextos (ALMEIDA et al., 2017), e inclusive no Brasil (SILVA et al., 2017). O modelo considera que fatores **predisponentes** (como sexo e idade), **facilitadores** (como o nível socioeconômico) e fatores **baseados em necessidades** (como o nível de saúde ou presença de comorbidades) determinam o uso de serviços de saúde (ALMEIDA et al., 2017; SILVA et al., 2017), e, conseqüentemente, os gastos com a assistência.

Após apresentar a estratégia metodológica para esta investigação empírica, é necessário mostrar os testes preliminares que foram computados antes dos modelos MQO e de regressão quantílica e o teste de pós-estimação.

Testes preliminares

Testes preliminares devem ser calculados antes de prosseguir com a estimativa dos modelos de MQO e regressão quantílica. Nesta pesquisa empírica, foram realizados os seguintes testes iniciais:

- (a) Análise estatística descritiva das variáveis para identificar as características do modelo;
- (b) Cálculo de correlações pareadas (covariâncias) para avaliar a matriz de correlação ou covariância de um conjunto de variáveis;
- (c) Utilização do Teste de Shapiro–Francia (SHAPIRO e FRANCA, 1972) para verificar a normalidade das variáveis em dados em painel (a hipótese nula deste teste é que os dados seguem uma distribuição normal);
- (d) Aplicação do Teste de Shapiro-Wilk (ROYSTON, 1983) para examinar a normalidade das variáveis em dados em painel (a hipótese nula deste teste é que os dados são distribuídos normalmente);
- (e) Realização do teste do fator de inflação de variância (VIF) (BELSLEY et al., 1980) para detectar multicolinearidade entre as variáveis nos dados em painel;

Cabe observar que muitas das variáveis utilizadas no modelo econométrico empregado neste estudo são assimétricas (sobretudo as socioeconômicas e relacionadas à saúde nos municípios), e podem não apresentar distribuição normal. Entretanto, os estimadores de MQO são normalmente distribuídos em amostras grandes, pois na medida em que o tamanho da amostra aumenta (tendendo ao infinito), a distribuição do estimador se aproxima do parâmetro populacional (normalidade assintótica) (WOLLDRIDGE 2016; GUJARATI e POTTER, 2011). Assim, mesmo se algumas hipóteses do modelo clássico de regressão não forem atendidas (como a normalidade na distribuição das variáveis independentes), o estimador de MQO ainda é considerado eficiente e não-viesado (WOLLDRIDGE 2016; GUJARATI e POTTER, 2011).

A presença de normalidade dos resíduos não é uma condição estritamente necessária para a obtenção de estimadores consistentes e não viesados dos coeficientes de regressão. Em outras palavras, mesmo na ausência de normalidade dos resíduos, os estimadores obtidos pelo método

dos MQO permanecem válidos, desde que outros pressupostos básicos sejam atendidos, como a linearidade, homocedasticidade (variância constante dos erros) e independência dos erros (WOOLDRIDGE, 2016; PINO, 2014; KUTNER, 2005).

Quando a normalidade dos resíduos não é verificada, o impacto principal é na precisão e validade das inferências estatísticas. A distribuição t de Student, usada para testar a significância dos coeficientes de regressão, assume a normalidade dos resíduos; portanto, a violação desse pressuposto pode levar a resultados enganosos em termos de significância estatística. No entanto, a estimativa dos coeficientes em si não é afetada (WOOLDRIDGE, 2016; PINO, 2014; KUTNER, 2005).

Em situações em que a normalidade dos resíduos não é observada, algumas abordagens podem ser adotadas para mitigar esse problema como o uso de modelos de regressão robusta, que são menos sensíveis a outliers e à não normalidade dos resíduos, podem ser utilizados (WOOLDRIDGE, 2016; PINO, 2014; KUTNER, 2005).

Adicionalmente, é importante observar que todos esses testes preliminares foram previamente empregados em estudos anteriores, como os conduzidos por Koengkan et al. (2022a) e Kazemzadeh et al. (2022).

Modelo de mínimos quadrados ordinários (MQO)

O modelo de mínimos quadrados ordinários (MQO) será apresentado nesta subseção. Portanto, foi estimada a seguinte regressão em painel para avaliar o impacto das variáveis independentes sobre as variáveis dependentes.

$$\text{Gasto com DIC}_{i,t} = \alpha^k + \beta^k X_t + c_i^k + u_{i,t}^k \quad (1)$$

onde Gasto com DIC_{i,t} denota o logaritmo natural dos gastos com internações hospitalares por DIC para o município *i* no ano *t*, $X_t = (\text{Gasto com DIC}_t \text{ Presença do PAS}_t \text{ percentual de Obesidade II}_t \text{ Número de polos}_t \text{ Cobertura Vacinal}_t \text{ taxa de cobertura pré-natal}_t \text{ logaritmo natural da frequência HAST}_t \text{ logaritmo natural da frequência diabetes}_t \text{ famílias beneficiárias do Bolsa Família}_t \text{ logaritmo natural do gasto em saúde}_t \text{ Extrema pobreza}_t \text{ população}_t \text{ taxa de aprovação no ensino médio}_t)$ é o vetor das covariáveis no ano *t*, α^k e β^k são o termo constante e os coeficientes das covariáveis para a regressão *k*, c_i^k e $u_{i,t}^k$ são o efeito não observado do município *I* e o termo de erro idiossincrático para a equação *k*, respectivamente.

Modelo de regressão quantílica (RQ)

Esta investigação empírica utilizou o modelo de regressão quantílica, o qual é utilizado neste estudo para realizar uma verificação de robustez dos resultados, pois minimiza problemas relativos à presença de valores extremos na variável dependente (KOENKER e BASSET 1978). A estimação de modelos de RQ não pressupõe a existência de normalidade dos resíduos. Neste sentido, é possível utilizá-los como uma alternativa aos modelos estimados pelo método de MQO. O estimador MQO produz estimativas aproximadas da média condicional da variável dependente, enquanto a RQ traça a inteira distribuição de desempenho em matemática condicional no conjunto de variáveis explicativas, isto é, a RQ oferece uma melhor descrição dos dados, pois analisa a variável de interesse, gasto com internações por DIC, por quantil, ou seja, ele vai além da estimativa de tendência central dos parâmetros das regressões clássicas (KOENKER e BASSET 1978).

Teste de pós-estimativa

Após estimar os modelos MQO e regressão quantílica, é necessário realizar o teste de pós-estimação. Nesta investigação empírica, o teste de Wald (AGRESTI 1990) foi utilizado como teste de pós-estimação para verificar a significância global dos modelos estimados. A hipótese nula do teste de Wald é que todos os coeficientes são iguais a zero.

Resultados empíricos

Testes preliminares

O primeiro passo para a realização dos testes preliminares é verificar as características estatísticas das variáveis. A **Tabela 1** apresenta as estatísticas descritivas das variáveis. 51.364 a 72.410 observações são utilizadas para as variáveis Gasto com DIC, Presença do PAS, percentual de obesidade II, número de polos, Cobertura Vacinal, taxa de cobertura pré-natal, logaritmo natural da frequência HAS, logaritmo natural da frequência diabetes, famílias beneficiárias do Bolsa Família, logaritmo natural do gasto em saúde, Extrema pobreza, pop, taxa de aprovação no ensino médio.

Tabela 1 estatísticas descritivas do Brasil 2011 - 2019

Variável	Obs,	Média	Desvio Padrão	Min	Máx
Gasto com DIC	67.126	9,3220	1,5698	3,6980	17,016
Presença do PAS	72.410	0,1460	0,3531	0	1
Percentual de obesidade II	70.402	5,0708	3,3409	0	42,86
Número de polos	72.410	0,1910	0,9848	0	78
Cobertura Vacinal	72.410	81,6908	22,4106	0	937,8049
taxa de cobertura pré-natal	72.378	919,008	80,6197	0	1000
logaritmo natural HAS	51.364	1,7469	1,3737	0	8,5752
logaritmo natural da frequência de diabetes	64.998	2,1267	1,3292	0	8,1920
Extrema pobreza	72.410	4628,676	10902,85	0	128481
Famílias beneficiadas com o Bolsa família	72.376	2359,233	8098,154	1	491339
logaritmo natural do gasto em saúde	72.379	15,5537	1,5319	0	23,1638
População	72.379	35903,23	212348,4	781	1,23e+07
taxa de aprovação no ensino médio	72.178	81,7678	9,5139	0	100

Fonte: elaborada pelo autor

A segunda etapa dos testes preliminares envolveu a verificação da matriz de correlação ou matriz de covariância para um conjunto de variáveis. Para tal, foi realizado o teste de correlação pareada. Os resultados desse teste estão apresentados na **Tabela 2**.

Tabela 2 - Teste de correlação pareada

	Gasto com DIC	Presença do PAS	Percentual de obesidade II	Número de polos	Cobertura Vacinal	taxa de cobertura pré-natal	logaritmo natural HAS	logaritmo natural da frequência de diabetes	Extrema pobreza	Famílias beneficiadas com o Bolsa família	logaritmo natural do gasto em saúde	População	taxa de aprovação no ensino médio
Gasto com DIC	1,0000												
Presença do PAS	0,0559 0,0000	1,0000											
Percentual de obesidade II	0,1995 0,0000	0,1302 0,0000	1,0000										
Número de polos	0,0995 0,0000	0,4691 0,0000	0,0626 0,0000	1,0000									
Cobertura Vacinal	-0,0191 0,0000	-0,0094 0,0118	0,0990 0,0000	-0,0136 0,0003	1,0000								
taxa de cobertura pré-natal	0,1324 0,0000	0,0699 0,0000	0,2736 0,0000	0,0320 0,0000	0,1071 0,0000	1,0000							
logaritmo natural HAS	0,3768 0,0000	-0,0419 0,0000	-0,1008 0,0000	0,0329 0,0000	-0,0591 0,0000	-0,1393 0,0000	1,0000						
logaritmo natural da frequência de diabetes	0,6227 0,0000	0,0311 0,0000	0,0193 0,0000	0,0822 0,0000	-0,0711 0,0000	-0,0687 0,0000	0,6186 0,0000	1,0000					
Extrema pobreza	0,0421 0,0000	0,1022 0,0000	-0,1665 0,0000	0,0407 0,0000	-0,0630 0,0000	-0,1109 0,0000	0,0865 0,0000	0,1346 0,0000	1,0000				
Famílias beneficiadas com o Bolsa família	-0,0085 0,0280	-0,0520 0,0000	-0,0692 0,0000	-0,0230 0,0000	0,0202 0,0000	-0,0242 0,0000	0,0241 0,0000	0,0023 0,5628	0,0047 0,2054	1,0000			
logaritmo natural do gasto em saúde	0,5511 0,0000	0,1357 0,0000	0,2116 0,0000	0,1305 0,0000	-0,0145 0,0001	0,0660 0,0000	0,2849 0,0000	0,4802 0,0000	0,0866 0,0000	-0,0371 0,0000	1,0000		
População	0,3005 0,0000	0,0081 0,0285	0,0413 0,0000	0,1494 0,0000	-0,0260 0,0000	-0,0123 0,0010	0,2480 0,0000	0,2857 0,0000	-0,0112 0,0026	0,0025 0,4985	0,2556 0,0000	1,0000	

taxa de aprovação no ensino médio	0,0108	0,0217	0,0865	0,0121	0,0526	0,0160	-0,0182	-0,0068	-0,0125	-0,0408	0,0376	-0,0000	1,0000
	0,0051	0,0000	0,0000	0,0011	0,0000	0,0000	0,0000	0,0853	0,0008	0,0000	0,0000	0,9946	

Fonte: elaborada pelo autor

Conforme ilustrado na **Tabela 2**, o teste de correlação pareada revela que as correlações entre as variáveis estão abaixo de 50%. Esse resultado é satisfatório, pois a baixa correlação entre as variáveis não interfere na estimação das regressões do modelo.

A terceira etapa dos testes preliminares é verificar a presença de normalidade nas variáveis dos dados em painel. Para tanto, foram calculados os testes Shapiro–Francia e Shapiro–Wilk. A **Tabela 3** apresenta os resultados dos testes de distribuição normal.

Tabela 3 teste de distribuição normal

Variáveis	teste de Shapiro-Wilk		teste de Shapiro-Francia		Obs
	Estatística		Estatística		
Gasto com DIC	0,9923	***	0,9923	***	67.126
Presença do PAS	0,9998	***	1,0000		72.410
Percentual de obesidade II	0,9748	***	0,9750	***	70.402
Número de polos	0,3102	***	0,3103	***	72.410
Cobertura Vacinal	0,8686	***	0,8684	***	72.410
taxa de cobertura pré-natal	0,7853	***	0,7863	***	72.378
logaritmo natural HAS	0,9936	***	0,9940	***	51.364
logaritmo natural da frequência de diabetes	0,9973	***	0,9975	***	64.998
Extrema pobreza	0,7862	***	0,7867	***	72.410
Famílias beneficiadas com o Bolsa família	0,1769	***	0,1768	***	72.376
logaritmo natural do gasto em saúde	0,6720	***	0,6715	***	72.379
População	0,0866	***	0,0865	***	72.379
taxa de aprovação no ensino médio	0,9775	***	0,9778	***	72.178

Fonte: elaborada pelo autor

Nota: ***, ** denotam significância estatística nos níveis de 1% e 5%, respectivamente; NA denota não significante.

Conforme apresentado na **Tabela 3**, os resultados do teste de Shapiro-Wilk indicam que nenhuma das variáveis possui distribuição normal, permitindo, assim, a rejeição da hipótese nula do teste de Shapiro-Wilk. Além disso, os resultados do teste de Shapiro-Francia demonstram que apenas a variável "Presença do PAS" segue uma distribuição normal.

Muitas das variáveis utilizadas no modelo econométrico empregado neste estudo são assimétricas (sobretudo as socioeconômicas e relacionadas à saúde nos municípios). Neste sentido, os resultados dos pré-testes não descrevam distribuição normal das variáveis independentes. Entretanto, os estimadores de MQO são normalmente distribuídos em amostras grandes, pois na medida em que o tamanho da amostra aumenta (tendendo ao infinito), a distribuição do estimador se aproxima do parâmetro populacional (normalidade assintótica) (WOLLDRIDGE 2016; GUJARATI e POTTER, 2011). Assim, mesmo se algumas hipóteses do modelo clássico de regressão não forem atendidas (como a normalidade na distribuição das variáveis independentes), o estimador de MQO ainda é considerado eficiente e não-viesado (WOLLDRIDGE 2016; GUJARATI e POTTER, 2011).

A quarta etapa dos testes preliminares consistiu em verificar a presença de multicolinearidade nas variáveis do modelo. O teste do Fator de Inflação da Variável (VIF) foi calculado para esse fim. A **Tabela 4** apresenta os resultados do teste VIF.

Tabela 4 - teste VIF

Variável	VIF	1/VIF
logaritmo natural da frequência de diabetes	2,02	0,4944
logaritmo natural HAS	1,71	0,5833
logaritmo natural do gasto em saúde	1,47	0,6804
Presença do PAS	1,28	0,7792
Número de polos	1,26	0,7931
Percentual de obesidade II	1,25	0,7973
População	1,18	0,8447
taxa de cobertura pré-natal	1,12	0,8928
Extrema pobreza	1,07	0,9321
Cobertura Vacinal	1,03	0,9747
Taxa de aprovação no ensino médio	1,01	0,9868
Famílias beneficiadas com o Bolsa família	1,01	0,9882
Média	VIF	1,29

Fonte: elaborada pelo autor

Conforme apresentado na **Tabela 4**, os resultados do VIF mostram que a presença de multicolinearidade não é uma preocupação, dados os baixos valores de VIF e VIF médio registrados, que são inferiores ao valor de referência normalmente aceito de 10 para os valores VIF, e 6 no caso dos valores médios VIF (KOENGGAN et al. 2020, 2022b).

Modelo MQO e teste de pós-estimação

Nesta subseção serão discutidos os resultados empíricos dos modelos MQO e do teste de pós-estimação. A **Tabela 5** apresenta os resultados dos modelos MQO e do teste de pós-estimação.

Tabela 5 Resultados dos modelos MQO e teste de pós-estimação

Variáveis	MQO		MQO robusto	
	Variável dependente		Gasto com DIC	
Presença do PAS	-0,12065	***	***	
Percentual de obesidade II	0,06183	***	***	
Número de polos	0,01372	***	***	
Cobertura Vacinal	0,00024			
taxa de cobertura pré-natal	0,0029	***	***	
logaritmo natural HAS	0,0106			
logaritmo natural da frequência de diabetes	0,5760	***	***	
Extrema pobreza	-2,25e-06	***	***	
Famílias beneficiadas com o Bolsa família	3,02e-06	***	***	
logaritmo natural do gasto em saúde	0,2649	***	***	
População	6,88e-07	***	***	
taxa de aprovação no médio	-0,0013	***	***	
cons	1,0259	***		
F(12, 45462)	4551,95	***	3886,92	***
R-squared	0,5458		0,5458	
Adj R-squared	0,5456		NA	
Obs	45.475		45,475	
Teste de pós-estimação				
Teste de Wald	4551,95	***	3886,92	***

Fonte: elaborada pelo autor

Nota: ***, ** denotam significância estatística nos níveis de 1% e 5%, respectivamente; NA denota não significante.

Conforme apresentado na **Tabela 5**, os resultados dos MQO indicam que a variável **Presença do PAS** tem um impacto negativo significativo no gasto com internações por DIC, reduzindo-o em média 12,06% em municípios que implantaram o PAS, comparados aos que não o fizeram. Os gastos com internações por todas as causas no Brasil no período de 2011 a 2019 foi de

aproximadamente US\$ 32,270 bilhões. O impacto do programa sobre gastos com internações por DIC equivale a uma economia de aproximadamente US\$ 3,891 bilhões no mesmo período.

O **Percentual de obesidade II** mostra um impacto positivo significativo, com um aumento médio de 6,18% no gasto com DIC para cada aumento de 1% no número de pessoas com obesidade grau II na População.

A variável **logaritmo natural da frequência de diabetes** apresenta um efeito positivo significativo, com um aumento médio de 57,61% no gasto com DIC para cada aumento de 1% na frequência de diabetes. O número de **Famílias beneficiadas com o Bolsa família** também tem um impacto positivo, porém pequeno, com um aumento médio de 0,0003% no gasto com DIC para cada unidade adicional de Famílias beneficiadas com o Bolsa família.

O MQO robusto indica os mesmos resultados a 1% de significância. Além disso, o teste de Wald indica que os parâmetros para determinadas variáveis explicativas são zero. Portanto, a hipótese nula do teste de Wald não pode ser rejeitada para as variáveis usadas para ajustar o modelo de regressão.

Verificação de robustez

Após realizar as regressões do modelo, é necessário verificar a robustez dos resultados encontrados no modelo MQO. Para tanto, foi calculada a regressão quantílica. Este método considerou os 25º, 50º, 75º e 90º quantis.

Além disso, os resultados dos modelos MQO são comparados com o 50º quantil na regressão quantílica (KOENGGAN et al., 2022c). A **Tabela 6** apresenta os resultados da regressão quantílica e do teste de pós-estimação.

Tabela 6 Resultados da regressão quantílica e testes de pós-estimação

Variáveis independentes	Regressão Quantílica							
	Variável dependente (Gasto com DIC)							
	.25q	P> t	.50q	P> t	.75q	P> t	.90q	P> t
Presença do PAS	-0,250	***	-0,179	***	- 0,011		0,030	
Percentual de Obesidade II	0,038	***	0,035	***	0,047	***	0,061	***
Número de polos	0,002		-0,003	***	-0,047	***	-0,042	***
Cobertura Vacinal	0,0003		0,0004	**	0,0004	**	0,0004	
taxa cobertura pré-natal	0,0039	***	0,003	***	0,003	***	0,003	***
logaritmo natural HAS	0,0000		0,004		0,002		-0,009	
logaritmo natural da frequência de diabetes	0,49	***	0,435	***	0,415	***	0,402	***
Famílias beneficiadas com o Bolsa família	4,25e-06	***	3,73e-06	***	1.86e-06	***	1,26e-07	
logaritmo natural do gasto em saúde	0,628	***	0,555	***	0,348	***	0,158	***
Extrema pobreza	-2,62e-06	***	-3,79e-06	***	-3,80e-06	***	-3,02e-06	***
População	1,99e-07	***	5,43e-07	***	2,67e-06	***	5,04e-06	***
taxa de aprovação no ensino médio	-0,002	***	-0,002	***	-0,002	***	-0,002	***
Cons	-5,77	***	-3,344	***	0,855	***	4,694	***
Pseudo R ²	0,324		0,357		0,391		0,437	
Obs	45.475		45.475		45.475		45.475	
Teste de pós-estimação								
Teste de Wald	5020,13	***	6698,53	***	7230,80	***	7230,52	***

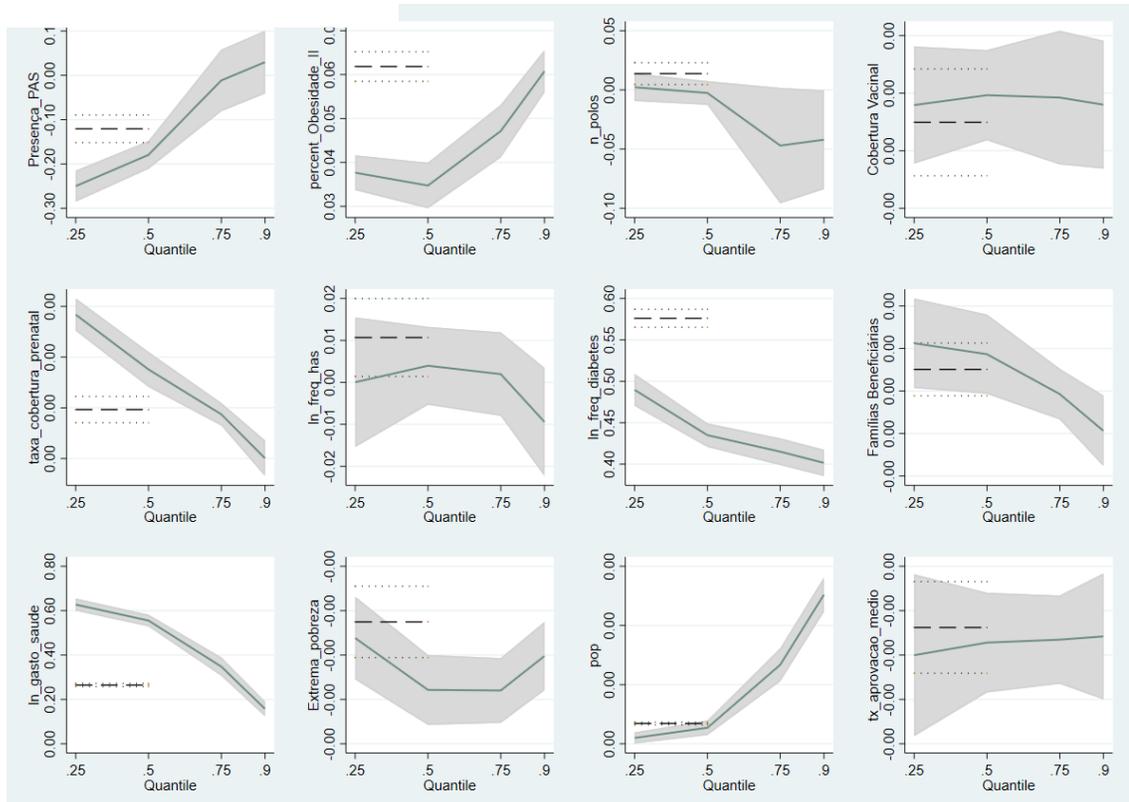
Fonte: elaborada pelo autor

Nota: ***, ** denotam significância estatística nos níveis de 1% e 5%, respectivamente; NA denota não significativa.

Os resultados da regressão quantílica confirmam os resultados dos modelos MQO para os quantis 0,25 e 0,50 (ambos significantes a 5% e com sinal negativo). Ou seja, os resultados são robustos com a mudança de método. Cabe destacar, entretanto, que a magnitude do impacto do programa diminuiu entre os quantis de distribuição dos gastos com internações por DIC. Além disso, o teste de Wald aponta que os parâmetros para variáveis explicativas específicas são zero para cada quantil. Portanto, os modelos estão bem ajustados para os diferentes quantis avaliados.

A **Figura 1** mostra graficamente os resultados da regressão quantílica. As áreas sombreadas são faixas de confiança de 95% para as estimativas de regressão quantílica. O eixo vertical mostra a elasticidade das variáveis explicativas e as linhas horizontais representam os intervalos convencionais de confiança de 95% para o coeficiente MQO. Esses gráficos foram gerados automaticamente após a regressão quantílica.

Figura 1 Estimativa quantílica



Discussão

Os gastos com internações por todas as causas no Brasil custaram ao SUS um montante aproximado de US\$ 32,270 bilhões entre os períodos de 2011 a 2019 (BRASIL, 2024a). As estimativas utilizando o modelo de MQO evidenciaram que a presença do PAS pode reduzir os gastos com internações por DIC em 12,06%, o que representa uma economia aproximada de US\$ 3,891 bilhões, comparando municípios que implementaram e os que não implementaram o programa.

Este resultado confirma os achados de outros estudos que avaliaram o impacto do PAS sobre gastos hospitalares com algumas DCNT, como o estudo de Farias e colaboradores (2022), que observaram uma redução de 19,74% nos gastos com internações por diabetes mellitus tipo II (FARIAS et al., 2022). Guarda (2022) que evidenciou uma diminuição média de 17,93% nos gastos com internações por acidente vascular cerebral (AVC) em municípios que adotaram o PAS e Lima e colaboradores (2020) que evidenciaram uma economia de R\$1.258,00 com gastos por internações hospitalares por doenças cerebrovasculares (DCbV) para cada grupo de 10 mil habitantes (LIMA et al., 2020).

A redução nos gastos por DIC indicada neste estudo demonstra que os objetivos específicos do programa, como aumentar o nível de atividade física da população e promover hábitos alimentares saudáveis, foram alcançados (SILVA et al., 2017; BRASIL, 2018). Evidências apontam que o PAS tem potencial de aumentar os níveis de atividade física da população (SIMÕES et al., 2017), isso pode fazer com que haja adaptações fisiológicas que promovam a diminuição e o risco de desenvolvimento de DIC (MARTINS-SANTOS et al., 2020; PERRIER-MELO et al., 2020; CORDEIRO, 2023; ABDALLA et al., 2022; TRAN, 1985; THOMPSON, 2001; OLIVEIRA FILHO, 2005).

Além das atividades físicas, estão presentes no programa ações de educação em saúde e a educação alimentar (SÁ et al., 2016). Nesse sentido, o impacto sobre os gastos com internação por DIC pode estar relacionado com a maior promoção da saúde nos cuidados primários (FERNANDES et al., 2017; SÁ et al., 2016), como a redução do estresse, combate ao tabagismo, diminuição do uso abusivo do álcool, redução da obesidade, redução do uso excessivo de sal e reeducação alimentar. Estes elementos são importantes fatores de risco para as DIC (NASCIMENTO et al., 2018; MORAES, 2012; CERQUEIRA, 2016; DIAS et al., 2022; ALENCAR et al., 2021).

Evidências mostram que o aumento dos níveis de atividade física, combinados com uma reeducação alimentar (como as que são promovidas nos polos do PAS), podem causar mudanças nos hábitos alimentares, como a redução no consumo de refrigerantes, óleo e açúcar, aumento do consumo de frutas, verduras, leites e derivados, promovendo redução de peso (DEUS et al., 2015) e, conseqüentemente, ajudando a tratar muitos fatores de risco ateroscleróticos estabelecidos, incluindo pressão arterial elevada, resistência à insulina e intolerância à glicose, concentrações elevadas de triglicerídeos, baixas concentrações de colesterol de lipoproteína de alta densidade (HDL-C) e obesidade (THOMPSON, 2003).

O PAS é uma das principais estratégias para a promoção da saúde no Brasil e é reconhecido como um programa estratégico para prevenção e controle de DCNT, conforme delineado no Plano Nacional de Combate às Doenças Crônicas não Transmissíveis, abrangendo intervenções voltadas para a promoção da saúde dentro da política nacional de atenção básica (SILVA et al., 2017; MALTA et al., 2017; GUARDA, 2022). Assim, a análise do impacto do PAS na redução de custos pode evidenciar sua efetividade em diminuir a incidência e a gravidade dessas doenças no contexto brasileiro.

É fundamental destacar que os custos diretos associados ao cuidado de pacientes com DIC não se restringem apenas à hospitalização, mas também podem abranger despesas com reabilitação, consultas médicas e medicamentos. Em 2010, foram gastos US\$ 863 bilhões em hospitalizações, tratamentos e procedimentos de revascularização causadas por DIC no mundo, com projeções indicando um aumento para mais de US\$ 1 trilhão até 2030 (KHAN et al., 2020).

Além desses custos diretos, custos indiretos com saúde podem impactar a economia de um país. Por exemplo, nos EUA, entre os anos de 2016 e 2017, houve um impacto na economia de US\$ 147,4 bilhões com a perda de produtividade (VIRANI et al., 2021). Além da perda de produtividade, licenças médicas e aposentadorias precoces causadas por DIC também podem onerar os cofres públicos. Estima-se que houve um déficit de US\$ 4,18 bilhões na economia brasileira, entre os anos de 2006 e 2015, decorrente do elevado impacto da perda de produtividade causado pelas DIC e suas complicações (MALTA et al., 2017). Portanto o impacto do PAS pode ser ainda maior tendo em vista que a hospitalização é apenas uma das etapas do atendimento às vítimas de DIC, e que essa redução dos custos diretos pode impactar também nos custos indiretos (previdenciários).

Tanto a estimativa do impacto dos MQO quanto os testes de robustez do modelo mostraram que fatores modificáveis, como a **obesidade tipo II**, possuem uma relação direta com os gastos com internações por DIC. Esses achados destacam a importância de abordagens preventivas e intervenções eficazes para combater a obesidade e suas complicações associadas como as doenças cardiovasculares (LUNKES et al., 2018).

As variáveis "**Extrema pobreza**" e "**Famílias beneficiadas com o Bolsa família**" e "**Bolsa Família**" apresentam coeficientes muito pequenos, mas com impacto estatisticamente significativo nos gastos com DIC. Isso sugere que fatores socioeconômicos, como o grau de pobreza de uma População estão relacionados à ocorrência de DCNT e, conseqüentemente, ao aumento nos gastos, como evidenciado por Guarda, Koengkan e Fuinhas (2023). Esses autores demonstraram que o Produto Interno Bruto (PIB) influenciou positivamente os gastos com AVC, apontando uma relação semelhante: municípios mais pobres tendem a gastar mais com DCNT (GUARDA; KOENGGAN; FUINHAS, 2023).

Outro fator que contribui positivamente com aumento nos gastos com DIC está associado ao aumento do número de pessoas com **diabetes tipo II**. Isso faz sentido, pois o diabetes é um fator de risco conhecido para doenças cardiovasculares, incluindo DIC. Quanto maior a frequência do diabetes em uma População, maior a probabilidade de ocorrência de DIC e, conseqüentemente, maiores os gastos associados ao seu tratamento (NASCIMENTO et al., 2018; MORAES, 2012; CERQUEIRA, 2016; DIAS et al., 2022; ALENCAR et al., 2021).

O estimador MQO revelou o impacto absoluto do PAS na diminuição das despesas com internações por DIC, enquanto a regressão quantílica permitiu observar os efeitos do programa em diferentes estratos da distribuição dessa variável (FIRPO, 2007). Essas análises permitiram identificar que a magnitude do impacto do programa diminui entre os quantis 0,25 e 0,50. Estes diferentes impactos do PAS em diferentes quantis podem ser interpretados como diferenças na resposta da variável dependente a mudanças nos regressores em vários pontos da distribuição condicional (FIRPO 2007). Indica, portanto, que os municípios com menores gastos com internações por DIC são mais sensíveis negativamente à presença do PAS.

Os resultados da regressão quantílica fortalecem a robustez do modelo de avaliação econométrica (FIRPO, 2007). Além disso, podem apoiar o processo de decisão em relação à priorização de investimentos na implementação e manutenção do programa (GUARDA, 2022) e

serem utilizados para avaliar a qualidade da despesa pública destinada à execução do PAS (SILVA et al., 2023).

Conclusões e implicações para a saúde pública

A expansão do programa envolveu um considerável investimento financeiro, com um montante de mais de US\$ 3,250 bilhões ou R\$ 9 bilhões dedicado às implantações em todo o território nacional (TUSSET et al., 2020; GUARDA, 2022). Além disso, o PAS requer um alto investimento financeiro para o gestor federal do SUS que assegura um repasse mensal de R\$3.000,00 para cada polo do programa, conforme estabelecido pela legislação (BRASIL, 2018; SILVA, 2020). Com aproximadamente 1.698 polos credenciados para recebimento do custeio mensal o valor anual chega a mais de R\$ 61 milhões (BRASIL, 2024a). Nesse sentido, a redução de US\$ 3,891 bilhões em hospitalizações por DIC em municípios que aderiram ao PAS entre 2011 e 2019 demonstra que o programa é uma estratégia efetiva de promoção da saúde. Para fins de comparação, essa economia representa aproximadamente 0,21% do PIB do Brasil em 2019, que foi de R\$ 1,873 trilhões, ou seria suficiente para custear os gastos com educação básica em todo o Brasil no ano de 2020, que somaram cerca de R\$ 14,078 bilhões (BANCO MUNDIAL, 2024; BRASIL, 2024b).

Essa redução nos gastos com DIC pode indicar que o programa efetivamente amplia o alcance das ações de promoção da saúde e da AF, que podem prevenir e controlar doenças crônicas não transmissíveis. Contudo, é importante destacar que, embora os resultados deste estudo sejam estatisticamente significativos, as associações encontradas não implicam causalidade.

A assistência ao paciente com DIC inclui, além das internações, gastos com medicamentos, hospitalizações, tratamentos, procedimentos de revascularização, entre outros. Portanto, o impacto do PAS na redução dos gastos públicos com DIC avaliado neste estudo representa apenas uma parte dos gastos com cuidados aos pacientes com essas doenças, uma vez que os modelos de estimativa utilizados não consideram gastos com medicamentos ou gastos adicionais com reabilitação.

A hospitalização é apenas uma parte dos cuidados e despesas com os pacientes de DIC. Além disso, os pacientes que sobrevivem a essa doença podem perder temporária ou permanentemente a capacidade de trabalhar. Portanto, a economia de recursos financeiros gerada a partir do PAS nos municípios pode reduzir indiretamente custos com perda de produtividade

relacionados a afastamentos temporários do trabalho, despesas previdenciárias, aposentadorias antecipadas e pensões por morte.

Os modelos de estimativa desenvolvidos neste estudo reafirmam a relação entre as características socioeconômicas, epidemiológicas e demográficas dos municípios e a ocorrência de DIC. Os mecanismos através dos quais o PAS pode ajudar na redução de despesas associadas a hospitalizações por DIC parecem consistentes com os objetivos do programa. Além disso, os resultados corroboram os achados da literatura científica de que ações de educação em saúde, promoção de atividade física e incentivo à adoção de hábitos alimentares saudáveis têm grande potencial para prevenir e controlar DCNT.

Os resultados sobre o impacto do PAS nas despesas com hospitalizações reforçam a importância dos investimentos públicos em políticas de promoção da saúde destinadas a promover mudanças nos estilos de vida. Além disso, os gestores do programa e os formuladores de políticas públicas poderão usar as evidências geradas por este estudo para prestar contas à População, aos órgãos de fiscalização e ao legislativo sobre o investimento (e as possíveis economias de recursos) relacionados à implementação e adesão ao PAS.

Os achados deste estudo reforçam a literatura científica que aponta que políticas voltadas para melhorar o escopo das ações na atenção básica à saúde têm grande potencial para prevenir e controlar doenças crônicas não transmissíveis, além de economizar recursos públicos, que podem ser revertidos para outras ações e serviços de saúde. Nesse sentido, este estudo ajuda gestores e formuladores de políticas a relatar à População, aos órgãos reguladores e ao legislativo sobre o investimento (e as possíveis economias de recursos) relacionados à implementação do PAS.

Os resultados deste estudo podem justificar o custo de oportunidade relacionado ao investimento público realizado para a implementação deste programa. Além disso, este estudo pode gerar evidências que apoiem os processos de tomada de decisão relacionados à expansão do PAS, seja com recursos dos municípios, do governo federal, de empresas privadas ou de emendas parlamentares, conforme descrito nas diretrizes do programa (BRASIL, 2014).

Finalmente, os achados deste estudo podem ajudar a avaliar a eficácia das ações de promoção da saúde, prevenção e controle na Atenção Básica à Saúde, que fazem parte do Plano de Ação Estratégico do Ministério da Saúde para Enfrentamento das DCNT, principalmente porque o PAS é apontado como a principal estratégia de promoção da saúde no sistema público de saúde brasileiro (MALTA et al., 2016; GUARDA, 2022).

Esse estudo utilizou uma metodologia robusta para avaliar o impacto do PAS na redução das despesas com DIC no Brasil. Os resultados dos pré-testes, estimativas de impacto e pós-testes confirmam a robustez das descobertas. No entanto, algumas limitações devem ser destacadas.

A primeira diz respeito ao uso de dados agregados em vez de dados individuais, dado que os sistemas de informação em saúde de domínio público no Brasil não permitem a avaliação de dados pessoais. Porém existem evidências de estudos que adotaram métodos semelhantes, mas utilizaram dados agregados, mostraram resultados tão robustos quanto aqueles obtidos com dados em nível individual (AUSTIN 2011; BECKER e ICHINO 2022; BERTRAND et al. 2004).

A segunda limitação está relacionada ao tempo de adesão de cada município, existem municípios que aderiram ao PAS a mais tempo que outros e isso pode interferir na magnitude do impacto do programa. Municípios que aderiram a menos tempo podem apresentar impacto menor. Estudos futuros podem incluir metodologias que utilizem múltiplos períodos ao longo do tempo a fim de fornecer uma análise mais precisa e abrangente.

REFERÊNCIAS

- ABDALLA, P. P. et al. Benefícios do exercício físico para pessoas com doenças cardiovasculares. **Revista CPAQV–Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida**, v. 14, n. 1, p. 2, 2022.
- AGRESTI, A. *Categorical Data Analysis*. New York: John Wiley and Sons, 2002. ISBN 0-471-36093-7
- ALENCAR, M. et al. Internações hospitalares por doenças cardiovasculares: Custos e características no estado de Minas Gerais, 2012 a 2016. **Enciclopédia Biosfera**, v. 18, n. 37, 2021.
- ALMEIDA, A. P. S. C. et al. Socioeconomic determinants of access to health services among older adults: a systematic review. **Revista de saúde pública**, v. 51, 2017.
- AUSTIN, P. C. Optimal caliper widths for propensity-score matching when estimating differences in means and differences in proportions in observational studies. **Pharm Stat**, v.10, p. 150–161, 2011.
- BANCO MUNDIAL. **World Development Indicators**. Disponível em: <https://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/>. Acesso em: 26 ago. 2024
- BARRETO, I. B. et al. Gastos com internações hospitalares por doenças relacionadas à inatividade física no Brasil. **Lecturas: Educación Física y Deportes**, v. 25, n. 265, 2020.
- BECKER, S. O.; ICHINO, A. Estimation of Average Treatment Effects Based on Propensity Scores. **The stata jornal**, v. 2, n. 4, p. 1–20, 2022.
- BELSLEY, D. A.; KUH, E.; WELSCH, R. E. **Regression Diagnostics: Identifying Influential Data and Sources of Collinearity**. Wiley, New York, 1980. [https:// doi. org/ 10. 1002/ 04717 25153](https://doi.org/10.1002/0471725153)
- BERTRAND, M.; DUFLO, E.; MULLAINATHA S. How Much Should We Trust Differences in Differences Estimates? **The Quarterly journal of economics**, v. 119, p. 249–275, 2004.
- BRASIL. Controladoria Geral da União. Educação: Despesas por função. Portal da Transparência. Disponível em: <<https://portaldatransparencia.gov.br/funcoes/12-educacao?ano=2020>>. Acesso em: [26/08/2024b].
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Manuais Técnicos de Implantação do Programa. Ministério da Saúde, v. 2 n. 1, p. 1–79, 2014.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Política Nacional de Promoção da Saúde: PNPS: Anexo I da Portaria de Consolidação nº 2, de 28

de setembro de 2017, que consolida as normas sobre as políticas nacionais de saúde do SUS/ Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS) – Autorizações de Internação Hospitalar (AIH) pagas por local de internação - por procedimento. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/sxuf.def>>. Acesso em: [26/08/2024a].

CERQUEIRA, C. A.; PAES, N. A. Mortalidade por Doenças Crônico-Degenerativas e Relações com Indicadores Socioeconômicos no Brasil. **Anais**, p. 1975-1992, 2016.

CORDEIRO, D. G.; SARINHO, A. M. M. Prescrição de exercícios para idosos com doenças cardiovasculares. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar** v. 4, n. 1, p. e412628-e412628, 2023.

DEUS, R. M. et al. Impacto de intervenção nutricional sobre o perfil alimentar e antropométrico de usuárias do Programa academia da saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 20, p. 1937-1946, 2015.

DIAS, J. L. et al. Análise epidemiológica de infarto agudo do miocárdio e outras doenças isquêmicas do coração no Brasil nos últimos 10 anos. **Revista de Saúde**, v. 13, n. 1, p. 73-77, 2022.

FARIAS, S. J. M. et al. Impact of a Physical Activities Program on Expenses with Hospitalization for Diabetes in the State of Pernambuco–Brazil. **International Journal Of Medical Science And Clinical Research Studies**, v. 2, n. 9, p. 908-917, 2022.

FERNANDES, A. P. et al. Programa Academias da Saúde e a promoção da atividade física na cidade: a experiência de Belo Horizonte, MG, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, p. 3903-3914, 2017.

FIGUEIREDO, F. S. F. et al. Declínio das taxas de internação hospitalar por doenças cardiovasculares em adultos no Brasil. **Cogitare Enfermagem**, v. 26, 2021.

FIRPO S. Efficient Semiparametric Estimation of Quantile Treatment Effects. **Econométrica** v. 75, n. 1, p. 259–276, 2007.

GOMES, V. L. et al. Mortalidade por doença isquêmica do coração: fatores de riscos e prevenção existentes nas capitais do Brasil no período de 2011 a 2021. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 23, n. 3, p. e11809-e11809, 2023.

GUARDA, F. R. B. Health Promotion Programs Can Mitigate Public Spending on Hospitalizations for Stroke: An Econometric Analysis of the Health Gym Program in the State of Pernambuco, Brazil. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 19, p. 12174, 2022.

GUARDA, F. R. B.; KOENGGAN, M.; FUINHAS, J. A. Impact of a health promotion program on hospital admission expenses for stroke in the Brazilian state of Pernambuco. **Journal of Public Health**, p. 1-16, 2023.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria Básica**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

KAZEMZADEH, E.; KOENGGAN, M.; FUINHAS, J. A. Effect of battery-electric and plug-in hybrid electric vehicles on PM2.5 emissions in 29 European countries. **Sustainability**, v. 14, n. 4, p. 2188, 2022.

KHAN, M. A. B. et al. Global epidemiology of ischemic heart disease: results from the global burden of disease study. **Cureus**, v. 12, n. 7, 2020.

KOENGGAN, M. et al. The impact of renewable energy policies on deaths from outdoor and indoor air pollution: Empirical evidence from Latin American and Caribbean countries. **Energy**, v. 245, p. 123209, 2022c.

KOENGGAN, M. et al. **Obesity Epidemic and the Environment: Latin America and the Caribbean Region**. Elsevier, 2022b.

KOENGGAN, M.; FUINHAS, J. A. Globalisation and Energy Transition in Latin America and the Caribbean. **Springer Books**, 2022a.

KOENKER, R.; BASSET JR. G. Quantis de regressão. **Econometrica: revista da Sociedade Econométrica**, p. 33-50, 1978.

KUTNER, M. H. et al. **Applied linear statistical models**. McGraw-hill, 2005.

KYU, H. H. et al. Physical activity and risk of breast cancer, colon cancer, diabetes, ischemic heart disease, and ischemic stroke events: systematic review and dose-response meta-analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. **bmj**, v. 354, 2016.

LIMA, Rita de C. F. et al. Impacto do Programa Academia da Saúde sobre gastos com internações hospitalares por doenças cerebrovasculares. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 25, p. 1-8, 2020.

LUNKES, L. C. et al. Fatores socioeconômicos relacionados às doenças cardiovasculares: uma revisão. **Hygeia: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 14, n. 28, p. 50, 2018.

MALTA, D. C. et al. Política Nacional de Promoção da Saúde (PNPS): capítulos de uma caminhada ainda em construção. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, p. 1683-1694, 2016.

MALTA, D. C. et al. Doenças crônicas não transmissíveis e a utilização de serviços de saúde: análise da Pesquisa Nacional de Saúde no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 51, 2017.

MARTINS-SANTOS, C. F. et al. O exercício físico como tratamento e prevenção de doenças cardiovasculares: Physical exercise as treatment and prevention of cardiovascular diseases. **JIM- Jornal de Investigação Médica**, v. 1, n. 1, p. 26-33, 2020.

MORAES, S. A. de; FREITAS, I. C. M. de. Doença isquêmica do coração e fatores associados em adultos de Ribeirão Preto, SP. **Revista de Saúde Pública**, v. 46, p. 591-601, 2012.

NASCIMENTO, B. R. et al. Epidemiologia das doenças cardiovasculares em países de Língua Portuguesa: dados do " Global Burden of Disease", 1990 a 2016. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 110, p. 500-511, 2018.

OLIVEIRA FILHO, J. A.; SALLES, A. F.; SALVETTI, X. M. Prevenção primária da doença coronária pela atividade física. **Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo**, v. 15, n. 2, p. 121-129, 2005.

PERRIER-MELO, R. J. et al. Efeito agudo do exercício intervalado versus contínuo sobre a pressão arterial: revisão sistemática e metanálise. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 115, p. 5-14, 2020.

PINO, F. A. A questão da não normalidade: uma revisão. **Revista de economia agrícola**, v. 61, n. 2, p. 17-33, 2014

ROYSTON, P. A simple method for evaluating the Shapiro-Francia W' test for non-normality. *Statistician*, v. 32, p. 297-300, 1983. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/2987935>. Acesso em: 12 set. 2024.

SÁ, G. B. A. R. de et al. O Programa Academia da Saúde como estratégia de promoção da saúde e modos de vida saudáveis: cenário nacional de implementação. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, p. 1849-1860, 2016.

SHAPIRO, S. S.; FRANCA, R. S. An Approximate Analysis of Variance Test for Normality. *Journal of the American Statistical Association*, v. 67, n. 337, p. 215-216, 1972. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/01621459.1972.10481232>. Acesso em: 12 set. 2024.

SILVA, D. M.; NORONHA, K.; ANDRADE, M. V. Indicadores municipais da Atenção Primária à Saúde no Brasil: Desempenho e Estrutura no período 2020-2022. **APS EM REVISTA**, v. 5, n. 2, p. 65-72, 2023.

SILVA, R. N. et al. Avaliabilidade do programa academia da saúde no município do Recife, Pernambuco, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 33, p. e00159415, 2017.

SILVA, R. N. et al. Avaliação do grau de implantação do Programa Academia da Saúde no município de Bezerros, Pernambuco. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 25, p. 1-10, 2020.

SIMÕES, E. J. et al. Effectiveness of a scaled up physical activity intervention in Brazil: a natural experiment. **Preventive Medicine**, v. 103, p. S66-S72, 2017.

THOMPSON, P. D.; CROUSE, S. F.; GOODPASTER, B. et al. The acute versus the chronic response to exercise. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 33, Suppl. 6, p. S438-S445, 2001.

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.

TRAN, Z. W. Differential effects of exercise on serum lipids and lipoprotein levels seen with changes in body weight. **JAMA**, v. 254, p. 1173-1179, 1985.

TUSSET, D. et al. Programa Academia da Saúde: um olhar quantitativo das adesões entre 2011 a 2017. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 25, p. 1-9, 2020.

VIRANI, S. S. et al. Heart disease and stroke statistics—2021 update: a report from the American Heart Association. **Circulation**, v. 143, n. 8, p. e254-e743, 2021.

WOOLDRIDGE, J. **Introdução à Econometria: Uma Abordagem Moderna**, 3rd ed. Cengage Learning: São Paulo, Brasil, 2016.

5 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Este estudo utilizou de dados secundários de domínio público. Neste sentido, em consonância com o inciso III da resolução 510/2016, não houve necessidade de apreciação do projeto por parte do comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal de Pernambuco.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação avaliou o impacto do Programa Academia da Saúde (PAS) sobre os gastos com hospitalizações por doenças isquêmicas do coração (DIC) no Brasil. Os resultados foram descritos detalhadamente em um artigo intitulado “IMPACTO DO PROGRAMA ACADEMIA DA SAÚDE SOBRE OS GASTOS COM INTERNAÇÕES HOSPITALARES POR DOENÇAS ISQUÊMICAS DO CORAÇÃO NO BRASIL”. A conclusão deste estudo reforça a

importância e a eficácia do (PAS) como uma estratégia de saúde pública capaz de gerar impactos significativos na redução dos gastos hospitalares com DIC no Brasil. Ao demonstrar uma economia substancial em internações, o estudo corrobora a viabilidade econômica e os benefícios sociais do programa, evidenciando que investimentos em prevenção e promoção da saúde são capazes de trazer retornos financeiros relevantes para o sistema de saúde pública.

Os achados também demonstram a necessidade de políticas públicas contínuas que priorizem intervenções preventivas, especialmente em áreas com alta prevalência de fatores de risco modificáveis, como a obesidade e o diabetes tipo II. A relação direta observada entre a presença do PAS e a redução nos custos hospitalares por DIC sugere que o fortalecimento das ações de promoção da saúde, educação em saúde, e incentivo à atividade física são cruciais para a gestão eficiente dos recursos públicos.

No entanto, é importante reconhecer as limitações deste estudo, especialmente no que tange ao uso de dados agregados e às variações no tempo de adesão dos municípios ao PAS. Essas limitações indicam a necessidade de estudos futuros com abordagens metodológicas mais refinadas, que considerem múltiplos períodos e dados mais detalhados, para aprofundar a compreensão dos impactos do PAS ao longo do tempo e em diferentes contextos locais.

6 REFERÊNCIAS

AGRESTI, A. *Categorical Data Analysis*. New York: John Wiley and Sons, 2002. ISBN 0-471-36093-7.

ALENCAR, M. et al. Internações hospitalares por doenças cardiovasculares: Custos e características no estado de Minas Gerais, 2012 a 2016. **Enciclopédia Biosfera**, v. 18, n. 37, 2021.

ALMEIDA, A. P. S. C. et al. Socioeconomic determinants of access to health services among older adults: a systematic review. **Revista de saúde pública**, v. 51, 2017.

AMINDE, L. N. et al. Estimation and determinants of direct medical costs of ischaemic heart disease, stroke and hypertensive heart disease: evidence from two major hospitals in Cameroon. **BMC Health Services Research**, v. 21, n. 1, p. 1-13, 2021.

AMORIM, T. et al. Descrição dos programas municipais de promoção da atividade física financiados pelo Ministério da Saúde. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 18, n. 1, p. 63-74, 2013.

BARRETO, I. B. et al. Gastos com internações hospitalares por doenças relacionadas à inatividade física no Brasil. **Lecturas: Educación Física y Deportes**, v. 25, n. 265, 2020.

BELSLEY, D. A.; KUH, E.; WELSCH, R. E. **Regression Diagnostics: Identifying Influential Data and Sources of Collinearity**. Wiley, New York, 1980. <https://doi.org/10.1002/0471725153>.

BIELEMANN, R. M. et al. Impacto da inatividade física e custos de hospitalização por doenças crônicas. **Revista de Saúde Pública**, v. 49, p. 75, 2015.

BIRGER, M. et al. Spending on cardiovascular disease and cardiovascular risk factors in the United States: 1996 to 2016. **Circulation**, v. 144, n. 4, p. 271-282, 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Academia da Saúde: Governo Federal credencia mais 119 polos para custeio mensal. Disponível em: < <https://aps.saude.gov.br/noticia/15757>>. Acesso em: 20, nov. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 719, de 7 de abril de 2011. Institui o Programa Academia da Saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde. Diário Oficial da União, Brasília, p. 52, 8 abr. 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Política Nacional de Promoção da Saúde: PNPS: Anexo I da Portaria de Consolidação

nº 2, de 28 de setembro de 2017, que consolida as normas sobre as políticas nacionais de saúde do SUS/ Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2018.

BRASIL. Portaria nº 2681, de 7 de novembro de 2013. Redefine o Programa Academia da Saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Diário Oficial da União 2013.

CANAY, I. A. Uma abordagem simples para regressão quantílica para dados em painel. **A revista de econometria**, v. 14, n. 3, p. 368-386, 2011.

CARVALHO, F. F. B.; JAIME, P. C. O Programa Academia da Saúde - um estabelecimento de saúde da atenção básica. **Journal of Management & Primary Health Care**. v. 6, n. 1, p. 46-64, 2015.

CARVALHO, F. F. B.; NOGUEIRA, J. A. D. Práticas corporais e atividades físicas na perspectiva da Promoção da Saúde na Atenção Básica. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, p. 1829-1838, 2016.

CERQUEIRA, C. A.; PAES, N. A. Mortalidade por Doenças Crônico-Degenerativas e Relações com Indicadores Socioeconômicos no Brasil. **Anais**, p. 1975-1992, 2016.

CHEIN, F. **Introdução aos modelos de regressão linear: um passo inicial para compreensão da econometria como uma ferramenta de avaliação de políticas públicas**. Brasília: ENAP, 2019. Disponível em: https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/4788/1/Livro_Regress%C3%A3o%20Linear.pdf Acessado em 02 de junho de 2024.
»
https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/4788/1/Livro_Regress%C3%A3o%20Linear.pdf
.

COELHO-RAVAGNANI, C. de F. et al. Atividade física para idosos: Guia de Atividade Física para a População Brasileira. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 26, p. 1-8, 2021.

CORDEIRO, D. G.; SARINHO, A. M. M. Prescrição de exercícios para idosos com doenças cardiovasculares. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar** v. 4, n. 1, p. e412628-e412628, 2023.

DEUS, R. M. et al. Impacto de intervenção nutricional sobre o perfil alimentar e antropométrico de usuárias do Programa academia da saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 20, p. 1937-1946, 2015.

DIAS, J. L. et al. Análise epidemiológica de infarto agudo do miocárdio e outras doenças isquêmicas do coração no Brasil nos últimos 10 anos. **Revista de Saúde**, v. 13, n. 1, p. 73-77, 2022.

DIAS, M. S. A. et al. Política Nacional de Promoção da Saúde: um estudo de avaliabilidade em uma região de saúde no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 23, p. 103-114, 2018.

FARIAS, S. J. M. et al. Impact of a Physical Activities Program on Expenses with Hospitalization for Diabetes in the State of Pernambuco–Brazil. **International Journal Of Medical Science And Clinical Research Studies**, v. 2, n. 9, p. 908-917, 2022.

FIGUEIREDO FILHO, D. et al. O que fazer e o que não fazer com a regressão: pressupostos e aplicações do modelo linear de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). **Revista Política Hoje**, v. 20, n. 1, 2011.

FIGUEIREDO, F. S. F. et al. Declínio das taxas de internação hospitalar por doenças cardiovasculares em adultos no Brasil. **Cogitare Enfermagem**, v. 26, 2021.

FLORINDO, A. A. Núcleos de Apoio à Saúde da Família e a promoção das atividades físicas no Brasil: de onde viemos, onde estamos e para onde vamos. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 14, n. 2, p. 72-73, 2009.

GARBER, C. E. et al. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. **Medicine & science in sports & exercise**, v. 43, n. 7, p. 1334-1359, 2011.

GERTLER, P. J. et al. **Avaliação de Impacto na Prática**, 2ª ed. World Bank Publications, 2018.

GOMES, V. L. et al. Mortalidade por doença isquêmica do coração: fatores de riscos e prevenção existentes nas capitais do Brasil no período de 2011 a 2021. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 23, n. 3, p. e11809-e11809, 2023.

GUARDA, F. R. B. et al. A atividade física como ferramenta de apoio às ações da Atenção Primária à Saúde. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 19, n. 2, p. 265-265, 2014.

GUARDA, F. R. B. Health Promotion Programs Can Mitigate Public Spending on Hospitalizations for Stroke: An Econometric Analysis of the Health Gym Program in the State of Pernambuco, Brazil. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 19, p. 12174, 2022.

GUARDA, F. R. B.; KOENGGAN, M.; FUINHAS, J. A. Impact of a health promotion program on hospital admission expenses for stroke in the Brazilian state of Pernambuco. **Journal of Public Health**, p. 1-16, 2023.

GUIMARÃES, P. R. B. **Análise de Correlação e medidas de associação**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, p. 1-26, 2017.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria Básica**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

KENNEDY, Peter. **A guide to econometrics**. John Wiley & Sons, 2008.

KHAN, M. A. B. et al. Global epidemiology of ischemic heart disease: results from the global burden of disease study. **Cureus**, v. 12, n. 7, 2020.

KNUTH, A. G. et al. Rede nacional de atividade física do Ministério da Saúde: resultados e estratégias avaliativas. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 15, n. 4, p. 229-233, 2010.

KOENKER, R.; BASSET JR. G. Quantis de regressão. **Econometrica: revista da Sociedade Econômetrica**, p. 33-50, 1978.

KUTNER, M. H. et al. **Applied linear statistical models**. McGraw-hill, 2005.

KYU, H. H. et al. Physical activity and risk of breast cancer, colon cancer, diabetes, ischemic heart disease, and ischemic stroke events: systematic review and dose-response meta-analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. **bmj**, v. 354, 2016.

LEWIS-BECK, C.; LEWIS-BECK, M. **Regressão aplicada: uma introdução**. Publicações Sage, 2015.

LIMA, R. de C. F. et al. Impacto do Programa Academia da Saúde sobre gastos com internações hospitalares por doenças cerebrovasculares. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 25, p. 1-8, 2020.

LUNKES, L. C. et al. Fatores socioeconômicos relacionados às doenças cardiovasculares: uma revisão. **Hygeia: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 14, n. 28, p. 50, 2018.

MALTA, D. C. et al. Monitoramento das metas dos planos de enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde, 2013 e 2019. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 31, 2022.

MALTA, D. C.; SILVA JR, J. B. Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis no Brasil após três anos de implantação, 2011-2013. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 23, n. 3, p. 389-395, 2014.

MARTINS-SANTOS, C. F. et al. O exercício físico como tratamento e prevenção de doenças cardiovasculares: Physical exercise as treatment and prevention of cardiovascular diseases. **JIM-Jornal de Investigação Médica**, v. 1, n. 1, p. 26-33, 2020.

MENDES, R.; SOUSA, N.; BARATA, J. L. T. Atividade física e saúde pública: recomendações para a prescrição de exercício. **Acta Med Port**, v. 24, n. 6, p. 1025-30, 2011.

MIELKE, G. I. et al. Atividade física de lazer na população adulta brasileira: Pesquisa Nacional de Saúde 2013 e 2019. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 24, p. e210008, 2021.

MORAES, S. A. de; FREITAS, I. C. M. de. Doença isquêmica do coração e fatores associados em adultos de Ribeirão Preto, SP. **Revista de Saúde Pública**, v. 46, p. 591-601, 2012.

NASCIMENTO, B. R. et al. Epidemiologia das doenças cardiovasculares em países de Língua Portuguesa: dados do " Global Burden of Disease", 1990 a 2016. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 110, p. 500-511, 2018.

OLIVEIRA FILHO, J. A.; SALLES, A. F.; SALVETTI, X. M. Prevenção primária da doença coronária pela atividade física. **Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo**, v. 15, n. 2, p. 121-129, 2005.

OPAS, BRASIL. **Doenças Cardiovasculares**. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/doencas-cardiovasculares> Acesso em: 19 jun 2023.

OPPERT, J.; CIANGURA, C.; BELLICHA, A. Physical activity and exercise for weight loss and maintenance in people living with obesity. **Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders**, v. 24, n. 5, p. 937-949, 2023.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Diretrizes da OMS sobre atividade física e comportamento sedentário**. Genebra: Organização Mundial da Saúde. 2020.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Perfis de países de doenças não transmissíveis 2018**. Genebra: Organização Mundial da Saúde, 2018.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde - 10ª Revisão (CID-10)**. Genebra: OMS, 2016.

OSSEGE, C. L. et al. Tendência de mortalidade por doenças isquêmicas cardíacas no Distrito Federal de 2010 a 2018. **Práticas e Cuidado: Revista de Saúde Coletiva**, v. 2, p. e11762-e11762, 2021.

PEIXOTO, B. et al. Avaliação econômica de projetos sociais. São Paulo: Fundação Itaú Social, 2016.

PINO, F. A. A questão da não normalidade: uma revisão. **Revista de economia agrícola**, v. 61, n. 2, p. 17-33, 2014.

RAMOS, M. P.; SCHABBACH, L. M. O estado da arte da avaliação de políticas públicas: conceituação e exemplos de avaliação no Brasil. **Revista de administração pública**, v. 46, p. 1271-1294, 2012.

RIBEIRO, A. G.; COTTA, R. M. M.; RIBEIRO, S. M. R. A promoção da saúde e a prevenção integrada dos fatores de risco para doenças cardiovasculares. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, p. 7-17, 2012.

RODRIGUES, P. F. et al. Condições socioeconômicas e prática de atividades físicas em adultos e idosos: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 22, n. 3, p. 217-232, 2017

ROYSTON, P. A simple method for evaluating the Shapiro-Francia W' test for non-normality. *Statistician*, v. 32, p. 297-300, 1983. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/2987935>. Acesso em: 12 set. 2024.

SÁ, G. B. A. R. de et al. O Programa Academia da Saúde como estratégia de promoção da saúde e modos de vida saudáveis: cenário nacional de implementação. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, p. 1849-1860, 2016.

SCHLATTER, R.P.; HIRAKATA, V. N.; POLANCZYK, C. A. Estimating the direct costs of ischemic heart disease: evidence from a teaching hospital in BRAZIL, a retrospective cohort study. **BMC cardiovascular disorders**, v. 17, p. 1-11, 2017.

SHAPIRO, S. S.; FRANCIA, R. S. An Approximate Analysis of Variance Test for Normality. *Journal of the American Statistical Association*, v. 67, n. 337, p. 215-216, 1972. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/01621459.1972.10481232>. Acesso em: 12 set. 2024.

SHIRI, M. S. et al. Hospitalization expenses and influencing factors for inpatients with ischemic heart disease in Iran: a retrospective study. **Health Scope**, v. 11, n. 1, 2022.

SILVA, A. M. de M. et al. Use of health services by Brazilian older adults with and without functional limitation. **Revista de Saúde Pública**, v. 51, 2017.

SILVA, A. M. R. et al. Fatores associados à prática de atividade física entre trabalhadores brasileiros. **Saúde em Debate**, v. 42, p. 952-964, 2018.

SILVA, D. M.; NORONHA, K.; ANDRADE, M. V. Indicadores municipais da Atenção Primária à Saúde no Brasil: Desempenho e Estrutura no período 2020-2022. **APS EM REVISTA**, v. 5, n. 2, p. 65-72, 2023.

SIMÕES, E. J. et al. Effectiveness of a scaled up physical activity intervention in Brazil: a natural experiment. **Preventive Medicine**, v. 103, p. S66-S72, 2017.

STEVENS, B. et al. Os custos das doenças cardíacas no Brasil. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 111, p. 29-36, 2018.

THOMPSON, P. D.; CROUSE, S. F.; GOODPASTER, B. et al. The acute versus the chronic response to exercise. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 33, Suppl. 6, p. S438-S445, 2001.

TRAN, Z. W. Differential effects of exercise on serum lipids and lipoprotein levels seen with changes in body weight. **JAMA**, v. 254, p. 1173-1179, 1985.

TUSSET, D. et al. Programa Academia da Saúde: um olhar quantitativo das adesões entre 2011 a 2017. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 25, p. 1-9, 2020.

WOOLDRIDGE, J. **Introdução à Econometria: Uma Abordagem Moderna**, 3rd ed. Cengage Learning: São Paulo, Brasil, 2016.

XIANG, K. et al. Energy metabolism in exercise-induced physiologic cardiac hypertrophy. **Frontiers in pharmacology**, v. 11, p. 1133, 2020.

APÊNDICE A – Estado da arte

Estudos que justificam a lacuna do conhecimento e estudos que utilizaram do método de avaliação de impacto de políticas públicas de saúde sobre a saúde da população.

AUTOR/ANO	OBJETIVO	TIPO DE ESTUDO	RESULTADOS
DEUS et al., 2015	avaliar o impacto de intervenção sobre o perfil alimentar e antropométrico de usuárias do Programa Academia da Saúde de Belo Horizonte, MG.	Estudo de intervenção não aleatorizado.	Redução média do peso de 1,3kg com a intervenção nutricional e a prática de atividades físicas quando comparadas ao grupo que não participava do PAS.
VILLELA, 2016	Avaliar a evolução temporal das taxas de mortalidade e mortalidade proporcional por doenças cerebrovasculares e hipertensivas, de acordo com sexo e idade, no Brasil entre 1980 e 2012.	estudo ecológico e descritivo de séries históricas de registro de óbitos ocorridos no Brasil entre 1980 e 2012, em todas as faixas etárias e em ambos os sexos.	ocorreu elevação das taxas de mortalidade por 100 mil habitantes com o avanço da idade. Nas DAC, DCBV e doenças hipertensivas, a mortalidade proporcional cresceu até a faixa dos 60–69 anos nos homens, e até 70–79 anos nas mulheres, com posterior estabilização em ambos os sexos.
KYU et al., 2016	Quantificar as associações dose-resposta entre atividade física total e risco de câncer de mama, câncer de cólon, diabetes, doença cardíaca isquêmica e eventos de acidente vascular cerebral isquêmico.	Revisão sistemática e metanálise	Um nível mais alto de atividade física total está fortemente associado a um menor risco de câncer de mama, câncer de cólon, diabetes, doença cardíaca isquêmica e acidente vascular cerebral isquêmico, com a maioria dos ganhos de saúde ocorrendo em um nível de atividade total de 3.000-4.000 MET minutos/semana. Os resultados sugerem que a atividade física total precisa ser várias vezes maior do que o nível mínimo recomendado de 600 MET minutos/semana para reduções maiores no risco dessas doenças.

STEVENS et al., 2018	Avaliar o custo de quatro importantes doenças cardíacas no Brasil: hipertensão, insuficiência cardíaca, infarto do miocárdio e fibrilação atrial. Além disso, avaliou a relação de custo-efetividade de telemedicina e suporte telefônico estruturado para o manejo de insuficiência cardíaca.	A análise teve por base uma revisão de literatura-alvo, varredura de dados e modelagem. Todos os <i>inputs</i> e métodos foram validados por 15 clínicos consultores e outras partes interessadas no Brasil. A análise de custo-efetividade baseou-se em uma meta-análise e uma avaliação econômica de programas após a alta de pacientes com insuficiência cardíaca, considerados a partir da perspectiva do Sistema Único de Saúde do Brasil.	Infarto do miocárdio acarretou o mais alto custo financeiro (R\$ 22,4 bilhões/6,9 bilhões de dólares), seguido de insuficiência cardíaca (R\$ 22,1 bilhões/6,8 bilhões de dólares), hipertensão (R\$ 8 bilhões/2,5 bilhões de dólares) e, finalmente, fibrilação atrial (R\$ 3,9 bilhões/1,2 bilhão de dólares). Telemedicina e suporte telefônico estruturado são intervenções custo-efetivas para o aprimoramento do manejo da insuficiência cardíaca.
BARRETO et al., 2020	Descrever os gastos com internações por doenças relacionadas à inatividade física no Brasil no ano de 2018.	estudo descritivo, de corte transversal.	O grupo das doenças do aparelho circulatório ocasionou o maior número de internações (560.411). Essas internações geraram um gasto de R\$ 1.104.707.722,68.
KHAN et al., 2020	Avaliar as tendências epidemiológicas das DIC em todo o mundo.	Análise de dados epidemiológicos atuais sobre DIC do conjunto de dados Global Burden of Disease (GBD).	O estudo estimou que, globalmente, a DIC afeta cerca de 126 milhões de indivíduos (1.655 por 100.000), que é aproximadamente 1,72% da população mundial. Nove milhões de mortes foram causados pela DIC em todo o mundo. Os homens foram mais comumente afetados do que as mulheres, e a incidência geralmente começa na quarta década e aumenta com a idade. A prevalência global de DIC é Aumentar. Estimamos que a taxa de prevalência atual de 1.655 por 100.000 habitantes é deverá exceder 1.845 até o ano de 2030.
LIMA et al., 2020	Avaliar o impacto do Programa Academia da Saúde sobre os gastos com internações hospitalares por DCbV no estado de Pernambuco.	abordagem quase-experimental que consiste na aplicação do método do pareamento por escore de propensão.	Redução média de R\$1.200,00 no gasto com internação por DCbV quando com parado com municípios que não implantaram o PAS.

RODRIGUES et al., 2021	analisar o impacto do programa Academia da Saúde sobre a mortalidade por Hipertensão Arterial Sistêmica no estado de Pernambuco.	abordagem quase-experimental que consiste na aplicação do método do pareamento por escore de propensão.	observou que a presença do PAS ocasionou uma redução de 12,8% na taxa de mortalidade por hipertensão arterial e que essa redução foi maior e estatisticamente significativa nas pessoas de cor parda e em maiores de 80 anos.
FARIAS et al., 2022	objetivo analisar o impacto do Programa Academia da Saúde nas despesas com internações hospitalares por diabetes mellitus tipo II no estado de Pernambuco.	A abordagem de avaliação quase experimental utilizou o método de diferenças em diferenças (DID) de múltiplos períodos com efeitos fixos e foi ponderado por o Propensity Score Matching.	Os municípios que implantaram o PAS gastam 19,74% menos com internações por diabetes do que os que não o implantaram.
GUARDA, 2022	avaliar os efeitos do PAS nos gastos com internações hospitalares por AVC no estado de Pernambuco no período de 2011 a 2019.	A abordagem de avaliação quase experimental utilizou o método de diferenças em diferenças (DID) de múltiplos períodos com efeitos fixos e foi ponderado por o Propensity Score Matching.	Os municípios que implantaram o PAS gastaram 17,85% menos com internações do que os municípios que não aderiram ao programa.

APÊNDICE B – Quadro das variáveis do estudo

Quadro das variáveis que foram testadas no estudo, conforme divisão em grupo de variáveis socioeconômicas, epidemiológicas, demográficas.

Variáveis Epidemiológicas	Valores de Referência	Fonte
Gasto com DIC	Logaritmo natural das despesas hospitalares por doenças isquêmicas do coração – variável contínua	Sistema Nacional de Informações Hospitalares (SIH-DATASUS)
Presença do PAS	Indica os anos de entrada e permanência dos tratados no programa. Esta variável tem valor 1 para os anos em que o programa foi implementado. O valor zero indica os anos em que os tratados não implementaram o programa e os municípios de controle – variável binária	(CNES/DATASUS)
percentual de obesidade II,	Percentual da população com obesidade II por município de acordo com o índice de Massa Corporal (IMC) - variável contínua	Sistema de Informações da Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN/DATASUS)
Número de polos	A proporção de polos por município por 10 mil habitantes - variável contínua	
Cobertura Vacinal taxa de cobertura pré-natal	Taxa de cobertura da atenção básica. Percentual de cobertura populacional atingido pelas ações públicas de atenção básica de cada município - variável contínua	Sistema de Informações do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI/DATASUS)
logaritmo natural da frequência HAS	Logaritmo natural da frequência de internação por hipertensão arterial sistêmica variável contínua	(SIH-DATASUS)
logaritmo natural da frequência diabetes	Logaritmo natural da frequência de internação por diabetes	(SIH-DATASUS)
Variáveis Socioeconômicas	Valores de Referência	Fonte

Famílias beneficiárias	número de Famílias beneficiadas com o Bolsa família pelo programa bolsa família – variável contínua	Site do Bolsa Família
logaritmo natural do gasto em saúde,	Logaritmo natural do valor gasto com saúde no município - variável contínua	Sistema de Informações de Orçamentos Públicos (SIOPS)
Extrema pobreza	Indica se a renda diária é inferior a US\$1,90 por pessoa – variável binária	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – (IBGE).

Variáveis Demográficas	Valores de Referência	Fonte
pop	Número de habitantes por município - variável discreta.	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – (IBGE).
taxa de aprovação no ensino médio	Percentual de alunos matriculados que concluíram o ensino médio e o ensino fundamental - variável contínua	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP)

APÊNDICE C – Internações Hospitalares do SUS - por local de internação - Brasil

Valor total por Unidade da Federação segundo Região
Período: 2011-2019

Região	Estados	Número de internações	Total por Região (R\$)	US\$ 31/12/2019 (4,03)
Norte	RO: 735.602.052,90 AC: 320.221.505,00 AM: 1.321.962.162,00 RR: 232.887.605,10 PA: 3.241.282.918,00 AP: 214.214.774,30 TO: 721.696.500,60	8.828.915	6.787.867.517,00	1.684.334.371,46
Nordeste	MA: 2.768.228.042,00 PI: 1.581.770.219,00 CE: 4.634.739.695,00 RN: 1.870.143.591,00 PB: 1.796.391.604,00 PE: 6.259.575.007,00 AL: 1.587.706.982,00 SE: 855.526.898,10 BA: 6.932.613.589,00	27.948.104	36.074.836.114,00	8.951.572.236,72
Sudeste	MG: 14.631.931.017,00 ES: 2.416.034.299,00 RJ:	40.400.271	53.443.334.784,00	13.261.373.395,53

	7.212.343.310,00 SP: 29.183.026.158,00			
Sul	PR: 10.576.827.430,00 SC: 5.650.865.638,00 RS: 9.032.244.150,00	17.911.370	25.259.937.217,00	6.267.974.495,53
Centro-Oeste	MS: 1.636.539.776,00 MT: 1.534.589.110,00 GO: 3.536.304.540,00 DF: 1.778.135.937,00	7.945.959	8.485.569.363,00	2.105.600.338,21
Total Geral (R\$)	130.051.544.995,14 US\$ 32.270.854.837,50	12,06%	15.684.216.326,41	3.891.865.093,40
Média anual	14.450.171.666,12	12,06%	1.742.690.702,93	

Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)

APÊNDICE D – Comandos estatísticos

Comandos do Stata para testes preliminares e estimativas de modelos. Todos os testes preliminares, estimativas de modelo e testes de pós-estimação foram calculados usando Stata 17.0.

Comandos Stata

Teste	
Testes preliminares	Comando Stata
(a) Estatísticas descritivas das variáveis	sum
(b) correlações entre pares (covariâncias)	pwcorr, sig
© teste de Shapiro-Francia	sfrancia
(d) teste de Shapiro-Willk	swilk
(e) teste do fator de inflação de variância	estat vif
Modelos MQO e de regressão quantílica	
MQO	reg
MQO robusto	reg, robust
Regressão quantílica	qreg, quantile (.25 .5 .75 .90)
Gráficos quantís	grqreg, cons ci ols olsci
Teste pós estimativa	
Teste de Wald	testparm

Pib do Recife 2021 – R\$ 54.970.305,43

APÊNDICE E – Cálculo da regressão quantílica

$$Y_i = a + b_{\theta 1} \cdot X_{1i} + b_{\theta 2} \cdot X_{2i} + \dots + b_{\theta k} \cdot X_{ki} + \mu_{\theta} = X_i' \cdot b_{\theta} + \mu_{\theta} \quad (2)$$

Aqui,

$$Perc_{\theta}(Y_i : X_i) = X_i \cdot b_{\theta} \quad (3)$$

A expressão $Perc_{\theta}(Y_i : X_i)$ representa o percentil θ ($0 < \theta < 1$) da variável dependente Y , condicional ao vetor de variáveis explicativas X' . Nesta investigação, quantis condicionais foram selecionados em intervalos de $Perc = 0.25$, $Perc = 0.50$, $Perc = 0.75$ e $Perc = 0.90$ para facilitar a interpretação dos resultados. A estimação dos parâmetros na Equação (2) pode ser obtida resolvendo um problema de programação linear, conforme mostrado na Equação 4 abaixo.

$$\{ \sum_i: Y_i \geq X_i \cdot b_{\theta} \cdot (Y_i - X_i \cdot b) \text{ para } Y_i \geq X_i, (1 - \theta) \cdot \sum_i: Y_i < X_i \cdot (Y_i - X_i \cdot b) \text{ para } Y_i < X_i \} \quad (4)$$

ANEXOS



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Ata da defesa/apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Educação Física - CCS da Universidade Federal de Pernambuco, no dia 05 de setembro de 2024.

ATA Nº 93

Ao quinto dia do mês de setembro de dois mil e vinte quatro, as quinze horas, na sala virtual do Programa de Pós-graduação em Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco, em sessão pública, teve início a defesa da Dissertação intitulada **IMPACTO DO PROGRAMA ACADEMIA DA SAÚDE SOBRE OS GASTOS COM INTERNAÇÕES HOSPITALARES POR DOENÇAS ISQUÊMICAS DO CORAÇÃO NO BRASIL** do mestrando, José Romero de Souza Barros, na área de concentração Biodinâmica do movimento humano sob a orientação do Prof. Flávio Renato Barros da Guarda. A Comissão Examinadora foi aprovada pela comissão de aprovação de bancas do programa de pós-graduação em Educação Física em 29/08/2024, e homologada pela Diretoria de Pós-Graduação/PROPG, através do da plataforma SIGAA em 05/09/2024, sendo composta pelos Professores: Flávio Renato Barros da Guarda, do Departamento de Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco; Tony Meireles dos Santos do Departamento de Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco; Jessyka Mary Vasconcelos Barbosa do Instituto Aggeu Magalhães/ Fiocruz-PE; Jamile Sanches Codogno Departamento de Educação Física da Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho (UNESP - Presidente Prudente) Após cumpridas as formalidades conduzidas pelo presidente da comissão, Prof. Flávio Renato Barros da Guarda, o candidato ao grau de Mestre foi convidado a discorrer sobre o conteúdo do Trabalho de Conclusão de Curso. Concluída a explanação, o candidato foi arguido pela Comissão Examinadora que, em seguida, reuniu-se para deliberar e conceder, a mesma, a menção **APROVADO**. Para a obtenção do grau de Mestre em Educação Física. O concluinte deverá ter atendido todas às demais exigências estabelecidas no Regimento Interno e Normativas Internas do Programa, nas Resoluções e Portarias dos Órgãos Deliberativos Superiores, assim como no Estatuto e no Regimento Geral da Universidade, observando os prazos e procedimentos vigentes nas normas.

Documento assinado digitalmente



JAMILE SANCHES CODOGNO
Data: 13/09/2024 13:26:00-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. JAMILE SANCHES CODOGNO

Examinador Externo à Instituição

Dra. JESSYKA MARY VASCONCELOS BARBOSA

Examinadora Externa à Instituição

Documento assinado digitalmente



TONY MEIRELES DOS SANTOS
Data: 13/09/2024 14:46:39-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. TONY MEIRELES DOS SANTOS, UFPE

Examinador Interno



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Ata da defesa/apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Educação Física - CCS da Universidade Federal de Pernambuco, no dia 05 de setembro de 2024.

Documento assinado digitalmente



FLAVIO RENATO BARROS DA GUARDA

Data: 16/09/2024 15:57:28-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. FLAVIO RENATO BARROS DA GUARDA, UFPE

Presidente

Documento assinado digitalmente



JOSE ROMERO DE SOUZA BARROS

Data: 16/09/2024 16:54:47-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

JOSE ROMERO DE SOUZA BARROS

Mestrando(a)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Ata da defesa/apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Educação Física - CCS da Universidade Federal de Pernambuco, no dia 05 de setembro de 2024.

FOLHA DE CORREÇÕES

ATA Nº 93

Autor: JOSE ROMERO DE SOUZA BARROS

Título: IMPACTO DO PROGRAMA ACADEMIA DA SAÚDE SOBRE OS GASTOS COM INTERNAÇÕES HOSPITALARES POR DOENÇAS ISQUÊMICAS DO CORAÇÃO NO BRASIL

Banca examinadora:

JAMILE SANCHES CODOGNO

Examinador Externo à



Documento assinado digitalmente

JAMILE SANCHES CODOGNO

Data: 13/09/2024 13:24:28-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

JESSYKA MARY VASCONCELOS BARBOSA

Examinadora Externa à
Instituição

TONY MEIRELES DOS SANTOS

Examinador Interno

FLAVIO RENATO BARROS DA GUARDA

Presidente



Documento assinado digitalmente

FLAVIO RENATO BARROS DA GUARDA

Data: 16/09/2024 15:53:58-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Os itens abaixo deverão ser modificados, conforme sugestão da banca

1. INTRODUÇÃO
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA
3. METODOLOGIA
4. RESULTADOS OBTIDOS
5. CONCLUSÕES

COMENTÁRIOS GERAIS:



Documento assinado digitalmente

FLAVIO RENATO BARROS DA GUARDA

Data: 16/09/2024 15:51:40-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. FLAVIO RENATO BARROS DA GUARDA
Orientador(a)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Ata da defesa/apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Educação Física - CCS da Universidade Federal de Pernambuco, no dia 05 de setembro de 2024.