**O JOVEM NA EDUCAÇÃO BÁSICA NÃO PRECISA DE EDUCAÇÃO FÍSICA? UMA ANÁLISE POR GÊNERO DO IMPACTO DESSA DISCIPLINA SOBRE A SAÚDE MENTAL DE ESCOLARES BRASILEIROS.**

Lívia Madeira Triaca[[1]](#footnote-1)

Gustavo Saraiva Frio[[2]](#footnote-2)

Marco Túlio Aniceto França[[3]](#footnote-3)

**Resumo**

O presente trabalho tem por objetivo analisar o efeito causal da prática da disciplina de educação física sobre a saúde mental de escolares brasileiros. Para tal propósito, a estratégia de identificação consiste em separar a amostra em duas partes: pessoas que fazem atividade física e educação física e pessoas que, apesar de não frequentar a educação física, praticam atividades físicas. Os dados utilizados são da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE) de 2015 e o método de pareamento da amostra é o *Propensity Score Matching* (PSM) com análise de robustez utilizando o método de regressões aparentemente não-correlacionadas (SUR) e a sensibilidade testada através do método desenvolvido por Ichino et al. (2008). Os resultados mostram que tanto meninos como meninas se beneficiam da educação física com redução de problemas de solidão e de insônia. O artigo é o primeiro a fazer este tipo de análise causal da educação física sobre indicadores de saúde mental e os resultados são importantes para o balizamento de políticas de manutenção da disciplina.

**Palavras chave**: educação física, adolescentes, saúde mental, gênero.

**Abstract**

The present study aims to analyze the causal effect of the practice of physical education on the mental health of Brazilian students. To do so, the identification strategy consists of separating the sample into two parts: people who do physical activity and physical education and people who, despite not attending physical education, practice physical activities. The data used are from the 2015 National School Health Survey (PeNSE) and the sample pairing method is the Propensity Score Matching (PSM) with robustness analysis using the seemingly unrelated regression method (SUR) and the sensitivity is tested by the method developed by Ichino et al. (2008). The results show that both boys and girls benefit from physical education, with reduced solitude and insomnia problems as a result. The article is the first to make this kind of causal analysis of physical education on mental health indicators and the results are important for determining discipline maintenance policies.

**Keywords:** physical education, adolescents, mental health, gender.

**JEL:** C31; C54; I28.

**Área:** Economia do Setor Público

1. **Introdução**

Em setembro de 2016, o Governo Federal sancionou, através da medida provisória nº 746, hoje Lei 13.415/17, a reforma do ensino médio (Novo Ensino Médio). A reforma apresenta as novas diretrizes que o ensino médio deve seguir, estabelecendo uma maior flexibilização dos conteúdos ministrados e um maior foco no ensino técnico em relação as diretrizes de ensino médio em vigor.

O Novo Ensino Médio basear-se-á no currículo definido pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A BNCC divide as disciplinas a serem lecionadas em cinco áreas (linguagens e suas tecnologias, matemática e suas tecnologias, ciência da natureza e suas tecnologias, ciências humanas e suas tecnologias e formação técnica e profissional) que são chamadas de itinerários formativos. As escolas serão obrigadas a ofertar ao menos um dos cinco itinerários formativos sendo que cerca de 60% da carga horária será obrigatória, com conteúdos comuns da BNCC, e 40% será optativa, respeitando a oferta da escola e o interesse individual do aluno. Ademais, a reforma torna obrigatória a disciplina de língua inglesa no ensino de língua estrangeira e incentiva a ampliação de escolas de tempo integral, ampliando, progressivamente, a carga horária atual de 800 horas para 1400 horas.

Alguns pontos específicos da reforma, como o chamado notório saber e a obrigatoriedade de disciplinas, geraram grande polêmica na sociedade civil e acadêmica. O notório saber permite que professores sem a formação específica, mas reconhecidos pelo notório saber, lecionem aulas para cursos de formação técnica e profissional. Além disso, profissionais sem diploma na área de licenciatura também estariam aptos a ministrar aulas mediante a uma complementação pedagógica. Porém, o ponto que gerou maior polêmica foi a retirada da obrigatoriedade das disciplinas de artes, educação física, filosofia e sociologia. A reforma do ensino médio só determina obrigatoriedade das disciplinas de matemática e português ao longo dos três anos de ensino. Este ponto gerou uma série de críticas em relação ao seu eventual impacto na formação dos alunos, pois, teoricamente “*negará aos estudantes a oportunidade de apropriarem-se daqueles saberes que proporcionam a leitura, compreensão e produção das práticas corporais*” (CBCE, 2016, p. 1). [[4]](#footnote-4)

Especificamente para a educação física, as críticas apontavam para a importância da atividade física na saúde e na formação do caráter (CBCE, 2016; CONFEF, 2016). Várias vantagens da prática da atividade física foram elencadas no debate, entre elas: a promoção da integração afetiva, social, cognitiva e motora, a contribuição à saúde e a descoberta da cultura corporal de movimento (CRESCÊNCIO; BENITES, 2018). Além disso, no atual contexto de crescentes percentuais de obesos e sedentários em idade escolar, a CONFEF (2016) considerou a medida de não obrigatoriedade como um contrassenso, tendo em vista que a atividade física é um importante instrumento para a diminuição destes percentuais.

Apesar deste debate ter sido levantado recentemente no Brasil, por conta da reforma do ensino médio, o papel da atividade física na adolescência é amplamente explorado na literatura acadêmica. No entanto, apesar de extensa, a literatura existente possui pouco conhecimento sobre os efeitos causais da disciplina de educação física na formação dos adolescentes. A grande maioria dos estudos mostram evidências de associações positivas da prática de atividades físicas em medidas de saúde física e mental (BAILEY, 2005, 2006; BAILEY et al., 2009; HALLAL et al., 2006).

Os efeitos da atividade física sobre a saúde física de adolescentes são bem documentados. Evidências demonstram efeitos benéficos sobre o risco de ocorrência de diversas doenças crônicas, na saúde esquelética, sobre o controle da pressão sanguínea e função pulmonar (HALLAL et al., 2006; HU et al., 2004; PADILLA; WALLACE; PARK, 2005; SLATTERY et al., 1999; SRIVASTAVA; KREIGER, 2000). Além disso, a atividade física na adolescência previne o sobrepeso e a obesidade e aumenta a probabilidade da prática de atividade física na idade adulta, gerando um efeito indireto na saúde futura (AZEVEDO et al., 2007; GUTIN et al., 2002; JAKICIC; OTTO, 2005; RIPPE; HESS, 1998).

Em relação à saúde mental, as evidências demonstram existir um efeito protetor. Praticar atividade física na adolescência reduz a probabilidade de apresentar episódios de depressão, dificuldade de dormir, ansiedade, solidão, comportamentos antissociais, problemas emocionais e hiperatividade (BIDDLE; ASARE, 2011; FELFE; LECHNER; STEINMAYR, 2016; HARVEY et al., 2018; JANSSEN; LEBLANC, 2010; MCMAHON et al., 2016).

Apesar da vasta literatura que analisa a relação entre atividade física e saúde na adolescência, são poucos os estudos que focam no efeito da disciplina de educação física em si e os estudos existentes apenas buscam analisar possíveis associações. Kremer et al. (2013) testam os motivos que levam os estudantes a serem depressivos. Os autores observam que problemas depressivos estão negativamente associados à prática ativa de educação física. Santos et al. (2015) observam, para estudantes da rede estadual de Pernambuco, que o sentimento de solidão em jovens do sexo feminino está negativamente correlacionado com a participação na educação física. Para a variável não ter amigos ou ter apenas um amigo, a participação na educação física está negativamente correlacionada em ambos os sexos. Lang et al. (2016) analisam o efeito de um programa específico de educação física sobre as habilidades sociais, o estresse e a qualidade de sono de estudantes. Os resultados observados mostraram um aumento significativo nas habilidades sociais dos participantes do programa, enquanto as variáveis de estresse e qualidade de sono mantiveram-se estáveis na análise.

O presente estudo difere dos demais acima citados ao buscar testar o efeito causal da atividade física desenvolvida na disciplina de educação física sobre a saúde mental dos escolares. Para tal fim, utilizamos os dados da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE) do ano de 2015. Desta forma buscamos entender se a retirada da obrigatoriedade da disciplina de educação física do currículo escolar pode ter efeitos adversos na formação dos adolescentes. A metodologia utilizada é a de *Propensity Score Matching* (PSM), para que sejam comparados escolares com as mesmas características observáveis. Para que seja evitado o problema de endogeneidade ao comparar pessoas que praticam e não praticam atividade física, uma vez que esses indivíduos podem ser diferentes em termos de motivação e status de saúde para a prática de uma atividade física, utilizou-se como estratégia de identificação o pareamento de indivíduos que, além de praticar atividades físicas fora da escola, cursavam a disciplina de educação física na escola com aqueles escolares que praticavam atividades físicas fora da escola, mas não cursavam a disciplina.

Os principais resultados encontrados evidenciam que a disciplina de educação física tem um efeito benéfico na saúde mental dos escolares. As estimativas mostram que tanto meninos quanto meninas que frequentam a disciplina de educação física relatam uma frequência menor de problemas de insônia e sentem-se menos sozinhos. Todos estes resultados demonstraram ser robustos pelas análises de sensibilidade, demonstrando que a retirada da obrigatoriedade da disciplina de educação física na reforma do ensino médio pode gerar efeitos negativos na saúde mental dos escolares.

Este artigo está dividido em seis seções, contando com esta introdução. Na segunda seção apresentamos a literatura e na terceira descrevemos os dados utilizados, apresentando as variáveis dependentes e independentes. Na quarta seção apresentamos a estratégia de identificação, descrevendo os métodos utilizados no trabalho. Na quinta seção apresentamos os resultados observados e por fim, na última seção, fazemos as considerações finais.

1. **Revisão de literatura**

Bailey (2005, 2006) e Bailey et al. (2009) fazem revisões sistemáticas da literatura incluindo a educação física e seus efeitos sobre as diversas características de jovens e crianças. A maioria dos artigos encontram efeitos positivos de fazer educação física (ou outro esporte curricular) sobre a saúde física e mental, desenvolvimento infantil, além do efeito sobre as esferas cognitivas e afetivas. Esses efeitos podem ser de maneira direta (pela prática da educação física) ou indireta, mediados por pais, colegas, professores e/ou treinadores.

Em um estudo com idosas de um centro de atenção ao idoso de Curitiba - PR, Rigo e Teixeira (2005) avaliaram os efeitos da atividade física por meio do Teste de Wilcoxon e de Análise de Conteúdo. Os resultados apontam para menor frequência de relato de solidão por parte das idosas, além de maior percepção de vínculos de amizade.

Com a utilização de correlação de Pearson e dados para escolares da região de Lisboa, Portugal, Silva e Palmeira (2010) testam se jovens que praticam esportes ao nível federado têm maior autoconceito sobre o corpo. Os resultados mostram que a hipótese foi confirmada, com diferenças entre os federados e os não federados e entre federados e pessoas que apenas praticam educação física.

Willey et al. (2010) utilizam-se de modelo logit para entender os motivos da inatividade física. Os dados são da NOMAS (*The Northern Manhattan Study*) para o período entre 1993 e 2001, para os EUA.A depressão está negativamente correlacionada com a atividade física em 63% de razão de chances. O número de amigos (menos de três) também explica a inatividade física, além de não completar o *High School*.

Em sua revisão de literatura dos efeitos da atividade física em crianças e jovens em idade escolar, Janssen e Leblanc (2010) afirmam que na literatura se encontra que a atividade física pode atenuar a depressão, principalmente os programas de atividade física. Os resultados, segundo os autores, são modestos, mas ainda assim há significância na correlação entre atividade física e redução da depressão.

Barbanti (2010, 2012) faz um estudo com dados coletados em São Paulo e utiliza-se do Teste de Kruskal-Wallis para entender como a atividade física afeta a percepção de saúde para pessoas com depressão e dependentes químicos. Em ambos os casos, o resultado da atividade física é positivo, aumentando a percepção de saúde individual dos participantes da pesquisa.

Lang et al. (2013) se utiliza de dados de duas escolas vocacionais da Suíça em 2010 e da correlação de Pearson para entender quais variáveis afetam a qualidade do sono em jovens entre 16 e 25 anos. Os resultados mostram que a atividade física vigorosa prediz melhor um sono de qualidade do que uma atividade física moderada. Os resultados para adolescentes que fazem atividade física mais intensa mostram que eles têm maior qualidade do sono, acordam menos vezes durante a noite e possuem menos sintomas de insônia. Lang et al. (2016) utilizam-se dos mesmos dados, correlação de Pearson, ANOVA e Chi-quadrado para entender as mudanças da educação física sobre o estresse, as habilidades sociais e a qualidade do sono. Apesar de não encontrarem efeitos sobre a qualidade do sono e sobre o estresse, há um aumento significativo das chamadas habilidades sociais com o novo programa.

Em uma revisão da literatura, Biddle e Asare (2011) procuram entender como se relacionam os efeitos da atividade física com a saúde mental de crianças e adolescentes, em especial: depressão, autoestima, ansiedade e funcionamento cognitivo. Os resultados encontrados na maioria dos artigos revisados pelos autores, mostram que a atividade física melhora a saúde mental do público jovem e infantil, porém, salientam os autores, esses efeitos são limitados.

Com dados australianos da *Healthy Neighbourhoods Study* para o ano de 2006 e um modelo logit, Kremer et al. (2013) testam os motivos que levam a pessoa a ser depressiva. Os resultados mostram que as meninas têm maior probabilidade de relatar depressão se comparadas aos meninos. Os problemas depressivos são negativamente associados à pratica ativa de educação física, aos exercícios físicos de equipe fora da escola e às atividades escolares fora da sala de aula.

Rachele et al. (2014) por meio de dados de questionários de alunos com idades entre 12 e 15 anos de escolas na região metropolitana de Brisbane (Austrália) e um modelo logit testam os determinantes para a atividade física. A atividade física auto reportada está diretamente ligada a amizades, espiritualidade e identidade de gênero. A mesma variável dependente se relaciona negativamente a autoestima e autocuidado.

Santos et al. (2015) com dados coletados em escolas da rede estadual de ensino de Pernambuco no ano de 2006 e o uso do modelo logit testam quais variáveis estão diretamente correlacionadas com a solidão e o fato de relatar ter poucos amigos. Os resultados indicam que o sentimento de solidão em mulheres jovens está negativamente correlacionado com a participação na educação física. Para a variável dependente de não ter amigos ou ter apenas um amigo, a participação na educação física está negativamente correlacionada em ambos os sexos.

Utilizando-se de modelo linear de efeitos mistos e da *Saving and Empowering Young Lives in Europe*, realizada entre 2010 e 2011 para diversos países da Europa, Mcmahon et al. (2016) testam os efeitos da atividade física em indicadores de saúde. Os resultados mostram que uma maior quantidade de atividade física é associada ao maior bem-estar e menor probabilidade de os jovens relatarem depressão e ansiedade. Os resultados sobre os dias de atividade física nas duas últimas semanas mostram que a probabilidade de relatar depressão reduz-se até 11 dias de atividade física. Do mesmo modo para as meninas em relação a ansiedade, 11 dias é o ponto de mínimo na probabilidade de ter tais problemas, para os meninos, 12 dias.

Boekel e Van et al. (2016) utiliza-se do modelo de *Propensity Score Matching* para dados da *Administration of the Minnesota Student Survey* para o ano de 2010 com o propósito de entender como os alunos que participam de esportes organizados pela escola podem ser afetados em resultados acadêmicos e na percepção dos estudantes em relação aos professores, à comunidade escolar, a segurança escolar e à família. Os resultados mostram que tal atividade contribui positivamente nas variáveis observadas.

Felfe et al. (2016) utiliza-se de dados longitudinais de 2003 a 2006 para a Alemanha e do modelo de *Propensity Score Matching* para entender os efeitos de atividades físicas sobre crianças na pré-escola e no primário. Os resultados indicam efeitos positivos da atividade física sobre a saúde, a educação e comportamental (comportamentos antissociais, problemas emocionais, hiperatividade, entre outros). Destaca-se, ainda, que a atividade física tem efeitos substancialmente maiores em desempenho escolar e variáveis comportamentais.

Lee e Jung (2017) utilizam-se de dados longitudinais da Coréia do Sul (*Seoul Education Longitudinal Study*) entre 2013 e 2015 e modelos POLS e efeitos aleatórios para entender o efeito de atividades culturais e artísticas e de educação física sobre variáveis como felicidade, sociabilidade e adaptabilidade. Os resultados mostram que a educação física não afeta as variáveis observadas, porém, a maioria delas têm efeito positivo e significativo para atividades artísticas e culturais.

Harvey et al. (2018) utilizam-se do método logit e de dose resposta com dados para a Noruega da *Health Study of Nord-Trondelag County* para entender as variáveis que são preditoras da ansiedade e da depressão. Os autores fizeram diversas regressões correlacionando as atividades físicas na linha de base com outras variáveis de controle. Para a ansiedade, nem os modelos mais parcimoniosos encontraram efeitos significativos da atividade física na linha de base. Porém, para a depressão, todos os modelos mostram que a ausência de atividade física na linha de base aumenta as chances de depressão. O modelo com mais variáveis mostra que essa diferença é de 44% nas chances, se comparados com pessoas que faziam de uma a duas horas por semana de atividade física. O modelo de dose resposta mostra que a atividade física é extremamente eficiente para a depressão em pessoas com até uma hora de atividade física semanal, após essa quantidade de horas, não há significância nos resultados.

1. **Dados**

Os dados utilizados são da PeNSE (Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar) para o ano de 2015. A pesquisa é fruto de trabalho conjunto dos Ministérios da Educação e da Saúde e visa fornecer informações dos adolescentes para o Sistema de Vigilância de Fatores de Risco de Doenças Crônicas não Transmissíveis. A edição de 2015 da PeNSE é a terceira edição, sendo que as anteriores ocorreram em 2009 e em 2012, e a base permite fazer comparações temporais ao nível municipal, para as capitais das unidades federativas. Há, ainda, uma segunda amostra contendo dados que são comparáveis com indicadores internacionais e nacionais sobre adolescentes.

A PeNSE 2015 conta com aproximadamente 113 mil observações de indivíduos que estavam entre o sexto ano do ensino fundamental e o terceiro ano do ensino médio no ano de referência da pesquisa. A base possui duas amostras, mas este estudo se focará na primeira amostra, que possui 102 mil observações oriundas de 3160 escolas. Os dados são representativos ao nível nacional, das cinco grandes regiões e das unidades federativas.

*Variáveis Dependentes*

São utilizadas duas variáveis dependentes para medir a saúde mental: dificuldades para dormir e sentir-se sozinho. Ambas as medidas são autoreportadas e na pesquisa apresentam-se categorizadas em 5 categorias: nunca, raramente, às vezes, na maior parte do tempo e sempre. Essas variáveis foram transformadas em variáveis dicotômicas (dificuldade de dormir =1 se tem dificuldade de dormir sempre ou na maior parte do tempo e sentir-se sozinho =1 se sente sozinho sempre ou na maior parte do tempo. A descrição de todas as variáveis utilizadas pode ser vista na Tabela A1 do apêndice.

A Tabela 1[[5]](#footnote-5) apresenta as estatísticas descritivas da amostra, mostrando a média das variáveis separadas por gênero e em subgrupos de praticantes e não praticantes da disciplina de educação física. A coluna denominada *t*, em cada grupo, representa o teste *t* de diferença de médias.

É interessante analisar que existem diferenças significativas entre os adolescentes que frequentam e os que não frequentam a disciplina de educação física, independente do sexo, tanto para o caso de sentir-se sozinho quanto para o caso de problemas relacionados à insônia. Também é possível observar que, as meninas são mais propensas a relatar problemas com solidão e insônia. Tanto para aqueles escolares que fazem e não fazem educação física, há uma diferença de mais de 0,5 pontos entre os meninos e meninas, demostrando que as meninas reportam, em média, maiores problemas com solidão e insônia.

**Tabela 1:** Média das variáveis entre escolares que fazem e não fazem a disciplina de educação física

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Variável** | **Meninos** | | | **Meninas** | | |
|  | **Faz** | **Não faz** | **t** | **Faz** | **Não faz** | **t** |
| Faz Educação Física | 0,80 | 0,20 | \*\*\* | 0,72 | 0,28 | \*\*\* |
| Se sente sozinho | 0,08 | 0,13 | \*\*\* | 0,20 | 0,25 | \*\*\* |
| Dificuldade para dormir | 0,06 | 0,08 | \*\*\* | 0,15 | 0,18 | \*\*\* |
| Idade | 14,37 | 14,47 | \*\*\* | 14,13 | 14,18 | \*\*\* |
| Saúde | 0,78 | 0,74 | \*\*\* | 0,71 | 0,65 | \*\*\* |
| Mora com a mãe | 0,90 | 0,89 | \*\* | 0,91 | 0,90 | \*\* |
| Brancos | 0,41 | 0, 35 | \*\*\* | 0,41 | 0,35 | \*\*\* |
| Mora com o pai | 0,66 | 0,64 | \*\*\* | 0,62 | 0,60 | \*\*\* |
| Emprego | 0,10 | 0,18 | \* | 0,09 | 0,09 |  |
| Mãe fuma | 0,06 | 0,06 |  | 0,07 | 0,07 |  |
| Pai fuma | 0,12 | 0,12 |  | 0,12 | 0,12 |  |
| Tempo Extra | 216,48 | 210,21 | \*\*\* | 154,87 | 142,79 | \*\*\* |
| Quatro ou mais dias de Atividade Física | 0,56 | 0,54 | \*\* | 0,41 | 0,38 | \*\*\* |
| Nível Socioeconômico | 0,07 | -0,18 | \*\*\* | 0,04 | -0,18 | \*\*\* |
| Comportamentos de risco | 0,00 | -0,01 |  | 0,00 | 0,08 | \*\*\* |
| Capital | 0,53 | 0,51 | \*\*\* | 0,53 | 0,49 | \*\*\* |
| Urbana | 0,93 | 0,91 | \*\*\* | 0,93 | 0,93 |  |
| Escola privada | 0,27 | 0,21 | \*\*\* | 0,28 | 0,22 | \*\*\* |
| Turno Integral | 0,23 | 0,22 | \*\*\* | 0,24 | 0,21 | \*\*\* |
| Escolaridade mãe |  |  |  |  |  |  |
| Sem estudos | 0,05 | 0,06 | \*\*\* | 0,06 | 0,07 | \*\*\* |
| Fundamental incompleto | 0,20 | 0,24 | \*\*\* | 0,23 | 0,26 | \*\*\* |
| Fundamental completo | 0,08 | 0,09 |  | 0,07 | 0,08 |  |
| Médio incompleto | 0,08 | 0,08 |  | 0,08 | 0,09 | \*\* |
| Médio completo | 0,24 | 0,25 |  | 0,22 | 0,23 | \* |
| Superior incompleto | 0,08 | 0,07 |  | 0,08 | 0,07 |  |
| Superior completo | 0,27 | 0,21 | \*\*\* | 0,26 | 0,20 | \*\*\* |
| **Observações** | 17.922 | 4.567 |  | 13.293 | 5.094 |  |

**Fonte:** Elaborado pelos autores com base na PeNSE 2015.

**Nota:** \*\*\*1%, \*\*5%, \*10%

*Variáveis Independentes*

As variáveis independentes são divididas em três grupos: características do estudante (idade, saúde autoreportada, mora com a mãe, mora com o pai, cor de pele, escolaridade da mãe e trabalho), hábitos do estudante ou de familiares (mãe fuma, pai fuma, adolescente já bebeu, duração da atividade física, frequência da atividade física, nível socioeconômico e comportamentos de risco) e características escolares (capital, urbana, escola privada e em turno integral.

A grande maioria das variáveis apresenta diferenças estatisticamente significativas entre os grupos que fazem e não fazem educação física. Apenas as variáveis mãe fuma, pai fuma, comportamento de risco e algumas categorias da variável de escolaridade materna não apresentaram diferença significativa para os meninos, enquanto para as meninas, as variáveis emprego, mãe fuma, pai fuma, urbana e algumas categorias da escolaridade da mãe foram as variáveis que não apresentaram diferenças entre os grupos.

Via de regra, os escolares que fazem educação física são moradoras da capital e em zona urbana, e estão matriculadas em escolas privadas ou municipais. O nível socioeconômico é mais elevado e estão mais em escolas de turno integral. Quanto às observações, 20,81% dos meninos não fazem educação física. Esse valor é bem maior quando consideradas as meninas, 28,6%.

1. **Método**

O ideal seria comparar os mesmos indivíduos em duas situações, frequentando a disciplina de educação física, denominado como grupo de tratamento, e não frequentando, denominado como grupo contrafactual. Como não é possível (participar e não participar das aulas de educação física ao mesmo tempo), a estratégia de identificação proposta é comparar os indivíduos que realizam atividades físicas e adicionalmente, frequentam a educação física escolar com aqueles que realizam atividades físicas, mas não frequentam a disciplina de educação física. O objetivo é reduzir o viés de características não observáveis ao comparar indivíduos com motivações diferentes para práticas esportivas, uma vez que a escolha em participar das aulas de educação física não é um processo aleatório. Os resultados serão separados entre meninos e meninas, pois, a literatura mostra que propensão a atividade física escolar é maior entre os meninos (HALLAL et al., 2010).

Primeiramente, o pareamento tem por objetivo a construção de um grupo de controle que seja o mais parecido possível ao grupo de tratamento. Quando a seleção é aleatorizada, as médias das variáveis observáveis e não observáveis de cada grupo devem ser estatisticamente iguais. Por hipótese, dado que existe um par estatisticamente idêntico nos grupos de tratamento e controle, a única diferença na variável dependente entre os grupos é fruto da participação ou não no programa (neste caso, fazer educação física). Essa hipótese considera que todas as características que determinam a participação no programa são controladas no vetor X (variáveis observadas). Essa hipótese chama-se exogeneidade e pode ser descrita como:

(1)

Em que é a variável a ser explicada, é o tratamento e é o vetor de variáveis explicativas.

Esta hipótese sugere que o indivíduo do grupo de controle que faz par com o indivíduo do grupo de tratamento é um bom preditor de como o indivíduo tratado seria caso optasse por não participar do tratamento. Matematicamente, a variável explicada é independente ao tratamento, dado o controle das características observáveis.

Outra importante hipótese sobre o pareamento é a de sobreposição: é necessário que para cada indivíduo tratado haja um indivíduo não tratado de características observáveis semelhantes. Em outras palavras, a região do vetor de variáveis observáveis precisa não só representar o grupo de tratados, mas também características do grupo de tratamento. Matematicamente, é possível formalizar tal hipótese:

(2)

Dadas tais hipóteses, o efeito médio do tratamento sobre os tratados (ATT) é calculada através da diferença do indivíduo recebendo ou não o tratamento, assim:

(3)

Em que é a média de Y para a população dos tratados, dado um vetor de características observáveis e é a média de Y para o grupo dos tratados, caso não houvesse o tratamento.

Como a segunda parte da equação (3) é desconhecida devido ao contrafactual, , não ser observável, e dada a hipótese de independência, pode-se escrever:

(4)

Assim, calcula-se o ATT por:

(5)

Para obter o efeito médio do tratamento sobre os tratados, calcula-se a diferença média em Y entre os grupos, por meio da esperança dessa diferença, condicionado ao tratamento (), ou seja, reescreve-se a equação (5) tirando a esperança, dado que houve o tratamento.

(6)

Para evitar a chamada Maldição da Dimensionalidade (quando o número de covariadas é muito alto e o pareamento exato é praticamente impossível) Rosenbaum e Rubin (1983) sugerem um modelo conhecido como *Propensity Score Matching* em que o vetor X não seja mais utilizado para o pareamento, mas sim uma função de X, que sintetiza toda a informação deste vetor. Assim, a função de probabilidade de receber o tratamento é dada por:

(7)

Assim, a hipótese de ortogonalidade é dada por:

(8)

Para estimar tal propensão, será utilizado o método Logit. A probabilidade de participação do tratamento é dada por:

(9)

E o estimador:

(10)

Por fim, o efeito médio do tratamento sobre os tratados (ATT), utilizando o estimador mostrado em (10), é dado por:

(11)

Assim, os métodos selecionados são dos mais diversos, evitando que o resultado possa ser viesado pela determinação do método: um vizinho mais próximo e cinco vizinhos mais próximos com reposição, que possibilita que um indivíduo do grupo de controle possa ser comparado com mais de um indivíduo tratado; *radius,* em que cada observação do grupo tratado é comparada com observações dentro de um raio de distância (o *calliper* utilizado é o de 0,01); e Kernel, em que o indivíduo do grupo de tratamento é comparado com diversos indivíduos do grupo de controle, porém pondera com maior peso os controles mais próximos ao tratamento.

Para verificar se a omissão de alguma variável relevante pode causar viés na chance de fazer parte do grupo de tratamento (fazer educação física), é necessário fazer testes de sensibilidade. Assim, Ichino et al. (2008) propõem um método que testa a hipótese da independência da variável dependente quanto ao tratamento (condicionado aos controles da regressão). A hipótese por trás do teste é que há uma variável não observável Ʋ, binária, que afeta a independência. Caso a variável fosse observada, o ATT seria calculado dado que:

(12)

Ou seja, a esperança da variável dependente antes do tratamento é a mesma para os grupos tratados e os não tratados. A seguir, faz-se a caracterização de Ʋ por meio de quatro parâmetros:

(13)

Em que os subscritos i e j variam entre 0 e 1, dada a chance que seja igual a 1 para cada um dos grupos definidos pelo resultado e tratamento.

Para obter a estimativa de ATT pelo método PSM com , repete-se a estimação diversas vezes (500 neste trabalho, seguindo Santos e Jacinto (2017), e faz-se a média das estimações. O valor de é atribuído individualmente a cada observação, dado os parâmetros , considerando que pertença a alguma das quatro categorias possíveis das combinações de i e j.

Por fim, verificamos nossas estimativas através de regressões aparentemente não-correlacionadas (*Seemingly Uncorrelated Regressions* – SUR). O SUR possibilita que os termos de perturbação de cada regressão possam ser correlacionados entre si, possibilidade plausível em nossa análise dado que analisamos como a disciplina de educação física impacta em duas medidas de saúde mental. No entanto, as estimativas do SUR não resolvem problemas potenciais de endogeneidade, porém, fornecem uma verificação adicional para ver quão robustos são os resultados para diferentes metodologias.

1. **Resultados**

Os resultados obtidos para verificar a qualidade do pareamento são apresentados no apêndice. Na figura A1 podemos ver graficamente a função de densidade do escore de propensão para a amostra não pareada e pareada, respectivamente, para os grupos de meninos e meninas. Nota-se que as distribuições para ambos os sexos eram bem diferentes antes do pareamento e que ficaram quase idênticas após. Na Tabela A2 podemos observar que as médias das variáveis são estatisticamente idênticas após o pareamento para todas as covariadas da amostra de meninas e em apenas três covariadas há diferença para a amostra de meninos, sendo que para essas três covariadas a diferença só é significativa ao nível de 10%.

Outra estatística que mostra a robustez do pareamento encontra-se na Tabela A3. A Tabela A3 aponta quedas no Pseudo-R² e nos vieses médio e mediano para a amostra pareada. O teste da razão de verossimilhança (LR) mostra que não há mais diferenças estatísticas entre os grupos após o pareamento em nenhum dos gêneros, o mesmo ocorre para o Pseudo-R². O viés médio e o viés mediano reduzem-se drasticamente em ambos os gêneros, não chegando a um quinto do valor antes do pareamento. Tais resultados sugerem que, a partir de um vetor de variáveis observáveis, os grupos são similares.

Os efeitos da disciplina de educação física sobre o sentimento de solidão são apresentados na Tabela 2. Eles são obtidos por meio do efeito médio do tratamento sobre os tratados (ATT). Cada uma das colunas refere-se aos resultados para cada gênero, e nas linhas, estão dispostos os resultados dos diferentes métodos de pareamento. Como podemos observar na Tabela 2, os resultados são todos negativos e significativos ao nível de 1%. Isso significa, em suma, que o efeito da educação física sobre a solidão vai no sentido de reduzir esse sentimento para os meninos e meninas.

Ainda que as estatísticas descritivas mostrem que as meninas se sintam mais sozinhas que os meninos, o efeito é mais forte para os adolescentes do gênero masculino. Por exemplo, considerando o método de vizinhos mais próximos (NR 1) com reposição, a proporção de meninos que reportam sentimento de solidão é 4.7 pontos percentuais (p.p) menor naqueles que frequentam educação física em relação aqueles escolares que não frequentam. Para as meninas este efeito é menor, de 2.7 p.p.

Esse efeito negativo da educação física na solidão também é observado por Santos et al. (2015). De acordo com os autores, a participação nas aulas de educação física é um fator associado ao indicador de isolamento social “ter poucos amigos” em ambos os gêneros, mas efeitos da prática da educação física no sentimento de solidão só é observado em meninas.

**Tabela 2**: Efeitos da Educação Física sobre a sensação de solidão

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ***Sente-se sozinho*** | |
|  | Meninos | Meninas |
| NR (1) com reposição | -0,0477\*\*\* | -0,0274\*\*\* |
|  | (0,007) | (0,009) |
| NR (5) com reposição | -0,0404\*\*\*  (0,006) | -0,0408\*\*\*  (0,007) |
| Radius | -0,0404\*\*\*  (0,007) | -0,0404\*\*\*  (0,007) |
| Kernel | -0,0417\*\*\*  (0,007) | -0,0418\*\*\*  (0,007) |

**Fonte**: Elaboração Própria.

**Nota:** \*\*\*1%, \*\*5%, \*10% de significância. Erro padrão entre parênteses.

A Tabela 3 apresenta os efeitos da disciplina de educação física sobre os relatos de não dormir à noite (insônia). Nota-se que, novamente, os efeitos são no sentido de melhorar a qualidade do sono de meninos e meninas. Como acontece com a sensação de solidão, a insônia atinge, em média, mais as meninas da amostra, mas os efeitos estimados mostram que o efeito da educação física é maior para os meninos. De acordo com as estimativas do método de vizinhos mais próximos (NR 1) com reposição, na amostra de meninas a proporção de tratadas que relatam problemas de insônia é 1.6 p.p menor comparado ao grupo de controle. Em relação aos meninos, o efeito é negativo sobre a insônia, contudo, essa proporção é maior em comparação às meninas, de 2.1 p.p. Esses resultados estão de acordo com os observados pela literatura (BRAND et al., 2010; KALAK et al., 2012; LANG et al., 2013) para atividade física. De acordo com Lang et al. (2013) o sono auto relatado é fortemente predito pela quantidade de exercício físico, desta forma, adolescentes com níveis mais altos de atividade física possuem melhor qualidade de sono, com menos despertar a noite e menos sintomas de insônia.

**Tabela 3**: Efeitos da Educação Física sobre a insônia

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | ***Não dormiu a noite*** | | | | |
|  | | Meninos | Meninas | |
| NR (1) com reposição | | -0,0212\*\*\* | | | -0,0162\*\* | |
|  | | (0,006) | | | (0,008) | |
| NR (5) com reposição | | -0,0245\*\*\*  (0,005) | | | -0,0188\*\*\*  (0,007) | |
| Radius | | -0,0243\*\*\*  (0,005) | | | -0,0181\*\*\*  (0,006) | |
| Kernel | | -0,0238\*\*\*  (0,005) | | | -0,0194\*\*\*  (0,006) | |

**Fonte**: Elaboração Própria.

**Nota:** \*\*\*1%, \*\*5%, \*10% de significância. Erro padrão entre parênteses.

Ambos os resultados apresentados nas Tabelas 2 e 3 mostram que a participação na disciplina de educação física reduz a sensação de solidão e a dificuldade para dormir à noite, demonstrando ter um efeito positivo na saúde mental dos escolares. Porém, não podemos descartar a hipótese de que este efeito não seja da disciplina, mas sim da presença de variáveis omitidas relevantes à especificação. Neste caso, o grupo de controle não seria um contrafactual adequado, já que na presença de variáveis não observáveis, a diferença entre tratados e controle não poderia ser inteiramente creditada as variáveis observáveis. Apesar de tal hipótese não ser testável, podemos analisar a robustez de nossas estimativas através de analises de sensibilidade.

O teste de sensibilidade proposto por Ichino et al. (2008) procura encontrar variáveis que possam afetar o tratamento, isto é, variáveis não observadas que afetem a independência do tratamento. Tais variáveis não observáveis são estimadas a partir de variáveis observadas e que sejam binárias sem, no entanto, ter perda de generalidade, com o “*confounder*” imitando as variáveis observáveis. Para que o resultado seja considerado satisfatório, o ATT com o *confounder* deve manter o sinal e a significância. Este ATT é gerado através do método do vizinho mais próximo (NR-1 com reposição), com a incorporação da variável “*confounder*”, e representa a média do efeito em um processo de 500 repetições.

**Tabela 4:** Sensibilidade de Ichino et al. (2008) para solidão

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Meninos** | | | | | | | | | | | | | | | **Meninas** | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | P11 | P10 | | P01 | | P00 | | Г | | Ʌ | | ATT | | SE | | P11 | | P10 | | P01 | | P00 | | Г | | Ʌ | | ATT | | SE | |
|  | ***Sente-se sozinho*** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sem confounder | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | - | | - | | -0,042 | 0,007 | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | - | | - | | -0,036 | | 0,009 | |
| Escola Privada | 0,29 | | 0,27 | | 0,23 | | 0,20 | | 1,258 | | 1,512 | | -0,042 | 0,009 | 0,29 | | 0,28 | | 0,22 | | 0,22 | | 1,012 | | 1,408 | | -0,040 | | 0,011 | |
| Turno Integral | 0,24 | | 0,23 | | 0,24 | | 0,21 | | 1,180 | | 1,112 | | -0,041 | 0,008 | 0,23 | | 0,24 | | 0,21 | | 0,21 | | 1,013 | | 1,168 | | -0,041 | | 0,011 | |
| Emprego | 0,22 | | 0,18 | | 0,21 | | 0,17 | | 1,368 | | 1,081 | | -0,041 | 0,008 | 0,12 | | 0,09 | | 0,11 | | 0,08 | | 1,414 | | 1,087 | | -0,039 | | 0,011 | |
| Branco | 0,38 | | 0,37 | | 0,32 | | 0,31 | | 1,075 | | 1,304 | | -0,041 | 0,008 | 0,36 | | 0,36 | | 0,30 | | 0,29 | | 1,037 | | 1,353 | | -0,041 | | 0,011 | |
| Escolaridade mãe 1 | 0,05 | | 0,05 | | 0,06 | | 0,06 | | 0,972 | | 0,816 | | -0,039 | 0,008 | 0,05 | | 0,06 | | 0,06 | | 0,07 | | 0,905 | | 0,797 | | -0,040 | | 0,011 | |
| Escolaridade mãe 2 | 0,18 | | 0,20 | | 0,22 | | 0,24 | | 0,904 | | 0,806 | | -0,041 | 0,008 | 0,23 | | 0,24 | | 0,27 | | 0,26 | | 1,064 | | 0,874 | | -0,040 | | 0,011 | |
| Escolaridade mãe 3 | 0,09 | | 0,08 | | 0,09 | | 0,09 | | 1,076 | | 0,985 | | -0,039 | 0,008 | 0,07 | | 0,07 | | 0,06 | | 0,08 | | 0,766 | | 0,954 | | -0,037 | | 0,011 | |
| Escolaridade mãe 4 | 0,08 | | 0,08 | | 0,10 | | 0,08 | | 1,294 | | 0,953 | | -0,039 | 0,008 | 0,09 | | 0,08 | | 0,10 | | 0,09 | | 1,088 | | 0,888 | | -0,039 | | 0,011 | |
| Escolaridade mãe 5 | 0,23 | | 0,24 | | 0,25 | | 0,25 | | 1,037 | | 0,954 | | -0,040 | 0,008 | 0,22 | | 0,22 | | 0,23 | | 0,23 | | 0,997 | | 0,937 | | -0,039 | | 0,011 | |
| Escolaridade mãe 6 | 0,09 | | 0,08 | | 0,07 | | 0,07 | | 0,944 | | 1,104 | | -0,039 | 0,008 | 0,08 | | 0,07 | | 0,08 | | 0,07 | | 1,112 | | 1,048 | | -0,037 | | 0,011 | |
| Mora mãe | 0,86 | | 0,91 | | 0,83 | | 0,90 | | 0,553 | | 1,117 | | -0,039 | 0,008 | 0,88 | | 0,92 | | 0,87 | | 0,91 | | 0,648 | | 1,142 | | -0,038 | | 0,011 | |
| Mora pai | 0,60 | | 0,67 | | 0,54 | | 0,66 | | 0,624 | | 1,090 | | -0,039 | 0,008 | 0,56 | | 0,64 | | 0,54 | | 0,62 | | 0,713 | | 1,096 | | -0,040 | | 0,011 | |
| Capital | 0,59 | | 0,53 | | 0,52 | | 0,50 | | 1,076 | | 1,109 | | -0,040 | 0,008 | 0,57 | | 0,52 | | 0,53 | | 0,48 | | 1,227 | | 1,153 | | -0,042 | | 0,011 | |
| Urbano | 0,96 | | 0,93 | | 0,94 | | 0,91 | | 1,579 | | 1,357 | | -0,041 | 0,008 | 0,95 | | 0,92 | | 0,95 | | 0,92 | | 1,533 | | 1,021 | | -0,037 | | 0,011 | |

**Nota:** As primeiras colunas apresentam os valores utilizados para simular a variável binária (*U*) para cada caso. Γsão razões de chances, para os não tratados, da variável de resultado considerando o efeito de *U* e controlando as covariadas observadas (*X*). Λrepresenta as razões de chances do tratamento (*T*), considerando o efeito de *U* e controlando as covariadas observadas (*X*). ATT gerado por NN (1) com reposição após repetir o processo 500 vezes.

**Tabela 5:** Sensibilidade de Ichino et al. (2008) para insônia

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Meninos** | | | | | | | | | | | | | | | **Meninas** | | | | | | | | | | | | | | |
|  | P11 | P10 | | P01 | | P00 | | Г | | Ʌ | | | ATT | | SE | P11 | | P10 | | P01 | | P00 | | Г | | Ʌ | | ATT | | SE |
|  | ***Não dormiu a noite*** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sem confounder | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | - | | - | -0,025 | | 0,006 | | 0,0 | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | - | | - | | -0,013 | | 0,008 | |
| Escola Privada | 0,27 | | 0,27 | | 0,22 | | 0,19 | | 1,208 | | 1,513 | -0,025 | | 0,007 | | 0,27 | 0,29 | | 0,21 | | 0,22 | | 0,926 | | 1,406 | | -0,017 | | 0,010 | |
| Turno Integral | 0,25 | | 0,23 | | 0,24 | | 0,21 | | 1,200 | | 1,113 | -0,024 | | 0,007 | | 0,26 | 0,23 | | 0,22 | | 0,21 | | 1,069 | | 1,173 | | -0,018 | | 0,010 | |
| Emprego | 0,25 | | 0,18 | | 0,22 | | 0,17 | | 1,417 | | 1,081 | -0,024 | | 0,007 | | 0,12 | 0,09 | | 0,11 | | 0,08 | | 1,375 | | 1,092 | | -0,018 | | 0,010 | |
| Branco | 0,37 | | 0,37 | | 0,33 | | 0,31 | | 1,108 | | 1,303 | -0,024 | | 0,007 | | 0,35 | 0,36 | | 0,30 | | 0,39 | | 1,052 | | 1,361 | | -0,018 | | 0,010 | |
| Escolaridade mãe 1 | 0,06 | | 0,05 | | 0,06 | | 0,06 | | 0,937 | | 0,813 | -0,024 | | 0,007 | | 0,06 | 0,05 | | 0,07 | | 0,07 | | 1,067 | | 0,799 | | -0,018 | | 0,010 | |
| Escolaridade mãe 2 | 0,20 | | 0,20 | | 0,21 | | 0,24 | | 0,842 | | 0,807 | -0,024 | | 0,007 | | 0,23 | 0,23 | | 0,27 | | 0,26 | | 1,101 | | 0,876 | | -0,018 | | 0,010 | |
| Escolaridade mãe 3 | 0,09 | | 0,08 | | 0,11 | | 0,08 | | 1,418 | | 0,983 | -0,024 | | 0,007 | | 0,07 | 0,07 | | 0,07 | | 0,08 | | 0,887 | | 0,950 | | -0,017 | | 0,010 | |
| Escolaridade mãe 4 | 0,08 | | 0,08 | | 0,07 | | 0,08 | | 0,885 | | 0,955 | -0,024 | | 0,007 | | 0,09 | 0,08 | | 0,09 | | 0,09 | | 0,976 | | 0,889 | | -0,018 | | 0,009 | |
| Escolaridade mãe 5 | 0,22 | | 0,24 | | 0,26 | | 0,25 | | 1,065 | | 0,953 | -0,024 | | 0,007 | | 0,21 | 0,22 | | 0,24 | | 0,23 | | 1,033 | | 0,938 | | -0,017 | | 0,010 | |
| Escolaridade mãe 6 | 0,09 | | 0,08 | | 0,06 | | 0,07 | | 0,914 | | 1,106 | -0,024 | | 0,007 | | 0,09 | 0,07 | | 0,08 | | 0,07 | | 1,057 | | 1,046 | | -0,017 | | 0,009 | |
| Mora mãe | 0,87 | | 0,91 | | 0,86 | | 0,90 | | 0,743 | | 1,118 | -0,024 | | 0,007 | | 0,88 | 0,92 | | 0,88 | | 0,91 | | 0,712 | | 1,137 | | -0,017 | | 0,010 | |
| Mora pai | 0,58 | | 0,67 | | 0,56 | | 0,65 | | 0,685 | | 1,096 | -0,023 | | 0,007 | | 0,56 | 0,63 | | 0,53 | | 0,61 | | 0,733 | | 1,109 | | -0,017 | | 0,010 | |
| Capital | 0,56 | | 0,53 | | 0,54 | | 0,50 | | 1,132 | | 1,115 | -0,025 | | 0,007 | | 0,57 | 0,52 | | 0,53 | | 0,49 | | 1,160 | | 1,155 | | -0,019 | | 0,010 | |
| Urbano | 0,94 | | 0,93 | | 0,95 | | 0,93 | | 1,933 | | 1,365 | -0,024 | | 0,007 | | 0,95 | 0,93 | | 0,95 | | 0,92 | | 1,506 | | 1,022 | | -0,017 | | 0,010 | |

**Nota:** Ver nota da Tabela 4.

**Tabela 6:** Efeitos da Educação Física sobre a solidão e sobre a insônia – SUR

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Solidão | Insônia |
| Meninas | -0.041\*\*\* | -0.020\*\*\* |
|  | (0.007) | (0.006) |
| Meninos | -0.041\*\*\* | -0.021\*\*\* |
|  | (0.005) | (0.004) |

**Nota:** \*\*\*1%, \*\*5%, \*10% de significância. Erro padrão entre parênteses.

Os resultados apresentados nas Tabelas 4 e 5 mostram que qualquer fator não observado correlacionado com cada covariada utilizada na análise não seriam suficientes para levar as estimativas do ATT a zero. Os *confounders* incluídos na análise causam pequenas ou nenhuma interferência nos ATTs estimados. Os maiores desvios são observados na análise para a amostra de meninas quando consideramos como variável de dependente a solidão. O *confounder* que provoca o maior desvio do valor base é a variável capital, aumentando em aproximadamente 16,7% o ATT estimado. Os resultados da análise de sensibilidade de Ichino et al. (2008) apresentados aqui demostram ser robustos para ambas as medidas de saúde mental, solidão e insônia, nas duas amostras analisadas, meninos e meninas.

As regressões que buscam analisar o efeito da disciplina de educação física na solidão e na insônia provavelmente são relacionadas. O método SUR permite fazer essa análise considerando que os termos de erro entre as regressões sejam correlacionados. Os resultados apresentados na Tabela 6 mostram as estimativas obtidas através do método SUR. Este método pode estar estimando a diferença de efeito entre aqueles que frequentam a educação física e aqueles que não frequentam controlando por alguma fonte de auto-seleção que as estimativas por *Propensity Matching Score* talvez não controle. Apesar disso, é possível observar que as estimativas encontradas para ambos os métodos são muito próximas. Os resultados apresentados na Tabela 6 demonstram efeitos negativos para ambas medidas de saúde mental nos dois grupos analisados, meninos e meninas, com efeitos de magnitude similar as observadas anteriormente.

1. **Considerações Finais**

A reforma do ensino médio proposta pelo governo federal, inicialmente por medida provisória, gerou grande polêmica na sociedade civil e no mundo acadêmico. Entre outros pontos, a retirada da obrigatoriedade da disciplina de educação física da base curricular foi um dos pontos que gerou maior crítica. As críticas apontavam para importância da disciplina na formação física e mental dos escolares.

O presente estudo, motivado pelo possível fim da obrigatoriedade da educação física no ensino médio, visa entender como a prática de educação física afeta a saúde mental de alunos no Brasil, comparando os escolares que fazem educação física com os que não fazem. Para reduzir o problema de endogeneidade causado por comparar pessoas essencialmente diferentes (pessoas que praticam atividade física com pessoas que não praticam), foram selecionadas apenas pessoas que fazem alguma atividade física extraescolar, além disso, o tempo dessa atividade é utilizado para fazer o pareamento entre os grupos.

Foram utilizados os microdados da PeNSE (Pesquisa Nacional de Saúde dos Escolares) de 2015 e o método de *Propensity Score Matching* (PSM) para comparar escolares com as mesmas características observáveis. Adicionalmente, para analisar a robustez dos resultados, utilizou-se a análise de sensibilidade proposta por Ichino et al. (2008) e um método alternativo que possibilita que os termos de erro de cada regressão possam ser correlacionados - regressões aparentemente não-correlacionadas (SUR).

Os resultados mostram que meninos e meninas se beneficiam da atividade física oriunda da disciplina de educação física. Para ambas as medidas de saúde mental analisadas, os resultados mostraram que a educação física exerce um efeito negativo, reduzindo a probabilidade de relatar problemas de insônia e solidão entre os escolares que frequentam a disciplina. Apesar de apresentarem magnitudes similares, os efeitos observados são maiores para os meninos, para ambas as medidas de saúde mental. Os resultados mostraram ser robustos nas análises de sensibilidade e mantiveram-se na análise com uma metodologia alternativa.

Estas evidências sinalizam que a retirada da obrigatoriedade da disciplina de educação física na reforma do ensino médio pode ser um equívoco. Os resultados observados neste estudo seguem a literatura que mostra que a atividade física e a educação física são importantes para a formação de adolescentes. Desta forma, estes resultados podem ter importantes implicações de políticas públicas, na medida que a disciplina de educação física ofertada no currículo da educação básica exerce um efeito protetor na saúde mental dos escolares.

**Referências**

AZEVEDO, M. R. et al. Tracking of physical activity from adolescence to adulthood: a population-based study. **Revista de saude publica**, v. 41, n. 1, p. 69–75, 2007.

BAILEY, R. Evaluating the relationship between physical education, sport and social inclusion. **Educational review**, v. 57, n. 1, p. 71–90, 2005.

BAILEY, R. Physical education and sport in schools: A review of benefits and outcomes. **Journal of school health**, v. 76, n. 8, p. 397–401, 2006.

BAILEY, R. et al. The educational benefits claimed for physical education and school sport: an academic review. **Research papers in education**, v. 24, n. 1, p. 1–27, 2009.

BIDDLE, S. J. H.; ASARE, M. Physical activity and mental health in children and adolescents: a review of reviews. **British journal of sports medicine**, p. bjsports90185, 2011.

BRAND, S. et al. High exercise levels are related to favorable sleep patterns and psychological functioning in adolescents: a comparison of athletes and controls. **Journal of Adolescent Health**, v. 46, n. 2, p. 133–141, 2010.

CBCE, D. N. DO C. B. DE C. DO E. **Nota de repúdio**Curitiba, 2016. Disponível em: <http://www.cbce.org.br/upload/files/ NOTA\_REPUDIO\_CBCE\_1.pdf>

CONFEF, C. F. DE E. F. **Nota de Repúdio**Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <http://www.confef.org.br/extra/revistaef/arquivos/2016/N62\_DEZEMBRO/10\_MP\_COLOCA\_EF\_DEBATE\_NACIONAL.pdf>

CRESCÊNCIO, G. DA S.; BENITES, L. C. A reforma do ensino médio nos jornais: elementos para um diálogo sobre a educação física. **Caderno de Educação Física e Esporte**, v. 16, n. 1, p. 1–13, 2018.

FELFE, C.; LECHNER, M.; STEINMAYR, A. Sports and child development. **PloS one**, v. 11, n. 5, p. e0151729, 2016.

GUTIN, B. et al. Effects of exercise intensity on cardiovascular fitness, total body composition, and visceral adiposity of obese adolescents. **The American journal of clinical nutrition**, v. 75, n. 5, p. 818–826, 2002.

HALLAL, P. C. et al. Adolescent physical activity and health. **Sports medicine**, v. 36, n. 12, p. 1019–1030, 2006.

HALLAL, P. C. et al. Prática de atividade física em adolescentes brasileiros. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, p. 3035–3042, 2010.

HARVEY, S. B. et al. Exercise and the prevention of depression: Results of the HUNT cohort study. **American Journal of Psychiatry**, 2018.

HU, G. et al. Relationship of physical activity and body mass index to the risk of hypertension: a prospective study in Finland. **Hypertension**, v. 43, n. 1, p. 25–30, 2004.

ICHINO, A.; MEALLI, F.; NANNICINI, T. From temporary help jobs to permanent employment: What can we learn from matching estimators and their sensitivity? **Journal of applied econometrics**, v. 23, n. 3, p. 305–327, 2008.

JAKICIC, J. M.; OTTO, A. D. Physical activity considerations for the treatment and prevention of obesity–. **The American journal of clinical nutrition**, v. 82, n. 1, p. 226S–229S, 2005.

JANSSEN, I.; LEBLANC, A. G. Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. **International journal of behavioral nutrition and physical activity**, v. 7, n. 1, p. 40, 2010.

KALAK, N. et al. Daily morning running for 3 weeks improved sleep and psychological functioning in healthy adolescents compared with controls. **Journal of Adolescent Health**, v. 51, n. 6, p. 615–622, 2012.

KREMER, P. et al. Physical activity, leisure-time screen use and depression among children and young adolescents. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 17, n. 2, p. 183–187, 2013.

LANG, C. et al. Increased self-reported and objectively assessed physical activity predict sleep quality among adolescents. **Physiology & behavior**, v. 120, p. 46–53, 2013.

LANG, C. et al. Effects of a physical education-based coping training on adolescents’ coping skills, stress perceptions and quality of sleep. **Physical Education and Sport Pedagogy**, v. 22, n. 3, p. 213–230, 2016.

MCMAHON, E. M. et al. Physical activity in European adolescents and associations with anxiety, depression and well-being. **European child & adolescent psychiatry**, v. 26, n. 1, p. 111–122, 2016.

PADILLA, J.; WALLACE, J. P.; PARK, S. Accumulation of physical activity reduces blood pressure in pre-and hypertension. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 37, n. 8, p. 1264–1275, 2005.

RIPPE, J.; HESS, S. The Role of Physical Activity in the Prevention and Management of Obesity. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 98, n. 10, Supplement, p. S31–S38, 1998.

ROSENBAUM, P. R.; RUBIN, D. B. The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. **Biometrika**, v. 70, n. 1, p. 41–55, 1983.

SANTOS, A. M. A. DOS; JACINTO, P. DE A. O Impacto do Programa Saúde da Família Sobre a Saúde das Crianças da Área Rural do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 55, n. 2, p. 227–246, 2017.

SANTOS, S. J. DOS et al. Association between physical activity, participation in Physical Education classes, and social isolation in adolescents. **Jornal de pediatria**, v. 91, n. 6, p. 543–550, 2015.

SLATTERY, M. L. et al. Lifestyle and colon cancer: an assessment of factors associated with risk. **American journal of epidemiology**, v. 150, n. 8, p. 869–877, 1999.

SRIVASTAVA, A.; KREIGER, N. Relation of physical activity to risk of testicular cancer. **American journal of epidemiology**, v. 151, n. 1, p. 78–87, 2000.

**APÊNDICE**

**Tabela A1:** Nome e descrição das variáveis

|  |  |
| --- | --- |
| **Variável** | **Descrição** |
| *Variáveis Dependentes e de Tratamento* | |
| Sente-se sozinho | 1= Relata solidão na maior parte do tempo ou sempre nos últimos 12 meses. 0 = c/c |
| Dificuldade para dormir | 1= Relata insônia na maior parte do tempo ou sempre nos últimos 12 meses. 0 = c/c |
| Faz Educação Física | 1 = pessoa que pratica educação física. 0 = c/c |
| *Características dos Estudantes* | |
| Idade | Idade no momento da pesquisa |
| Saúde | 1 = saúde declarada boa ou ótima. 0 = c/c |
| Mora com a mãe | 1 = mesma residência da mãe. 0 = c/c |
| Cor branca | 1 = autodeclarado branco ou amarelo. 0 = c/c |
| Mora com o pai | 1 = mesma residência do pai. 0 = c/c |
| Escolaridade mãe | Escolaridade da mãe |
| Emprego | 1 = possui emprego. 0 = c/c |
| *Hábitos do estudante ou de familiares* | |
| Mãe fuma | 1 = mãe fuma. 0 = c/c |
| Pai fuma | 1 = pai fuma. 0 = c/c |
| Já bebeu | 1 = bebeu alguma vez. 0 = c/c |
| Tempo Extra | Minutos que faz exercício físico além da educação física |
| Atividade Física | 1 = quatro dias ou mais de atividade física na semana. 0 = c/c |
| Nível Socioeconômico | Nível Socioeconômico estimado por meio de Análise Fatorial com rotação varimax |
| Comportamentos de risco | Nível Socioeconômico estimado por meio de Análise Fatorial com rotação varimax |
| *Características da escola* | |
| Capital | 1 = escola está localizada na capital. 0 = c/c |
| Urbana | 1 = escola está localizada em zona urbana. 0 = c/c |
| Escola privada | 1 = dependência administrativa: escola privada. 0 = c/c |
| Turno Integral | 1 = estuda em turno integral. 0 = c/c |

**Fonte:** Elaborado pelos autores com base na PeNSE 2015. **Nota:** c/c: caso contrário.

**Figura A1**: Distribuição da amostra antes e depois do pareamento

Uma imagem contendo mapa, texto

Descrição gerada com muito alta confiança

**Tabela A2:** Médias das variáveis após o pareamento

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Variável** | **Meninos** | | | **Meninas** | | |
|  | **Faz** | **Não faz** | **t** | **Faz** | **Não faz** | **t** |
| Idade | 14,38 | 14,38 |  | 14,13 | 14,14 |  |
| Saúde | 0,78 | 0,78 |  | 0,71 | 0,71 |  |
| Mora com a mãe | 0,90 | 0,90 |  | 0,91 | 0,91 |  |
| Brancos | 0,41 | 0, 40 |  | 0,41 | 0,41 |  |
| Mora com o pai | 0,66 | 0,66 |  | 0,62 | 0,61 |  |
| Emprego | 0,18 | 0,19 |  | 0,09 | 0,09 |  |
| Mãe fuma | 0,6 | 0,06 |  | 0,07 | 0,07 |  |
| Pai fuma | 0,12 | 0,12 |  | 0,12 | 0,12 |  |
| Tempo Extra | 216,5 | 216,88 |  | 154,68 | 155,06 |  |
| Atividade Física | 0,56 | 0,56 |  | 0,41 | 0,41 |  |
| Nível Socioeconômico | 0,07 | 0,07 |  | 0,03 | 0,04 |  |
| Comportamentos de risco | -0,11 | -0,05 |  | 0,00 | 0,00 |  |
| Capital | 0,53 | 0,53 |  | 0,53 | 0,52 |  |
| Urbana | 0,93 | 0,93 |  | 0,92 | 0,93 |  |
| Escola privada | 0,27 | 0,27 |  | 0,28 | 0,28 |  |
| Turno Integral | 0,23 | 0,23 |  | 0,23 | 0,24 |  |
| Escolaridade mãe |  |  |  |  |  |  |
| Fundamental incompleto | 0,20 | 0,20 |  | 0,23 | 0,23 |  |
| Fundamental completo | 0,08 | 0,09 |  | 0,07 | 0,07 |  |
| Médio incompleto | 0,08 | 0,07 |  | 0,08 | 0,08 |  |
| Médio completo | 0,24 | 0,27 |  | 0,22 | 0,22 |  |
| Superior incompleto | 0,08 | 0,08 |  | 0,07 | 0,07 |  |
| Superior completo | 0,26 | 0,27 |  | 0,26 | 0,26 |  |

**Tabela A3:** Balanceamento pré e pós pareamento

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Pseudo-R2 | LR chi² | P-valor | Viés Médio | Viés Mediano |
| **Meninas** | | | | | |
| Não pareados | 0,015 | 314,06 | 0,000 | 6,5 | 4,2 |
| Pareados | 0,000 | 10,98 | 0,975 | 0,5 | 0,4 |
| **Meninos** | | | | | |
| Não pareados | 0,015 | 341,06 | 0,000 | 6,5 | 4,2 |
| Pareados | 0,001 | 27,71 | 0,185 | 0,9 | 0,8 |

1. Professora Assistente na Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG). liviamtriaca@gmail.com. [↑](#footnote-ref-1)
2. Doutorado em Economia na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Gustavo.frio@gmail.com. [↑](#footnote-ref-2)
3. Professor Adjunto da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). marco.franca@pucrs.br. [↑](#footnote-ref-3)
4. As críticas surtiram efeito e o governo recuou quanto a não obrigatoriedade das disciplinas de artes, educação física, filosofia e sociologia. Porém ainda não existe uma definição, portanto, caberá a BNCC decidir como será essa obrigatoriedade. [↑](#footnote-ref-4)
5. A Tabela A1, localizada no apêndice, possui a descrição das variáveis. [↑](#footnote-ref-5)