AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS E VALORAÇÃO DOS DANOS SOCIOECONÔMICOS CAUSADOS PARA AS COMUNIDADES ATINGIDAS PELO ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE FUNDÃO

Avaliação de Impactos do Rompimento da Barragem de Fundão sobre Indicadores de Fluxo Escolar em Regiões Atingidas

FGV

DEZEMBRO DE 2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas/FGV

Fundação Getulio Vargas

Avaliação de Impactos do Rompimento da Barragem de Fundão sobre Indicadores de Fluxo Escolar em Regiões Atingidas / Fundação Getulio Vargas. – Rio de Janeiro; São Paulo: FGV, 2021.

143 p.

Em colaboração com: Amanda Cappellazzo Arabage, Ana Carolina Marinato de Resende, André Portela Fernandes de Souza, Bernardo Ostrovski, Bruna Atayde Signorini, José Irineu Rangel Rigotti, Liz Matsunaga, Marcos Paulo Cambrainha da Costa, Patrícia Franco Ravaioli, Renato Moreira Hadad, Reynaldo Fernandes.

Acima do título: Projeto Rio Doce – Avaliação dos Impactos e Valoração dos Danos Socioeconômicos Causados para as Comunidades Atingidas pelo Rompimento da Barragem de Fundão.

Inclui bibliografia.

1. Projeto Rio Doce. 2. Fundão, Barragem de (MG). 3. Barragens e açudes – Aspectos sociais. 4. Indenização. 5. Vítimas de desastres - Aspectos econômicos. I. Título.

CDD – 627.8

Elaborada por Rafaela Ramos de Moraes – CRB-7/6625

EQUIPE TÉCNICA

Amanda Cappellazzo Arabage

Ana Carolina Marinato de Resende

André Portela Fernandes de Souza

Bernardo Ostrovski

Bruna Atayde Signorini

José Irineu Rangel Rigotti

Liz Matsunaga

Marcos Paulo Cambrainha da Costa

Patrícia Franco Ravaioli

Renato Moreira Hadad

Reynaldo Fernandes

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 — Definição do grupo de comparação 1 (GC 1): Demais municípios de Minas Gerais e Espírito Santo 27
Figura 2 — Definição do grupo de comparação 2 (GC 2): Municípios vizinhos contíguos dos atingidos 28
Figura 3 — Definição do grupo de comparação 3 (GC 3): Municípios contidos nas mesorregiões nas quais estão situados os municípios atingidos, excluindo os municípios vizinhos contíguos dos atingidos 29
Figura 4 — Distribuição dos setores censitários nos estratos de estimação da PDP . 32
Figura 5 — Distribuição dos setores censitários do grupo atingido na amostra da PDP 33
Figura 6 — Mapa ilustrando os setores censitários do grupo atingido da amostra da PDP que possuem escolas 34
Figura 7 — Rio Doce e seus afluentes de 2ª ordem, com mais de 100 km 35
Figura 8 — Rio Doce e rios potenciais para fins de comparação 36
Figura 9 — Universo territorial potencial para a amostra de comparação 37
Figura 10 — Distribuição dos setores censitários do grupo de comparação na amostra da PDP 38
Figura 11 — Mapa ilustrando os setores censitários do grupo de comparação da amostra da PDP que possuem escolas 39
Figura 12 — Ilustração do método de Diferença-em-Diferenças 43
Figura 13 — Taxa média anual de evasão do Ensino Regular por etapa escolar e gênero, no período prévio ao rompimento (2012 a 2014) para grupos selecionados .. 50

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 — Definição dos estratos da PDP 32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 — Quantidade de alunos matriculados em 2014 por etapa escolar e sexo .. 51
Tabela 2 — Taxa média de evasão do Ensino Regular – Ensino Fundamental I, 4º e 5º anos 52
Tabela 3 — Taxa média de evasão do Ensino Regular – Ensino Fundamental II, 8º e 9º anos 53
Tabela 4 — Taxa média de evasão do Ensino Regular – Ensino Médio, 1ª e 2ª séries 54
Tabela 5 — Percentual de alunos que migram para a EJA, 2012 a 2017 55
Tabela 6 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão do Ensino Regular – 4º ano E.F, Homens 58
Tabela 7 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão do Ensino Regular – 5º ano E.F., Homens 58
Tabela 8 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão do Ensino Regular – 8º ano E.F., Homens 59
Tabela 9 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão do Ensino Regular – 9º ano E.F., Homens 59
Tabela 10 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão do Ensino Regular – 1ª série E.M., Homens 60
Tabela 11 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão do Ensino Regular – 2ª série E.M., Homens 60
Tabela 12 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão do Ensino Regular – 4º ano E.F., Mulheres 63
Tabela 13 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão do Ensino Regular – 5º ano E.F., Mulheres 63
Tabela 14 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão do Ensino Regular – 8º ano E.F., Mulheres 64
Tabela 15 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão do Ensino Regular – 9º ano E.F., Mulheres 64
Tabela 16 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão do Ensino Regular – 1ª série E.M., Mulheres 65
Tabela 17 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão do Ensino Regular – 2ª série E.M., Mulheres 65
Tabela 18 — Taxa média de evasão escolar – Ensino Fundamental I, 4º ano 67
Tabela 19 — Taxa média de evasão escolar – Ensino Fundamental I, 5º ano 68
Tabela 20 — Taxa média de evasão escolar – Ensino Fundamental II, 8º ano 69

Tabela 21 — Taxa média de evasão escolar – Ensino Fundamental II, 9º ano 70
Tabela 22 — Taxa média de evasão escolar – Ensino Médio, 1ª série 71
Tabela 23 — Taxa média de evasão escolar – Ensino Médio, 2ª série 72
Tabela 24 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão Escolar – 4º ano E.F., Homens 75
Tabela 25 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão Escolar – 5º ano E.F., Homens 76
Tabela 26 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão Escolar – 8º ano E.F., Homens 76
Tabela 27 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão Escolar – 9º ano E.F., Homens 77
Tabela 28 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão Escolar – 1ª série E.M., Homens 77
Tabela 29 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão Escolar – 2ª série E.M., Homens 78
Tabela 30 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão Escolar – 4º ano E.F., Mulheres 81
Tabela 31 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão Escolar – 5º ano E.F., Mulheres 81
Tabela 32 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão Escolar – 8º ano E.F., Mulheres 82
Tabela 33 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão Escolar – 9º ano E.F., Mulheres 82
Tabela 34 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão Escolar – 1ª série E.M., Mulheres 83
Tabela 35 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão Escolar – 2ª série E.M., Mulheres 83
Tabela 36 — Quantidade de alunos das coortes por etapa escolar e sexo 87
Tabela 37 — Taxa média de repetência anual por coorte – Ensino Fundamental I, 4º ano 88
Tabela 38 — Taxa média de repetência anual por coorte – Ensino Fundamental I, 5º ano 89
Tabela 39 — Taxa média de repetência anual por coorte – Ensino Fundamental II, 8º ano 90
Tabela 40 — Taxa média de repetência anual por coorte – Ensino Fundamental II, 9º ano 91
Tabela 41 — Taxa média de repetência anual por coorte – Ensino Médio, 1ª série ... 92

Tabela 42 — Taxa média de repetência anual por coorte – Ensino Médio, 2ª série ... 93
Tabela 43 — Resultados da avaliação de impactos sobre Repetência Escolar – 4º ano E.F., Homens ... 95
Tabela 44 — Resultados da avaliação de impactos sobre Repetência Escolar – 5º ano E.F., Homens ... 96
Tabela 45 — Resultados da avaliação de impactos sobre Repetência Escolar – 8º ano E.F., Homens ... 96
Tabela 46 — Resultados da avaliação de impactos sobre Repetência Escolar – 9º ano E.F., Homens ... 97
Tabela 47 — Resultados da avaliação de impactos sobre Repetência Escolar – 1ª série E.M., Homens ... 97
Tabela 48 — Resultados da avaliação de impactos sobre Repetência Escolar – 2ª série E.M., Homens ... 98
Tabela 49 — Resultados da avaliação de impactos sobre Repetência Escolar – 4º ano E.F., Mulheres ... 99
Tabela 50 — Resultados da avaliação de impactos sobre Repetência Escolar – 5º ano E.F., Mulheres ... 100
Tabela 51 — Resultados da avaliação de impactos sobre Repetência Escolar – 8º ano E.F., Mulheres ... 100
Tabela 52 — Resultados da avaliação de impactos sobre Repetência Escolar – 9º ano E.F., Mulheres ... 101
Tabela 53 — Resultados da avaliação de impactos sobre Repetência Escolar – 1ª série E.M., Mulheres ... 101
Tabela 54 — Resultados da avaliação de impactos sobre Repetência Escolar – 2ª série E.M., Mulheres ... 102

SUMÁRIO

SUMÁRIO EXECUTIVO 10
1 INTRODUÇÃO 14
2 OBJETIVOS E DADOS UTILIZADOS 17
2.1 Definição dos parâmetros de interesse 17
2.2 Definição dos indicadores de impacto 17
2.3 Fontes e bancos de dados utilizados 21
3 DEFINIÇÃO DOS GRUPOS 25
3.1 Análise geral 25
3.2 Análise considerando a amostra da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) 30
4 METODOLOGIA 41
4.1 Método de Diferença-em-Diferenças 42
5 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS DO ROMPIMENTO EM EVASÃO ESCOLAR 46
5.1 Aplicação do método de Diferença-em-Diferenças para avaliação de impactos em evasão 46
5.2 Resultados 48
6 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS DO ROMPIMENTO EM REPETÊNCIA ESCOLAR 84
6.1 Aplicação do método de Diferença-em-Diferenças para avaliação de impactos em repetência 84
6.2 Resultados 86
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS 103
REFERÊNCIAS 106
APÊNDICE A 109
APÊNDICE B 109
APÊNDICE C 127
ANEXO A 140

SUMÁRIO EXECUTIVO

O rompimento da Barragem de Fundão, ocorrido no dia 5 de novembro de 2015, levou a diversas mudanças na dinâmica social e econômica dos municípios atingidos. Com o intuito de avaliar os danos socioeconômicos causados pelo rompimento, a Fundação Getulio Vargas (FGV) tem conduzido uma série de avaliações de impacto considerando dimensões diversas, dentre as quais, a de Educação. Neste relatório, foram apresentados os resultados de uma segunda abordagem para avaliar os impactos causados pelo rompimento em indicadores relacionados à Educação Básica.

Na primeira abordagem, disponível no relatório "Impactos sobre Educação Básica a partir de Dados Secundários" FGV (2019b), produziram-se estimativas do efeito médio do rompimento nos municípios atingidos considerando-se o conjunto dos alunos neles matriculados. Foram utilizados diversos indicadores de impactos referentes à educação básica, sendo todos eles mensurados a nível municipal: taxas bruta e líquida de matrícula, taxas de rendimento, taxa de distorção idade-série, desempenho escolar e Indicador de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB).

A presente abordagem complementou o estudo anterior em dois aspectos. O primeiro é que foi dado foco a indicadores mensurados a nível individual, estimando-se os impactos do rompimento nas probabilidades de o aluno evadir (seja do Ensino Regular ou da escola) e de repetir uma etapa escolar. Nesse sentido, para a análise de repetência escolar especificamente, foi feito um estudo de coorte, em que se acompanhou um conjunto específico de alunos ao longo do tempo. Já o segundo aspecto é que foi feita a investigação de efeitos heterogêneos, em que se avaliou se os possíveis impactos do rompimento nos indicadores analisados são diferentes quando se considera em particular alunos matriculados em escolas localizadas em setores censitários próximos da margem do Rio Doce ou do litoral afetado. Para isso, foi feito uso de uma subamostra da amostra a ser utilizada na Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP), que está prevista para ser realizada pela FGV em 2022.

Conforme já discutido em FGV (2019b), os danos causados pelo rompimento sobre a Educação Básica podem ter se dado por diferentes vias. A começar pelo dano físico, aquele incidido sobre a infraestrutura física de escolas localizadas nas áreas percorridas pela lama de rejeitos. Outros potenciais canais a partir dos quais o rompimento da Barragem de Fundão pode ter levado a possíveis impactos em Educação Básica se dão como desdobramento da consequência direta do rompimento de paralisação e/ou prejuízo a atividades econômicas. O prejuízo sobre atividades econômicas pode ocasionar (i) um aumento no desemprego e redução da renda familiar; e (ii) redução de

arrecadação fiscal por parte dos municípios. Estes desdobramentos, então, resultariam em impactos sobre educação como, para o desdobramento (i), prejuízo ao ambiente familiar que levaria à queda de motivação e dano à capacidade de aprendizagem dos alunos, ou, para o desdobramento (ii), o impacto sobre recursos disponíveis para educação acarretaria mudanças nas condições de oferta escolar.

Neste estudo, avaliaram-se os impactos médios do rompimento em conjuntos de alunos matriculados nos 45 municípios atingidos considerando indicadores de impactos de: (i) evasão do Ensino Regular; (ii) evasão escolar; e (iii) repetência escolar. A estimação dos impactos foi feita utilizando-se o método econométrico de Diferença-em-diferenças. Neste método, com o intuito de estimar o impacto causal do rompimento, para cada indicador de impacto e ano escolar de análise (4º, 5º, 8º ou 9º anos do Ensino Fundamental ou 1ª ou 2ª séries do Ensino Médio), compararam-se as evoluções ao longo do tempo das médias para o grupo atingido e para o grupo de comparação considerado, que foi utilizado para representar a situação contrafactual dos atingidos (ou seja, como estariam caso o rompimento não tivesse ocorrido). A análise proposta baseou-se, portanto, na comparação dos indicadores de impacto ao longo do tempo entre os grupos. As estimações foram feitas separadamente por etapa escolar e por gênero.

Foram feitos dois tipos de análises: análise geral e análise considerando a amostra da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP). A análise geral tem como foco os 45 municípios atingidos e nela foram utilizados três diferentes grupos de comparação (GCs), sendo estes: (i) Demais municípios de Minas Gerais e Espírito Santo (GC1) à exceção do grupo atingido; (ii) Municípios vizinhos contíguos dos atingidos (GC2) e; (iii) Municípios contidos nas mesorregiões nas quais estão situados os municípios atingidos, excluindo os municípios vizinhos contíguos dos atingidos (GC3). Já na análise considerando a amostra da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP), utilizou-se setores censitários determinados para compor o grupo de comparação na amostra da PDP. Para isto, foram consideradas a proximidade e a similaridade que os rios contidos em algumas regiões não atingidas pré-selecionadas teriam com relação ao Rio Doce, para encontrar setores com dinâmicas socioeconômica e demográfica similares aos setores do grupo atingido. Estes setores de comparação foram, então, segmentados em estratos e pareados com os setores censitários da área atingida para encontrar o setor censitário mais semelhante possível em termos de características observáveis diversas para cada um dos setores da área atingida, resultando em 473 setores censitários que compõem este grupo de comparação.

Nas análises sobre impactos do rompimento em evasão, os resultados indicam um aumento da probabilidade de evasão do Ensino Regular devido ao rompimento para alunos matriculados em escolas da região considerada atingida, tanto para homens quanto mulheres, nas etapas do 4º ano do Ensino Fundamental e 1ª série do Ensino Médio. Para evasão escolar, foram encontrados impactos de aumento da probabilidade de evadir do grupo atingido, após o rompimento e devido a ele, para homens matriculados nos 4º, 5º e 9º anos do Ensino Fundamental e 1ª e 2ª séries do Ensino Médio, e mulheres matriculadas em 4º, 8º e 9º anos do Ensino Fundamental e 1ª e 2ª séries do Ensino Médio, quando utiliza-se o grupo de comparação 3 na avaliação (e em muitos destes casos, também quando se utiliza o grupo de comparação 1). Cabe ressaltar que estes resultados foram considerados robustos levando-se em conta os resultados obtidos em análises de robustez conduzidas.

Considerando os impactos estimados ao utilizar o grupo de comparação 3 (GC 3) na avaliação de impactos, estima-se que, devido ao rompimento, em média 41 alunos homens do grupo atingido evadiram do Ensino Regular[1] no 4º ano do Ensino Fundamental. Já para alunos homens matriculados na 1ª série do Ensino Médio, em média, estima-se que 201 evadiram do Ensino Regular por conta do rompimento. Para as mulheres, estima-se que a quantidade média de alunas evadidas do Ensino Regular foi de 24 e 238, para alunas matriculadas, respectivamente, no 4º ano do Ensino Fundamental e na 1ª série do Ensino Médio, também devido ao rompimento. Em relação ao indicador de evasão escolar, estima-se que, em função do rompimento, para os homens, em média 43 alunos matriculados no 4º ano do Ensino Fundamental evadiram da escola no período posterior ao rompimento; 50 alunos do 5º ano; 88 alunos do 9º ano; 178 alunos da 1ª série do Ensino Médio; e 123 alunos da 2ª série do Ensino Médio. Neste mesmo indicador, estima-se para mulheres que, em média, 25 alunas matriculadas no 4º ano do Ensino Fundamental evadiram da escola no período posterior ao rompimento; 54 alunas do 8º ano; 103 alunas do 9º ano; 200 alunas da 1ª série do Ensino Médio; e 147 alunas da 2ª série do Ensino Médio.

Nas análises sobre impactos do rompimento em repetência escolar, pôde-se observar um aumento na probabilidade de repetência no grupo atingido no pós-rompimento em relação aos grupos de comparação utilizados, em particular, para as mulheres mais do

[1] A inclusão do critério de migração para a Educação de Jovens e Adultos (EJA) na avaliação de evasão do Ensino Regular foi motivada pelas características particulares desta modalidade de ensino e os contrastes existentes entre ela e o Ensino Regular. Cabe destacar que há uma proporção expressiva de alunos do Ensino Médio Regular que evadem da escola durante o ano letivo (Sousa et al., 2012) e jovens que frequentam o Ensino Médio Regular podem se sentir atraídos a migrar para a EJA para obter o diploma desta etapa de ensino (Tavares et al., 2014).

que para os homens. Embora fossem observados impactos estatisticamente significantes na probabilidade de repetência, estes resultados não se mostraram robustos quando se consideram os resultados de análises realizadas para fins de avaliar a robustez dos mesmos, de modo que não é possível atribuir os impactos de aumento da probabilidade de repetência estimados como sendo oriundos especificamente do rompimento da Barragem de Fundão neste caso.

1 INTRODUÇÃO

O rompimento da Barragem de Fundão, ocorrido no dia 5 de novembro de 2015, levou a diversas mudanças na dinâmica social e econômica dos municípios atingidos. Com o intuito de avaliar os danos socioeconômicos causados pelo rompimento, a Fundação Getulio Vargas (FGV) tem conduzido uma série de avaliações de impacto considerando dimensões diversas, dentre as quais, a de Educação. Neste relatório, são apresentados os resultados de uma segunda abordagem para avaliar os impactos causados pelo rompimento em indicadores relacionados à Educação Básica.

Na primeira abordagem, disponível no relatório "Impactos sobre Educação Básica a partir de Dados Secundários" FGV (2019b), produziram-se estimativas do efeito médio do rompimento nos municípios atingidos considerando-se o conjunto dos alunos neles matriculados. Foram utilizados diversos indicadores de impactos referentes à educação básica, sendo todos eles mensurados a nível municipal: taxas bruta e líquida de matrícula, taxas de rendimento, taxa de distorção idade-série, desempenho escolar e Indicador de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB).

Esta segunda abordagem complementa o estudo anterior em dois aspectos. O primeiro é que será dado foco a indicadores mensurados a nível individual, estimando-se os impactos do rompimento nas probabilidades de o aluno evadir (seja do Ensino Regular ou da escola) e de repetir uma etapa escolar. Nesse sentido, para a análise de repetência escolar especificamente, será feito um estudo de coorte, em que se acompanha um conjunto específico de alunos ao longo do tempo. Já o segundo aspecto é que será feita investigação de efeitos heterogêneos, em que se avalia se os possíveis impactos do rompimento nos indicadores analisados são diferentes quando se considera em particular alunos matriculados em escolas localizadas em setores censitários próximos da margem do Rio Doce ou do litoral afetado. Para isso, será feito uso de uma subamostra da amostra a ser utilizada na Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP), que está prevista para ser realizada pela FGV em 2022.

Conforme já discutido em FGV (2019b), os danos causados pelo rompimento sobre a Educação Básica podem ter se dado por diferentes vias. A começar pelo dano físico, aquele incidido sobre a infraestrutura física de escolas localizadas nas áreas percorridas pela lama de rejeitos, o que ocorreu na zona rural de Mariana e de Barra Longa, e no centro da cidade de Barra Longa. No total, cinco escolas tiveram suas infraestruturas físicas afetadas, sendo duas em Mariana e três no município de Barra Longa[2]. Outros

[2] Nestes municípios algumas escolas tiveram sua infraestrutura física totalmente destruída enquanto outras foram parcialmente destruídas pela passagem da lama de rejeitos. Em todos

potenciais canais a partir dos quais o rompimento da Barragem de Fundão pode ter levado a possíveis impactos em Educação Básica, considerando-se o conjunto dos 45 municípios atingidos[3], se dão como desdobramento da consequência direta do rompimento de paralisação e/ou prejuízo a atividades econômicas. Especificamente:

I A partir destes efeitos sobre as atividades econômicas, pode ter havido um aumento do desemprego e redução da renda familiar. Ambos resultariam em prejuízos ao ambiente familiar, o que afetaria o desenvolvimento cognitivo e desempenho acadêmico infanto-juvenil[4], podendo ocasionar uma queda de motivação dos alunos e prejuízos à capacidade de aprendizagem dos mesmos.

II Da mesma forma, o possível aumento de desemprego e redução na renda familiar podem ter aumentado o incentivo/necessidade de trabalhar para complementar a renda familiar. Isso pode ter acarretado um prejuízo sobre o tempo alocado para estudos por parte das crianças e, principalmente, dos jovens, havendo um possível aumento do custo de oportunidade de ir para a escola.

III Adicionalmente, os prejuízos nas atividades econômicas causados pelo rompimento podem levar à redução de arrecadação fiscal por parte dos municípios, podendo assim ter afetado os recursos disponíveis para a Educação e, portanto, as condições de oferta escolar existentes.

Neste estudo, avaliam-se os impactos médios do rompimento em conjuntos de alunos matriculados nos 45 municípios atingidos considerando indicadores de impactos de: (i) evasão do Ensino Regular; (ii) evasão escolar; e (iii) repetência Escolar[5]. A estimação dos impactos é feita utilizando-se o método econométrico de Diferença-em-Diferenças, que é detalhado no Capítulo 4. Neste método, com o intuito de estimar o impacto causal do rompimento, para cada indicador de impacto e ano escolar de análise (4º, 5º, 8º ou 9º anos do Ensino Fundamental ou 1ª ou 2ª séries do Ensino Médio), comparam-se as evoluções ao longo do tempo das médias para o grupo atingido e para o grupo de

os casos, a perda de infraestrutura resultou numa interrupção temporária de aulas e, no caso de escolas que perderam a totalidade de sua infraestrutura física, resultou numa realocação de alunos em outras escolas. Essas cinco escolas continuaram funcionando de maneiras diferentes ao longo dos anos desde o rompimento, como em coabitação com outras escolas ou em espaços temporários, por exemplo. Não faz parte do escopo do presente estudo, no entanto, uma análise específica de impactos do rompimento para os alunos destas escolas.

[3] Detalhamento disponível na seção 3.1.1.

[4] MCLOYD, V. C. Socioeconomic disadvantage and child development. **American Psychologist**, v. 53(2), 1998, p. 185-204.

[5] As definições de cada um dos indicadores de impacto utilizados são apresentadas na seção 2.2.

comparação considerado[6], que é utilizado para representar a situação contrafactual dos atingidos (ou seja, como estariam caso o rompimento não tivesse ocorrido). A análise proposta baseia-se, portanto, na comparação dos indicadores de impacto ao longo do tempo entre os grupos. As estimações são feitas separadamente por etapa escolar e por gênero.

Cabe pontuar que os impactos estimados neste estudo e apresentados nos Capítulos 5 e 6 tratam-se dos efeitos médios do rompimento de Barragem de Fundão sobre o grupo atingido e incluem efeitos de ações reparatórias da Função Renova e/ou Samarco S.A. que já tenham sido realizadas e/ou estejam em curso, não fazendo parte do escopo do presente estudo a dissociação destes efeitos (rompimento e ações de reparação).

Além desta Introdução, o relatório é composto por mais seis capítulos. No Capítulo 2, são apresentados os objetivos da análise e os dados secundários utilizados para tal, detalhando ainda quais são os parâmetros de interesse e apresentando os indicadores de impacto analisados. No Capítulo 3 são definidos os grupos atingido e de comparação utilizados em cada uma das duas análises realizadas. Especificamente, temos: (1) uma análise geral, utilizando definições de grupo atingido (45 municípios atingidos) e de três diferentes grupos de comparação (GCs) similares a alguns dos usados em FGV (2019b); e (2) uma análise considerando a amostra da PDP. No Capítulo 4 discute-se a metodologia utilizada, especificando o método econométrico de Diferença-em-Diferenças utilizado. Nos Capítulos 5 e 6 é delineada a aplicação da metodologia e o tratamento específico das bases de dados, além dos resultados para as análises sobre evasão (tanto do Ensino Regular quanto escolar) e sobre repetência escolar, respectivamente. Por fim, no Capítulo 7 são expostas as considerações finais.

[6] As definições dos grupos atingido e de comparação são apresentadas no Capítulo 3.

2 OBJETIVOS E DADOS UTILIZADOS

2.1 Definição dos parâmetros de interesse

O parâmetro de interesse desta avaliação é o efeito médio do rompimento da Barragem de Fundão em alunos do grupo atingido no período pós-rompimento, considerando os indicadores de fluxo escolar descritos na seção 2.2, a seguir.

Utilizando a terminologia da literatura de avaliação econométrica de impactos, o parâmetro estimado neste relatório trata-se do "efeito médio do tratamento sobre os tratados" (em inglês, *average treatment effects on the treated*, "ATT"), com a diferença que neste caso não se trata de um tratamento, mas sim do rompimento da Barragem de Fundão.

2.2 Definição dos indicadores de impacto

Nesta seção são descritos os indicadores de impacto relacionados ao fluxo escolar que serão avaliados: evasão e repetência.

Para indicador de repetência escolar, será conduzido um estudo de coorte, com o acompanhamento de alunos matriculados em 2015, nos grupos atingido e de comparação, em períodos prévios e posteriores ao rompimento da Barragem de Fundão, de 2012 a 2017. Uma coorte pode ser definida pelo compartilhamento de um evento ou acontecimento por um grupo de pessoas, durante um intervalo de tempo, e, necessariamente, possui uma referência geográfica (Preston, Heuveline e Guillot, 2001). Neste estudo, será feito o acompanhamento de coortes de alunos matriculados em 2015 na região de interesse (definidas por delimitações geográficas que determinam os grupos atingido e de comparação) nos 4º, 5º, 8º e 9º anos do Ensino Fundamental e 1ª e 2ª séries do Ensino Médio.

Já para o indicador de evasão escolar, não será feito o acompanhamento por coorte, pois, ao selecionarmos uma coorte – por exemplo alunos matriculados em 2015 –, não teríamos informações de evasão no período anterior a 2015, uma vez que, por definição, todos os alunos que estão matriculados em 2015 não evadiram da escola até este ano. Para este caso, será considerada a evasão anual dos alunos matriculados a cada ano nas etapas escolares avaliadas. Especificamente, será feita a avaliação de impacto em evasão dos alunos matriculados no 4º, 5º, 8º e 9º anos do Ensino Fundamental e 1ª e 2ª séries do Ensino Médio.

2.2.1 Evasão

A conclusão da Educação Básica está associada à conquista de melhores empregos; além de estar correlacionada a maiores salários (Tavares e Menezes-Filho, 2011). Entretanto, mesmo com os benefícios trazidos pela conclusão desta etapa de ensino, os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), revelam um quadro preocupante: entre 1999 e 2011, a proporção de estudantes de Ensino Médio que não concluíram este nível de ensino mais que dobrou, passando de 7,4% para 16,2% (Castro, Torres e França, 2013).

Neste sentido, um dos objetivos do presente trabalho é lançar luz sobre o problema da evasão escolar num contexto específico de desastre e buscar evidências sobre os impactos que o rompimento da Barragem de Fundão pode ter gerado neste importante indicador escolar.

Consideraremos dois indicadores na análise: evasão do Ensino Regular e evasão escolar. A seguir, apresenta-se a definição de cada um, destacando-se a distinção entre eles.

2.2.1.1 Evasão do Ensino Regular

O indicador de evasão do Ensino Regular tem como foco identificar a evasão do aluno desta modalidade de ensino em específico, ou seja, tanto os alunos que não se matriculam na escola no ano seguinte, quanto os alunos que saem do Ensino Regular e migram para a Educação de Jovens e Adultos (EJA).

A inclusão do critério de migração para a Educação de Jovens e Adultos (EJA) na avaliação de evasão do Ensino Regular foi motivada pelas características particulares desta modalidade de ensino e os contrastes existentes entre ela e o Ensino Regular. Destaca-se que há uma proporção expressiva de alunos do Ensino Médio Regular que evadem da escola durante o ano letivo (Sousa et al., 2012) – isso é válido em especial para estudantes desmotivados com a escola e entre aqueles que desejam ingressar no mercado de trabalho (Albuquerque et al., 2014).

Conforme o Parecer 06/2010, art. 5º, obedecidos o disposto no artigo 4º, da Lei nº 9.394/96 (LDB), a idade mínima para matricular nos cursos de EJA do Ensino Fundamental é de 15 anos completos. Já, segundo o art. 6º, a idade mínima para matrícula em cursos de EJA de Ensino Médio é 18 anos completos. A EJA no Brasil sempre esteve relacionada à preparação para o trabalho. Ela tem caráter de uma

formação aligeirada, por exemplo, os alunos estudam em um ano e meio no Ensino Médio da EJA, o que no Ensino Regular acontece em 3 anos. Além de ocorrer também a redução nos períodos das aulas, ou seja, no número de horas-aula (NAGEL, 2015).

Com a possibilidade de se matricularem na EJA, as pessoas que não concluíram a Educação Básica podem retornar à escola e finalizar os estudos num tempo mais curto do que o exigido pelo Ensino Regular. Além disso, os jovens que frequentam o Ensino Médio Regular podem se sentir atraídos a migrar para a EJA para obter o diploma desta etapa de ensino (Tavares et al., 2014).

Considerando então os critérios de evasão escolar e migração para a EJA, o indicador de evasão do Ensino Regular foi construído com base na variável de fluxo disponibilizada pelo INEP no Censo Escolar[7], que avalia o fluxo de alunos do ano t para o ano $t+1$.[8] Além dos alunos classificados como "evadidos" pela variável do INEP, também consideramos como evadidos os alunos cujo fluxo é descrito como "migraram para a Educação de Jovens e Adultos (EJA) no ano seguinte", o que caracteriza a saída do Ensino Regular.

Especificamente, considerando o aluno i, matriculado no ano t, a variável de evasão é construída da seguinte forma[9]:

$Evasão\ do\ Ensino\ Regular_{it} = 1,$

- Para o aluno i matriculado no ano t em alguma das etapas seriadas dos Ensinos Fundamental ou 1ª ou 2ª séries do Ensino Médio que não se matricula no ano $t + 1$;
- Para o aluno i matriculado na 1ª série do Ensino Médio (código 1301) ou 2ª série do Ensino Médio (código 1302) no ano t, que no ano $t + 1$ se matricula na Educação Profissional Concomitante (código 2001) (esta é considerada pelo INEP uma das situações excepcionais, que apresentam baixa frequência na base de dados e foram tratadas caso a caso, conforme descrito em (INEP, 2021b);

[7] A variável em questão é a "TP_FLUXO" do Censo Escolar (INEP, 2021c).
[8] Na Nota Técnica n. 8/2017/CGCQTI/DEED do INEP estão explicadas as definições e metodologia do cálculo de indicadores de fluxo escolar (INEP, 2021c).
[9] Definição retirada do dicionário do Censo Escolar (INEP) para a variável TP_FLUXO= "Evadido de escola" e TP_FLUXO= "Migração para a EJA". Na Nota Técnica n. 8/2017/CGCQTI/DEED do INEP estão explicadas as definições e metodologia do cálculo de indicadores de fluxo escolar (INEP, 2021b).

- Para o aluno i matriculado no ano t em alguma das etapas seriadas dos Ensinos Fundamental ou Médio (1ª ou 2ª séries), que no ano $t + 1$ se matricula na Educação de Jovens e Adultos (EJA).

$Evasão\ do\ Ensino\ Regular_{it} = 0$, caso contrário.

2.2.1.2 Evasão Escolar

O indicador de evasão escolar tem como foco poder identificar o impacto do rompimento da Barragem de Fundão na probabilidade de evadir da escola – alunos que estavam matriculados no ano t e que não se matriculam na escola no ano $t + 1$ (em nenhuma modalidade de ensino).

Em contraste com o indicador de evasão do Ensino Regular, que também considera como evadido os estudantes que migraram para a EJA, o presente indicador avalia apenas os estudantes que evadem da escola. Ou seja, se o aluno migrou para a EJA, ele não será considerado evadido neste presente indicador. Aqui o objetivo é avaliar o impacto do rompimento da Barragem de Fundão na decisão dos alunos de abandonarem a escola.

O indicador foi construído com base na variável de fluxo disponibilizada pelo INEP no Censo Escolar[10], que avalia o fluxo de alunos do ano t para o ano $t + 1$.[11] Especificamente, considerando o aluno i, matriculado no ano t, a variável de evasão escolar é construída da seguinte forma[12]:

$Evasão\ escolar_{it} = 1$,

- Para o aluno i matriculado no ano t em alguma das etapas seriadas dos Ensinos Fundamental ou 1ª ou 2ª séries do Ensino Médio que não se matricula no ano $t + 1$;
- Para o aluno i matriculado na 1ª série do Ensino Médio (código 1301) ou 2ª série do Ensino Médio (código 1302) no ano t, que no ano $t + 1$ se matricula na Educação Profissional Concomitante (código 2001) (esta é considerada pelo INEP uma das situações excepcionais, que apresentam baixa frequência na

[10] A variável em questão é a "TP_FLUXO" do Censo Escolar (INEP, 2021c).
[11] Na Nota Técnica n. 8/2017/CGCQTI/DEED do INEP estão explicadas as definições e metodologia do cálculo de indicadores de fluxo escolar (INEP, 2021c).
[12] Definição retirada do dicionário do Censo Escolar (INEP) para a variável TP_FLUXO= "Evadido de escola". Na Nota Técnica n. 8/2017/CGCQTI/DEED do INEP estão explicadas as definições e metodologia do cálculo de indicadores de fluxo escolar (INEP, 2021c).

base de dados e foram tratadas caso a caso, conforme descrito em (INEP, 2021b).

$Evasão\ escolar_{it} = 0$, caso contrário.

2.2.2 Repetência escolar

O indicador de repetência escolar foi construído com base na variável de fluxo disponibilizada pelo INEP no Censo Escolar (INEP)[13], que avalia o fluxo de alunos do ano t para o ano $t + 1$.[14]

Para repetência de etapa escolar, considerando o aluno i, matriculado no ano t, a variável é construída da seguinte forma[15]:

$Repetência\ de\ etapa\ escolar_{it} = 1$,

- Para o aluno i matriculado, no ano t, na etapa k (etapas seriadas dos Ensinos Fundamental ou Médio) que, no ano $t + 1$, estiver matriculado em etapa igual ou inferior a k;
- Para aluno i matriculado na 1ª série do Ensino Médio (código 1301), 2ª série do Ensino Médio (código 1302) ou na 3ª série do Ensino Médio (código 1303) no ano t, não aprovado, que no ano $t + 1$ se matricular no Não seriado Ensino Médio (código 1305).

$Repetência\ de\ etapa\ escolar_{it} = 0$,

- Para o aluno i matriculado, no ano t, na etapa k (etapas seriadas dos Ensinos Fundamental ou Médio) que, no ano $t + 1$, estiver matriculado em etapa superior a k.

2.3 Fontes e bancos de dados utilizados

2.3.1 Base de dados longitudinais do Censo Escolar (INEP)

Neste estudo, assim como em FGV (2019b), será utilizada uma base de dados longitudinais construída pelo INEP a partir dos Censos Escolares. A seguir, é

[13] A variável em questão é a "TP_FLUXO" do Censo Escolar (INEP, 2021c).
[14] Na Nota Técnica n. 8/2017/CGCQTI/DEED do INEP estão explicadas as definições e metodologia do cálculo de indicadores de fluxo escolar (INEP, 2021c).
[15] Definição retirada do dicionário do Censo Escolar (INEP) para a variável TP_FLUXO= "Repetência". Na Nota Técnica n. 8/2017/CGCQTI/DEED do INEP estão explicadas as definições e metodologia do cálculo de indicadores de fluxo escolar (INEP, 2021c).

reproduzida a descrição do Censo Escolar e da base em questão conforme consta no referido relatório da FGV.

O Censo Escolar[16], principal instrumento de coleta de informações da educação básica, é realizado anualmente pelo INEP em colaboração com as secretarias estaduais e municipais de educação. Com aproximadamente 50 milhões de matrículas a cada ano, o Censo Escolar abrange a totalidade das escolas dos setores público e privado em todo território nacional. Desde 2007, tornou-se possível acompanhar as transições de cada aluno ano a ano, ou seja, a promoção, a repetência de uma determinada série ou a evasão do sistema de ensino. Além disso, a base contém informações sobre o local da escola onde o aluno foi matriculado, que inclui o município de localização desta.

Para a presente análise não serão utilizados os microdados públicos, mas sim uma base de dados longitudinais, construída pelo INEP a partir dos Censos Escolares, e que está disponível no Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Faculdade de Ciências Econômicas (CEDEPLAR) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) graças a um Acordo Técnico de Cooperação celebrado entre estas duas instituições desde 2015[17].

A possibilidade de acompanhar cada aluno ano a ano é condicionada à qualidade dos códigos de identificação individuais de alunos ao longo do tempo. Não raramente, pode haver problemas com estes códigos de identificação ao longo dos anos. Por exemplo, quando o aluno passa por uma mudança de escola, é possível que a nova escola gere um novo código de identificação para o aluno ao invés de recuperar seu código já existente (o que seria o procedimento correto). Por este e por outros motivos, estes códigos nem sempre são os mesmos entre um ano e o próximo. Neste sentido, o INEP realiza um trabalho de recuperação, deduplicação e concatenação dos registros do Censo Escolar que resulta em uma base de dados individualizados anuais dos alunos matriculados na educação básica do Brasil. Esta base possibilita o acompanhamento do estudante ao longo de sua trajetória escolar por meio de um código de identificação individual. Ainda, de acordo com Rigotti (2011, p. 153):

> A maior vantagem deste banco de dados talvez seja a possibilidade de acompanhamento da trajetória espacial do aluno, segundo seu fluxo escolar, de um ano para o outro – como promovido, repetente, evadido

[16] INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Censo Escolar**. Brasília: INEP, 2021b. Disponível em: https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar. Acesso em: 22 dez. 2021.

[17] INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP); CENTRO DE DESENVOLVIMENTO E PLANEJAMENTO REGIONAL (CEDEPLAR). **Acordo de Cooperação Técnica**. Processo nº 23036.008474/2017-44, 2017.

> ou falecido. Portanto, a perspectiva longitudinal informará a localização do aluno em nível municipal a cada ano, bem como a série que ele frequenta, na condição de promovido ou repetente.

Assim, devido à disponibilidade deste código identificador de aluno, é possível acompanharmos uma coorte específica de alunos. No caso, para investigar o efeito do rompimento da Barragem de Fundão na repetência escolar, optamos por acompanhar a coorte de 2015, ou seja, alunos matriculados em 2015 – ano de rompimento da Barragem de Fundão – em escolas localizadas nos municípios dos grupos atingido e de comparação (definições disponíveis no Capítulo 3).

Adotamos o pressuposto de que os estudantes desta coorte que estavam matriculados em escolas de regiões atingidas pelo rompimento no ano de 2015 fazem parte do grupo atingido mesmo que venham a se mudar de escola e/ou município em anos posteriores. Isso porque, uma vez que eles estavam presentes fisicamente no momento do rompimento em áreas consideradas atingidas, os efeitos do rompimento podem vir a afetar seus resultados escolares posteriormente.

Para o estudo de evasão, utilizaremos esta mesma base para avaliar tanto os impactos em evasão do Ensino Regular quanto em evasão escolar. Neste caso, a deduplicação realizada pelo INEP impacta diretamente o acompanhamento destes indicadores, já que, quando se cria outro cadastro para o aluno, aquele mais antigo usualmente deixa de ser utilizado, criando assim, uma falsa impressão de evasão. Quando o processo de deduplicação identifica esse tipo de caso e o corrige, as trajetórias dos dois cadastros são reunificadas e a evasão não é mais perceptível (INEP, 2021b). Vale destacar por fim que, para análise de evasão, não haverá acompanhamento de coorte, conforme descrito na seção 2.2.

2.3.2 Catálogo de Escolas – INEP

O Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a) consiste em uma base de dados com informações gerais sobre as escolas do país, incluindo o endereço de cada escola e suas coordenadas geográficas de latitude e longitude. O Catálogo de Escolas foi utilizado como referência para obter a localização das escolas e fazer o cruzamento destas informações com as definições dos grupos atingido e de comparação, apresentadas no Capítulo 3.

2.3.3 Bases Cartográficas Contínuas (BCIM) – IBGE

As Bases Cartográficas Contínuas do Brasil ao Milionésimo (BCIM)[18] são conjuntos de dados geoespaciais de referência que permitem uma visão integrada do território nacional na escala de 1:1.000.000. Suas principais aplicações e produtos são o planejamento e a gestão de programas de governo com enfoque territorial, as análises que demandam uma visão de conjunto (país, região e estados), a elaboração de mapas em escalas menores (mapas do Brasil, regionais, estaduais e Atlas) e as representações de aspectos temáticos do território (estatística, recursos naturais e pesquisa ambiental). Neste estudo, as bases cartográficas são usadas para produzir representações visuais dos municípios analisados em diferentes contextos.

[18] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Base Cartográfica Contínua do Brasil.** Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <http://geoftp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/bases_cartograficas_continuas/bcim/versao2010/bcim_v3.04_dados/shapefile/>. Acesso em: 5 jun. 2019.

3 DEFINIÇÃO DOS GRUPOS

Neste relatório, serão feitos dois tipos de análises: análise geral e análise considerando a amostra da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP). A análise geral tem com foco os 45 municípios atingidos e nela serão utilizados três diferentes grupos de comparação (GCs), sendo estes similares a alguns dos usados em FGV (2019b). Já a análise considerando a amostra da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) tem como objetivo dialogar com a referida pesquisa, a ser conduzida pela FGV em 2022, bem como possibilitar a análise de efeitos heterogêneos por região.

A seguir, apresentam-se os grupos atingido e de comparação utilizados em cada um dos tipos de análise. É importante ressaltar que, no caso da avaliação de impactos sobre evasão, tais grupos serão sempre formados por alunos matriculados em escolas localizadas nos municípios ou setores censitários que os definem a cada ano analisado. Já no caso da avaliação de impactos sobre repetência, os grupos serão formados por alunos que, em 2015, estavam matriculados em escolas localizadas nos municípios ou os setores censitários que os definem. Assim, os tamanhos exatos dos grupos e os critérios para a seleção dos alunos que os compõem variam a depender do indicador em análise (evasão ou repetência escolar), uma vez que o tratamento da base de dados é diferente entre eles, conforme descrito posteriormente nos Capítulos 4 e 6.

3.1 Análise geral

3.1.1 Grupo atingido

O grupo atingido é composto por 45 municípios atingidos[19], sendo eles:

I Em Minas Gerais: Aimorés, Alpercata, Barra Longa, Belo Oriente, Bom Jesus do Galho, Bugre, Caratinga, Conselheiro Pena, Córrego Novo, Dionísio, Fernandes Tourinho, Galiléia, Governador Valadares, Iapu, Ipaba, Ipatinga, Itueta, Mariana, Marliéria, Naque, Periquito, Pingo d'Água, Ponte Nova, Raul Soares, Resplendor, Rio Casca, Rio Doce, Santa Cruz do Escalvado, Santana do

[19] A lista de municípios atingidos considerada no presente documento é composta por 45 municípios, tendo sido formada a partir da lista de municípios que constam no TTAC (BRASIL, 2016), dos municípios onde se situam as áreas que constam na Deliberação n. 58 do CIF (Comitê Interfederativo, 2017) e Ponte Nova (devido ao distrito de Chopotó). Ressalta-se que essa lista de municípios atingidos foi utilizada para a produção do presente documento, não configurando uma lista final de municípios atingidos que serão utilizados nos demais estudos produzidos pela FGV. Ressalta-se ainda que essa lista de municípios atingidos não configura um posicionamento da FGV quanto à delimitação de áreas atingidas para qualquer finalidade.

Paraíso, São Domingos do Prata, São José do Goiabal, São Pedro dos Ferros, Sem-Peixe, Sobrália, Timóteo e Tumiritinga; e

II No Espírito Santo: Aracruz, Baixo Guandu, Colatina, Conceição da Barra, Fundão, Linhares, Marilândia, Serra e São Mateus.

3.1.2 Grupos de comparação

Os três grupos de comparação utilizados na análise geral deste estudo correspondem a alguns dos GCs que foram previamente definidos em FGV (2019b). O relatório anterior corresponde a uma primeira abordagem da FGV para avaliar os impactos causados pelo rompimento da Barragem de Fundão em Educação Básica. De modo similar ao presente estudo, a pesquisa prévia fez uso de um método de avaliação econométrica de impactos para estimar o efeito causal do rompimento, onde foi preciso utilizar um grupo de comparação apropriado, que representasse o que teria acontecido com o grupo atingido caso o rompimento não tivesse ocorrido (situação contrafactual).

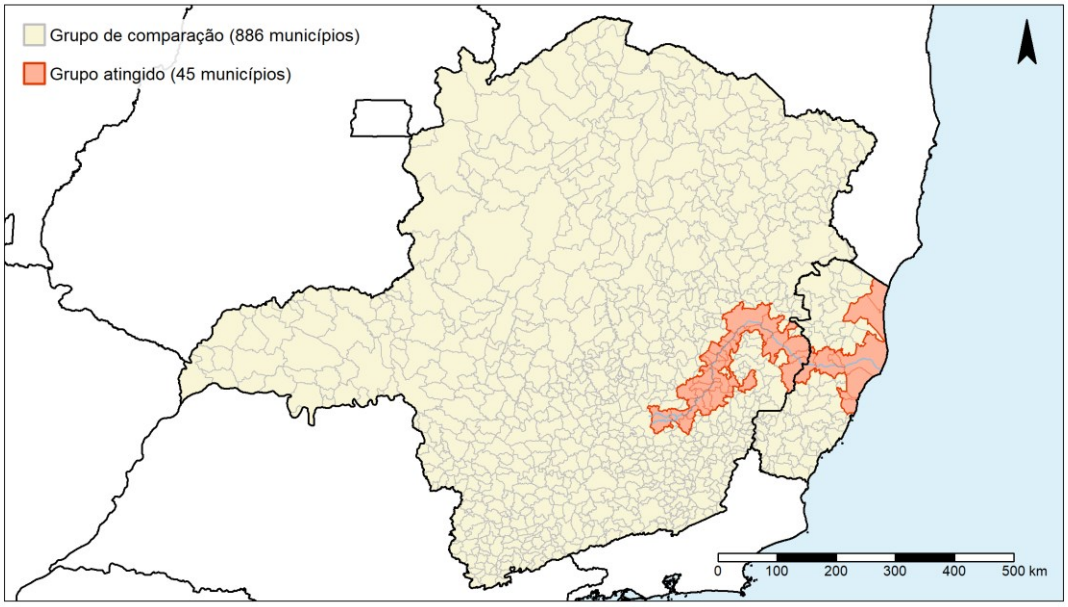
Especificamente, os três grupos de comparação utilizados em FGV (2019b) e no presente estudo são:

- GC 1: Demais municípios de Minas Gerais e Espírito Santo;
- GC 2: Municípios vizinhos contíguos dos atingidos;
- GC 3: Municípios contidos nas mesorregiões nas quais estão situados os municípios atingidos, excluindo os municípios vizinhos contíguos dos atingidos.

A seguir, reapresentam-se cada um dos grupos de comparação, destacando as vantagens e desvantagens de cada um deles, conforme já discutido em FGV (2019b).

O grupo de comparação 1 (GC 1) é composto por todos os municípios dos estados de Minas Gerais e do Espírito Santo não incluídos no grupo atingido, sendo formado, portanto, por 886 municípios, conforme ilustrado na Figura 1. Como os municípios atingidos localizam-se nestes dois estados, a opção por impor que os municípios no grupo de comparação também estejam localizados neles justifica-se pela importância de assegurar homogeneidade em características não observáveis, das quais uma parte pode ser entendida como determinada em nível estadual, como aspectos culturais, institucionais e governamentais. Em outras palavras, espera-se que as características e o contexto no qual estão inseridos os demais municípios dos dois estados atingidos sejam mais parecidos com os dos atingidos que os que municípios localizados em outras Unidades da Federação apresentariam.

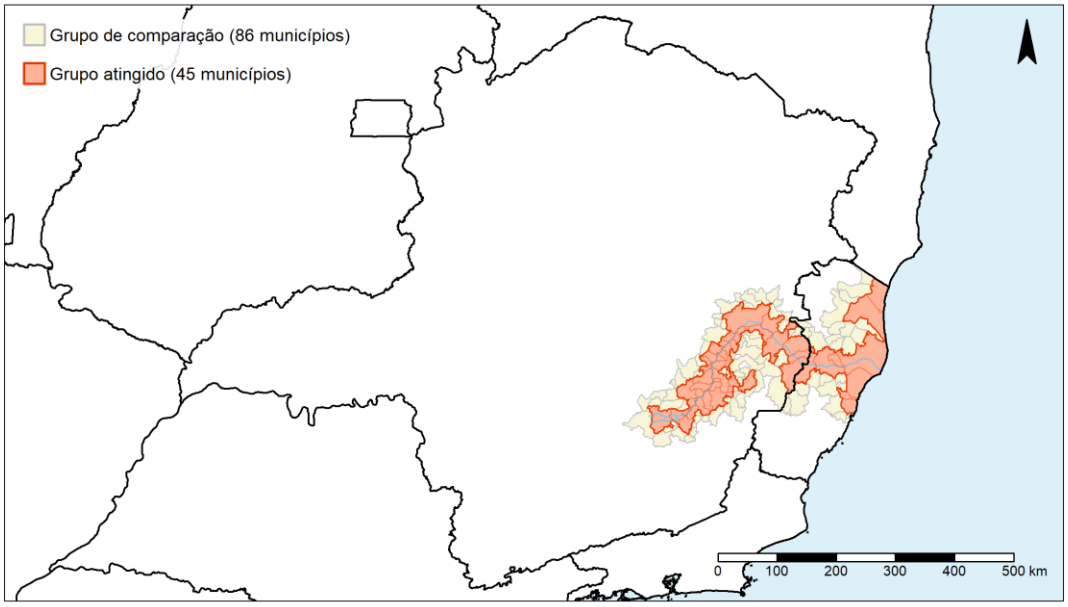
Figura 1 — Definição do grupo de comparação 1 (GC 1): Demais municípios de Minas Gerais e Espírito Santo



Fonte: FGV (2019b).

Por outro lado, considerar todos os demais municípios em Minas Gerais e no Espírito Santo no grupo de comparação pode configurar em uma abordagem demasiadamente abrangente, uma vez que, mesmo dentro de cada um dos estados, os municípios podem apresentar características muito diferentes entre si, relacionadas aos aspectos geográficos e econômicos das regiões onde se situam. Isso é bastante relevante para o caso de Minas Gerais, em que as regiões do estado possuem perfis bastante distintos. Dessa forma, motiva-se a proposição de um grupo de comparação baseado em um recorte geográfico mais restrito: o grupo de comparação 2 (GC 2) é composto pelos municípios que são vizinhos contíguos dos municípios atingidos, sendo formado por 86 municípios no total, conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 2 — Definição do grupo de comparação 2 (GC 2): Municípios vizinhos contíguos dos atingidos



Fonte: FGV (2019b).

A justificativa para a proposição desse grupo de comparação é que, justamente pela proximidade geográfica desses municípios aos municípios atingidos, espera-se que eles apresentem características tanto observáveis quanto não observáveis muito similares às do grupo atingido. Podem ser, então, uma boa representação da situação contrafactual para os municípios atingidos (isto é, do que se observaria para eles caso o rompimento da Barragem de Fundão não tivesse ocorrido).

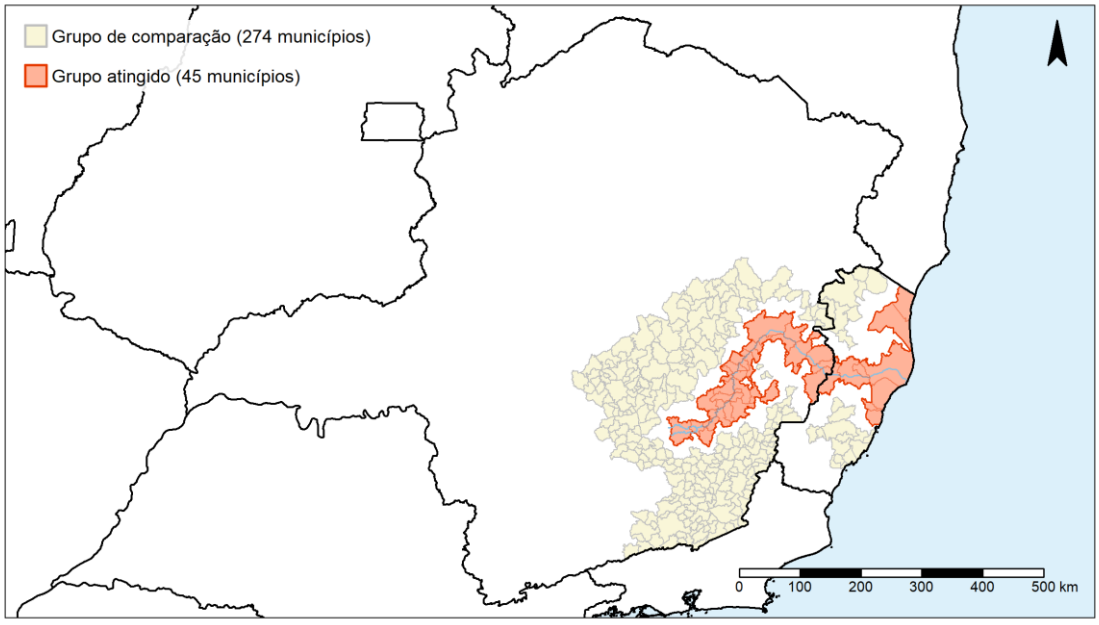
Por outro lado, a utilização desse grupo de comparação nas análises pode acarretar viés nas estimativas da avaliação de impactos se os efeitos do rompimento transcenderem as fronteiras políticas dos municípios atingidos. Assim, se houver "efeitos de transbordamento" (em inglês, *spillover effects*) dos impactos nos municípios vizinhos, utilizá-los como grupo de comparação pode levar a uma subestimação dos impactos do rompimento. Supondo que o rompimento da Barragem de Fundão de fato afetou a área de Educação, o método de Diferença-em-Diferenças poderá retornar uma estimativa de impacto ilusoriamente pequena ou mesmo nula se o grupo atingido e de comparação reagirem ao rompimento de forma semelhante, já que o estimador explora o contraste entre as evoluções dos indicadores de impacto dos dois grupos para identificar o efeito médio do rompimento sobre o grupo atingido.

Dessa forma, motiva-se a proposição de um grupo de comparação que apresente um recorte geográfico mais restrito que o grupo de comparação 1 e ao mesmo tempo esteja menos sujeito a eventuais efeitos de transbordamento, caso existam. O grupo de

comparação 3 (GC 3) é composto pelos municípios contidos nas mesorregiões nas quais estão situados os municípios atingidos, porém exclui os municípios vizinhos contíguos dos atingidos, conforme apresentado na Figura 3. É formado por 274 municípios no total.

A definição de mesorregião considerada é a apresentada em IBGE (1990)[20], que agrupa municípios vizinhos contíguos em uma dada Unidade da Federação que apresentam semelhanças no que se refere a aspectos sociais e econômicos e que se complementam em termos de cadeias produtivas e distribuição de bens.[21]

Figura 3 — Definição do grupo de comparação 3 (GC 3): Municípios contidos nas mesorregiões nas quais estão situados os municípios atingidos, excluindo os municípios vizinhos contíguos dos atingidos



Fonte: FGV (2019b).

[20] "Entende-se por mesorregião uma área individualizada em uma Unidade da Federação que apresenta formas de organização do espaço geográfico definidas pelas seguintes dimensões: o processo social como determinante, o quadro natural como condicionante e a rede de comunicação e de lugares como elemento da articulação espacial. Estas três dimensões possibilitam que o espaço delimitado como mesorregião tenha uma identidade regional. Esta identidade é uma realidade construída ao longo do tempo pela sociedade que aí se formou" (IBGE, 1990, p. 8).

[21] Optou-se por não utilizar as definições das regiões geográficas imediatas e intermediárias de 2017 (IBGE, 2017) pelo fato de esta basear-se em informações e características de momentos pós-rompimento da Barragem de Fundão, tal que não se pode descartar a hipótese de que impactos socioeconômicos do rompimento possam ter influenciado essa proposta de divisões regionais mais recente.

Nos Capítulos 4 e 6 serão apresentados as metodologias e os resultados obtidos ao se utilizar o grupo atingido e cada um dos grupos de comparação considerados na análise geral, permitindo-se averiguar se há robustez dos resultados quanto à seleção do grupo de comparação.

3.2 Análise considerando a amostra da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP)

A Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) está sendo desenvolvida pela Fundação Getulio Vargas como insumo para o diagnóstico e avaliação de impactos em trabalho, renda, lucros cessantes e autoconsumo de pessoas que residem em municípios atingidos pelo rompimento da Barragem de Fundão. A PDP é uma pesquisa domiciliar que visa medir o impacto econômico do rompimento, focando naquele sobre a renda mensal habitual total das pessoas moradoras na área atingida, derivada do trabalho e de outras fontes.

A FGV tem previsão de ir a campo com a PDP para a coleta de dados no 1º semestre de 2022. A pesquisa será realizada a partir de uma amostra, que será representativa para o conjunto dos 45 municípios atingidos pelo rompimento. Para possibilitar a estimação dos impactos causais, a pesquisa incluirá também a coleta de dados em áreas não atingidas pelo desastre, que servirão como grupo de comparação nas avaliações econométricas de impactos que serão elaboradas em 2022.

No presente estudo serão feitas análises considerando-se a amostra da PDP. Há duas motivações para isto: (i) possibilitar o diálogo direto entre os resultados deste estudo com os resultados futuros obtidos a partir do uso da PDP; e (ii) viabilizar a investigação de possíveis efeitos heterogêneos do rompimento, considerando-se a dimensão de educação básica, na região atingida localizada a até 2 km do Rio Doce ou litoral afetado.

Na Seção 3.2.1, é feita uma breve apresentação sobre como foi construída a amostra da PDP e abordam-se as definições de grupos atingido e de comparação a serem usadas na análise que usa a amostra da PDP e considera toda a região atingida pelo rompimento da Barragem de Fundão. Já na Seção 3.2.2, são definidos os grupos atingido e de comparação, baseados também na amostra da PDP, que são utilizados na presente análise para avaliar os impactos do rompimento especificamente em alunos da região atingida localizada a até 2 km do Rio Doce ou litoral.

3.2.1 Considerando toda a região atingida

3.2.1.1 Grupo atingido

Conforme mencionado previamente, a PDP é uma pesquisa domiciliar amostral, tendo sido o processo de definição de sua amostra baseado nas seguintes etapas:

1. Definição do território considerado atingido;
2. Seleção dos estratos naturais e estratos de estimação;
3. Definição da população da pesquisa e entrevistados; e
4. Seleção da amostra de atingidos.

A definição do território atingido foi feita com base na lista de municípios atingidos que constam no TTAC (BRASIL, 2016) e na Deliberação n° 58 do CIF (Comitê Interfederativo, 2017). A partir dela, foi definido o recorte territorial das regiões geográficas da bacia do Rio Doce, ou seja, os municípios que pertencem às regiões de Alto Rio, Médio Rio – Vale do Aço, Médio Rio – Governador Valadares, Baixo Rio/Foz e Litoral Adjacente.[22] Nestes municípios foram identificados 3.381 setores censitários.

Os estratos naturais e estratos de estimação baseiam-se nos setores censitários definidos pelo IBGE para o Censo Demográfico de 2010 e foram criados para determinar a amostra de grupos de atingidos. Os estratos naturais escolhidos são grupos de interesse na área atingida, que representam o perfil socioeconômico da população, tendo estes já sido utilizados em relatórios anteriores pela FGV no contexto do diagnóstico e avaliação de impactos do rompimento da Barragem de Fundão. Os cinco estratos naturais correspondem às cinco regiões geográficas da bacia do Rio Doce. Já os estratos de estimação foram definidos com base na distância geográfica dos setores censitários até o rio/litoral e dividem os territórios dos municípios atingidos em 12 faixas territoriais que variam de acordo com a distância do rio ou da costa. Desta forma foram criados 14 estratos, ilustrados a seguir no Quadro 1, e distribuídos pelo território atingido como ilustrado na Figura 4.

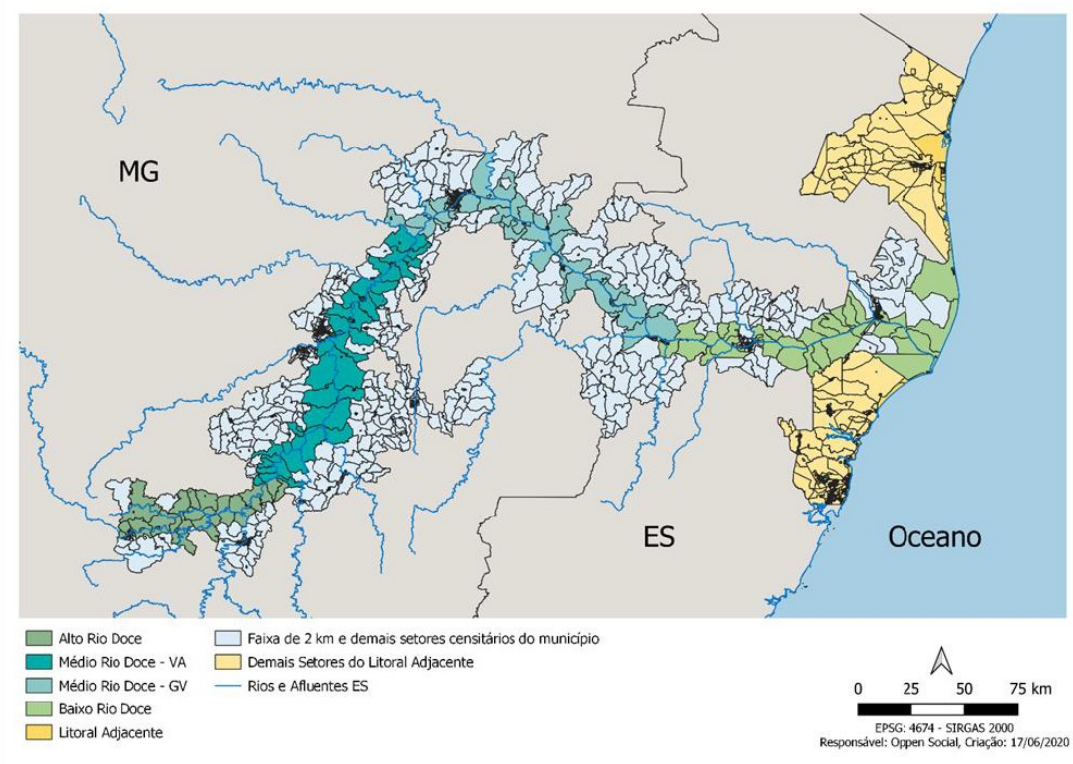
[22] Para definir este recorte territorial da bacia do Rio Doce foram considerados dois critérios: a existência de hidrelétricas e a divisão interestadual. Os estratos foram definidos ao longo de reuniões periódicas entre as equipes técnicas da Fundação Getulio Vargas (FGV), SCIENCE e Oppen Social.

Quadro 1 — Definição dos estratos da PDP

Recorte territorial	Alto	Médio – Vale do Aço	Médio – Governador Valadares	Baixo/Foz	Litoral Adjacente
Limite superior	**UHE Candongas**	**UHE Baguari**	**UHE Aimorés/Mascarenhas**	**Litoral Linhares**	**Limite municipal**
Margem	A	B	C	D	F1
Fora da margem até 2 km	E1	E2	E3	E4	F2
Maior que 2 km até o limite municipal	E5	E6	E7	E8	

Fonte: Oppen Social (2020a).

Figura 4 — Distribuição dos setores censitários nos estratos de estimação da PDP

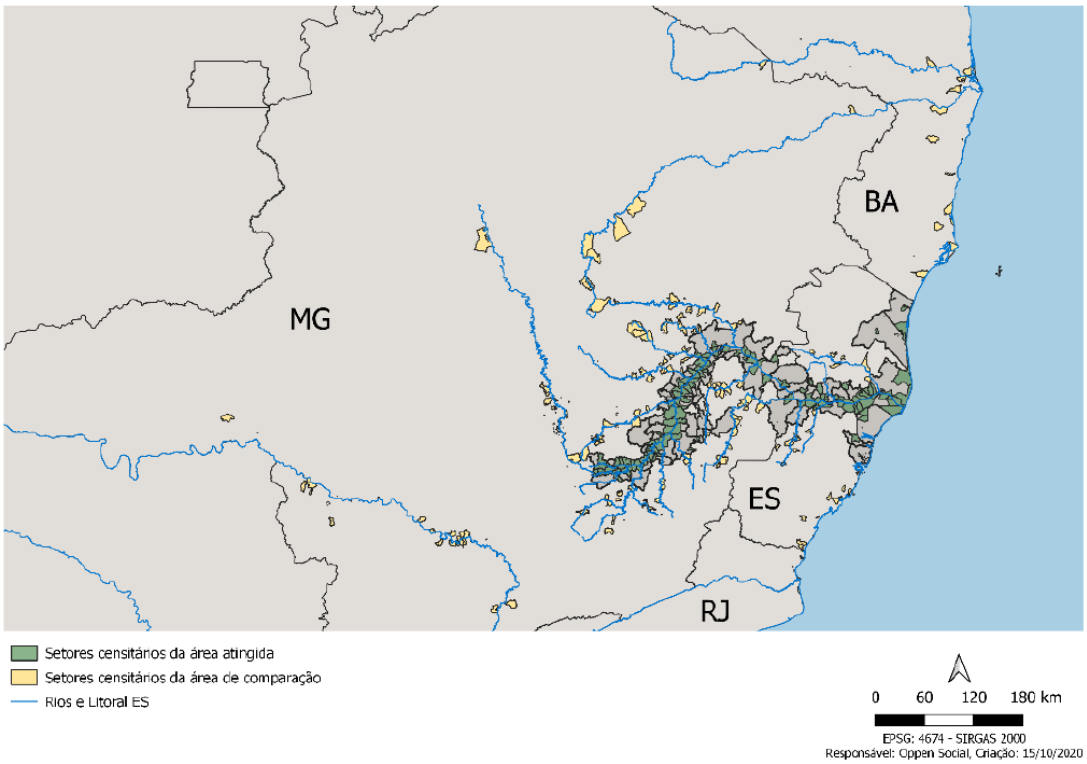


Fonte: Oppen Social (2020a).

Após a definição dos estratos, foi feito um processo de dimensionamento da amostra, que consistiu em calcular o menor tamanho de amostra necessário para uma estimação de parâmetros populacionais de interesse com certo nível de precisão. Este processo

resultou numa amostra de 473 setores censitários no território atingido, conforme ilustrado na Figura 5.[23]

Figura 5 — Distribuição dos setores censitários do grupo atingido na amostra da PDP

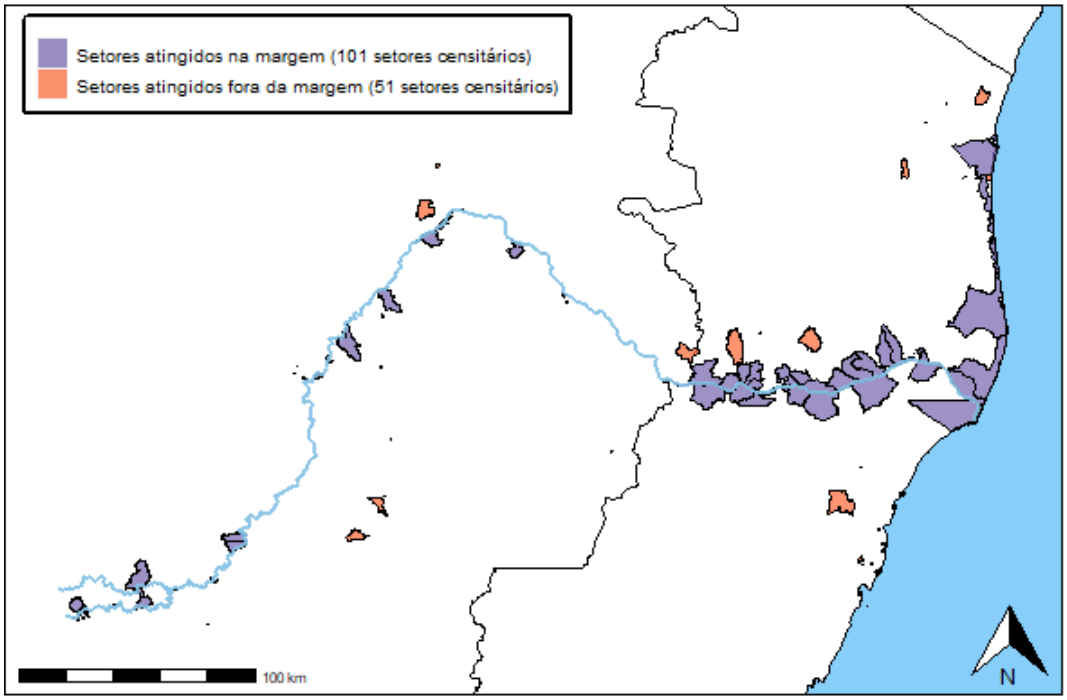


Fonte: Oppen Social (2020a).

Destes 473 setores censitários do grupo atingido, há escolas localizadas em apenas 152 deles (32,1%). Sendo assim, considera-se apenas estes 152 setores, tal que o grupo atingido será formado por alunos matriculados nas escolas ali localizadas nos anos analisados (para avaliação sobre evasão) ou por alunos matriculados, em 2015, nestas escolas (para avaliação sobre repetência). A Figura 6 apresenta um mapa ilustrando os 152 que possuem escolas e serão considerados.

[23] O detalhamento do dimensionamento e da seleção da amostra foi feito em Silva e Vasconcellos (2020b).

Figura 6 — Mapa ilustrando os setores censitários do grupo atingido da amostra da PDP que possuem escolas



Fonte: Elaboração própria (2021), com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).

3.2.1.2 Grupo de comparação

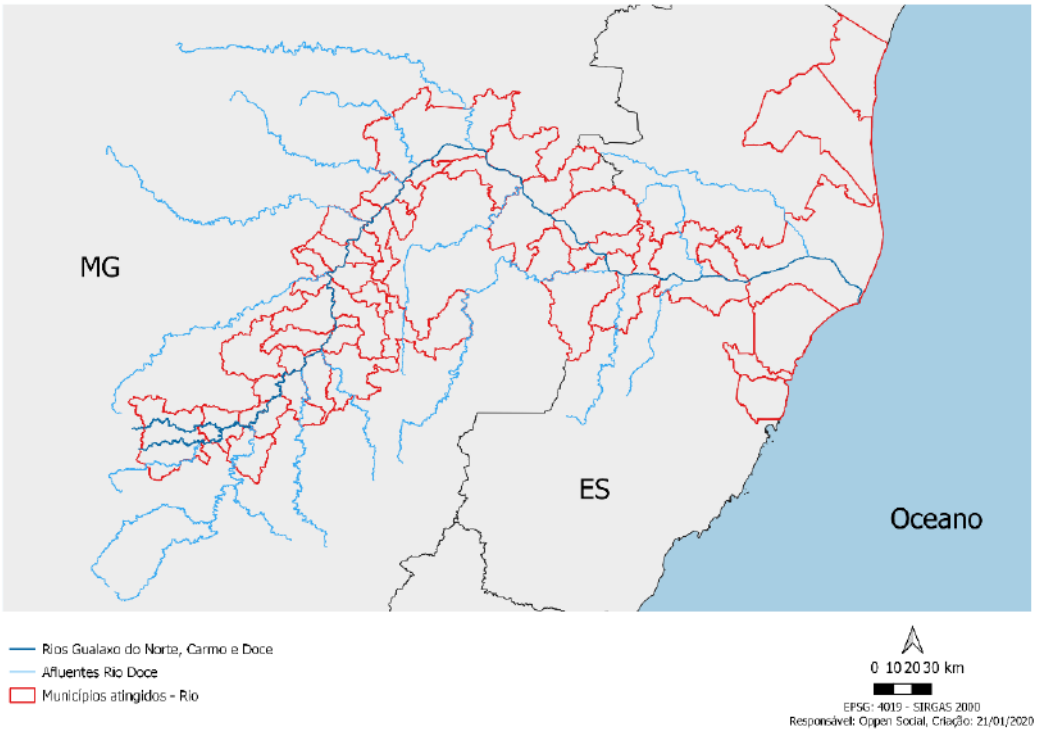
Para a definição do grupo de comparação da PDP, primeiramente foi definido o universo de municípios deste grupo. Tal universo contém todos os setores censitários localizados em municípios adjacentes: (i) aos afluentes de 2ª ordem do Rio Doce com mais de 100 km; ou (ii) aos rios de porte semelhante ao do Rio Doce e localizados nas áreas pré-selecionadas[24], sendo eles: Rio Jequitinhonha, Rio das Velhas, Rio Pardo e Rio Grande.

Essa escolha se deu, pois, devido à proximidade da região e ao porte semelhante dos rios selecionados, é provável que as dinâmicas socioeconômica e demográfica da área

[24] Segundo Oppen Social (2020b), foram utilizados "3 pré-requisitos principais para a seleção de municípios e setores para a área de comparação: (1) Proximidade com a região do desastre. Por se tratar de uma avaliação que considera fatores territoriais e de uso do solo, a proximidade é fundamental para a consideração de fatores climáticos, ambientais e culturais; (2) Porte do rio da região. A dimensão do rio, bem como a massa de água, possui externalidades sobre a dinâmica econômica e interação da população do entorno; (3) Foz. A região escolhida precisa considerar o desaguamento em uma foz da costa brasileira que caracteriza tanto a interação da população com o litoral quanto as atividades econômicas que são desenvolvidas ali." Assim, considerou-se: Minas Gerais, sul da Bahia, região costeira do Espírito Santo, sul da Bahia e norte do Rio de Janeiro (Oppen Social, 2020b).

próxima aos rios sejam similares com essas mesmas dinâmicas para o caso do Rio Doce. Os 257 municípios, ou 14.880 setores censitários, contemplados neste universo estão situados nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo, Bahia e Rio de Janeiro[25]. Na Figura 7 e na Figura 8 a seguir, é possível observar as afluentes e os rios com porte semelhante ao Rio Doce que foram considerados para definir a área do grupo de comparação.

Figura 7 — Rio Doce e seus afluentes de 2ª ordem, com mais de 100 km



Fonte: Oppen Social (2020b).

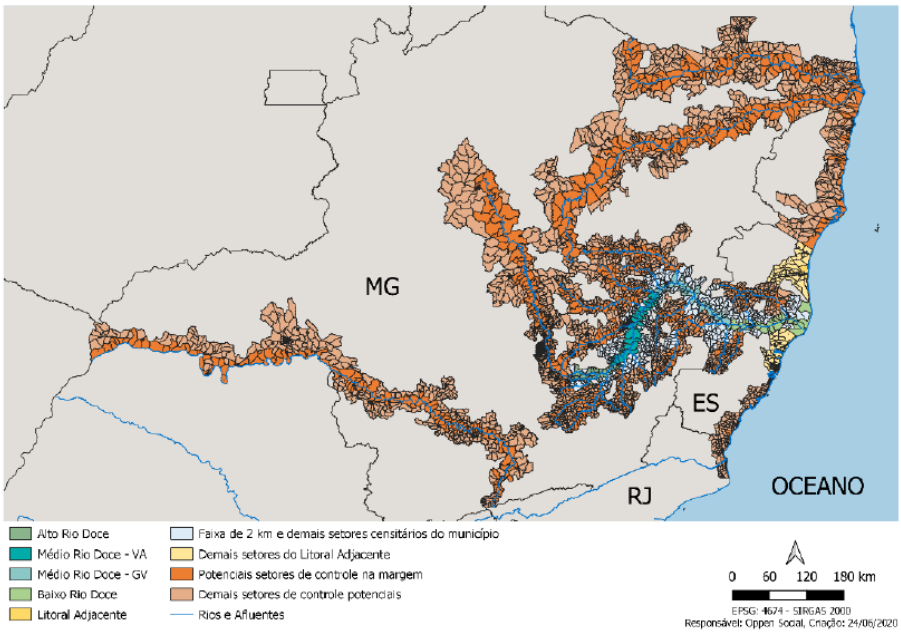
[25] Foram incluídos municípios dos estados do Rio de Janeiro e da Bahia que possuem proximidade com litoral e, assim, têm características similares a municípios costeiros do Espírito Santo.

Figura 8 — Rio Doce e rios potenciais para fins de comparação

Fonte: Oppen Social (2020b).
Observação: “Rios Controle” indica os rios potenciais para fins de comparação.

De modo similar ao que foi feito para o grupo atingido, os setores censitários do território do grupo de comparação foram segmentados em estratos, sendo estes: (1) Setores censitários contíguos a rios ou região costeira (Margem), (2) Setores censitários que não são contíguos a rios ou região costeira (Não margem), (3) Setores censitários localizados em municípios da região costeira (Litoral) e (4) Setores censitários não localizados em municípios da região costeira (Interior). Considerando essa segmentação, foram selecionados 14.880 setores censitários na área de comparação, ilustrados na Figura 9.

Figura 9 — Universo territorial potencial para a amostra de comparação



Fonte: Oppen Social (2020b).

Tendo definido a população de setores censitários da área de comparação, foi realizado um processo de pareamento entre os setores censitários da área atingida com os setores censitários da área de comparação. Isso foi feito para encontrar o setor censitário mais semelhante para cada um dos setores censitários selecionados para a amostra da área atingida, ou seja, aquele que melhor representaria sua situação contrafactual. Para determinar o quão semelhantes estes setores são entre si, foram comparadas diversas características geográficas, econômicas e sociais de cada setor.[26] O método utilizado para medir essa semelhança entre os setores censitários foi a Distância de Mahalanobis[27], tendo sido seu cálculo feito em três etapas:

a. Calculou-se a distância entre cada um dos 45 municípios atingidos e os 257 municípios da área de comparação[28];

b. Calculou-se as distâncias entre cada um dos 3.381 setores censitários disponíveis da área atingida e os 14.880 da área de comparação; e, por fim,

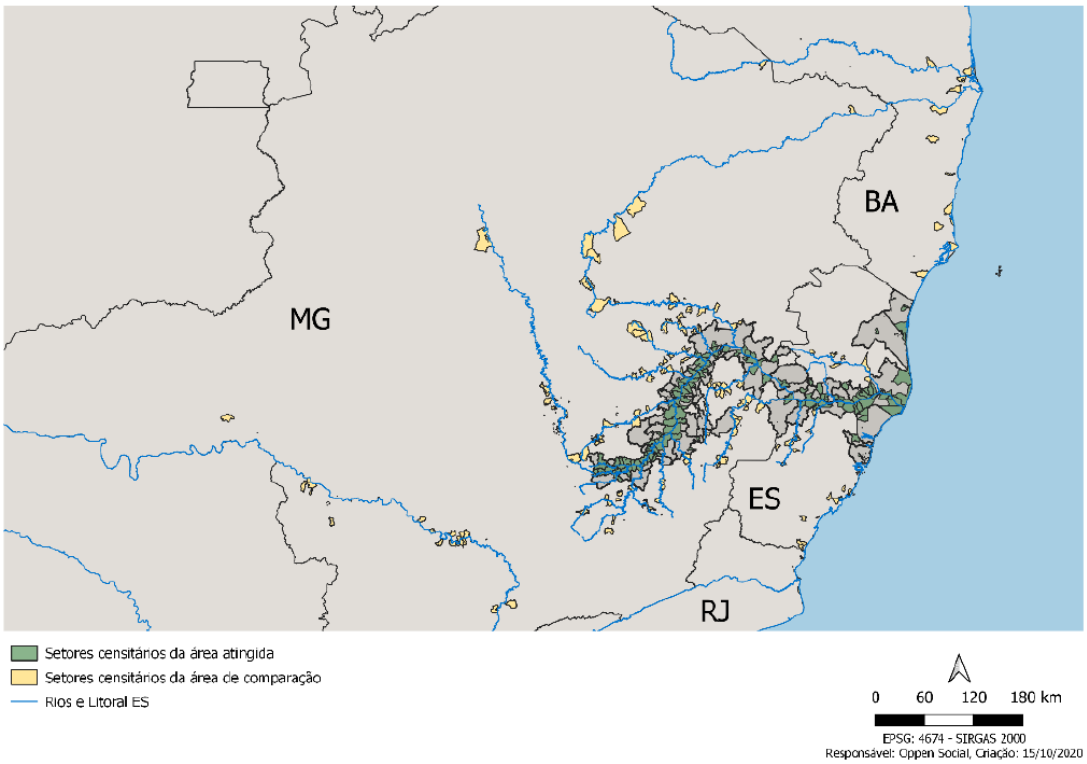
[26] A tabela com a lista completa das características (variáveis) utilizadas nesta comparação e as respectivas bases de dados secundários de onde foram extraídas está disponível no Anexo.
[27] Para uma discussão mais detalhada sobre a intuição do uso do método de Distância de Mahalanobis, veja FGV (2020a).
[28] Variáveis de municípios foram consideradas no pareamento por possibilitar a incorporação de mais aspectos da dimensão econômica, cujos dados não estão disponíveis em nível de setor censitário (Silva e Vasconcellos, 2020b).

c. Calculou-se a distância total de cada um dos pares formados atribuindo diferentes pesos às distâncias entre setores censitários e municípios.

Então, as distâncias totais calculadas foram utilizadas para realizar o pareamento entre os setores. Através de um algoritmo iterativo, utilizou-se o método de pareamento por grupos sem repetição GRS, onde cada setor da área de comparação foi pareado a um único setor da área atingida. Isto resultou na seleção de 3.381 setores de 214 municípios da área de comparação. Por fim, para chegar na amostra final de 473 setores censitários de comparação, foi realizado um procedimento de dimensionamento similar àquele realizado para o grupo atingido. [29]

A Figura 10 a seguir ilustra como os 473 setores censitários selecionados para compor o grupo de comparação da amostra da PDP estão distribuídos geograficamente.

Figura 10 — Distribuição dos setores censitários do grupo de comparação na amostra da PDP



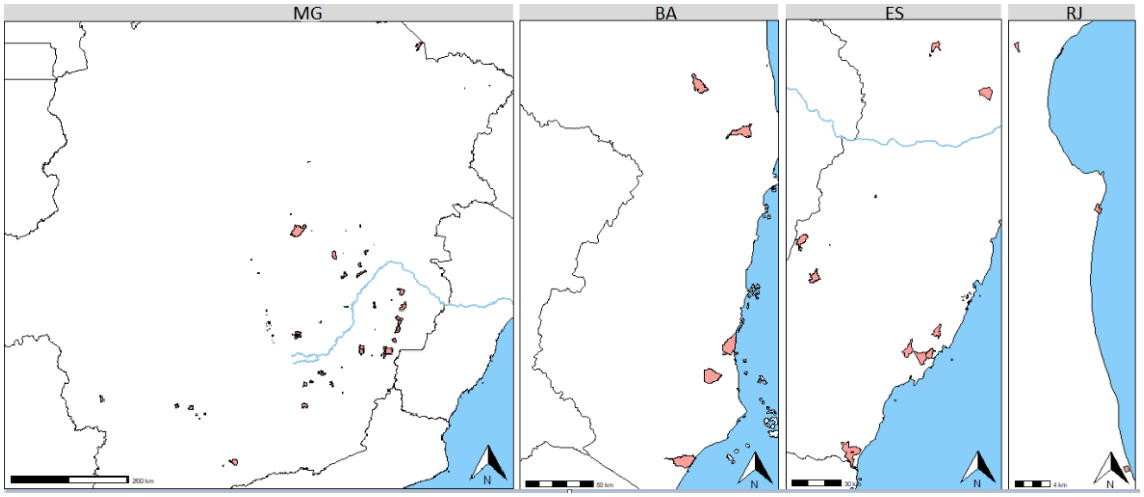
Fonte: Oppen Social (2020a).

Considerando estes 473 setores censitários selecionados para o grupo de comparação, há escolas localizadas em apenas 145 deles (30,6%). Sendo assim, considera-se

[29] O detalhamento de todo o processo utilizado para a construção do grupo de comparação da PDP e respectiva amostra é descrito em Oppen Social (2020b).

apenas estes 145 setores, tal que o grupo de comparação será formado por alunos matriculados nas escolas ali localizadas nos anos analisados, para avaliação sobre evasão, ou por alunos matriculados nestas escolas em 2015, para avaliação sobre repetência. A Figura 11 apresenta um conjunto de mapas ilustrando os 145 setores censitários que possuem escolas e serão considerados.

Figura 11 — Mapa ilustrando os setores censitários do grupo de comparação da amostra da PDP que possuem escolas



Fonte: Elaboração própria (2021), com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).

3.2.2 Considerando a região atingida localizada a até 2 km do Rio Doce ou litoral afetado

Para estimar os impactos do rompimento da Barragem de Fundão nos indicadores de interesse considerando-se especificamente a região atingida localizada a até 2 km do Rio Doce ou litoral afetado, será utilizada uma subamostra da amostra da PDP. A seguir, detalha-se a definição dos grupos atingido e de comparação usados nesta análise.

3.2.2.1 Grupo atingido

O grupo atingido será composto por alunos em escolas localizadas nos setores censitários que compõe a amostra do grupo atingido da PDP, especificamente no estrato A, B, C, D ou F1.

Esse conjunto de estratos é formado por 321 setores censitários, sendo que apenas 101 destes (31,5%) apresentam pelo menos uma escola ali localizada. Assim, nessa análise consideram-se os alunos matriculados em escolas destes 101 setores. Os critérios para seleção dos alunos e a quantidade total destes no grupo atingido irá depender do indicador em análise (evasão ou repetência escolar), uma vez que o tratamento da base de dados varia entre eles, conforme abordado nos Capítulos 4 e 6.

3.2.2.2 Grupo de comparação

Por sua vez, o grupo de comparação será formado por alunos em escolas localizadas nos setores censitários que foram pareados aos setores localizados nos estratos A, B, C, D e F1.

Considerando-se os 321 setores censitários não atingidos pareados, apenas 100 destes (31,2%) apresentam pelo menos uma escola ali localizada. Assim, nessa análise consideram-se os alunos matriculados em escolas destes 100 setores. Novamente, os critérios para seleção dos alunos e a quantidade total destes no grupo de comparação irá depender do indicador em análise (evasão ou repetência escolar), uma vez que o tratamento da base de dados varia entre eles, conforme abordado nos Capítulos 4 e 6.

4 METODOLOGIA

Para avaliar os impactos do rompimento da Barragem de Fundão sobre evasão e repetência escolar, serão utilizados métodos econométricos de avaliação de impactos. Essa abordagem tem como objetivo identificar relações de causa e efeito entre o objeto de análise, isto é, o rompimento da Barragem de Fundão, e possíveis alterações observadas em indicadores quantitativos de interesse em um momento posterior ao rompimento. Tais indicadores referem-se a representações de aspectos específicos mensuráveis de um constructo e geralmente se baseiam em processos estatísticos e/ou de contagem, provendo assim uma métrica objetiva passível de ser explorada por análises quantitativas.

Neste estudo, a abordagem metodológica segue aquela já implementada nos relatórios de avaliação de impactos do rompimento da Barragem de Fundão nas áreas de Assistência Social[30], Educação[31], Segurança Pública[32], Migração[33], Empregos e Salários no Mercado de Trabalho Formal[34], Violência Doméstica contra as Mulheres[35] e Renda e Produção Agropecuárias[36] elaborados previamente pela FGV. Assim, os efeitos do rompimento sobre indicadores relacionados ao fluxo escolar (evasão e repetência) serão estimados a partir da comparação de um grupo atingido pelo desastre com outro não afetado. Este segundo, denominado “grupo de comparação”, deve ser construído de maneira a prover uma representação aproximada do que teria acontecido com o grupo atingido caso não tivesse ocorrido o rompimento – isto é, o grupo de comparação deve fornecer uma indicação de como os indicadores quantitativos de impacto do grupo atingido se comportariam se o rompimento da Barragem de Fundão não tivesse ocorrido.

[30] FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS (FGV). **Impactos sobre Assistência Social a partir de dados secundários.** Rio de Janeiro; São Paulo: FGV Ed., 2019a.
[31] FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS (FGV). **Impactos sobre Educação Básica a partir de Dados Secundários.** Rio de Janeiro; São Paulo: FGV Ed., 2019b.
[32] FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS (FGV). **Impactos sobre Segurança Pública a partir de Dados Secundários.** Rio de Janeiro; São Paulo: FGV Ed., 2019c.
[33] FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS (FGV). **Avaliação de Impactos do Rompimento da Barragem de Fundão Sobre Fluxos Migratórios e Tamanho da População dos Municípios Atingidos.** Rio de Janeiro; São Paulo: FGV Ed., 2020a.
[34] FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS (FGV). **Avaliação de impactos do Rompimento da Barragem de Fundão Sobre o Mercado de Trabalho Formal dos Municípios Atingidos.** Rio de Janeiro; São Paulo: FGV Ed., 2020b.
[35] FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS (FGV). **A Violência Doméstica contra as Mulheres Atingidas pelo Rompimento da Barragem de Fundão.** Rio de Janeiro; São Paulo: FGV, 2021a.
[36] FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS (FGV). **Avaliação de Impactos do Rompimento da Barragem de Fundão sobre a Agropecuária a partir dos Censos Agropecuários.** Rio de Janeiro; São Paulo: FGV, 2021b.

Conforme já exposto em FGV (2021b), idealmente, para identificar as relações de causa e efeito entre o rompimento e as alterações observadas na dimensão de interesse, desejar-se-ia comparar o indicador de impacto do grupo atingido em dois cenários: real e contrafactual. O primeiro corresponde ao que foi observado de fato com relação ao indicador, enquanto o segundo corresponde ao que teria sido observado para o mesmo indicador caso o rompimento não tivesse ocorrido. Naturalmente, os dois cenários são mutualmente excludentes e somente um deles é observado, o real. Por este motivo, é preciso construir um grupo de comparação adequado, de forma a prover uma boa representação do cenário contrafactual para o grupo atingido.

Neste relatório, assim como em outros da FGV supracitados, será utilizado o método econométrico de Diferença-em-Diferenças. Caso as hipóteses deste método sejam satisfeitas, a comparação entre os grupos atingido e de comparação permitirá verificar a existência e estimar a magnitude do impacto socioeconômico gerado pelo rompimento sobre a população analisada. Cabe ressaltar que apenas se poderá atribuir interpretação causal à relação estimada entre o rompimento e os indicadores de impacto analisados se as hipóteses de identificação do método em uso forem plausíveis, ainda que não possam ser testadas diretamente.

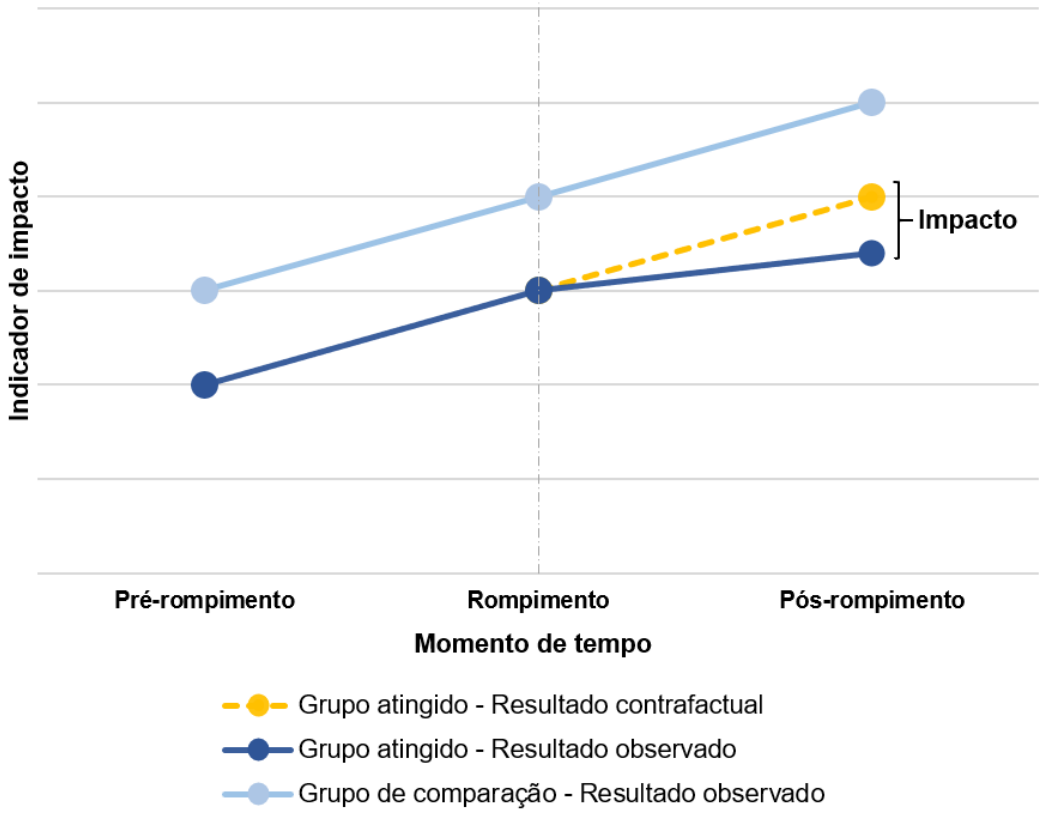
4.1 Método de Diferença-em-Diferenças[37]

A estimação de impacto através do método de Diferença-em-Diferenças é feita a partir da comparação dos indicadores de impacto entre os grupos atingido e de comparação em dois momentos do tempo: antes e depois do rompimento, conforme ilustrado na Figura 12. [38] Nela, observa-se as evoluções do indicador de impacto de interesse para os grupos atingido e de comparação (pontos conectados por linhas em tons de azul). Ilustra-se também qual teria sido a evolução do grupo atingido caso o rompimento não tivesse ocorrido, que corresponde à situação contrafactual que não é observada na prática (linha tracejada e ponto em amarelo).

[37] Esta seção reproduz o conteúdo da seção 3.1.1 de FGV (2021b), fazendo apenas alguns ajustes para dialogar com a aplicação do método de Diferença-em-Diferenças no presente estudo.

[38] Os valores e trajetórias de evolução representados na Figura 12 são hipotéticos, apresentados para fins de ilustração no método apenas.

Figura 12 — Ilustração do método de Diferença-em-Diferenças



Fonte: FGV (2019d).

Na ausência de um fator que influencie somente o indicador de impacto do grupo atingido (neste caso, o rompimento da Barragem de Fundão), esperar-se-ia que a diferença calculada para o indicador de impacto entre os dois grupos no momento pré-rompimento (ponto azul-escuro subtraído do azul-claro) fosse igual a que se observaria no pós-rompimento entre os grupos (ponto amarelo subtraído do azul-claro). Entretanto, quando se consideram os resultados de fato observados, se a diferença destas diferenças não for igual a zero, é possível que o rompimento seja responsável por essa discrepância, que é interpretada como impacto médio estimado sobre o grupo atingido[39] neste indicador em questão (ponto azul-escuro subtraído do amarelo)[40]. Para que tal interpretação seja válida, é preciso que as seguintes hipóteses de identificação do modelo sejam satisfeitas:

[39] Utilizando a terminologia da literatura de avaliação econométrica de impactos, o método de Diferença-em-Diferenças recupera o chamado "efeito médio do tratamento sobre os tratados" (em inglês, *average treatment effect on the treated* – ATT). No caso aqui abordado não se trata de um "tratamento" em si, mas sim do rompimento da Barragem de Fundão.

[40] A Figura 12 ilustra um caso hipotético em que o impacto é negativo. O método de Diferença-em-Diferenças também pode ser utilizado em caso de impacto positivo, sendo sua aplicação e intuição exatamente iguais às expostas nesta seção.

- Na ausência do rompimento, os indicadores de impacto dos grupos atingido e de comparação apresentariam evoluções semelhantes ao longo do tempo (isto é, teriam tendências “paralelas”). É importante enfatizar que os dois grupos não precisam apresentar magnitudes similares do indicador de impacto antes do rompimento, basta que este evolua de maneira semelhante para os dois grupos, conforme ilustrado na Figura 12;
- Os grupos atingido e de comparação não podem ter sido afetados de maneira particular e distinta um do outro por um fator concomitante ao rompimento;
- A composição dos grupos atingido e de comparação não pode se alterar de forma significativa ao longo do tempo (antes e depois do rompimento).

É importante notar que é impossível verificar se algumas dessas hipóteses são válidas na prática. Por exemplo, não há como saber se a trajetória contrafactual do grupo atingido na ausência do rompimento seria de fato semelhante à do grupo de comparação escolhido porque, por definição, o cenário contrafactual não é o que se observa na realidade. Não obstante, é possível realizar análises específicas que servem como indicativos de credibilidade desta hipótese no contexto estudado, as quais são apresentadas no Apêndice B[41].

O método de Diferença-em-Diferenças possui uma vantagem, que se trata do fato de que nestes casos é possível eliminar efeitos de características das unidades de observação que sejam invariantes no tempo, ainda que as mesmas não sejam observáveis (como fatores culturais e aspectos relacionados à localização geográfica dos municípios, por exemplo). Com isso, nenhuma característica das unidades de observação que seja invariante no tempo poderá causar viés nas estimações dos parâmetros de interesse.

Conforme mencionado na seção 2.1, a estimativa de impacto obtida através do método de Diferença-em-Diferenças corresponde ao impacto médio do rompimento sobre o grupo atingido. Isso significa que, supondo satisfeitas as hipóteses de identificação, o parâmetro que o modelo estima a partir dos dados é a variação média do indicador de impacto nos alunos do grupo atingido causada pelo rompimento. Ele não informa,

[41] Em alguns casos de estimações pela metodologia de Diferença-em-Diferenças é possível realizar análises específicas que servem como indicativos de credibilidade da primeira hipótese citada. Para que isso ocorra, é necessário que estejam disponíveis dados sobre os indicadores de interesse em mais de um momento no tempo anterior ao evento estudado. A análise baseia-se na suposição de que o tratamento estudado (no caso, o rompimento) teria ocorrido em período anterior àquele em que de fato aconteceu. Caso não sejam identificadas diferenças prévias entre os grupos a partir desta análise, ela serve de indicativo favorável à plausibilidade da hipótese em questão.

portanto, o impacto sobre um aluno em particular, mas sim uma estimativa referente ao conjunto dos alunos do grupo atingido.

Especificamente, a estimação dos impactos se dá em dois passos:

1. Computa-se a variação média ao longo do tempo do indicador de impacto para o grupo atingido e para o grupo de comparação ("primeiras diferenças"):

$$\Delta y^{atingido} = \mathbb{E}[y_i|d_i = 1, t = 1] - \mathbb{E}[y_i|d_i = 1, t = 0]$$

$$\Delta y^{comparação} = \mathbb{E}[y_i|d_i = 0, t = 1] - \mathbb{E}[y_i|d_i = 0, t = 0]$$

   em que:

- $\mathbb{E}$ indica cálculo do valor esperado (isto é, a média);
- i indica a unidade de observação (aluno);
- Y_i é o valor do indicador de impacto do aluno i;
- $d_i = 1$ indica que o aluno i é atingido pelo rompimento e $d_i = 0$, que não é atingido; e
- $t = 1$ indica o período posterior ao rompimento e $t = 0$, o anterior.

2. Subtrai-se a variação média do grupo de comparação da variação média do grupo atingido ("diferença das diferenças"):

$$impacto\ médio = \Delta y^{atingido} - \Delta y^{comparação}$$

Nos Capítulos 5 e 6 são apresentados o detalhamento da aplicação do método de Diferença-em-Diferenças para a avaliação de impactos do rompimento da Barragem de Fundão em evasão e em repetência escolar, respectivamente. Neles, também são apresentados os resultados obtidos e considerações sobre a robustez dos mesmos.

5 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS DO ROMPIMENTO EM EVASÃO ESCOLAR

5.1 Aplicação do método de Diferença-em-Diferenças para avaliação de impactos em evasão

Esta seção visa descrever o método econométrico utilizado para estimar os impactos do rompimento da Barragem de Fundão sobre a probabilidade de evasão do Ensino Regular e a probabilidade de evasão escolar de alunos matriculados em determinada etapa de ensino[42], tanto para a análise geral quanto para a análise considerando a amostra da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP). Tais avaliações de impactos serão realizadas a nível de indivíduo (aluno), com as bases de dados organizadas na estrutura de *cross sections* empilhados.

Para estimar os impactos do rompimento da Barragem de Fundão sobre a probabilidade de evasão do Ensino Regular e sobre a probabilidade de evasão escolar (indicados a seguir apenas por "evasão"), foi considerado o seguinte **modelo de Diferença-em-Diferenças**, explicado previamente na seção 4.1:

$$Evasão_{it} = \alpha + \beta D_t T_i + \gamma_t + \lambda_e + X_{it} + \varepsilon_{it}$$

onde:

- i é o indexador de indivíduo;
- e é o indexador de escola;
- t é o indexador de ano;
- $Evasão_{it}$ é o indicador de impacto de $evasão$ (do Ensino Regular ou escolar, a depender da análise) do aluno i no fluxo escolar do ano t para o ano $t + 1$;
- T_i é uma variável binária que assume valor igual a 1 se o indivíduo i estava matriculado em uma escola localizada em um município ou setor censitário considerado atingido. Esta variável assume valor igual a 0, caso contrário;
- D_t é uma variável binária que assume valor igual a 1 se o ano t for posterior a 2014[43]. Esta variável assume valor igual a 0, caso contrário;

[42] Serão consideradas as seguintes etapas escolares: 4º, 5º, 8º ou 9º anos do Ensino Fundamental; 1ª ou 2ª séries do Ensino Médio.

[43] O fluxo escolar de 2015 para 2016 é considerado período pós-rompimento, uma vez que o rompimento da Barragem de Fundão ocorreu em novembro de 2015.

- β é o estimador de Diferença-em-Diferenças;
- γ_t é o efeito fixo de ano;
- λ_e é o efeito fixo de escola;
- X_{it} é um vetor de covariadas, composto pelas seguintes variáveis:
  - $branco\ ou\ amarelo_{it}$: variável binária que assume valor igual a 1 se, no Censo Escolar no ano t, consta que o aluno i tem raça/cor branca ou amarela e assume o valor igual a 0 caso contrário; [44]
  - $idade_{it}$: idade do aluno i no ano t;
- ε_{it} é o termo de erro do modelo, que contém a parte de $Evasão_{it}$ não explicada pelos demais elementos. Consideradas as variáveis independentes, supõe-se que este termo tem média condicional igual a zero.

O parâmetro de interesse é o β. Satisfeitas as hipóteses de identificação do método, ele informará o impacto médio do rompimento sobre o grupo atingido frente ao do grupo de comparação em relação à situação pré-rompimento.

Nas estimações do modelo, feitas a partir de uma regressão linear, será utilizado *cluster* a nível de escola [45]. As estimações serão feitas separadamente por etapa escolar e por gênero. Cabe ressaltar que, na exposição dos resultados a seguir, as estimativas dos parâmetros serão acompanhadas por seus respectivos erros-padrão e indicação de significância estatística por meio de asteriscos (obtida a partir da comparação entre o p-valor e os níveis usuais de 1%, 5% e 10%).

5.1.1 Tratamento da base de dados

Conforme descrito na seção 2.2, para análise de evasão, não será feito o acompanhamento por coorte. Para este caso, será considerada a evasão no ano $t+1$ de alunos matriculados no ano t nas etapas escolares selecionadas, especificamente, 4º, 5º, 8º ou 9º anos do Ensino Fundamental ou 1ª ou 2ª séries do Ensino Médio. Em relação ao Ensino Fundamental, foram selecionados para a análise estes anos específicos por se tratar dos dois últimos anos de cada um dos seus ciclos (4º e 5º no caso do ciclo I e 8º e 9º no ciclo II). Cabe ressaltar que o último ano de cada ciclo (5º e

[44] Em estudos sobre fluxo escolar na Educação Básica, em geral são incluídas variáveis relacionadas a características dos estudantes. Há fortes evidências de que raça/cor é uma variável relevante no indicador de evasão escolar – segundo Fernandes (2013), estudantes negros formam o grupo de maior risco à evasão, por exemplo.

[45] Em outras palavras, os erros-padrão são robustos a heterocedasticidade intra-*cluster*, sendo escolas os *clusters* da análise.

9º anos, portanto), por serem etapas de transição, estão menos sujeitos a possíveis políticas de progressão continuada, tal que se espera que a variação no fluxo escolar (tanto para repetência quanto para evasão) possa ser maior. No Ensino Médio, foram selecionados para a análise a 1ª e 2ª séries justamente por ser uma etapa de ensino em que há maior probabilidade de evasão em geral. Ainda, optou-se por não analisar a 3ª série do Ensino Médio, já que os indicadores de fluxo escolar propostos teriam que ser adaptados ou haveria alteração na amostra utilizada. Especificamente, no caso de evasão, o próprio INEP altera a definição do indicador neste caso (considera-se como evadido o aluno matriculado na 3ª série E.M. no ano t, não aprovado e que no ano $t + 1$ se matricule na E.P. Concomitante). Dessa forma, o uso do indicador teria interpretação diferente para essa série. Já no caso de repetência, a utilização de uma coorte de alunos matriculados na 3ª série do EM em 2015 faria com que, para 2016 e 2017, a amostra ficasse reduzida, visto que parte dos alunos desta coorte teria se formado ao final de 2015, sendo observados nos anos seguintes apenas alunos que não se formaram, o que configuraria em uma amostra viesada.

As avaliações de impactos serão realizadas a nível de indivíduo (aluno), com as bases de dados organizadas na estrutura de *cross sections* empilhados. Consideraremos na amostra os dados de 2012 a 2017, desta forma, teremos 3 anos prévios ao rompimento da Barragem de Fundão (o fluxo de alunos de 2012, 2013 e 2014 em relação ao ano imediatamente seguinte) e 3 anos posteriores ao rompimento (o fluxo de alunos de 2015, 2016 e 2017 em relação ao ano imediatamente seguinte). Ressalta-se que, como o rompimento aconteceu em novembro de 2015, a variável de evasão referente ao ano de 2015, que considera o fluxo de evasão entre 2015 e 2016, é considerada como período pós-rompimento.

Por fim, cabe mencionar que foram feitas as seguintes exclusões da base de dados de alunos construída a partir dos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP): alunos falecidos ou alunos cujo fluxo é não avaliado.[46] Uma vez feitas estas exclusões, permanecem na amostra cerca de 99,9% das observações (detalhamento sobre isso disponível na Tabela 55 do Apêndice A).

5.2 Resultados

[46] Segundo o dicionário do Censo Escolar (INEP), o fluxo dos alunos não é avaliado para as seguintes etapas: Creche (1101), Pré-escola (1102), 4ª série E.M. (1304), Não seriado E.M. (1305), E.P. Concomitante (2001), E.P. Subsequente (2002) e também as etapas da EJA (3200, 3300) para as quais só se avalia a migração para o Ensino Regular.

Esta seção está dividida em duas partes. Na primeira, apresentaremos os resultados dos impactos estimados do rompimento da Barragem de Fundão no indicador de evasão do Ensino Regular, para o qual consideramos como evadidos tanto os alunos que evadiram da escola no ano seguinte, quanto alunos que migraram das etapas seriadas do Ensino Regular para a Educação de Jovens e Adultos (EJA) no ano seguinte. Já na segunda parte, apresentaremos os resultados dos impactos sobre o indicador de evasão escolar, onde consideramos como evadidos apenas os alunos que abandonaram a escola, ou seja, que não se matricularam no ano seguinte.[47]

Com o intuito de avaliar se houve diferentes impactos a depender do gênero do aluno(a), apresentaremos resultados separadamente para homens e mulheres em ambas as seções. Vale ressaltar que será dado maior destaque aos resultados baseados no uso do grupo de comparação 3 (GC3) na avaliação, uma vez que este grupo não inclui os municípios vizinhos contíguos aos atingidos, onde há maior chance de que tenha ocorrido um efeito de contaminação (em inglês, "*spillover effect*") dado a proximidade geográfica com os atingidos.

5.2.1 Evasão do Ensino Regular

A análise de evasão do Ensino Regular considera como evadido, tanto o aluno que não se matricula na escola no ano seguinte, quanto o aluno que migra do Ensino Regular para a Educação de Jovens e Adultos (EJA), conforme explicitado na seção 2.2.1.1.

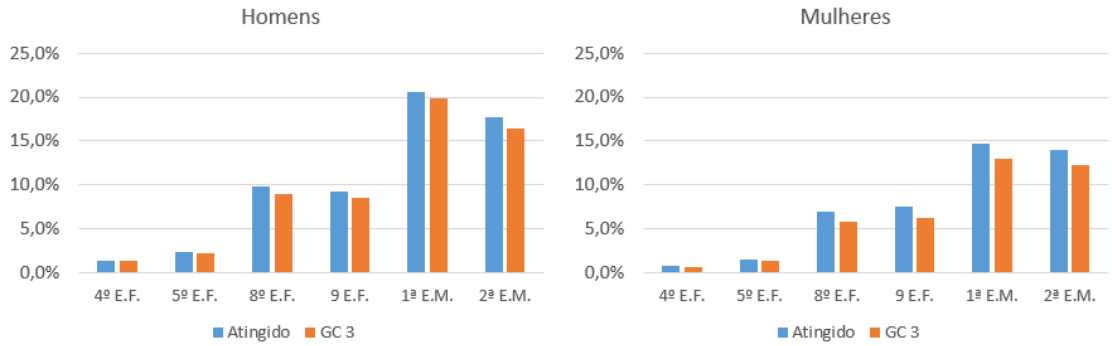
Na Tabela 1 apresenta-se a quantidade de alunos matriculados em 2014 por etapa escolar, gênero e grupo analisado, tanto para a análise geral quanto para a análise considerando a amostra da PDP.

Na Tabela 2, na Tabela 3 e na Tabela 4 temos as taxas médias de evasão do Ensino Regular por etapa escolar, gênero e grupo analisado, de 2012 a 2017. Note que elas aumentam progressivamente conforme as etapas escolares avançam (veja também a Figura 13). Para as etapas avaliadas do Ensino Fundamental I, a taxa média de evasão nos anos prévios ao rompimento (2012 a 2014) considerando o grupo atingido usado na análise geral é de 1,4% para homens e 0,8% para mulheres para o 4º ano, e de 2,4% para homens e 1,5% para mulheres para o 5º ano. Ainda considerando este mesmo grupo, para as etapas avaliadas do Ensino Fundamental II, a taxa de evasão passa a ser de 9,8% para homens e 6,9% para mulheres para o 8º ano, e de 9,3% para homens e 7,5% para mulheres para o 9º ano. Já para as séries avaliadas do Ensino Médio, a

[47] Conforme explicitado na seção 2.2.1.2, o aluno é considerado como evadido da escola caso esteja matriculado no ano t, mas não esteja matriculado no ano $t+1$.

taxa de evasão é de 20,6% para homens e 14,7% para mulheres para a 1ª série, e de 17,7% para homens e 14% para mulheres para a 2ª série.

Figura 13 — Taxa média anual de evasão do Ensino Regular por etapa escolar e gênero, no período prévio ao rompimento (2012 a 2014) para grupos selecionados



Fonte: Elaboração própria (2021), com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; e (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021).

Vale ressaltar que, para todas as etapas escolares selecionadas, a taxa média de evasão do Ensino Regular é menor para mulheres do que para os homens. Ou seja, em geral, mulheres evadem menos do Ensino Regular do que os homens.

Tabela 1 — Quantidade de alunos matriculados em 2014 por etapa escolar e sexo

	Alunos Homens								Alunas Mulheres							
	Análise Geral				Análise Amostra PDP				Análise Geral				Análise Amostra PDP			
					Todos os setores		Setores Margem (até 2 km)						Todos os setores		Setores Margem (até 2 km)	
Grupos:	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comp.	Atingido	Comp.	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comp.	Atingido	Comp.
4º ano E.F.	17.143	152.127	14.775	63.893	2.469	2.206	1.472	1.168	15.423	140.908	13.538	59.460	2.244	1.985	1.341	1.015
5º ano E.F.	17.231	162.944	14.467	69.955	2.468	2.192	1.540	1.239	15.845	151.568	13.120	65.306	2.229	1.963	1.323	1.161
8º ano E.F.	16.900	177.293	14.990	75.739	2.393	2.381	1.609	1.518	17.355	175.073	15.065	74.991	2.359	2.337	1.561	1.487
9º ano E.F.	14.457	150.796	13.067	64.634	2.076	2.072	1.358	1.298	15.857	159.636	13.736	69.298	2.272	2.236	1.501	1.445
1ª série E.M.	16.072	162.808	15.002	70.677	2.856	2.501	1.965	1.713	16.933	162.451	15.340	71.602	2.974	2.571	2.044	1.715
2ª série E.M.	10.956	121.600	10.563	52.921	1.889	1.911	1.380	1.251	13.382	139.821	12.143	62.025	2.317	2.137	1.664	1.430

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); e (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021).

Tabela 2 — Taxa média de evasão do Ensino Regular – Ensino Fundamental I, 4º e 5º anos

	4º ano E.F. – Homens								4º ano E.F. – Mulheres							
	Análise Geral				Análise Amostra PDP				Análise Geral				Análise Amostra PDP			
					Todos os setores		Setores Margem (até 2 km)						Todos os setores		Setores Margem (até 2 km)	
Ano	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comp.	Atingido	Comp.	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comp.	Atingido	Comp.
2012	1,4%	1,1%	1,5%	1,1%	1,1%	1,3%	1,3%	1,7%	0,8%	0,6%	0,7%	0,6%	0,8%	0,7%	0,8%	0,8%
2013	1,5%	1,1%	1,3%	1,1%	1,8%	1,0%	1,9%	0,5%	0,8%	0,6%	0,9%	0,6%	0,8%	0,3%	0,7%	0,4%
2014	1,2%	1,0%	1,3%	1,1%	0,8%	1,0%	1,2%	1,2%	0,8%	0,6%	0,8%	0,7%	0,9%	0,7%	1,1%	0,7%
2015	1,4%	0,9%	1,4%	0,9%	1,3%	1,2%	1,7%	1,0%	0,8%	0,6%	0,8%	0,6%	1,1%	0,4%	1,5%	0,4%
2016	1,5%	0,9%	1,2%	0,8%	1,1%	2,1%	1,0%	1,9%	0,9%	0,6%	0,8%	0,6%	1,1%	1,0%	1,2%	1,1%
2017	2,1%	1,4%	2,1%	1,4%	1,8%	2,1%	1,9%	2,4%	1,7%	1,1%	1,5%	1,1%	2,0%	2,5%	2,5%	2,8%
Média pré (2012-2014)	1,4%	1,1%	1,4%	1,1%	1,2%	1,1%	1,5%	1,1%	0,8%	0,6%	0,8%	0,6%	0,8%	0,6%	0,9%	0,6%
Média pós (2015-2017)	1,7%	1,1%	1,6%	1,0%	1,4%	1,8%	1,5%	1,8%	1,1%	0,7%	1,0%	0,8%	1,4%	1,3%	1,7%	1,4%

	5º ano E.F. – Homens								5º ano E.F. – Mulheres							
	Análise Geral				Análise Amostra PDP				Análise Geral				Análise Amostra PDP			
					Todos os setores		Setores Margem (até 2 km)						Todos os setores		Setores Margem (até 2 km)	
Ano	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comp.	Atingido	Comp.	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comp.	Atingido	Comp.
2012	2,1%	2,2%	2,4%	2,0%	2,0%	2,8%	2,0%	3,0%	1,4%	1,4%	1,8%	1,2%	1,5%	1,1%	1,3%	1,1%
2013	2,9%	2,2%	2,3%	2,3%	2,9%	3,0%	3,0%	2,3%	1,6%	1,4%	1,6%	1,4%	1,2%	2,0%	1,4%	1,2%
2014	2,2%	2,1%	2,5%	2,2%	2,2%	2,9%	2,7%	2,7%	1,6%	1,4%	1,8%	1,4%	1,3%	1,7%	1,4%	2,2%
2015	2,4%	2,2%	2,4%	2,4%	2,5%	2,3%	3,2%	2,3%	1,8%	1,4%	1,6%	1,6%	1,6%	1,5%	1,5%	1,5%
2016	2,6%	2,1%	2,4%	2,0%	1,8%	2,5%	2,0%	2,1%	1,7%	1,3%	1,5%	1,3%	1,8%	1,5%	1,8%	1,2%
2017	3,3%	2,3%	3,1%	2,4%	2,7%	2,6%	2,5%	2,1%	2,3%	1,7%	2,3%	1,8%	2,1%	2,5%	1,8%	2,2%
Média pré (2012-2014)	2,4%	2,2%	2,4%	2,2%	2,4%	2,9%	2,5%	2,7%	1,5%	1,4%	1,7%	1,3%	1,3%	1,6%	1,4%	1,5%
Média pós (2015-2017)	2,8%	2,2%	2,7%	2,3%	2,3%	2,4%	2,6%	2,2%	1,9%	1,5%	1,8%	1,5%	1,8%	1,8%	1,7%	1,6%

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); e (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021).

Tabela 3 — Taxa média de evasão do Ensino Regular – Ensino Fundamental II, 8º e 9º anos

	8º ano E.F. – Homens								8º ano E.F. – Mulheres							
	Análise Geral				Análise Amostra PDP				Análise Geral				Análise Amostra PDP			
					Todos os setores		Setores Margem (até 2 km)						Todos os setores		Setores Margem (até 2 km)	
ano	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comp.	Atingido	Comp.	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comp.	Atingido	Comp.
2012	11,4%	10,1%	12,1%	9,7%	12,6%	8,7%	14,2%	7,7%	7,6%	6,6%	8,3%	6,2%	6,4%	5,7%	7,9%	5,7%
2013	9,7%	8,6%	9,7%	8,6%	8,8%	9,7%	10,3%	9,4%	7,0%	5,7%	6,9%	5,5%	6,4%	6,1%	7,2%	6,3%
2014	8,2%	8,0%	9,4%	8,6%	7,4%	10,1%	8,0%	8,8%	6,2%	5,2%	6,6%	5,7%	5,3%	5,9%	5,7%	5,2%
2015	8,1%	7,3%	8,9%	7,6%	7,6%	7,6%	7,9%	7,2%	6,2%	4,7%	6,3%	4,8%	6,1%	5,6%	6,8%	5,7%
2016	8,6%	7,1%	9,3%	7,3%	8,1%	10,3%	8,3%	11,5%	6,4%	4,6%	6,2%	4,7%	5,7%	6,3%	5,6%	6,5%
2017	8,8%	6,7%	8,7%	6,9%	7,0%	8,3%	6,9%	8,1%	6,8%	4,6%	6,2%	4,7%	5,8%	5,4%	6,4%	5,0%
Média pré (2012-2014)	9,8%	8,9%	10,4%	9,0%	9,6%	9,5%	10,8%	8,6%	6,9%	5,8%	7,3%	5,8%	6,1%	5,9%	6,9%	5,7%
Média pós (2015-2017)	8,5%	7,0%	9,0%	7,3%	7,6%	8,7%	7,7%	8,9%	6,4%	4,6%	6,2%	4,7%	5,9%	5,8%	6,3%	5,7%

	9º ano E.F. – Homens								9º ano E.F. – Mulheres							
	Análise Geral				Análise Amostra PDP				Análise Geral				Análise Amostra PDP			
					Todos os setores		Setores Margem (até 2 km)						Todos os setores		Setores Margem (até 2 km)	
ano	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comp.	Atingido	Comp.	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comp.	Atingido	Comp.
2012	10,5%	8,7%	9,6%	9,0%	10,4%	9,3%	11,3%	8,8%	8,0%	6,7%	8,0%	6,7%	7,9%	7,0%	7,9%	6,7%
2013	9,7%	8,2%	8,9%	8,6%	10,5%	9,6%	11,0%	9,7%	7,8%	6,2%	7,4%	6,2%	8,0%	6,2%	8,7%	5,1%
2014	7,6%	7,8%	8,5%	8,3%	7,5%	9,1%	7,8%	8,9%	6,7%	5,8%	6,9%	5,9%	6,7%	5,4%	7,3%	4,4%
2015	8,7%	7,2%	8,8%	7,2%	9,3%	7,9%	8,8%	6,7%	7,3%	5,3%	7,1%	5,2%	7,7%	5,6%	7,6%	5,1%
2016	8,8%	8,0%	10,1%	8,1%	8,0%	10,6%	8,2%	9,0%	7,3%	5,7%	7,3%	5,7%	8,3%	7,0%	9,3%	6,3%
2017	10,1%	9,0%	10,8%	8,8%	10,1%	10,4%	9,7%	10,0%	8,2%	6,4%	8,0%	6,2%	7,9%	7,9%	7,9%	7,5%
Média pré (2012-2014)	9,3%	8,2%	9,0%	8,6%	9,5%	9,3%	10,0%	9,2%	7,5%	6,2%	7,4%	6,3%	7,6%	6,2%	8,0%	5,4%
Média pós (2015-2017)	9,2%	8,1%	9,9%	8,0%	9,1%	9,6%	8,9%	8,6%	7,6%	5,8%	7,5%	5,7%	8,0%	6,8%	8,3%	6,3%

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); e (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021).

Tabela 4 — Taxa média de evasão do Ensino Regular – Ensino Médio, 1ª e 2ª séries

	1ª série E.M. – Homens								1ª série E.M. – Mulheres							
	Análise Geral				Análise Amostra PDP				Análise Geral				Análise Amostra PDP			
					Todos os setores		Setores Margem (até 2 km)						Todos os setores		Setores Margem (até 2 km)	
ano	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comp.	Atingido	Comp.	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comp.	Atingido	Comp.
2012	21,3%	20,2%	19,0%	20,7%	20,0%	24,0%	20,7%	21,9%	14,8%	13,2%	14,6%	13,3%	14,7%	16,6%	15,3%	14,9%
2013	21,2%	20,8%	19,6%	21,3%	19,8%	20,8%	20,6%	19,8%	15,4%	13,5%	14,2%	13,7%	14,5%	14,7%	15,2%	13,5%
2014	19,2%	17,3%	18,6%	17,9%	17,6%	20,5%	17,2%	19,9%	14,0%	11,6%	14,1%	11,9%	14,2%	13,3%	13,9%	12,1%
2015	18,2%	15,5%	17,7%	16,0%	15,9%	19,0%	15,4%	17,4%	13,7%	10,0%	11,7%	10,3%	11,7%	12,0%	11,5%	10,2%
2016	18,9%	15,9%	18,2%	16,4%	16,2%	18,0%	16,0%	17,8%	13,5%	10,2%	12,5%	10,8%	13,2%	11,9%	12,8%	10,3%
2017	19,8%	17,0%	18,9%	17,6%	19,1%	20,0%	19,5%	19,8%	14,2%	11,3%	13,4%	11,8%	14,1%	14,7%	15,0%	14,8%
Média pré (2012-2014)	20,6%	19,4%	19,1%	19,9%	19,1%	21,8%	19,5%	20,5%	14,7%	12,7%	14,3%	13,0%	14,5%	14,8%	14,8%	13,5%
Média pós (2015-2017)	19,0%	16,2%	18,3%	16,7%	17,1%	19,0%	16,9%	18,3%	13,8%	10,5%	12,5%	11,0%	13,0%	12,9%	13,1%	11,8%

	2ª série E.M. – Homens								2ª série E.M. – Mulheres							
	Análise Geral				Análise Amostra PDP				Análise Geral				Análise Amostra PDP			
					Todos os setores		Setores Margem (até 2 km)						Todos os setores		Setores Margem (até 2 km)	
ano	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comp.	Atingido	Comp.	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comp.	Atingido	Comp.
2012	16,8%	15,8%	17,8%	16,2%	14,9%	18,6%	15,1%	17,5%	13,9%	11,7%	14,4%	12,2%	15,1%	14,4%	14,4%	13,5%
2013	16,3%	14,5%	15,0%	14,7%	16,7%	16,4%	17,7%	13,5%	13,3%	10,6%	11,9%	10,8%	16,1%	11,6%	13,4%	11,2%
2014	19,9%	17,6%	17,5%	18,4%	17,7%	18,3%	17,5%	17,0%	15,0%	13,1%	14,2%	14,0%	13,9%	15,1%	12,3%	13,7%
2015	17,1%	14,9%	16,5%	15,7%	16,0%	17,1%	15,7%	15,8%	13,7%	10,9%	12,2%	11,5%	13,7%	13,4%	12,7%	11,8%
2016	17,6%	15,1%	16,5%	15,6%	16,4%	14,6%	15,9%	13,7%	13,4%	11,0%	13,0%	11,2%	13,9%	11,6%	13,4%	10,3%
2017	17,3%	14,7%	15,6%	15,3%	17,4%	15,4%	17,8%	15,0%	12,5%	10,3%	11,4%	10,9%	14,4%	11,0%	14,2%	9,9%
Média pré (2012-2014)	17,7%	16,0%	16,8%	16,4%	16,4%	17,8%	16,7%	16,0%	14,0%	11,8%	13,5%	12,3%	15,0%	13,7%	13,3%	12,8%
Média pós (2015-2017)	17,3%	14,9%	16,2%	15,5%	16,6%	15,7%	16,5%	14,9%	13,2%	10,7%	12,2%	11,2%	14,0%	12,0%	13,4%	10,7%

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); e (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021).

A Tabela 5 traz dados descritivos sobre a migração de alunos para a Educação de Jovens e Adultos (EJA). Observe que, dentre as etapas escolares analisadas, a migração começa a ocorrer com maior força a partir do 8º ano do Ensino Fundamental (EF) – na média, aproximadamente 2,8 de cada 100 alunos que estavam matriculados nessa etapa em 2014 se matricularam na EJA em 2015. O referido percentual de alunos que migram para a EJA é ainda maior para alunos do Ensino Médio (EM).

Tabela 5 — Percentual de alunos que migram para a EJA, 2012 a 2017

	EF				EM	
ano	4ºano	5º ano	8º ano	**9º ano**	**1ª série**	**2ªsérie**
2012	0,16%	0,45%	3,47%	2,59%	4,33%	3,82%
2013	0,15%	0,52%	3,01%	2,08%	4,04%	2,90%
2014	0,13%	0,45%	2,71%	1,73%	3,22%	3,54%
2015	0,10%	0,47%	2,71%	1,78%	3,93%	4,28%
2016	0,09%	0,37%	2,41%	1,82%	4,02%	4,47%
2017	0,06%	0,35%	2,23%	2,07%	4,48%	4,52%
Média	0,12%	0,43%	2,76%	2,01%	4,00%	3,92%

Fonte: Elaboração própria (2021), com base nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017.

A seguir apresentaremos os resultados da avaliação de impactos do rompimento considerando o indicador de evasão do Ensino Regular para homens e mulheres.

5.2.1.1 Homens

Em linhas gerais, considerando os resultados obtidos quando, na análise geral, se utiliza o grupo de comparação 1 ou o grupo de comparação 3 e focando naqueles que são estatisticamente significantes aos níveis de significância de 5% e 1%, há evidências de que houve aumento da probabilidade de evasão do Ensino Regular devido ao rompimento para alunos homens matriculados nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental e na 1ª série do Ensino Médio (ver Tabela 6, Tabela 7 e Tabela 10). Já para o 8º ano do Ensino Fundamental, a estimativa vai na direção contrária, trazendo evidências de que teria havido redução na evasão do Ensino Regular (Tabela 8) devido ao rompimento. Entretanto, este último resultado não é considerado robusto quando se leva em conta os resultados de análises específicas que realizamos para verificar a robustez dos resultados a alguns aspectos metodológicos (a ser discutido mais adiante nesta seção).

Em termos de magnitude, para o 4º ano do Ensino Fundamental, a probabilidade de evasão do Ensino Regular do grupo atingido aumentou, após o rompimento, em média,

0,22 pontos percentuais (p. p.) se comparado ao GC 1 e 0,24 p. p. se comparado ao GC 3. Para o 5º ano do Ensino Fundamental, houve aumento da probabilidade de evasão do Ensino Regular no pós-rompimento, no grupo atingido, de 0,31 p. p. quando comparado ao GC 1 e de 0,32 p. p. quando comparado ao GC 3, em média.

Já para a 1ª série do Ensino Médio é onde encontramos o maior efeito em termos absolutos: aumento médio de 1,14 p. p. na probabilidade de evasão do Ensino Regular do grupo atingido *versus* o GC 1 e aumento de 1,25 p. p. em relação ao GC 3. À princípio, o número pode não parecer tão expressivo, no entanto, se comparado com a probabilidade média de evasão do Ensino Regular nos anos prévios ao rompimento (20,6%, Tabela 4), o ponto estimado corresponde a um aumento de 6,07% na probabilidade de evasão do Ensino Regular (considerando o valor estimado do impacto quando se usa o GC 3 na avaliação).

Para o 8º ano do Ensino Fundamental, o resultado estimado foi na direção contrária – de que teria havido redução da evasão do Ensino Regular no grupo atingido devido ao rompimento. Quando se usa o GC 1 na avaliação, a estimativa é de que houve redução da probabilidade de evasão em 0,66 p. p.; e, quando se usa o GC 3, a redução estimada foi de 0,75 p. p.

Ao fazer uma análise específica de robustez dos resultados, usando os anos imediatamente anteriores ao rompimento (2012 a 2014) e supondo hipoteticamente que o rompimento tivesse ocorrido em 2013, a partir de uma avaliação similar à análise original, não se espera obter impactos estatisticamente significantes em 2013 ou 2014 – isto é, não se espera que haja diferenças prévias entre os grupos atingido e de comparação usados na análise. Assim, caso essa expectativa se confirme, ela pode ser usada como evidência favorável quanto à plausibilidade da hipótese de tendências "paralelas". Por outro lado, caso essa expectativa não se confirme, ela acaba servindo como indício de que já havia diferenças prévias entre os grupos utilizados na avaliação, indicando assim que os impactos obtidos não são robustos e não devem ser interpretados como efeitos causais do rompimento.

Ao fazer essa análise de robustez[48], observa-se que os resultados obtidos para o 4º ano do Ensino Fundamental e a 1ª série do Ensino Médio podem ser considerados robustos tanto ao usar na avaliação o GC 1, quanto o GC 3 – fortalecendo a hipótese de que houve aumento da evasão do Ensino Regular para alunos matriculados nestas determinadas etapas escolares (ver Tabela 57 e Tabela 61). Para o 5º ano do Ensino Fundamental, o resultado pode ser considerado robusto ao levar em conta os resultados

[48] Os resultados completos estão disponíveis no Apêndice B.

da análise mencionada apenas quando se utiliza o GC 3 (Tabela 58). Já para o 8º ano do Ensino Fundamental, em que havíamos encontrado evidências de redução na probabilidade de evasão do Ensino Regular devido ao rompimento, a análise de robustez indica que já havia diferenças entre os grupos atingido e de comparação em períodos anteriores ao rompimento (ver Tabela 59), o que indica que não se deve interpretar o resultado obtido para esta etapa de ensino como sendo causal.

Para as etapas escolares em que as estimativas foram consideradas robustas e considerando os valores dos impactos estimados quando se utiliza o GC 3 na avaliação, calculamos que, em função do rompimento, em média 41 alunos, matriculados no 4º ano do Ensino Fundamental, evadiram do Ensino Regular no período posterior ao rompimento; e 201 alunos, matriculados na 1ª série do Ensino Médio, evadiram do Ensino Regular no período posterior ao rompimento.[49]

Note que, ao usar o GC 2 na avaliação de impactos, não foram encontrados impactos estatisticamente significantes do rompimento na probabilidade de evasão do Ensino Regular em nenhuma das etapas escolares analisadas, o que pode estar relacionado a um possível efeito de contaminação ("*spillover effect*") nos municípios vizinhos aos atingidos, embora não sejam feitas análises específicas a este respeito neste relatório. Além disso, também não foram identificados impactos estatisticamente significantes do rompimento sobre este indicador quando a análise é feita considerando os grupos da amostra da PDP, independentemente de se considera toda a região atingida ou apenas aquela localizada a até 2 km do Rio Doce ou litoral afetado. Cabe ressalvar, no entanto, que é possível que isto se dê em função do pequeno número de observações nestes casos, o que compromete a precisão das estimativas.

[49] Para fazer a estimativa do número médio de alunos evadidos em função do rompimento da Barragem de Fundão, consideramos as estimativas de impacto obtidas ao usar na avaliação o GC3 e consideramos o número de alunos matriculados na respectiva etapa escolar, no grupo atingido, em 2014, ano imediatamente anterior ao rompimento (Ver Tabela1)). Especificamente, multiplicou-se o valor do impacto estimado pelo número de alunos mencionado.

Tabela 6 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão do Ensino Regular – 4º ano E.F, Homens

	Variável dependente:				
	Probabilidade de evasão do ensino regular – 4º ano E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-rompimento	0.0022**	0.0005	0.0024**	-0.0042	-0.0035
	(0.0009)	(0.0012)	(0.0010)	(0.0038)	(0.0058)
Branco ou Amarelo	-0.0005**	-0.0004	-0.0002	-0.0001	-0.0011
	(0.0002)	(0.0006)	(0.0003)	(0.0020)	(0.0030)
Idade	0.0204***	0.0243***	0.0208***	0.0207***	0.0239***
	(0.0005)	(0.0012)	(0.0008)	(0.0032)	(0.0031)
EF Escola	X	x	x	x	x
EF Ano	X	x	x	x	x
Cluster Escola	X	x	x	x	x
Observações	1,043,802	190,416	504,072	28,398	16,164
R^2	0.1047	0.0860	0.0911	0.0834	0.1011
R^2 Ajustado^2	0.0955	0.0762	0.0828	0.0723	0.0877

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 7 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão do Ensino Regular – 5º ano E.F., Homens

	Variável dependente:				
	Probabilidade de evasão do ensino regular – 5º ano E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-rompimento	0.0031***	0.0008	0.0032***	0.0052	0.0054
	(0.0011)	(0.0016)	(0.0012)	(0.0042)	(0.0054)
Branco ou Amarelo	-0.0010***	-0.0012	-0.0009**	0.0014	0.0052*
	(0.0003)	(0.0008)	(0.0005)	(0.0024)	(0.0031)
Idade	0.0303***	0.0318***	0.0322***	0.0329***	0.0379***
	(0.0008)	(0.0027)	(0.0011)	(0.0039)	(0.0037)
EF Escola	X	x	x	x	x
EF Ano	X	x	x	x	x
Cluster Escola	X	x	x	x	x
Observações	1,060,394	188,956	510,429	27,592	16,029
R^2	0.1738	0.1187	0.1674	0.1470	0.1306
R^2 Ajustado^2	0.1656	0.1092	0.1599	0.1365	0.1178

Fonte: Elaboração própria (2021), com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 8 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão do Ensino Regular – 8º ano E.F., Homens

	Variável dependente:				
	Probabilidade de evasão do ensino regular – 8º ano E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-rompimento	-0.0066***	-0.00005	-0.0075***	-0.0116	-0.0234**
	(0.0025)	(0.0035)	(0.0027)	(0.0080)	(0.0099)
Branco ou Amarelo	-0.0062***	-0.0094***	-0.0059***	-0.0059	-0.0048
	(0.0006)	(0.0015)	(0.0009)	(0.0036)	(0.0045)
Idade	0.0782***	0.0840***	0.0819***	0.0846***	0.0862***
	(0.0011)	(0.0027)	(0.0017)	(0.0062)	(0.0062)
EF Escola	X	x	x	x	x
EF Ano	X	x	x	x	x
Cluster Escola	X	x	x	x	x
Observações	1,104,588	183,598	525,351	26,740	17,477
R^2	0.1758	0.1749	0.1743	0.1709	0.1789
R^2 Ajustado^2	0.1711	0.1697	0.1700	0.1656	0.1736

Fonte: Elaboração própria (2021), com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 9 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão do Ensino Regular – 9º ano E.F., Homens

	Variável dependente:				
	Probabilidade de evasão do ensino regular – 9º ano E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-rompimento	-0.0035	-0.0060*	-0.0012	-0.0023	0.0003
	(0.0026)	(0.0035)	(0.0027)	(0.0097)	(0.0120)
Branco ou Amarelo	-0.0071***	-0.0084***	-0.0046***	-0.0070*	-0.0071*
	(0.0007)	(0.0016)	(0.0010)	(0.0040)	(0.0039)
Idade	0.0756***	0.0763***	0.0774***	0.0841***	0.0978***
	(0.0014)	(0.0028)	(0.0025)	(0.0097)	(0.0051)
EF Escola	X	x	x	x	x
EF Ano	X	x	x	x	x
Cluster Escola	X	x	x	x	x
Observações	977,995	161,498	469,421	24,503	15,660
R^2	0.1473	0.1444	0.1452	0.1551	0.1766
R^2 Ajustado^2	0.1418	0.1383	0.1402	0.1492	0.1705

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 10 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão do Ensino Regular – 1ª série E.M., Homens

	Variável dependente:				
	Probabilidade de evasão do ensino regular – 1ª série E.M.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-rompimento	0.0114***	-0.0089*	0.0125***	-0.0031	-0.0139
	(0.0043)	(0.0053)	(0.0046)	(0.0115)	(0.0144)
Branco ou Amarelo	-0.0172***	-0.0211***	-0.0147***	-0.0060	-0.0032
	(0.0009)	(0.0021)	(0.0013)	(0.0047)	(0.0057)
Idade	0.0962***	0.0902***	0.1030***	0.1122***	0.1076***
	(0.0019)	(0.0045)	(0.0032)	(0.0115)	(0.0139)
EF Escola	X	x	x	x	x
EF Ano	X	x	x	x	x
Cluster Escola	X	x	x	x	x
Observações	1,141,234	191,960	552,761	33,646	23,434
R^2	0.2031	0.1944	0.2142	0.2257	0.2219
R^2 Ajustado[2]	0.2006	0.1920	0.2120	0.2233	0.2196

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 11 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão do Ensino Regular – 2ª série E.M., Homens

	Variável dependente:				
	Probabilidade de evasão do ensino regular – 2ª série E.M.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-rompimento	0.0051	0.0009	0.0035	0.0075	0.0008
	(0.0053)	(0.0072)	(0.0055)	(0.0151)	(0.0195)
Branco ou Amarelo	-0.0154***	-0.0206***	-0.0129***	-0.0113**	-0.0097*
	(0.0010)	(0.0025)	(0.0015)	(0.0045)	(0.0054)
Idade	0.0717***	0.0690***	0.0801***	0.0827***	0.0775***
	(0.0018)	(0.0048)	(0.0027)	(0.0105)	(0.0128)
EF Escola	X	x	x	x	x
EF Ano	X	x	x	x	x
Cluster Escola	X	x	x	x	x
Observações	802,383	130,361	379,609	22,734	16,038
R^2	0.1374	0.1319	0.1512	0.1391	0.1370
R^2 Ajustado[2]	0.1336	0.1281	0.1478	0.1353	0.1333

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

5.2.1.2 Mulheres

Para mulheres, considerando os resultados obtidos quando, na análise geral, se utiliza o grupo de comparação 1 ou o grupo de comparação 3 e focando naqueles que são estatisticamente significantes aos níveis de significância de 5% e 1%, há evidências de que o rompimento da Barragem de Fundão ocasionou um aumento da probabilidade média de evasão do Ensino Regular no grupo atingido nas seguintes etapas escolares: 4º ano do Ensino Fundamental e 1ª série do Ensino Médio. Resultado este que é similar ao que foi encontrado para os homens, com exceção de que não foram identificados efeitos para o 5º ano do Ensino Fundamental para mulheres (ver Tabela 12 e Tabela 16).

Em termos de magnitude, para o 4º ano do Ensino Fundamental, a probabilidade de evasão do Ensino Regular do grupo atingido aumentou, após o rompimento, em média, 0,17 p. p. se comparado ao GC 1 e 0,16 p. p. se comparado ao GC 3.

Assim como para os homens, o efeito de maior magnitude foi identificado para mulheres matriculadas na 1ª série do Ensino Médio. O aumento médio devido ao rompimento estimado para a probabilidade de evasão do Ensino Regular do grupo atingido foi de 1,37 p. p. em comparação ao GC 1, e 1,41 p. p. em comparação ao GC 3. Além de encontrarmos também um efeito de 0,99 p. p. quando se usa o GC 2 na avaliação de impactos.

Reproduzindo o mesmo exercício de robustez realizado na análise para os homens,[50,51] observa-se que os resultados obtidos para o 4º ano do Ensino Fundamental e 1ª série do Ensino Médio podem ser considerados robustos tanto ao usar na avaliação o GC 1, quanto o GC 3 – fortalecendo a hipótese de que houve aumento da evasão do Ensino Regular para alunos matriculados nestas determinadas etapas escolares.

Para as etapas escolares em que as estimativas foram consideradas robustas e considerando os valores dos impactos estimados quando se utiliza o GC 3 na avaliação, calculamos que, em função do rompimento, em média 24 alunas, matriculadas no 4º ano do Ensino Fundamental, evadiram do Ensino Regular e 238 alunas, matriculadas

[50] Usando os anos imediatamente anteriores ao rompimento (2012 a 2014) e supondo hipoteticamente que o rompimento tivesse ocorrido em 2013, ao fazer avaliação similar à análise original, não se espera obter impactos estatisticamente significantes em 2013 ou 2014 – isto é, não se espera que haja diferenças prévias entre os grupos atingido e de comparação usados na análise. Para explicação mais detalhada, veja a seção 5.2.1.1.

[51] Os resultados completos estão disponíveis no Apêndice B.

na 1ª série do Ensino Médio, evadiram do Ensino Regular no período posterior ao rompimento.[52]

Note que, apesar das magnitudes absolutas dos coeficientes estimados para mulheres serem similares aos estimados para homens, o aumento percentual na probabilidade de evasão em relação aos valores de referência pré-desastre é maior para mulheres (aumento de 19,79% para mulheres *versus* 17,4% para homens matriculados no 4º ano do Ensino Fundamental; e aumento de 9,58% para mulheres *versus* 6,07% para homens matriculados na 1ª série do Ensino Médio), pois, na média, o valor de referência ("*baseline*") das mulheres é menor do que o dos homens (conforme explicitado nas descritivas no início da seção 5.2.1).

Por fim, valem as mesmas considerações feitas na seção 5.2.1.1 (resultados para homens) sobre não terem sido encontrados impactos estatisticamente significantes do rompimento na probabilidade de evasão do Ensino Regular para mulheres em nenhuma das etapas escolares analisadas, na maioria dos casos quando se utiliza na avaliação o GC 2 ou os grupos de comparação da amostra da PDP (independentemente de se considera toda a região atingida ou apenas aquela localizada a até 2 km do Rio Doce ou litoral afetado).

[52] Veja nota de rodapé 49 para detalhamento sobre como é feito este cálculo.

Tabela 12 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão do Ensino Regular – 4º ano E.F., Mulheres

	Variável dependente:				
	Probabilidade de evasão do Ensino Regular – 4º ano E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-rompimento	0.0017**	-0.0001	0.0016**	-0.0016	0.0015
	(0.0007)	(0.0010)	(0.0008)	(0.0037)	(0.0061)
Branco ou Amarelo	-0.0002	0.0005	0.0002	0.0007	-0.0020
	(0.0002)	(0.0005)	(0.0003)	(0.0015)	(0.0018)
Idade	0.0148***	0.0154***	0.0152***	0.0161***	0.0186***
	(0.0005)	(0.0008)	(0.0009)	(0.0018)	(0.0014)
EF Escola	X	x	x	x	x
EF Ano	X	x	x	x	x
Cluster Escola	X	x	x	x	x
Observações	970,960	174,263	469,753	26,206	14,821
R^2	0.1048	0.0730	0.0812	0.1157	0.1571
R^2 Ajustado[2]	0.0950	0.0623	0.0721	0.1041	0.1434

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 13 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão do Ensino Regular – 5º ano E.F., Mulheres

	Variável dependente:				
	Probabilidade de evasão do ensino regular – 5º ano E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-rompimento	0.0021**	0.0020	0.0016	0.0014	0.0014
	(0.0010)	(0.0014)	(0.0011)	(0.0032)	(0.0043)
Branco ou Amarelo	-0.0008***	-0.0010	-0.0005	-0.0033*	-0.0017
	(0.0003)	(0.0007)	(0.0004)	(0.0019)	(0.0026)
Idade	0.0221***	0.0250***	0.0235***	0.0239***	0.0312***
	(0.0007)	(0.0018)	(0.0008)	(0.0038)	(0.0038)
EF Escola	X	x	x	x	x
EF Ano	X	x	x	x	x
Cluster Escola	X	x	x	x	x
Observações	983,360	174,766	475,095	25,709	15,018
R^2	0.1772	0.1009	0.1603	0.1243	0.0972
R^2 Ajustado[2]	0.1683	0.0906	0.1522	0.1129	0.0832

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 14 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão do Ensino Regular – 8º ano E.F., Mulheres

	Variável dependente:				
	Probabilidade de evasão do ensino regular – 8º ano E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-rompimento	-0.0005	0.0031	-0.0022	0.0023	0.0039
	(0.0019)	(0.0027)	(0.0020)	(0.0060)	(0.0072)
Branco ou Amarelo	-0.0089***	-0.0111***	-0.0072***	-0.0079**	-0.0064
	(0.0005)	(0.0013)	(0.0007)	(0.0034)	(0.0040)
Idade	0.0525***	0.0612***	0.0596***	0.0627***	0.0645***
	(0.0011)	(0.0021)	(0.0019)	(0.0047)	(0.0066)
EF Escola	X	x	X	X	x
EF Ano	X	x	X	X	x
Cluster Escola	X	x	X	X	x
Observações	1,081,092	183,267	520,930	26,641	17,420
R^2	0.1413	0.1433	0.1408	0.1440	0.1477
R^2 Ajustado^2	0.1363	0.1379	0.1362	0.1385	0.1421

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 15 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão do Ensino Regular – 9º ano E.F., Mulheres

	Variável dependente:				
	Probabilidade de evasão do ensino regular – 9º ano E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-rompimento	0.0016	0.0024	0.0019	0.0027	0.0014
	(0.0023)	(0.0031)	(0.0024)	(0.0069)	(0.0073)
Branco ou Amarelo	-0.0092***	-0.0111***	-0.0070***	-0.0099**	-0.0097**
	(0.0006)	(0.0015)	(0.0008)	(0.0039)	(0.0044)
Idade	0.0545***	0.0577***	0.0596***	0.0587***	0.0681***
	(0.0010)	(0.0021)	(0.0018)	(0.0082)	(0.0062)
EF Escola	X	x	x	x	x
EF Ano	X	x	x	x	x
Cluster Escola	X	x	x	x	x
Observações	1,023,297	171,664	496,017	25,760	16,715
R^2	0.1218	0.1224	0.1215	0.1268	0.1462
R^2 Ajustado^2	0.1164	0.1165	0.1166	0.1210	0.1403

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 16 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão do Ensino Regular – 1ª série E.M., Mulheres

	Variável dependente:				
	Probabilidade de evasão do ensino regular – 1ª série E.M.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-rompimento	0.0137***	0.0099**	0.0141***	0.0085	-0.0049
	(0.0038)	(0.0046)	(0.0041)	(0.0102)	(0.0095)
Branco ou Amarelo	-0.0196***	-0.0245***	-0.0171***	-0.0234***	-0.0225***
	(0.0008)	(0.0020)	(0.0012)	(0.0047)	(0.0056)
Idade	0.0484***	0.0515***	0.0551***	0.0408***	0.0462***
	(0.0012)	(0.0031)	(0.0023)	(0.0072)	(0.0097)
EF Escola	X	x	x	x	x
EF Ano	X	x	x	x	x
Cluster Escola	X	x	x	x	x
Observações	1,132,263	196,891	553,292	34,214	23,774
R^2	0.1374	0.1432	0.1487	0.1176	0.1325
R^2 Ajustado[2]	0.1347	0.1407	0.1463	0.1150	0.1300

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 17 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão do Ensino Regular – 2ª série E.M., Mulheres

	Variável dependente:				
	Probabilidade de evasão do ensino regular – 2ª série E.M.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-rompimento	0.0035	0.0053	0.0037	0.0053	0.0199
	(0.0046)	(0.0069)	(0.0047)	(0.0145)	(0.0167)
Branco ou Amarelo	-0.0169***	-0.0226***	-0.0142***	-0.0176***	-0.0110
	(0.0008)	(0.0024)	(0.0012)	(0.0060)	(0.0076)
Idade	0.0399***	0.0404***	0.0463***	0.0385***	0.0357***
	(0.0009)	(0.0023)	(0.0016)	(0.0043)	(0.0058)
EF Escola	X	x	x	x	x
EF Ano	X	x	x	x	x
Cluster Escola	X	x	x	x	x
Observações	942,380	155,997	451,765	27,148	19,083
R^2	0.0998	0.0985	0.1112	0.1189	0.1025
R^2 Ajustado	0.0965	0.0952	0.1081	0.1156	0.0992

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

5.2.2 Evasão Escolar

As análises de evasão que serão apresentadas a seguir consideram como evadido apenas os alunos que abandonaram a escola, ou seja, que não se matricularam no ano seguinte, conforme explicitado na seção 2.2.1.2.

Na Tabela 18, apresenta-se a taxa média de evasão escolar, especificamente para os anos de 2012 até 2017, dos alunos matriculados no 4º ano do Ensino Fundamental para cada gênero. Vale destacar que tais estatísticas subdividem-se pelos grupos considerados nas avaliações de impacto nas seções 5.2.2.1 e 5.2.2.2: tanto para a análise geral quanto para a análise considerando a amostra da PDP.

De forma análoga à Tabela 18, na Tabela 19, Tabela 20, Tabela 21, Tabela 22 e Tabela 23 observam-se estatísticas descritivas relacionadas às taxas médias de evasão escolar para os alunos matriculados no 5º ano E.F., 8º ano do E.F, 9º ano do E.F., 1ª série do E.M e 2ª série do E.M., respectivamente. Conforme evidenciado anteriormente ao analisar a evasão do Ensino Regular, é possível verificar que a taxa média de evasão escolar também aumenta progressivamente conforme aumentam também as etapas de ensino.

Para as etapas escolares avaliadas do Ensino Fundamental I, a taxa média de evasão nos anos prévios ao rompimento (2012 a 2014) considerando o grupo atingido usado na análise geral é de 1,2% para homens e 0,7% para mulheres para o 4º ano, e de 1,9% para homens e 1,3% para mulheres para o 5º ano. Ainda considerando este mesmo grupo, para as etapas escolares avaliadas do Ensino Fundamental II, a taxa de evasão passa a ser de 4,8% para homens e 3,9% para mulheres para o 8º ano, e de 5,8% para homens e 5,1% para mulheres para o 9º ano. Já para as séries avaliadas do Ensino Médio, a taxa de evasão é de 15,2% para homens e 10,8% para mulheres para a 1ª série, e de 12,0% para homens e 9,7% para mulheres para a 2ª série.

Tabela 18 — Taxa média de evasão escolar – Ensino Fundamental I, 4º ano

	4º ano E.F. – Homens								4º ano E.F. – Mulheres							
	Análise Geral				Análise Amostra PDP				Análise Geral				Análise Amostra PDP			
					Todos os setores		Setores Margem (até 2 km)						Todos os setores		Setores Margem	
Ano	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comparação	Atingido	Comparação	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comparação	Atingido	Comparação
2012	1,2%	0,9%	1,2%	0,9%	1,0%	0,8%	1,1%	0,8%	0,7%	0,5%	0,6%	0,5%	0,7%	0,6%	0,7%	0,5%
2013	1,3%	0,9%	1,1%	0,9%	1,6%	0,8%	1,5%	0,4%	0,8%	0,5%	0,8%	0,5%	0,7%	0,2%	0,7%	0,2%
2014	1,1%	0,9%	1,1%	0,9%	0,6%	0,5%	1,0%	0,5%	0,7%	0,5%	0,6%	0,6%	0,8%	0,4%	1,0%	0,4%
2015	1,3%	0,8%	1,3%	0,8%	1,2%	0,9%	1,5%	0,5%	0,8%	0,5%	0,8%	0,5%	1,0%	0,4%	1,4%	0,3%
2016	1,4%	0,8%	1,1%	0,7%	1,1%	1,4%	0,9%	0,8%	0,9%	0,5%	0,7%	0,5%	1,1%	0,7%	1,2%	0,6%
2017	2,0%	1,3%	1,9%	1,3%	1,8%	2,0%	1,8%	2,3%	1,6%	1,0%	1,5%	1,1%	2,0%	2,4%	2,5%	2,8%
Média pré (2012 a 2014)	1,2%	0,9%	1,1%	0,9%	1,1%	0,7%	1,2%	0,6%	0,7%	0,5%	0,7%	0,5%	0,7%	0,4%	0,8%	0,4%
Média pós (2015 a 2017)	1,6%	1,0%	1,4%	0,9%	1,4%	1,4%	1,4%	1,2%	1,1%	0,7%	1,0%	0,7%	1,4%	1,1%	1,7%	1,2%

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); e (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021).

Tabela 19 — Taxa média de evasão escolar – Ensino Fundamental I, 5º ano

	5º ano E.F. – Homens								5º ano E.F. – Mulheres							
	Análise Geral				Análise Amostra PDP				Análise Geral				Análise Amostra PDP			
					Todos os setores		Setores Margem (até 2 km)						Todos os setores		Setores Margem	
Ano	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comparação	Atingido	Comparação	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comparação	Atingido	Comparação
2012	1,6%	1,7%	1,8%	1,5%	1,6%	1,8%	1,9%	2,2%	1,2%	1,0%	1,6%	0,9%	1,3%	0,8%	1,0%	0,9%
2013	2,3%	1,5%	1,9%	1,6%	2,4%	1,4%	2,4%	1,6%	1,4%	0,9%	1,3%	0,9%	1,0%	1,3%	1,1%	1,1%
2014	1,9%	1,6%	1,9%	1,6%	1,7%	2,0%	2,0%	1,5%	1,4%	1,0%	1,4%	1,0%	1,2%	1,3%	1,4%	1,6%
2015	2,0%	1,6%	1,8%	1,8%	2,1%	1,8%	2,7%	1,6%	1,6%	1,1%	1,3%	1,2%	1,4%	1,1%	1,3%	0,9%
2016	2,2%	1,6%	1,9%	1,6%	1,4%	1,9%	1,3%	1,2%	1,5%	1,0%	1,3%	1,0%	1,7%	1,4%	1,7%	1,1%
2017	2,9%	1,9%	2,7%	2,0%	2,4%	2,1%	2,2%	2,0%	2,1%	1,4%	2,1%	1,5%	2,1%	2,2%	1,8%	2,0%
Média pré (2012 a 2014)	1,9%	1,6%	1,9%	1,6%	1,9%	1,7%	2,1%	1,8%	1,3%	1,0%	1,4%	0,9%	1,2%	1,1%	1,2%	1,2%
Média pós (2015 a 2017)	2,4%	1,7%	2,2%	1,8%	1,9%	1,9%	2,1%	1,6%	1,7%	1,2%	1,5%	1,2%	1,7%	1,6%	1,6%	1,4%

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); e (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021).

Tabela 20 — Taxa média de evasão escolar – Ensino Fundamental II, 8º ano

	8º ano E.F. – Homens								8º ano E.F. – Mulheres							
	Análise Geral				Análise Amostra PDP				Análise Geral				Análise Amostra PDP			
					Todos os setores		Setores Margem (até 2 km)						Todos os setores		Setores Margem	
ano	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comp.	Atingido	Comp.	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comp.	Atingido	Comp.
2012	5,3%	5,9%	6,3%	5,1%	5,8%	4,7%	6,8%	4,9%	4,1%	4,2%	4,8%	3,6%	3,8%	3,5%	4,6%	4,1%
2013	4,7%	4,9%	4,9%	4,4%	4,5%	4,4%	5,0%	5,0%	4,0%	3,5%	3,9%	3,1%	4,2%	3,2%	4,6%	3,2%
2014	4,4%	4,6%	5,0%	4,2%	4,6%	5,8%	4,8%	5,5%	3,7%	3,2%	4,0%	3,1%	3,2%	3,5%	3,5%	3,2%
2015	4,5%	3,9%	4,6%	3,4%	4,4%	2,8%	4,8%	2,6%	3,8%	2,8%	3,7%	2,5%	3,8%	3,2%	4,6%	3,3%
2016	4,9%	4,1%	5,0%	3,8%	4,9%	3,9%	5,2%	4,6%	3,9%	2,9%	4,0%	2,6%	3,9%	3,2%	3,7%	3,1%
2017	4,9%	4,0%	4,8%	3,7%	4,0%	4,5%	3,7%	4,3%	4,4%	3,0%	4,1%	2,8%	4,4%	3,7%	4,9%	3,6%
Média pré (2012-2014)	4,8%	5,1%	5,4%	4,6%	5,0%	5,0%	5,6%	5,1%	3,9%	3,6%	4,2%	3,3%	3,7%	3,4%	4,2%	3,5%
Média pós (2015-2017)	4,8%	4,0%	4,8%	3,6%	4,4%	3,7%	4,6%	3,8%	4,0%	2,9%	3,9%	2,6%	4,0%	3,4%	4,4%	3,3%

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); e (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021).

Tabela 21 — Taxa média de evasão escolar – Ensino Fundamental II, 9º ano

	9º ano E.F. – Homens								9º ano E.F. – Mulheres							
	Análise Geral				Análise Amostra PDP				Análise Geral				Análise Amostra PDP			
					Todos os setores		Setores Margem (até 2 km)						Todos os setores		Setores Margem	
ano	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comp.	Atingido	Comp.	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comp.	Atingido	Comp.
2012	6,0%	5,6%	6,3%	5,4%	5,4%	6,2%	4,8%	6,0%	5,1%	4,7%	5,8%	4,4%	5,3%	5,4%	5,1%	5,2%
2013	6,2%	5,8%	6,2%	5,7%	6,7%	5,7%	6,9%	5,3%	5,3%	4,6%	5,4%	4,3%	5,4%	4,3%	5,7%	3,6%
2014	5,3%	5,8%	6,2%	5,4%	5,3%	6,1%	5,4%	6,2%	4,9%	4,5%	5,3%	4,2%	5,1%	4,0%	5,5%	3,3%
2015	6,6%	5,0%	6,1%	4,5%	7,0%	5,1%	6,8%	4,0%	5,7%	4,0%	5,4%	3,6%	6,3%	3,7%	6,4%	3,2%
2016	6,2%	5,8%	7,5%	5,4%	5,6%	6,3%	5,7%	4,9%	5,5%	4,3%	5,7%	4,0%	6,1%	4,9%	6,9%	4,2%
2017	6,9%	6,5%	7,9%	5,7%	6,9%	7,0%	6,7%	7,4%	6,0%	4,8%	5,9%	4,3%	6,2%	5,9%	6,5%	5,9%
Média pré (2012-2014)	5,8%	5,7%	6,2%	5,5%	5,8%	6,0%	5,7%	5,8%	5,1%	4,6%	5,5%	4,3%	5,3%	4,6%	5,4%	4,0%
Média pós (2015-2017)	6,6%	5,8%	7,2%	5,2%	6,5%	6,1%	6,4%	5,4%	5,8%	4,4%	5,7%	4,0%	6,2%	4,8%	6,6%	4,4%

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); e (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021).

Tabela 22 — Taxa média de evasão escolar – Ensino Médio, 1ª série

	1ª série E.M. – Homens								1ª série E.M. – Mulheres							
	Análise Geral				Análise Amostra PDP				Análise Geral				Análise Amostra PDP			
					Todos os setores		Setores Margem (até 2 km)						Todos os setores		Setores Margem	
ano	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comp.	Atingido	Comp.	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comp.	Atingido	Comp.
2012	15,4%	15,0%	14,3%	15,1%	13,7%	17,4%	14,5%	16,4%	10,7%	9,7%	10,9%	9,7%	10,4%	12,5%	10,9%	11,9%
2013	15,7%	15,9%	14,7%	15,9%	15,3%	14,1%	16,0%	13,8%	11,3%	10,4%	11,1%	10,2%	11,5%	10,5%	11,9%	9,6%
2014	14,3%	13,5%	14,5%	13,3%	13,0%	14,8%	12,7%	14,8%	10,4%	9,2%	11,3%	9,2%	11,1%	9,8%	11,0%	9,0%
2015	12,2%	10,7%	12,4%	10,4%	11,0%	11,7%	10,4%	11,7%	9,5%	7,2%	8,5%	7,0%	8,0%	8,4%	7,6%	7,5%
2016	12,4%	11,0%	12,9%	10,5%	11,0%	12,4%	11,0%	13,0%	9,3%	7,3%	9,2%	7,3%	9,1%	8,1%	8,8%	7,6%
2017	12,7%	11,6%	13,2%	11,0%	12,9%	12,8%	13,7%	13,5%	9,6%	8,1%	9,6%	7,8%	10,1%	10,5%	11,0%	10,9%
Média pré (2012-2014)	15,2%	14,8%	14,5%	14,8%	14,0%	15,4%	14,4%	15,0%	10,8%	9,8%	11,1%	9,7%	11,0%	10,9%	11,3%	10,2%
Média pós (2015-2017)	12,4%	11,1%	12,8%	10,6%	11,6%	12,3%	11,7%	12,7%	9,4%	7,5%	9,1%	7,4%	9,1%	9,0%	9,2%	8,7%

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); e (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021)

	2ª série E.M. – Homens								2ª série E.M. – Mulheres							
	Análise Geral				Análise Amostra PDP				Análise Geral				Análise Amostra PDP			
					Todos os setores		Setores Margem (até 2 km)						Todos os setores		Setores Margem	
ano	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comp.	Atingido	Comp.	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comp.	Atingido	Comp.
2012	11,4%	11,2%	12,4%	11,4%	9,5%	13,2%	9,6%	12,8%	9,5%	8,7%	10,7%	9,0%	10,3%	10,5%	9,3%	10,0%
2013	11,4%	11,3%	10,9%	11,6%	12,1%	12,4%	13,2%	11,2%	9,4%	8,3%	8,7%	8,4%	13,1%	9,1%	10,6%	9,0%
2014	13,2%	13,6%	12,8%	14,3%	11,9%	12,8%	12,2%	11,8%	10,1%	10,3%	10,5%	11,1%	9,9%	11,5%	8,5%	10,4%
2015	10,4%	9,8%	11,2%	10,0%	9,8%	11,2%	9,5%	11,1%	9,0%	7,5%	8,2%	7,6%	8,6%	9,8%	7,5%	8,9%
2016	10,7%	9,7%	10,2%	9,6%	10,0%	8,9%	9,8%	9,4%	8,5%	7,5%	8,6%	7,3%	9,9%	7,8%	9,7%	7,7%
2017	9,8%	9,4%	9,7%	9,0%	10,5%	8,9%	11,0%	10,1%	7,4%	6,7%	7,3%	6,6%	19,0%	7,5%	8,7%	7,5%
Média pré (2012-2014)	12,0%	12,1%	12,0%	12,4%	11,2%	12,8%	11,7%	11,9%	9,7%	9,1%	10,0%	9,5%	11,1%	10,4%	9,4%	9,8%
Média pós (2015-2017)	10,3%	9,6%	10,3%	9,5%	10,1%	9,7%	10,1%	10,2%	8,3%	7,2%	8,0%	7,2%	12,5%	8,4%	8,6%	8,0%

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); e (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021)

5.2.2.1 Homens

Para a análise do indicador de evasão escolar, assim como foi feito para o indicador de evasão do Ensino Regular, consideraremos principalmente os resultados obtidos quando, na análise geral, se utiliza o grupo de comparação 1 ou o grupo de comparação 3 e focamos naqueles que são estatisticamente significantes aos níveis de significância de 1% e 5%.

Ao analisarmos os impactos estimados para o indicador de evasão escolar para o Ensino Fundamental I, encontramos coeficientes similares aos obtidos para evasão do Ensino Regular (expostos na seção 5.2.1.1) – tanto para o 4º, quanto para o 5º ano. Tal resultado não é surpreendente, pois o percentual de alunos destas etapas escolares que migram para a Educação de Jovens e Adultos (EJA) é bastante baixo (ver Tabela 5), logo os indicadores de evasão do Ensino Regular e evasão escolar acabam sendo bastante próximos.

Em termos de magnitude, para o 4º ano do Ensino Fundamental, a probabilidade de evasão escolar do grupo atingido aumentou, após o rompimento e devido a ele, em média 0,23 p. p. em comparação ao GC 1, e em média 0,25 p. p. em comparação ao GC 3 (ver Tabela 24). Para o 5º ano do Ensino Fundamental, a estimativa é de aumento médio na probabilidade de evasão escolar do grupo atingido, após o rompimento, de 0,29 p. p. em relação ao GC 1 ou ao GC 3 (ver Tabela 25).

No caso da análise acerca do Ensino Fundamental II, em que não havíamos encontrado efeitos estatisticamente significantes (considerando os níveis de significância de 1% e 5%) na análise de evasão do Ensino Regular (seção 5.2.1.1), identificamos que, para o caso de evasão escolar, há algumas evidências de aumento na probabilidade de evasão do grupo atingido após rompimento e devido a ele, embora este resultado varie a depender do grupo de comparação usado na análise. Por exemplo, para o 9º ano, é estimado quando se usa o GC 3 na avaliação, um aumento na probabilidade de evasão escolar do grupo atingido, após o rompimento, de 0,61 p. p. (ver Tabela 27).

Para as séries avaliadas do Ensino Médio, também há evidências de aumento na probabilidade de evasão escolar do grupo atingido devido ao rompimento, tanto para a 1ª, quanto para a 2ª série, mas apenas quando se usa o GC 3 na avaliação. No caso de alunos matriculados na 1ª série do Ensino Médio, a estimativa é de aumento da probabilidade de evasão escolar do grupo atingido, após o rompimento, em 1,1 p. p. em relação ao GC 3 (Tabela 28).

Já para a 2ª série do Ensino Médio, encontramos um aumento de 1,12 p. p. na probabilidade de evasão escolar do grupo atingido, após o rompimento, em relação ao GC 3 (ver Tabela 29) devido ao desastre. Para esta etapa escolar, não havíamos encontrado efeitos ao analisar o indicador de evasão do Ensino Regular. Como o indicador de evasão do Ensino Regular é composto por evasão escolar e migração para a EJA, neste caso, os resultados indicam que, por um lado há aumento na probabilidade dos alunos do grupo atingido evadirem da escola, e, por outro, há uma redução da probabilidade dos alunos do grupo atingido migrarem para a EJA após o rompimento (redução de 0,77 p. p em relação ao GC 3, ver Tabela 84 no Apêndice B).

Reproduzindo o mesmo exercício de robustez realizado nas análises sobre evasão do Ensino Regular,[53,54] observa-se que os resultados obtidos para o 4º ano e o 9º ano do Ensino Fundamental, e 1ª e 2ª séries do Ensino Médio podem ser considerados robustos tanto ao usar na avaliação o GC 1, quanto o GC 3. Já no caso do 5º ano do Ensino Fundamental, o resultado pode ser considerado robusto ao levar em conta os resultados da análise mencionada apenas quando se utiliza o GC 3. Tais resultados fortalecem a hipótese de que houve aumento da evasão escolar para alunos matriculados nestas determinadas etapas escolares (resultados completos disponíveis no Apêndice B).

Para as etapas escolares em que as estimativas foram consideradas robustas e considerando os valores dos impactos estimados quando se utiliza o GC 3 na avaliação, calculamos que, em função do rompimento, em média 43 alunos matriculados no 4º ano do Ensino Fundamental evadiram da escola no período posterior ao rompimento; 50 alunos do 5º ano; 88 alunos do 9º ano; 178 alunos da 1ª série do Ensino Médio; e 123 alunos da 2ª série do Ensino Médio.[55]

Por fim, aqui também valem considerações similares às feitas para o indicador de evasão do Ensino Regular, na seção 5.2.1.1 quando se utilizam os demais grupos de comparação considerados na avaliação. Ao usar o GC 2 na avaliação de impactos, não foram encontrados impactos estatisticamente significantes do rompimento na probabilidade de evasão escolar na maioria das etapas escolares analisadas, o que

[53] Usando os anos imediatamente anteriores ao rompimento (2012 a 2014) e supondo hipoteticamente que o rompimento tivesse ocorrido em 2013, ao fazer avaliação similar à análise original, não se espera obter impactos estatisticamente significantes em 2013 ou 2014 – isto é, não se espera que haja diferenças prévias entre os grupos atingido e de comparação usados na análise. Para explicação mais detalhada, veja a seção 5.2.1.1.

[54] Os resultados completos estão disponíveis no Apêndice B.

[55] Para fazer a estimativa do número médio de alunos evadidos em função do rompimento da Barragem de Fundão, consideramos as estimativas de impacto obtidas ao usar na avaliação o GC3 e consideramos o número de alunos matriculados na respectiva etapa escolar, no grupo atingido, em 2014, ano imediatamente anterior ao rompimento (ver Tabela 1). Especificamente, multiplicou-se o valor do impacto estimado pelo número de alunos mencionado.

pode estar relacionado a um possível efeito de contaminação ("*spillover effect*") nos municípios vizinhos aos atingidos, embora não sejam feitas análises específicas a este respeito neste relatório. Além disso, também não foram identificados impactos estatisticamente significantes do rompimento sobre o indicador de evasão escolar para homens quando a análise é feita considerando os grupos de comparação da amostra da PDP, independentemente de se considerada toda a região atingida ou apenas aquela localizada a até 2 km do Rio Doce ou litoral afetado. Cabe ressalvar, no entanto, que é possível que isto se dê em função do pequeno número de observações nestes casos, o que compromete a precisão das estimativas.

Tabela 24 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão Escolar – 4º ano E.F., Homens

	Variável dependente:				
	Probabilidade de evasão escolar – 4º ano E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-rompimento	0.0023***	0.0006	0.0025***	-0.0040	-0.0034
	(0.0009)	(0.0012)	(0.0009)	(0.0034)	(0.0051)
Branco ou Amarelo	-0.0008***	-0.0004	-0.0003	-0.00005	-0.0010
	(0.0002)	(0.0006)	(0.0003)	(0.0019)	(0.0029)
Idade	0.0152***	0.0184***	0.0150***	0.0128***	0.0127***
	(0.0004)	(0.0012)	(0.0007)	(0.0020)	(0.0020)
EF Escola	X	x	x	x	x
EF Ano	X	x	x	x	x
Cluster Escola	X	x	x	x	x
Observações	1,043,802	190,416	504,072	28,398	16,164
R^2	0.0675	0.0587	0.0580	0.0430	0.0487
R^2 Ajustado	0.0579	0.0486	0.0493	0.0314	0.0346

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 25 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão Escolar – 5º ano E.F., Homens

	Variável dependente:				
	Probabilidade de evasão escolar – 5º ano E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-rompimento	0.0029***	0.0009	0.0029**	-0.0007	-0.0001
	(0.0011)	(0.0015)	(0.0011)	(0.0036)	(0.0048)
Branco ou Amarelo	-0.0012***	-0.0012	-0.0009**	0.0021	0.0039
	(0.0003)	(0.0008)	(0.0004)	(0.0020)	(0.0028)
Idade	0.0202***	0.0213***	0.0207***	0.0202***	0.0223***
	(0.0006)	(0.0019)	(0.0009)	(0.0023)	(0.0026)
EF Escola	X	x	x	X	x
EF Ano	X	x	x	X	x
Cluster Escola	X	x	x	X	x
Observações	1,060,394	188,956	510,429	27,592	16,029
R^2	0.0884	0.0675	0.0836	0.0699	0.0631
R^2 Ajustado	0.0792	0.0575	0.0754	0.0585	0.0494

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 26 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão Escolar – 8º ano E.F., Homens

	Variável dependente:				
	Probabilidade de evasão escolar – 8º ano E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-rompimento	0.0037**	0.0053**	0.0028	0.0072	0.0098
	(0.0018)	(0.0025)	(0.0019)	(0.0060)	(0.0075)
Branco ou Amarelo	-0.0027***	-0.0043***	-0.0026***	0.0011	0.0015
	(0.0005)	(0.0012)	(0.0006)	(0.0024)	(0.0029)
Idade	0.0473***	0.0469***	0.0450***	0.0461***	0.0480***
	(0.0008)	(0.0016)	(0.0011)	(0.0030)	(0.0035)
EF Escola	X	x	x	x	x
EF Ano	X	x	x	x	x
Cluster Escola	X	x	x	x	x
Observações	1,104,588	183,598	525,351	26,740	17,477
R^2	0.1192	0.1093	0.1143	0.1006	0.1022
R^2 Ajustado	0.1142	0.1037	0.1096	0.0949	0.0964

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 27 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão Escolar – 9º ano E.F., Homens

	Variável dependente:				
	Probabilidade de evasão escolar – 9 º ano E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-rompimento	0.0036*	-0.0002	0.0061***	0.0104	0.0156
	(0.0020)	(0.0028)	(0.0021)	(0.0087)	(0.0098)
Branco ou Amarelo	-0.0049***	-0.0050***	-0.0024***	-0.0027	-0.0031
	(0.0006)	(0.0014)	(0.0008)	(0.0035)	(0.0038)
Idade	0.0523***	0.0501***	0.0502***	0.0537***	0.0619***
	(0.0011)	(0.0023)	(0.0017)	(0.0065)	(0.0038)
EF Escola	X	X	x	X	x
EF Ano	X	X	x	X	x
Cluster Escola	X	X	x	X	x
Observações	977,995	161,498	469,421	24,503	15,660
R^2	0.1100	0.1012	0.1073	0.1058	0.1108
R^2 Ajustado	0.1043	0.0948	0.1020	0.0995	0.1043

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 28 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão Escolar – 1ª série E.M., Homens

	Variável dependente:				
	Probabilidade de evasão escolar – 1ª série E.M.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-rompimento	0.0058	-0.0117**	0.0111***	0.0015	-0.0096
	(0.0039)	(0.0049)	(0.0042)	(0.0115)	(0.0140)
Branco ou Amarelo	-0.0135***	-0.0147***	-0.0104***	-0.0020	-0.0002
	(0.0008)	(0.0018)	(0.0011)	(0.0050)	(0.0062)
Idade	0.0647***	0.0599***	0.0664***	0.0720***	0.0715***
	(0.0012)	(0.0028)	(0.0019)	(0.0056)	(0.0067)
EF Escola	X	x	x	x	x
EF Ano	X	x	x	x	x
Cluster Escola	X	x	x	x	x
Observações	1,141,234	191,960	552,761	33,646	23,434
R^2	0.1269	0.1179	0.1288	0.1317	0.1371
R^2 Ajustado	0.1242	0.1153	0.1263	0.1291	0.1345

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 29 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão Escolar – 2ª série E.M., Homens

	Variável dependente:				
	Probabilidade de evasão escolar – 2ª série E.M.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-rompimento	0.0061	-0.0015	0.0112**	0.0091	-0.0062
	(0.0045)	(0.0063)	(0.0046)	(0.0116)	(0.0135)
Branco ou Amarelo	-0.0101***	-0.0095***	-0.0058***	-0.0074*	-0.0078*
	(0.0008)	(0.0019)	(0.0013)	(0.0038)	(0.0043)
Idade	0.0507***	0.0467***	0.0559***	0.0552***	0.0542***
	(0.0012)	(0.0030)	(0.0018)	(0.0062)	(0.0080)
EF Escola	X	X	x	x	x
EF Ano	X	X	x	x	x
Cluster Escola	X	X	x	x	x
Observações	802,383	130,361	379,609	22,734	16,038
R^2	0.0948	0.0850	0.1049	0.0915	0.0939
R^2 Ajustado	0.0908	0.0810	0.1012	0.0875	0.0900

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

5.2.2.2 Mulheres

Para a avaliação de impactos sobre evasão escolar para mulheres, mais uma vez, consideraremos principalmente os resultados obtidos quando, na análise geral, se utiliza o grupo de comparação 1 ou o grupo de comparação 3, focando naqueles que são estatisticamente significantes aos níveis de significância de 1% e 5%.

De forma similar ao que ocorre nos resultados para os homens no Ensino Fundamental I, ao analisarmos o indicador de evasão escolar das mulheres matriculadas no 4º do Ensino Fundamental, encontramos coeficientes bastante similares aos estimados para evasão do Ensino Regular (expostos na seção 5.2.1). Tal resultado não é surpreendente, pois o percentual de alunas destas etapas escolares que migram para a Educação de Jovens e Adultos (EJA) é bastante baixo (ver Tabela 5), logo os indicadores de evasão do Ensino Regular e evasão escolar acabam sendo similares. Estimamos, para o 4º ano do Ensino Fundamental, um aumento médio de 0,16 p. p. na evasão escolar do grupo atingido, após o rompimento e devido a ele, em comparação ao GC 1 ou ao GC 3 (ver Tabela 30).

Para as etapas analisadas do Ensino Fundamental II (8º e 9º anos), em que não haviam sido encontrados efeitos estatisticamente significantes (considerando os níveis de 5% e 1%) na análise de evasão do Ensino Regular (seção 5.2.1.2), identificamos que há um

aumento na probabilidade de evasão escolar no grupo atingido após o rompimento, tanto para o 8º, quanto para o 9º ano, devido ao desastre. Para o 8º ano, há evidências de que o rompimento ocasionou um aumento médio na probabilidade de evasão escolar das mulheres do grupo atingido, após o rompimento, de 0,34 p. p. em relação ao GC 1 e 0,31 p. p em relação ao GC 3 (ver Tabela 32). Para alunas matriculadas no 9º ano do Ensino Fundamental, o aumento estimado da probabilidade de evasão escolar, após o rompimento, foi de 0,62 p. p em relação ao GC 1 e 0,65 p. p. em relação ao GC 3 (ver Tabela 33).

Também há evidências de aumento na probabilidade de evasão escolar do grupo atingido, devido ao rompimento, nas séries avaliadas do Ensino Médio, tanto para a 1ª, quanto para a 2ª série. No caso de alunas matriculadas na 1ª série do Ensino Médio, a estimativa é de aumento na probabilidade de evasão escolar do grupo atingido, após o rompimento, de 0,9 p. p. em relação ao GC 1 e 1,18 p. p. em relação ao GC 3 (Tabela 34). Já para a 2ª série do Ensino Médio, estima-se um aumento na probabilidade de evasão escolar do grupo atingido, após o rompimento, de 1,10 p. p. em relação ao GC 3 (Tabela 35). Para esta etapa escolar em particular, não havíamos encontrado efeitos ao analisar a evasão do Ensino Regular, o que indica que, ao mesmo tempo em que há um aumento na probabilidade de alunas do grupo atingido abandonarem a escola após o rompimento, há uma redução na probabilidade de alunas do grupo atingido migrarem para a EJA após o rompimento (redução estatisticamente significante de 0,7 p. p. na migração para a EJA em relação ao GC 3, ver Tabela 88 no Apêndice B).

Reproduzindo o mesmo exercício de robustez realizado nas análises anteriores,[56,57] observa-se a partir dos resultados obtidos para todas as etapas escolares mencionadas acima (4º, 8º e 9º anos do Ensino Fundamental e 1ª e 2ª séries do Ensino Médio) que os resultados mencionados sobre os impactos do rompimento em evasão escolar para mulheres podem ser considerados robustos, reforçando as evidências de que houve aumento da evasão escolar para alunas matriculados nestas determinadas etapas escolares (veja os resultados das análises de robustez no Apêndice B).

Considerando os valores estimados quando se utiliza na avaliação de impactos o GC 3, calculamos que, em função do rompimento, em média 25 alunas matriculadas no 4º ano do Ensino Fundamental evadiram da escola no período posterior ao rompimento; 54

[56]Usando os anos imediatamente anteriores ao rompimento (2012 a 2014) e supondo hipoteticamente que o rompimento tivesse ocorrido em 2013, ao fazer avaliação similar à análise original, não se espera obter impactos estatisticamente significantes em 2013 ou 2014 – isto é, não se espera que haja diferenças prévias entre os grupos atingido e de comparação usados na análise. Para explicação mais detalhada, veja a seção 5.2.1.1.

[57] Os resultados completos estão disponíveis no Apêndice B.

alunas do 8º ano; 103 alunas do 9º ano; 200 alunas da 1ª série do Ensino Médio; e 147 alunas da 2ª série do Ensino Médio.[58]

Note que, apesar das magnitudes absolutas dos coeficientes estimados para mulheres serem similares aos dos estimados para homens, o aumento percentual na probabilidade de evasão em relação aos valores de referência pré-desastre é maior para mulheres (para o 4º ano do E.F., o aumento percentual na probabilidade de evasão escolar para mulheres do grupo atingido é de 21,8% *versus* aumento de 20,8% para homens; para o 9º ano do E.F. o aumento é de 12,7% para mulheres e 10,4% para homens; para a 1ª série do E.M., o aumento é de 10,9% para mulheres e 7,3% para homens; e para a 2ª série do E.M., o aumento é de 11,4% para mulheres e 9,3% para homens), pois, na média, o valor de referência ("*baseline*") das mulheres é menor do que o dos homens (conforme explicitado na seção 5.2.2).

Finalmente, também valem considerações similares às feitas sobre os resultados da avaliação de impactos para o indicador de evasão escolar para homens, na seção anterior, quando se utilizam os demais grupos de comparação considerados. Ao usar o GC2, não foram encontrados impactos estatisticamente significantes do rompimento na probabilidade de evasão escolar em nenhuma das etapas escolares analisadas (exceto 9º ano do Ensino Fundamental). Além disso, também não foram identificados impactos estatisticamente significantes do rompimento sobre este indicador para mulheres quando a análise é feita considerando os grupos da amostra da PDP, independentemente de se considera toda a região atingida ou apenas aquela localizada a até 2 km do Rio Doce ou litoral afetado. Cabe ressalvar novamente, no entanto, que é possível que isto se dê em função do pequeno número de observações nestes casos, o que compromete a precisão das estimativas.

[58] Para fazer a estimativa do número médio de alunas que evadiram a escola em função do rompimento da Barragem de Fundão, consideramos as estimativas de impacto obtidas ao usar na avaliação o GC3 e consideramos o número de alunas matriculadas na respectiva etapa escolar, no grupo atingido, em 2014, ano imediatamente anterior ao rompimento (ver Tabela 1). Especificamente, multiplicou-se o valor do impacto estimado pelo número de alunas mencionado.

Tabela 30 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão Escolar – 4º ano E.F., Mulheres

	Variável Dependente:				
	Probabilidade de evasão escolar – 4º ano E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-rompimento	0.0016**	-0.0003	0.0016**	-0.0020	0.0006
	(0.0007)	(0.0010)	(0.0008)	(0.0038)	(0.0062)
Branco ou Amarelo	-0.0002	0.0004	0.0001	0.0008	-0.0014
	(0.0002)	(0.0005)	(0.0003)	(0.0015)	(0.0018)
Idade	0.0114***	0.0128***	0.0107***	0.0134***	0.0159***
	(0.0004)	(0.0007)	(0.0006)	(0.0017)	(0.0010)
EF Escola	X	x	x	x	x
EF Ano	X	X	x	x	x
Cluster Escola	X	X	x	x	x
Observações	970,960	174,263	469,753	26,206	14,821
R^2	0.0658	0.0539	0.0483	0.0888	0.1305
R^2 Ajustado	0.0555	0.0429	0.0390	0.0769	0.1164

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 31 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão Escolar – 5º ano E.F., Mulheres

	Variável Dependente:				
	Probabilidade de evasão escolar – 5º ano E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-rompimento	0.0016*	0.0016	0.0011	0.0016	0.0018
	(0.0010)	(0.0014)	(0.0010)	(0.0030)	(0.0040)
Branco ou Amarelo	-0.0011***	-0.0014**	-0.0008**	-0.0029*	-0.0017
	(0.0002)	(0.0007)	(0.0004)	(0.0017)	(0.0025)
Idade	0.0155***	0.0188***	0.0157***	0.0180***	0.0227***
	(0.0005)	(0.0013)	(0.0008)	(0.0032)	(0.0029)
EF Escola	X	x	x	X	x
EF Ano	X	x	x	X	x
Cluster Escola	X	x	x	X	x
Observações	983,360	174,766	475,095	25,709	15,018
R^2	0.0829	0.0647	0.0685	0.0660	0.0667
R^2 Ajustado	0.0730	0.0540	0.0595	0.0538	0.0522

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 32 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão Escolar – 8º ano E.F., Mulheres

	Variável Dependente:				
	Probabilidade de evasão escolar – 8º ano E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-rompimento	0.0034**	0.0028	0.0031**	0.0046	0.0102*
	(0.0014)	(0.0020)	(0.0014)	(0.0048)	(0.0060)
Branco ou Amarelo	-0.0057***	-0.0058***	-0.0038***	-0.0031	-0.0006
	(0.0004)	(0.0010)	(0.0006)	(0.0027)	(0.0034)
Idade	0.0320***	0.0359***	0.0336***	0.0412***	0.0430***
	(0.0008)	(0.0014)	(0.0012)	(0.0033)	(0.0046)
EF Escola	X	x	x	X	x
EF Ano	X	x	x	X	x
Cluster Escola	X	x	x	X	x
Observações	1,081,092	183,267	520,930	26,641	17,420
R^2	0.0871	0.0832	0.0831	0.1001	0.0998
R^2 Ajustado	0.0818	0.0774	0.0782	0.0943	0.0939

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 33 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão Escolar – 9º ano E.F., Mulheres

	Variável Dependente:				
	Probabilidade de evasão escolar – 9º ano E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-rompimento	0.0062***	0.0057**	0.0065***	0.0107*	0.0123*
	(0.0018)	(0.0026)	(0.0019)	(0.0062)	(0.0068)
Branco ou Amarelo	-0.0073***	-0.0076***	-0.0048***	-0.0055*	-0.0052
	(0.0005)	(0.0013)	(0.0007)	(0.0033)	(0.0038)
Idade	0.0376***	0.0382***	0.0390***	0.0411***	0.0491***
	(0.0009)	(0.0019)	(0.0013)	(0.0058)	(0.0046)
EF Escola	X	x	x	X	x
EF Ano	X	x	x	X	x
Cluster Escola	X	x	x	X	x
Observações	1,023,297	171,664	496,017	25,760	16,715
R^2	0.0860	0.0810	0.0854	0.0959	0.1092
R^2 Ajustado	0.0804	0.0748	0.0803	0.0898	0.1031

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 34 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão Escolar – 1ª série E.M., Mulheres

	Variável Dependente:				
	Probabilidade de evasão escolar – 1ª série E.M.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-rompimento	0.0090***	0.0068*	0.0118***	0.0029	-0.0095
	(0.0033)	(0.0039)	(0.0035)	(0.0090)	(0.0078)
Branco ou Amarelo	-0.0155***	-0.0186***	-0.0127***	-0.0176***	-0.0177***
	(0.0007)	(0.0017)	(0.0010)	(0.0036)	(0.0042)
Idade	0.0327***	0.0345***	0.0360***	0.0288***	0.0329***
	(0.0007)	(0.0019)	(0.0014)	(0.0043)	(0.0054)
EF Escola	X	x	x	X	x
EF Ano	X	x	x	X	x
Cluster Escola	X	x	x	X	x
Observações	1,132,263	196,891	553,292	34,214	23,774
R^2	0.0874	0.0880	0.0915	0.0803	0.0928
R^2 Ajustado	0.0846	0.0854	0.0889	0.0776	0.0902

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 35 — Resultados da avaliação de impactos sobre Evasão Escolar – 2ª série E.M., Mulheres

	Variável Dependente:				
	Probabilidade de evasão escolar – 2ª série E.M.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-rompimento	0.0060	0.0063	0.0110***	0.0030	0.0100
	(0.0038)	(0.0060)	(0.0039)	(0.0117)	(0.0129)
Branco ou Amarelo	-0.0131***	-0.0157***	-0.0100***	-0.0097*	-0.0055
	(0.0007)	(0.0020)	(0.0010)	(0.0049)	(0.0060)
Idade	0.0284***	0.0273***	0.0327***	0.0291***	0.0258***
	(0.0007)	(0.0015)	(0.0011)	(0.0031)	(0.0039)
EF Escola	X	x	x	x	x
EF Ano	X	x	x	x	x
Cluster Escola	X	x	x	x	x
Observações	942,380	155,997	451,765	27,148	19,083
R^2	0.0706	0.0653	0.0795	0.0999	0.0776
R^2 Ajustado	0.0671	0.0619	0.0763	0.0966	0.0742

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

6 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS DO ROMPIMENTO EM REPETÊNCIA ESCOLAR

6.1 Aplicação do método de Diferença-em-Diferenças para avaliação de impactos em repetência

Esta seção visa descrever o método econométrico utilizado para estimar os impactos do rompimento da Barragem de Fundão sobre a probabilidade de repetência de etapa escolar[59] considerando-se uma coorte de interesse, tanto para a análise geral quanto para a análise considerando a amostra da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP). Tal coorte é formada por alunos matriculados em 2015 no 4º, 5º, 8º ou 9º anos do Ensino Fundamental, ou na 1ª ou 2ª séries do Ensino Médio, nos municípios ou setores censitários selecionados (seja para compor o grupo atingido ou o de comparação). Estas avaliações de impactos serão realizadas a nível de indivíduo (aluno), com as bases de dados organizadas na estrutura de painel. [60]

Para estimar os impactos do rompimento da Barragem de Fundão sobre a probabilidade de repetência de etapa escolar, foi considerado o seguinte modelo de Diferença-em-Diferenças, explicado previamente na seção 4.1:

$$Y_{it} = \alpha + \beta D_t T_i + \gamma_t + \lambda_i + X_{it} + \varepsilon_{it}$$

- i é o indexador de indivíduo;
- t é o indexador de ano;
- Y_{it} é o indicador de $Repetência_{it}$ do aluno i no fluxo escolar do ano t para o ano $t+1$;
- T_i é variável binária que assume valor 1 se o indivíduo i estava, em 2015, matriculado em escola de um município ou setor censitário atingido (faz parte do grupo atingido, portanto). E assume valor 0, caso contrário (indivíduo faz parte do grupo de comparação).
- D_t é variável binária que assume valor 1 se o ano for posterior a 2014;[61]
- β é o estimador de Diferença-em-Diferenças;

[59] Considera-se a repetência em todas as etapas escolares do ensino regular (Ensino Fundamental, I e II, e Ensino Médio).
[60] Será feito o acompanhamento das coortes de alunos matriculados em 2015 nos 4º, 5º, 8º e 9º anos do Ensino Fundamental e 1ª e 2ª séries do Ensino Médio.
[61] O fluxo escolar de 2015 para 2016 é considerado período pós-rompimento, uma vez que o rompimento da Barragem de Fundão ocorreu em novembro de 2015.

- γ_t é o efeito fixo de ano;
- λ_i é o efeito fixo de indivíduo;
- X_{it} é uma variável distorção-idade série medida em meses;[62]
- ε_{it} é o termo de erro do modelo, que contém a parte de $Repetência_{it}$ não explicada pelos demais elementos. Consideradas as variáveis independentes, supõe-se que este termo tem média condicional igual a zero.

O parâmetro de interesse é o β. Satisfeitas as hipóteses de identificação do método, ele informará o impacto médio do rompimento sobre o grupo atingido frente ao do grupo de comparação em relação à situação pré-rompimento.

Nas estimações do modelo, feitas a partir de uma regressão linear, será utilizado *cluster* a nível de escola[63]. As estimações serão feitas separadamente por coorte (definida pela etapa escolar em t) e por gênero. Cabe ressaltar que, na exposição dos resultados a seguir, as estimativas dos parâmetros serão acompanhadas por seus respectivos erros-padrão e indicação de significância estatística por meio de asteriscos (obtida a partir da comparação entre o p-valor e os níveis usuais de 1%, 5% e 10%).

6.1.1 Tratamento da base de dados

Conforme será descrito na seção 2.2, para análise de repetência escolar, será feito o acompanhamento por coorte. Para este caso, foram considerados os alunos matriculados, em 2015, no 4º, 5º, 8º ou 9º anos do Ensino Fundamental ou 1ª ou 2ª séries do Ensino Médio em escolas localizadas em regiões (municípios ou setores censitários) que compõem os grupos atingido e de comparação. As avaliações de impactos serão realizadas a nível de indivíduo (aluno), com a base de dados organizada na estrutura de painel não balanceado.

Consideraremos na amostra os dados de 2012 a 2017, desta forma, teremos 3 anos prévios ao rompimento da Barragem de Fundão (o fluxo de alunos de 2012, 2013 e 2014 em relação ao ano imediatamente seguinte) e 3 anos posteriores ao rompimento (o fluxo de alunos de 2015, 2016 e 2017 em relação ao ano imediatamente seguinte). Ressalta-se que, como o rompimento aconteceu em novembro de 2015, a variável de repetência

[62] A variável de distorção idade-série mede o atraso da idade do aluno em comparação com a idade ideal para determinada etapa de ensino, usando como referência 31 de março e entrada no 1º ano do Ensino Fundamental com 6 anos (conforme Resolução CNE/CEB n. 6, de 20 de outubro de 2010 – Define Diretrizes Operacionais para a matrícula no Ensino Fundamental e na Educação Infantil).

[63] Em outras palavras, os erros-padrão são robustos a heterocedasticidade intra-*cluster*, sendo escolas os *clusters* da análise.

referente ao ano de 2015, que considera o fluxo entre 2015 e 2016, é considerada como período pós-rompimento.

Por fim, cabe mencionar que foram feitas as seguintes exclusões da base de dados de alunos construída a partir dos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP): alunos falecidos ou alunos cujo fluxo é não avaliado em algum dos anos analisados.[64] Uma vez feitas as exclusões, permanecem na amostra cerca de 94,05% das observações (ver tabela 56).

6.2 Resultados

Na Tabela 36, apresenta-se a quantidade de alunos matriculados da coorte de alunos matriculados em 2015 por coorte de etapa escolar no ano t, gênero e grupo analisado, tanto para a análise geral quanto para a análise considerando a amostra da PDP.

Nas Tabelas 8110, 40569, 39, 40, 41 e 42, temos as taxas médias de repetência escolar por coorte de etapa escolar, gênero e grupo analisado, de 2012 a 2017. Considerando a análise geral, a taxa média de repetência escolar nos anos prévios ao rompimento (2012 a 2014) para o grupo atingido é, para a coorte do 4º ano, de 8,6% para homens e 5,5% para mulheres; na coorte do 5º ano, esta taxa é de 7,9% para homens e 5,3% para mulheres; para as coortes do Ensino Fundamental II, a taxa de repetência escolar passa a ser 9,7% para o 8º ano para homens e 6,4% para mulheres; já para o 9º ano, a taxa média é de 7% para homens e 4,9% para mulheres; e para as coortes do Ensino Médio, a taxa de repetência escolar é de 10,2% para homens na 1ª série e 7,3% para mulheres, na mesma coorte; para a 2ª série, a taxa média é de 8,1% para homens e 6% para mulheres.

Vale ressaltar que, para todas as coortes selecionadas, a taxa média de repetência é menor para mulheres do que para os homens – essa diferença varia de 2,1% na 2ª série do Ensino Médio a 3,3% no 8º ano do Ensino Fundamental. Ou seja, em geral, mulheres possuem uma taxa de repetência menor no Ensino Regular do que os homens.

[64] Segundo o dicionário do Censo Escolar (INEP), o fluxo dos alunos não é avaliado para as seguintes etapas: Creche (1101), Pré-escola (1102), 4ª série E.M. (1304), Não seriado E.M. (1305), E.P. Concomitante (2001), E.P. Subsequente (2002) e também as etapas da EJA (3200, 3300) para as quais só se avalia a migração para o Ensino Regular.

Tabela 36 — Quantidade de alunos das coortes por etapa escolar e sexo

	Alunos Homens								Alunas Mulheres							
	Análise Geral				Análise Amostra PDP				Análise Geral				Análise Amostra PDP			
					Todos os setores		Setores Margem (até 2 km)						Todos os setores		Setores Margem (até 2 km)	
Grupos:	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comp.	Atingido	Comp.	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comp.	Atingido	Comp.
4º ano E.F.	16.040	143.133	14.155	61.363	2.371	2.204	1.415	1.128	15.022	133.682	12.905	57.636	2.166	1.971	1.300	1.004
5º ano E.F.	16.759	150.362	14.062	63.201	2.537	1.993	1.549	1.136	15.408	140.189	13.241	59.092	2.362	1.764	1.482	1.006
8º ano E.F.	15.171	159.723	13.164	67.521	2.045	1.977	1.288	1.336	15.615	157.742	13.108	67.168	2.038	2.029	1.301	1.361
9º ano E.F.	14.284	148.023	12.173	62.363	2.077	1.932	1.382	1.214	15.551	158.063	13.169	67.021	2.151	2.096	1.406	1.339
1ª série E.M.	13.556	145.606	12.815	61.803	2.456	2.156	1.818	1.509	14.783	153.103	13.745	66.258	2.623	2.445	1.921	1.708
2ª série E.M.	8.205	97.289	7.907	41.013	1.568	1.371	1.117	1.003	10.486	115.322	9.414	50.204	1.884	1.708	1.299	1.186

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); e (iii) na definição da amostra da PDP (Oppen Social, 2020a e Oppen Social, 2020b).

Tabela 37 — Taxa média de repetência anual por coorte – Ensino Fundamental I, 4º ano

	4º ano E.F. – Homens								4º ano E.F. – Mulheres							
	Análise Geral				Análise Amostra PDP				Análise Geral				Análise Amostra PDP			
					Todos os setores		Setores Margem (até 2 km)						Todos os setores		Setores Margem	
Ano	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comparação	Atingido	Comparação	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comparação	Atingido	Comparação
2012	8,2%	4,9%	6,5%	5,0%	7,4%	6,1%	7,9%	5,4%	5,3%	2,9%	3,6%	3,1%	5,0%	4,0%	5,7%	3,1%
2013	9,9%	7,4%	9,6%	8,1%	10,1%	11,1%	10,7%	8,1%	6,4%	4,4%	5,5%	4,9%	6,3%	6,6%	7,2%	4,7%
2014	7,7%	4,7%	8,0%	4,9%	5,5%	7,0%	5,1%	5,9%	4,8%	2,8%	4,7%	3,0%	3,3%	4,0%	3,2%	4,2%
2015	7,4%	4,5%	7,1%	4,5%	7,2%	7,2%	5,9%	7,5%	4,4%	2,7%	4,2%	2,8%	3,9%	5,3%	3,3%	5,9%
2016	7,4%	5,2%	6,8%	5,2%	7,5%	7,7%	8,6%	6,3%	4,6%	3,0%	4,0%	3,0%	3,6%	4,0%	4,2%	3,3%
2017	14,7%	14,5%	15,6%	16,0%	14,9%	14,0%	15,7%	13,0%	8,5%	6,5%	7,1%	7,5%	7,6%	8,2%	8,6%	6,5%
Média pré (2012 a 2014)	8,6%	5,7%	8,0%	6,0%	7,7%	8,1%	7,9%	6,4%	5,5%	3,4%	4,6%	3,7%	4,9%	4,9%	5,4%	4,0%
Média pós (2015 a 2017)	9,9%	8,1%	9,8%	8,6%	9,9%	9,6%	10,1%	8,9%	5,8%	4,1%	5,1%	4,5%	5,0%	5,9%	5,4%	5,2%

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); e (iii) na definição da amostra da PDP (Oppen Social, 2020a e Oppen Social, 2020b).

Tabela 38 — Taxa média de repetência anual por coorte – Ensino Fundamental I, 5º ano

	5º ano E.F. – Homens								5º ano E.F. – Mulheres							
	Análise Geral				Análise Amostra PDP				Análise Geral				Análise Amostra PDP			
					Todos os setores		Setores Margem (até 2 km)						Todos os setores		Setores Margem	
Ano	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comparação	Atingido	Comparação	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comparação	Atingido	Comparação
2012	10,4%	9,5%	9,7%	10,5%	10,7%	12,3%	9,5%	10,0%	7,1%	5,8%	5,2%	6,5%	7,8%	6,7%	6,7%	4,3%
2013	6,5%	4,3%	6,1%	4,9%	6,8%	6,2%	7,5%	4,3%	4,1%	2,6%	3,9%	2,9%	4,8%	3,2%	4,6%	2,2%
2014	6,7%	4,6%	5,4%	5,3%	9,2%	6,1%	12,7%	5,3%	4,7%	2,8%	3,3%	3,3%	8,7%	2,4%	12,2%	3,4%
2015	6,2%	5,2%	6,0%	5,6%	5,4%	5,8%	5,3%	4,9%	3,9%	3,0%	3,1%	3,3%	3,7%	3,6%	3,7%	3,9%
2016	17,1%	16,0%	17,4%	17,4%	18,7%	17,4%	18,7%	16,8%	9,2%	6,8%	8,5%	7,6%	10,4%	7,3%	11,0%	7,4%
2017	17,5%	15,4%	16,5%	16,4%	16,6%	17,5%	17,5%	15,5%	10,4%	7,7%	9,5%	8,7%	9,2%	10,6%	9,9%	10,3%
Média pré (2012 a 2014)	7,9%	6,1%	7,0%	6,9%	8,9%	8,2%	9,9%	6,5%	5,3%	3,7%	4,1%	4,2%	7,1%	4,1%	7,8%	3,3%
Média pós (2015 a 2017)	13,6%	12,2%	13,3%	13,2%	13,6%	13,6%	13,8%	12,4%	7,8%	5,8%	7,0%	6,6%	7,8%	7,2%	8,2%	7,2%

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); e (iii) na definição da amostra da PDP (Oppen Social, 2020a e Oppen Social, 2020b).

Tabela 39 — Taxa média de repetência anual por coorte – Ensino Fundamental II, 8º ano

	8º ano E.F. – Homens								8º ano E.F. – Mulheres							
	Análise Geral				Análise Amostra PDP				Análise Geral				Análise Amostra PDP			
					Todos os setores		Setores Margem (até 2 km)						Todos os setores		Setores Margem	
Ano	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comp.	Atingido	Comp.	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comp.	Atingido	Comp.
2012	9,7%	10,0%	10,0%	11,3%	9,9%	10,0%	10,6%	10,5%	5,7%	5,1%	5,5%	5,9%	5,6%	5,5%	4,8%	5,3%
2013	8,7%	7,5%	8,2%	8,2%	7,6%	10,4%	7,2%	10,7%	6,3%	4,4%	5,9%	5,1%	4,8%	5,3%	4,5%	5,6%
2014	10,6%	8,9%	11,3%	9,6%	8,9%	10,1%	8,0%	10,9%	7,3%	5,6%	7,8%	6,6%	6,3%	6,1%	6,1%	6,6%
2015	12,3%	11,2%	12,2%	11,8%	12,2%	10,2%	12,4%	11,3%	8,7%	6,5%	8,0%	7,4%	7,6%	6,7%	7,2%	6,6%
2016	12,5%	11,7%	12,3%	13,0%	12,4%	12,1%	12,1%	11,7%	8,3%	6,7%	7,5%	7,5%	7,7%	5,9%	8,2%	4,9%
2017	22,3%	20,3%	20,2%	22,5%	21,9%	21,6%	22,9%	20,0%	14,7%	12,0%	13,0%	13,8%	14,1%	12,2%	15,3%	11,6%
Média pré (2012-2014)	9,7%	8,8%	9,9%	9,7%	8,8%	10,2%	8,6%	10,7%	6,4%	5,0%	6,4%	5,9%	5,6%	5,6%	5,1%	5,8%
Média pós (2015-2017)	15,7%	14,4%	14,9%	15,8%	15,5%	14,7%	15,8%	14,3%	10,6%	8,4%	9,5%	9,6%	9,8%	8,3%	10,2%	7,7%

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); e (iii) na definição da amostra da PDP (Oppen Social, 2020a e Oppen Social, 2020b).

Tabela 40 — Taxa média de repetência anual por coorte – Ensino Fundamental II, 9º ano

	9º ano E.F. – Homens								9º ano E.F. – Mulheres							
	Análise Geral				Análise Amostra PDP				Análise Geral				Análise Amostra PDP			
					Todos os setores		Setores Margem (até 2 km)						Todos os setores		Setores Margem	
Ano	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comp.	Atingido	Comp.	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comp.	Atingido	Comp.
2012	7,5%	6,9%	7,1%	8,0%	6,8%	8,5%	7,5%	7,9%	4,7%	4,3%	5,0%	5,1%	4,8%	5,3%	5,3%	5,5%
2013	6,1%	4,8%	6,3%	5,5%	5,5%	6,4%	5,5%	6,8%	4,7%	3,1%	4,5%	3,7%	4,8%	4,5%	5,6%	4,9%
2014	7,4%	6,0%	7,5%	7,1%	8,2%	7,0%	7,8%	6,3%	5,4%	4,0%	4,8%	4,8%	6,0%	5,0%	6,9%	4,1%
2015	9,8%	9,0%	9,6%	10,0%	11,8%	11,1%	11,8%	10,3%	7,1%	5,5%	5,8%	6,4%	9,3%	5,3%	10,0%	5,1%
2016	24,0%	21,1%	22,4%	23,0%	24,0%	23,9%	26,3%	23,6%	14,9%	12,0%	14,2%	13,8%	13,7%	14,2%	15,4%	12,8%
2017	17,4%	15,5%	14,8%	17,3%	17,3%	15,9%	19,1%	14,4%	10,1%	8,7%	8,6%	10,0%	9,9%	10,6%	11,3%	8,5%
Média pré (2012-2014)	7,0%	5,9%	7,0%	6,8%	6,8%	7,3%	6,9%	7,0%	4,9%	3,8%	4,8%	4,6%	5,2%	4,9%	5,9%	4,8%
Média pós (2015-2017)	17,1%	15,2%	15,6%	16,8%	17,7%	16,9%	19,1%	16,1%	10,7%	8,7%	9,5%	10,1%	11,0%	10,0%	12,2%	8,8%

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); e (iii) na definição da amostra da PDP (Oppen Social, 2020a e Oppen Social, 2020b).

Tabela 41 — Taxa média de repetência anual por coorte – Ensino Médio, 1ª série

	1ª série E.M. – Homens								1ª série E.M. – Mulheres							
	Análise Geral				Análise Amostra PDP				Análise Geral				Análise Amostra PDP			
					Todos os setores		Setores Margem (até 2 km)						Todos os setores		Setores Margem	
ano	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comp.	Atingido	Comp.	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comp.	Atingido	Comp.
2012	7,1%	6,8%	7,0%	8,1%	7,1%	6,2%	7,4%	5,5%	5,2%	4,3%	4,9%	5,2%	6,0%	4,4%	6,2%	3,9%
2013	6,7%	5,7%	7,1%	6,6%	6,4%	6,7%	6,4%	7,0%	4,9%	3,6%	5,1%	4,4%	3,7%	4,5%	3,4%	4,0%
2014	16,9%	14,3%	16,5%	15,3%	16,5%	15,8%	16,4%	16,1%	11,8%	8,6%	11,1%	9,8%	10,8%	10,2%	10,2%	8,9%
2015	24,3%	22,1%	24,1%	23,7%	25,9%	22,0%	25,7%	20,3%	16,3%	12,5%	15,5%	14,0%	17,1%	13,1%	15,7%	11,1%
2016	17,1%	16,6%	16,0%	18,0%	17,9%	20,8%	18,9%	21,1%	10,4%	9,2%	9,9%	10,1%	10,2%	10,8%	10,9%	10,0%
2017	6,8%	8,2%	6,1%	9,3%	7,1%	8,7%	7,3%	9,7%	4,2%	4,3%	3,6%	5,0%	4,0%	5,0%	4,1%	4,8%
Média pré (2012-2014)	10,2%	8,9%	10,2%	10,0%	10,0%	9,6%	10,0%	9,5%	7,3%	5,5%	7,0%	6,5%	6,8%	6,4%	6,6%	5,6%
Média pós (2015-2017)	16,1%	15,6%	15,4%	17,0%	17,0%	17,2%	17,3%	17,0%	10,3%	8,6%	9,6%	9,7%	10,5%	9,6%	10,2%	8,6%

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); e (iii) na definição da amostra da PDP (Oppen Social, 2020a e Oppen Social, 2020b).

Tabela 42 — Taxa média de repetência anual por coorte – Ensino Médio, 2ª série

	2ª série E.M. – Homens								2ª série E.M. – Mulheres							
	Análise Geral				Análise Amostra PDP				Análise Geral				Análise Amostra PDP			
					Todos os setores		Setores Margem (até 2 km)						Todos os setores		Setores Margem	
ano	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comp.	Atingido	Comp.	Atingido	GC 1	GC 2	GC 3	Atingido	Comp.	Atingido	Comp.
2012	6,6%	6,0%	6,1%	7,2%	7,5%	6,8%	6,9%	6,8%	5,1%	4,4%	4,6%	5,4%	6,0%	5,2%	6,7%	5,3%
2013	8,7%	7,2%	10,1%	8,2%	8,5%	9,2%	8,1%	9,9%	7,1%	5,0%	7,7%	5,9%	5,9%	7,0%	6,6%	7,3%
2014	8,9%	7,9%	9,1%	8,8%	8,3%	10,4%	8,6%	9,8%	5,7%	4,8%	5,7%	5,4%	6,2%	6,1%	5,6%	4,8%
2015	12,6%	11,3%	12,5%	12,6%	14,1%	11,3%	13,2%	11,4%	8,1%	6,6%	7,6%	7,3%	8,4%	6,1%	8,2%	4,9%
2016	6,2%	6,3%	5,2%	7,2%	7,0%	9,3%	7,9%	10,0%	3,3%	3,6%	2,9%	4,1%	3,0%	3,2%	3,9%	3,5%
Média pré (2012-2014)	8,1%	7,0%	8,4%	8,1%	8,1%	8,8%	7,9%	8,8%	6,0%	4,8%	6,0%	5,6%	6,0%	6,1%	6,3%	5,8%
Média pós (2015-2016)	9,4%	8,8%	8,8%	9,9%	10,6%	10,3%	10,5%	10,7%	5,7%	5,1%	5,2%	5,7%	5,7%	4,7%	6,1%	4,2%

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2016; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); e (iii) na definição da amostra da PDP (Oppen Social, 2020a e Oppen Social, 2020b).

A seguir apresentaremos os resultados da avaliação de impactos do rompimento considerando o indicador de repetência escolar para homens e mulheres.

6.2.1 Homens

Considerando os resultados obtidos quando, na análise geral, se utiliza o grupo de comparação 1 ou o grupo de comparação 3 e focando naqueles que são estatisticamente significantes aos níveis de significância de 5% e 1%, ao analisar os resultados em repetência escolar, há evidências de que houve aumento da probabilidade de repetência pós-rompimento para alunos homens matriculados nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, em 2015, nas regiões atingidas. Em termos de magnitude, para o 4º ano do Ensino Fundamental, a probabilidade de repetência escolar do grupo atingido aumentou, após o rompimento, em média, em 1,44 pontos percentuais (p. p.) se comparado com o GC 1 e 1,26 p. p. se comparado com o GC 3. Para o 5º ano do Ensino Fundamental, houve aumento da probabilidade de repetência escolar, no grupo atingido de 0,86 p. p. quando comparado ao GC 1. Porém, os resultados de uma análise de robustez similar à previamente explicada na seção 5.2.1.1, e de outra análise de robustez a ser exposta na sequência, indicam que esses resultados não podem ser atribuídos ao rompimento.

Especificamente, conduzimos a mesma análise de robustez explicada na seção 5.2.1.1. Ao fazê-lo, foram observados resultados estatisticamente significantes nas mesmas combinações de coorte analisada e de grupo de comparação utilizado na avaliação que foram obtidas no exercício principal (veja resultados no Apêndice C). Assim, os resultados encontrados indicam que essas diferenças entre os grupos analisados já existiam antes do rompimento, de modo que os impactos estimados no exercício principal não podem ser atribuídos ao rompimento em sua totalidade.

Outra análise de robustez que foi feita – empregando a mesma estratégia da anterior, de utilizar os anos anteriores ao rompimento (2012 a 2014) e supor o rompimento em 2013 – utilizou como amostra os alunos matriculados em 2013, nas mesmas etapas escolares utilizadas no exercício principal. Esta análise avalia a variação do indicador de impacto sobre uma coorte e um período sem impacto real do rompimento. Neste caso, a presença de resultados estatisticamente significantes pode indicar a existência de um aumento da repetência escolar para alunos matriculados nas escolas das regiões atingidas já anterior ao rompimento. As tabelas com os resultados desta análise podem ser encontradas também no Apêndice C. Em linhas gerais, foram encontrados resultados semelhantes ao resultado do exercício principal e à análise de robustez anterior. Os resultados indicam que haveria uma tendência de aumento da repetência

dos alunos da região atingida em comparação aos do grupo de comparação, prévia ao rompimento e em alunos que não foram afetados à época, corroborando com os indícios de que os impactos estimados no exercício principal não podem ser totalmente atribuídos ao rompimento.

Para as coortes do Ensino Fundamental II, no pós-rompimento, nota-se um aumento da probabilidade de repetência escolar do grupo atingido de, em média, 1,73 p. p., em comparação ao GC 1 para a coorte do 8º ano. Para a coorte do 9º ano, estima-se um aumento de 1,66 p. p. em comparação ao GC 1. Novamente, porém, a partir dos resultados das análises de robustez conduzidas, há indícios de que tais resultados também não podem ser atribuídos ao rompimento (resultados completos disponíveis no Apêndice C). Para as coortes da 1ª e 2ª séries do Ensino Médio, não foram encontrados resultados estatisticamente significantes independentemente do grupo de comparação usado na análise.

Tabela 43 — Resultados da avaliação de impactos sobre Repetência Escolar – 4º ano E.F., Homens

	Variável dependente				
	Probabilidade de repetência escolar – Coorte do 4º ano do E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-rompimento	0,0144***	-0,0032	0,0126***	0,0017	0,0031
	(0,0036)	(0,0049)	(0,0039)	(0,0116)	(0,0164)
Distorção Idade-Série	0,0251***	0,0259***	0,0264***	0,0246***	0,0238***
	(0,0004)	(0,0004)	(0,0004)	(0,0011)	(0,0016)
EF Indivíduo	X	x	X	X	x
EF Ano	X	x	x	X	x
Cluster Escola	X	x	x	X	x
Observações	939.893	177.393	456.849	26.933	14.961
R^2	0,3735	0,3902	0,3748	0,3819	0,3737
R^2 Ajustado	0,2456	0,2648	0,2472	0,2549	0,2448

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 44 — Resultados da avaliação de impactos sobre Repetência Escolar – 5º ano E.F., Homens

	Variável dependente				
	Probabilidade de repetência escolar – Coorte do 5º ano do E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-rompimento	0,0086**	-0,0019	0,0014	0,0012	0,0015
	(0,0041)	(0,0055)	(0,0045)	(0,0117)	(0,0170)
Distorção Idade-Série	0,0213***	0,0214***	0,0226***	0,0208***	0,0175***
	(0,0003)	(0,0008)	(0,0005)	(0,0033)	(0,0036)
EF Indivíduo	X	x	x	X	x
EF Ano	X	x	x	X	x
Cluster Escola	X	x	x	X	x
Observações	982.898	180.372	469.328	26.497	15.696
R^2	0,3414	0,3424	0,3423	0,3296	0,3147
R^2 Ajustado	0,2063	0,2066	0,2071	0,1910	0,1728

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01

Tabela 45 — Resultados da avaliação de impactos sobre Repetência Escolar – 8º ano E.F., Homens

	Variável dependente				
	Probabilidade de repetência escolar – Coorte do 8º ano do E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-rompimento	0,0173***	0,0073	0,0068	0,0215	0,0284
	(0,0049)	(0,0068)	(0,0054)	(0,0148)	(0,0190)
Distorção Idade-Série	0,0268***	0,0277***	0,0282***	0,0270***	0,0272***
	(0,0002)	(0,0006)	(0,0003)	(0,0013)	(0,0015)
EF Indivíduo	X	x	x	X	x
EF Ano	X	x	x	X	x
Cluster Escola	X	x	x	X	x
Observações	989.579	159.009	467.975	22.727	14.834
R^2	0,3593	0,3564	0,3586	0,3570	0,3618
R^2 Ajustado	0,2212	0,2161	0,2205	0,2182	0,2240

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 46 — Resultados da avaliação de impactos sobre Repetência Escolar – 9º ano E.F., Homens

	Variável dependente				
	Probabilidade de repetência escolar – Coorte do 9º ano do E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-rompimento	0,0166***	0,0139*	0,0036	0,0108	0,0321*
	(0,0056)	(0,0077)	(0,0060)	(0,0161)	(0,0193)
Distorção Idade-Série	0,0190***	0,0202***	0,0198***	0,0190***	0,0182***
	(0,0003)	(0,0007)	(0,0004)	(0,0017)	(0,0021)
EF Indivíduo	X	x	x	X	x
EF Ano	X	x	x	X	x
Cluster Escola	X	x	x	X	x
Observações	910.976	146.669	430.509	22.289	14.503
R^2	0,3282	0,3302	0,3277	0,3233	0,3260
R^2 Ajustado	0,1820	0,1821	0,1815	0,1741	0,1780

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 47 — Resultados da avaliação de impactos sobre Repetência Escolar – 1ª série E.M., Homens

	Variável dependente				
	Probabilidade de repetência escolar – Coorte da 1ª série do E.M.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-rompimento	0,0055	0,0075	-0,0027	-0,0062	-0,00002
	(0,0065)	(0,0087)	(0,0071)	(0,0199)	(0,0242)
Distorção Idade-Série	0,0145***	0,0169***	0,0156***	0,0150***	0,0151***
	(0,0003)	(0,0007)	(0,0004)	(0,0012)	(0,0014)
EF Indivíduo	X	x	x	x	X
EF Ano	X	x	x	x	X
Cluster Escola	X	x	x	x	X
Observações	853.301	140.383	403.856	24.563	17.734
R^2	0,3866	0,3896	0,3845	0,3909	0,3922
R^2 Ajustado	0,2433	0,2444	0,2404	0,2470	0,2489

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 48 — Resultados da avaliação de impactos sobre Repetência Escolar – 2ª série E.M., Homens

	Variável dependente				
	Probabilidade de repetência escolar – Coorte da 2ª série do E.M.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-rompimento	0,0079	0,0079	-0,0014	0,0110	0,0093
	(0,0065)	(0,0092)	(0,0070)	(0,0192)	(0,0241)
Distorção Idade-Série	0,0241***	0,0277***	0,0250***	0,0271***	0,0270***
	(0,0005)	(0,0010)	(0,0006)	(0,0018)	(0,0021)
EF Indivíduo	X	x	x	X	x
EF Ano	X	x	x	X	x
Cluster Escola	X	x	x	X	x
Observações	498.100	75.632	232.139	13.845	9.975
R^2	0,4020	0,4113	0,4038	0,4084	0,4018
R^2 Ajustado	0,2397	0,2497	0,2416	0,2471	0,2384

Fonte: Elaboração própria (2021), com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

6.2.2 Mulheres

Para mulheres, considerando os resultados obtidos quando, na análise geral, se utiliza o grupo de comparação 1 ou o grupo de comparação 3 e focando naqueles que são estatisticamente significantes aos níveis de significância de 5% e 1%, também foram encontradas evidências de aumento da probabilidade de repetência para alunas matriculadas, após o rompimento, nos 4º, 5º, 8º e 9º anos do Ensino Fundamental e na 1ª série do Ensino Médio, em 2015.

Em termos de magnitude, para a coorte do 4º ano do Ensino Fundamental, a probabilidade de repetência do grupo de alunas matriculadas, em 2015, nas regiões atingidas aumentou, em média, em 1,31 p. p. se comparado com o GC 1 e 1,21 p. p. se comparado com o GC 3 no pós-rompimento. Para a coorte do 5º ano do Ensino Fundamental, foi observado um aumento de, em média, 1,56 p. p., em comparação ao GC 1 e 0,99 p. p., em comparação ao GC 3 no pós-rompimento. Para as coortes do Ensino Fundamental II, nota-se um aumento da probabilidade de repetência escolar do grupo atingido para a coorte do 8º ano de, em média, 2,38 p. p., em comparação ao GC 1, de 1,18 p. p. em comparação ao GC 2, de 1,47 p. p., em comparação ao GC 3, de 1,9 p. p. em relação ao grupo de comparação da amostra da PDP e de 3,18 em relação ao grupo de comparação da amostra da PDP considerando-se a região atingida localizada a até 2 km do Rio Doce ou litoral afetado. Para a coorte do 9º ano, observa-

se um aumento de 1,81 p. p. em comparação ao GC 1, de 1,32 p. p. em comparação ao GC 2 e de 3,94 p. p. em relação ao grupo de comparação da amostra da PDP considerando-se a região atingida localizada a até 2 km do Rio Doce ou litoral afetado. É encontrado ainda um aumento médio estimado para a probabilidade de repetência escolar do grupo de municípios atingidos de 1,69 p. p., em comparação ao GC1, e 0,95 p. p., em comparação ao GC3, para a coorte da 1ª série do Ensino Médio.

Porém, assim como no caso dos impactos em repetência escolar para homens, os resultados das análises de robustez indicam que esses impactos não podem ser atribuídos integralmente ao rompimento. Neles, encontram-se efeitos estatisticamente significantes nas mesmas combinações de coorte e grupo de comparação usado na avaliação que aqueles obtidos no exercício principal (resultados completos disponíveis no Apêndice C). Mais uma vez, os resultados destas análises apontam para a existência de diferenças prévias ao rompimento entre os grupos analisados quanto à probabilidade de repetência, de modo que não podemos atribuir integralmente ao rompimento o impacto de aumento na probabilidade de repetência escolar visto nos exercícios principais.

Tabela 49 — Resultados da avaliação de impactos sobre Repetência Escolar – 4º ano E.F., Mulheres

	Variável dependente				
	Probabilidade de repetência escolar – Coorte do 4º ano do E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-rompimento	0,0131***	0,0027	0,0121***	-0,0155	-0,0137
	(0,0027)	(0,0034)	(0,0029)	(0,0098)	(0,0144)
Distorção Idade-Série	0,0243***	0,0251***	0,0258***	0,0276***	0,0264***
	(0,0005)	(0,0005)	(0,0005)	(0,0012)	(0,0017)
EF Indivíduo	X	x	x	x	x
EF Ano	X	x	x	x	x
Cluster Escola	X	x	x	x	x
Observações	881.967	164.946	430.498	24.441	13.599
R^2	0,3699	0,3845	0,3702	0,3918	0,3817
R^2 Ajustado	0,2420	0,2589	0,2422	0,2676	0,2551

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 50 — Resultados da avaliação de impactos sobre Repetência Escolar – 5º ano E.F., Mulheres

	Variável dependente				
	Probabilidade de repetência escolar – Coorte do 5º ano do E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-rompimento	0,0156***	0,0017	0,0099***	-0,0068	-0,0165
	(0,0034)	(0,0041)	(0,0036)	(0,0126)	(0,0183)
Distorção Idade-Série	0,0238***	0,0227***	0,0244***	0,0181***	0,0138***
	(0,0005)	(0,0013)	(0,0007)	(0,0041)	(0,0033)
EF Indivíduo	X	x	x	x	x
EF Ano	X	x	x	x	x
Cluster Escola	X	x	x	x	x
Observações	920.857	168.810	440.333	24.339	14.691
R^2	0,3443	0,3333	0,3401	0,3122	0,3020
R^2 Ajustado	0,2109	0,1968	0,2057	0,1714	0,1590

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 51 — Resultados da avaliação de impactos sobre Repetência Escolar – 8º ano E.F., Mulheres

	Variável dependente				
	Probabilidade de repetência escolar – Coorte do 8º ano do E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-rompimento	0,0238***	0,0118**	0,0147***	0,0190**	0,0318***
	(0,0036)	(0,0050)	(0,0039)	(0,0091)	(0,0103)
Distorção Idade-Série	0,0230***	0,0243***	0,0239***	0,0230***	0,0213***
	(0,0003)	(0,0006)	(0,0004)	(0,0014)	(0,0016)
EF Indivíduo	X	x	x	x	x
EF Ano	X	x	x	x	x
Cluster Escola	X	x	x	x	x
Observações	998.216	163.448	476.324	23.302	15.213
R^2	0,3406	0,3414	0,3388	0,3460	0,3449
R^2 Ajustado	0,2017	0,2006	0,1994	0,2069	0,2048

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 52 — Resultados da avaliação de impactos sobre Repetência Escolar – 9º ano E.F., Mulheres

	Variável dependente				
	Probabilidade de repetência escolar – Coorte do 9º ano do E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-rompimento	0,0181***	0,0132**	0,0068	0,0158	0,0394***
	(0,0042)	(0,0056)	(0,0045)	(0,0103)	(0,0127)
Distorção Idade-Série	0,0179***	0,0199***	0,0187***	0,0200***	0,0220***
	(0,0004)	(0,0007)	(0,0005)	(0,0015)	(0,0019)
EF Indivíduo	X	x	x	X	x
EF Ano	X	x	x	X	x
Cluster Escola	X	x	x	X	x
Observações	992.984	162.096	472.050	24.093	15.540
R^2	0,3166	0,3213	0,3170	0,3122	0,3196
R^2 Ajustado	0,1714	0,1747	0,1718	0,1645	0,1729

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 53 — Resultados da avaliação de impactos sobre Repetência Escolar – 1ª série E.M., Mulheres

	Variável dependente				
	Probabilidade de repetência escolar – Coorte da 1ª série do E.M.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-rompimento	0,0169***	0,0081	0,0095**	0,0111	0,0165
	(0,0044)	(0,0058)	(0,0047)	(0,0124)	(0,0143)
Distorção Idade-Série	0,0149***	0,0177***	0,0158***	0,0159***	0,0160***
	(0,0003)	(0,0008)	(0,0005)	(0,0014)	(0,0017)
EF Indivíduo	X	x	x	x	x
EF Ano	X	x	x	x	x
Cluster Escola	X	x	x	x	x
Observações	935.863	157.213	450.918	28.071	20.196
R^2	0,3671	0,3746	0,3681	0,3718	0,3725
R^2 Ajustado	0,2272	0,2337	0,2280	0,2315	0,2332

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 54 — Resultados da avaliação de impactos sobre Repetência Escolar – 2ª série E.M., Mulheres

	Variável dependente				
	Probabilidade de repetência escolar – Coorte da 2ª série do E.M.				
	(1) GC 1	(2) GC 2	(3) GC 3	(4) PDP	(5) PDP margem
Tratado x Pós-rompimento	0,0065	0,0054	0,0023	0,0140	0,0242*
	(0,0045)	(0,0060)	(0,0048)	(0,0112)	(0,0145)
Distorção Idade-Série	0,0260***	0,0305***	0,0273***	0,0292***	0,0311***
	(0,0005)	(0,0011)	(0,0008)	(0,0022)	(0,0026)
EF Indivíduo	X	x	x	x	x
EF Ano	X	x	x	x	x
Cluster Escola	X	x	x	x	x
Observações	602.924	94.822	290.630	17.168	11.851
R^2	0,4102	0,4254	0,4145	0,4406	0,4441
R^2 Ajustado	0,2533	0,2708	0,2585	0,2891	0,2948

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este relatório teve como objetivo avaliar os impactos do rompimento da Barragem de Fundão sobre indicadores de fluxo escolar para os alunos matriculados em escolas localizadas em regiões atingidas pelo desastre. Foram utilizados os dados longitudinais dos Censos Escolares, realizados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), para os anos de 2012 a 2017. As análises foram feitas sobre os indicadores de evasão (tanto evasão do Ensino Regular, quanto evasão escolar) e repetência escolar, ao nível de aluno.

Para a estimação dos impactos do rompimento nestas dimensões, utilizou-se o método econométrico de avaliação de impactos de Diferença-em-Diferenças. Este método permite a identificação de relações causais entre o rompimento e mudanças nos indicadores de impacto. O parâmetro de interesse que é estimado para isso trata do efeito médio do rompimento sobre o grupo atingido. A análise baseia-se na comparação das trajetórias ao longo do tempo dos indicadores entre o grupo atingido e um grupo de comparação, que deve refletir o cenário contrafactual do grupo atingido (isto é, o que teria ocorrido com ele na ausência do rompimento).

Foram feitos dois tipos de análises: análise geral e análise considerando a amostra da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP). A análise geral tem como foco os 45 municípios atingidos e nela foram utilizados três diferentes grupos de comparação (GCs), sendo estes: (i) Demais municípios de Minas Gerais e Espírito Santo (GC 1) à exceção do grupo atingido; (ii) Municípios vizinhos contíguos dos atingidos (GC 2) e; (iii) Municípios contidos nas mesorregiões nas quais estão situados os municípios atingidos, excluindo os municípios vizinhos contíguos dos atingidos (GC 3). Já na análise considerando a amostra da Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP), utilizou setores censitários determinados para compor o grupo de comparação na amostra da PDP.

Para avaliar o impacto do rompimento sobre evasão, os dados foram organizados na estrutura de *cross sections* empilhados. Esta estratégia permitiu a análise sobre uma amostra rotativa de alunos, apropriada para análise de evasão. Foram usados dois diferentes indicadores sobre evasão: (i) evasão do Ensino Regular, que considera como evadido, tanto o aluno que não se matricula na escola no ano seguinte, quanto o aluno que migra do Ensino Regular para a Educação de Jovens e Adultos (EJA)[65]; e (ii) evasão

[65] A inclusão do critério de migração para a Educação de Jovens e Adultos (EJA) na avaliação de evasão do Ensino Regular foi motivada pelas características particulares desta modalidade de ensino e os contrastes existentes entre ela e o Ensino Regular. Cabe destacar que há uma proporção expressiva de alunos do Ensino Médio Regular que evadem da escola durante o ano letivo (Sousa et al., 2012) e jovens que frequentam o Ensino Médio Regular podem se

escolar, que considera como evadido o aluno que não se matriculou em escola alguma no ano seguinte. As análises foram feitas para cada etapa escolar, do 4º, 5º, 8º e 9º anos do Ensino Fundamental e 1ª e 2ª séries do Ensino Médio.

Os resultados indicam um aumento da probabilidade de evasão do Ensino Regular devido ao rompimento para alunos matriculados em escolas da região considerada atingida, tanto para homens quanto mulheres, nas etapas do 4º ano do Ensino Fundamental e 1ª série do Ensino Médio. Para evasão escolar, foram encontrados impactos de aumento da probabilidade de evadir do grupo atingido, após o rompimento e devido a ele, para homens matriculados no 4º, 5º e 9º anos do Ensino Fundamental e 1ª e 2ª séries do Ensino Médio, e mulheres matriculadas em 4º, 8º e 9º anos do Ensino Fundamental e 1ª e 2ª séries do Ensino Médio, quando utiliza-se o grupo de comparação 3 na avaliação (e em muitos destes casos, também quando se utiliza o grupo de comparação 1). Cabe ressaltar que estes resultados foram considerados robustos levando-se em conta os resultados obtidos em análises de robustez conduzidas[66].

Considerando os impactos estimados ao utilizar o grupo de comparação 3 (GC 3) na avaliação de impactos, estima-se que, devido ao rompimento, em média 41 alunos homens do grupo atingido evadiram do Ensino Regular no 4º ano do Ensino Fundamental. Já para alunos homens matriculados na 1ª série do Ensino Médio, em média, estima-se que 201 evadiram do Ensino Regular por conta do rompimento. Para as mulheres, estima-se que a quantidade média de alunas evadidas do Ensino Regular foi de 24 e 238, para alunas matriculadas, respectivamente, no 4º ano do Ensino Fundamental e na 1ª série do Ensino Médio, também devido ao rompimento. Em relação ao indicador de evasão escolar, estima-se que, em função do rompimento, para os homens, em média 43 alunos matriculados no 4º ano do Ensino Fundamental evadiram da escola no período posterior ao rompimento; 50 alunos do 5º ano; 88 alunos do 9º ano; 178 alunos da 1ª série do Ensino Médio; e 123 alunos da 2ª série do Ensino Médio. Neste mesmo indicador, estima-se para mulheres que, em média, 25 alunas matriculadas no 4º ano do Ensino Fundamental evadiram da escola no período posterior ao rompimento; 54 alunas do 8º ano; 103 alunas do 9º ano; 200 alunas da 1ª série do Ensino Médio; e 147 alunas da 2ª série do Ensino Médio.

Para avaliar o impacto sobre a repetência escolar, foi aplicada uma análise sobre a coorte de alunos matriculados no início de 2015 em escolas localizadas em áreas que

sentir atraídos a migrar para a EJA para obter o diploma desta etapa de ensino (Tavares et al., 2014).

[66] No caso da probabilidade de evasão, a análise de robustez conduzida mostrou que as diferenças de evolução do indicador entre os grupos atingido e de comparação não se verificavam antes do rompimento (2012 a 2014).

compõem os 45 municípios atingidos e outras utilizadas como grupo de comparação. Esta análise teve como objetivo complementar os resultados sobre evasão, avaliando o desempenho acadêmico dos alunos que se mantiveram matriculados no sistema de Ensino Regular.

De modo geral, pôde-se observar um aumento na probabilidade de repetência no grupo atingido no pós-rompimento em relação aos grupos de comparação utilizados, em particular, para as mulheres mais do que para os homens. No entanto, embora tenham sido observados impactos estatisticamente significantes na probabilidade de repetência, estes resultados não se mostraram robustos quando se consideram os resultados de análises realizadas para fins de avaliar a robustez dos mesmos, de modo que não é possível atribuir os impactos de aumento da probabilidade de repetência estimados como sendo oriundos especificamente do rompimento da Barragem de Fundão neste caso.

Especificamente, foram feitas 2 análises de robustez: (i) replicar o exercício principal nos anos anteriores ao rompimento (2012 até 2014), supondo o rompimento em 2013; e (ii) replicar o exercício anterior, utilizando uma coorte de alunos matriculados em 2013, nas escolas das localidades de interesse. A primeira análise teve como objetivo avaliar a existência de diferenças na probabilidade de reprovação, prévias ao rompimento, entre os grupos analisados (atingido e de comparação). Já a segunda análise avalia a evolução da probabilidade de repetência de um grupo de alunos sem relação real com o rompimento à época considerada na análise (pré-rompimento) frente ao grupo de comparação. Em ambas as análises para o caso do indicador de reprovação escolar, foram observados resultados similares aos resultados obtidos no exercício principal. Deste modo, há indícios que as diferenças observadas entre os grupos de interesse (atingido e de comparação) já existiam previamente ao desastre. Sendo assim, não é possível concluir que impacto estimado para o indicador de repetência possa ser inteiramente atribuído ao rompimento da Barragem de Fundão.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Tribunal Federal Regional da 1ª Região. Ação Civil Pública nº 0069758-61.2015.4.01.3400. **Termo de Transação e Ajustamento de Conduta (TTAC).** Brasília: 2/3/2016. Disponível em: <https://www.samarco.com/wp-content/uploads/2016/07/TTAC-FINAL.pdf>. Acesso em: 18 out. 2019.

COMITÊ INTERFEDERATIVO (CIF). **Deliberação n. 58**, 2017.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CNE); CÂMARA DE EDUCAÇÃO BÁSICA (CEB). **Resolução CNE/CEB n. 6**, de 20 de outubro de 2010.

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS (FGV). **Impactos sobre Assistência Social a partir de dados secundários.** Rio de Janeiro; São Paulo: FGV, 2019a. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/grandes-casos/caso-samarco/documentos/fgv/fgv_impactos-sobre-assistencia-social-a-partir-de-dados-secundarios.pdf>.

_____. **Impactos sobre Educação Básica a partir de Dados Secundários.** Rio de Janeiro; São Paulo: FGV, 2019b. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/grandes-casos/caso-samarco/documentos/fgv/fgv_impactos-sobre-educacao-basica-a-partir-de-dados-secundarios>.

_____. **Impactos sobre Segurança Pública a partir de Dados Secundários.** Rio de Janeiro; São Paulo: FGV, 2019c. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/grandes-casos/caso-samarco/documentos/fgv/fgv_impactos-sobre-seguranca-publica-a-partir-de-dados-secundarios.pdf>.

_____. **Avaliação de Impactos do Rompimento da Barragem de Fundão Sobre Fluxos Migratórios e Tamanho da População dos Municípios Atingidos**. Rio de Janeiro; São Paulo: FGV, 2020a. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/grandes-casos/caso-samarco/documentos/fgv/fluxos-migratorios-e-tamanho-da-populacao.pdf>.

_____. **Avaliação de Impactos do Rompimento da Barragem de Fundão Sobre o Mercado de Trabalho Formal dos Municípios Atingidos**. Rio de Janeiro; São Paulo: FGV, 2020b. <http://www.mpf.mp.br/grandes-casos/caso-samarco/documentos/fgv/mercado-de-trabalho-formal.pdf>.

_____. A Violência Doméstica contra as Mulheres Atingidas pelo Rompimento da Barragem de Fundão. Rio de Janeiro; São Paulo: FGV, 2021a. <http://www.mpf.mp.br/grandes-casos/caso-samarco/documentos/fgv/fgv_a-violaancia-doma-c-stica-contra-as-mulheres-atingidas-pelo-rompimento-da-barragem-de-fundapso.pdf>.

_____. **Avaliação de Impactos do Rompimento da Barragem de Fundão sobre a Agropecuária a partir dos Censos Agropecuários**. Rio de Janeiro; São Paulo: FGV, 2021b.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Base Cartográfica Contínua do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <http://geoftp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/bases_cartograficas_continuas/bcim/versao2010/bcim_v3.04_dados/shapefile/>. Acesso em: 5 jun. 2019.

_____. **Divisão Regional do Brasil em Mesorregiões e Microrregiões Geográficas**, v. I. Rio de Janeiro: IBGE, 1990. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/DRB/Divisao%20regional_v01.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2019.

_____. **Divisão Regional do Brasil em Regiões Geográficas Imediatas e Regiões Geográficas Intermediárias.** Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Catálogo de Escolas.** Brasília: INEP, 2021a. Disponível em: https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/inep-data/catalogo-de-escolas. Acesso em: 17 nov. 2021.

_____. **Censo Escolar.** Brasília: INEP, 2021b. Disponível em: https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar. Acesso em: 22 dez. 2021.

_____. **Nota Técnica n. 8/2017/GCCQTI/DEED.** Assunto: Estimativas de fluxo escolar a partir do acompanhamento longitudinal dos registros de aluno do Censo Escolar do período 2007-2016. Brasília: INEP, 2021c. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/indicadores-educacionais/taxas-de-transicao>. Acesso em: 20 dez. 2021.

_____; **Base de dados longitudinais do Censo Escolar, 2007 a 2017.** In: Acordo de Cooperação Técnica Processo nº 23036.008474/2017-44, 2017.

_____; CENTRO DE DESENVOLVIMENTO E PLANEJAMENTO REGIONAL (CEDEPLAR). **Acordo de Cooperação Técnica** Processo nº 23036.008474/2017-44, 2017.

MCLOYD, V. C. Socioeconomic disadvantage and child development. **American Psychologist**, v. 53, n. 2, p. 185-204, 1998.

NAGEL, R. R. Entre o ensino regular e a educação de jovens e adultos: realidade e possibilidades. 2015. Dissertação (Mestrado Programa de Pós-graduação em Educação) – Universidade de Santa Cruz do Sul – UNIS, Santa Cruz do Sul, 2015.

OPPEN SOCIAL. **Relatório Técnico 1:** Definição da população e da amostra de setores censitários do grupo de atingidos para a Pesquisa Domiciliar Participativa. Vitória: Oppen Social, 2020a.

_____. **Relatório Técnico 2:** Metodologia utilizada para seleção do grupo de controle e a amostra de setores selecionadas para representar. Vitória: Oppen Social, 2020b.

PRESTON, S. H.; HEUVELINE, P.; GUILLOT, M. Demography: measuring and modeling population processes. **Blackwell Publishing**, 2001.

FERNANDES, R. **Ensino Médio:** Como Aumentar a Atratividade e Evitar a Evasão? Gestão do Conhecimento Instituto Unibanco Linhas de Pesquisa 2009/2010. Instituto Unibanco, 2013. Disponível em: <https://www.institutounibanco.org.br/wp-content/uploads/2013/07/ensino_medio-como_aumentar_a_atratividade_e_evitar_a_evasao.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2022.

RIGOTTI, J. I. Dados censitários e técnicas e análise das migrações no Brasil: avanços e lacunas. In: CUNHA, J. M. P. (org.). **Mobilidade espacial da população:** desafios teóricos e metodológicos para o seu estudo. Campinas, SP: Nepo/Unicamp, 2011. Disponível em < <https://www.nepo.unicamp.br/publicacoes/livros/mobilidade/Mobilidade_Espacial_da_População.pdf> Acesso em 24 nov. 2020.

SCIENCE – SOCIEDADE PARA O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA CIENTÍFICA. **Base de dados da Amostra da Pesquisa Domiciliar Participativa.** Rio de Janeiro: Science, 2021.

SILVA, P. L. N.; VASCONCELLOS, M. T. L. **Pareamento de Setores para a Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) do Projeto Rio Doce, da Fundação Getulio Vargas**. Rio de Janeiro: Science, 2020a.

_____. **Planejamento amostral para a Pesquisa Domiciliar Participativa (PDP) do Projeto Rio Doce, da Fundação Getulio Vargas**. Rio de Janeiro: Science, 2020b.

SOUSA, A. P. et al. **Fatores associados ao fluxo escolar no ingresso e ao longo do ensino médio no Brasil**. Pesquisa e planejamento econômico, Rio de Janeiro, v. 42, n. 1, 2012, p. 5-39.

TAVARES, P. A.; MENEZES-FILHO, N. A. Human capital and the recent decline of earnings inequality in Brazil. **Brazilian review of econometrics**, v. 31, n. 2, 2011, p. 231-257.

_____; SOUZA, A. P. F.; PONCKEK, V. P. Uma análise dos fatores associados à frequência ao ensino médio na educação de jovens e adultos (EJA) no Brasil. **P**esquisa e Planejamento Econômico (PPE), v. 44, n. 1, 2014.

APÊNDICE A — Informações suplementares sobre tratamento de dados para análises sobre evasão

Tabela 55 — Observações excluídas da base de evasão por etapa escolar – de 2012 a 2017

Ensino Fundamental:	4º ano EF		5º ano EF		8º ano EF		9º ano EF	
	Obs.	%	Obs.	%	Obs.	%	Obs.	%
Total observações	2.016.665	–	2.045.341	–	2.187.537	–	2.002.962	–
Falecimentos	258	0,01%	278	0,01%	395	0,02%	386	0,02%
Fluxo não avaliado	24	0,00%	53	0,00%	923	0,04%	853	0,04%
Amostra final	2.016.383	99,99%	2.045.010	99,98%	2.186.219	99,94%	2.001.723	99,94%

Ensino Médio:	1ª série EM		2ª série EM	
	Obs.	%	Obs.	%
Total observações	2.276.911	–	1.747.261	–
Falecimentos	530	0,02%	346	0,02%
Fluxo não avaliado	675	0,03%	678	0,04%
Amostra final	2.275.706	99,95%	1.746.237	99,94%

Fonte: Elaboração própria (2021), com base nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017.

Tabela 56 — Observações excluídas da base de repetência por coorte – de 2012 a 2017

Ensino Fundamental:	4º ano EF		5º ano EF		8º ano EF		9º ano EF	
	Obs.	%	Obs.	%	Obs.	%	Obs.	%
Total observações	310.723	–	326.679	–	363.863	–	350.089	–
Falecimentos	118	0,04%	150	0,05%	195	0,05%	204	0,06%
Fluxo não avaliado	2181	0,70%	3185	0,97%	14151	3,89%	12650	3,61%
Amostra final	308.424	99,26%	323.344	98,98%	349.517	96,06%	337.235	96,33%

Ensino Médio:	1ª série EM		2ª série EM	
	Obs.	%	Obs.	%
Total observações	375.414	–	277.221	–
Falecimentos	244	0,06%	93	0,03%
Fluxo não avaliado	42726	11,38%	43259	15,60%
Amostra final	332.444	88,55%	233.869	84,36%

Fonte: Elaboração própria (2021) com base nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017.

APÊNDICE B — Resultados suplementares de análises sobre evasão do ensino regular e evasão escolar

Resultados de análise de robustez: Evasão do Ensino Regular

Homens

Tabela 57 — Robustez para análise sobre Evasão do Ensino Regular – 4º ano E.F., Homens, 2012 a 2014

	Variável Dependente:				
	Probabilidade de evasão do ensino regular – 4º ano E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	-0.0005	0.0023	-0.0009	0.0030	0.0089
	(0.0012)	(0.0017)	(0.0013)	(0.0044)	(0.0059)
Branco ou Amarelo	-0.0005*	-0.0007	-0.0003	0.0009	0.0030
	(0.0003)	(0.0008)	(0.0005)	(0.0017)	(0.0022)
Idade	0.0205***	0.0230***	0.0208***	0.0195***	0.0250***
	(0.0006)	(0.0020)	(0.0011)	(0.0040)	(0.0038)
EF Escola	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	532,933	96,125	256,310	14,514	8,304
R^2	0.1391	0.1028	0.1169	0.1185	0.1357
R^2 Ajustado	0.1222	0.0841	0.1013	0.0981	0.1114

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 58 — Robustez para análise sobre Evasão do Ensino Regular – 5º ano E.F., Homens, 2012 a 2014

	Variável Dependente:				
	Probabilidade de evasão do ensino regular – 5º ano E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	0.0031**	0.0038*	0.0019	0.0085*	0.0116
	(0.0015)	(0.0022)	(0.0016)	(0.0051)	(0.0071)
Branco ou Amarelo	-0.0017***	-0.0019*	-0.0013**	0.0003	0.0034
	(0.0004)	(0.0011)	(0.0006)	(0.0027)	(0.0037)
Idade	0.0300***	0.0303***	0.0321***	0.0338***	0.0410***
	(0.0009)	(0.0034)	(0.0014)	(0.0054)	(0.0059)
EF Escola	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	558,979	97,022	268,579	14,399	8,269
R^2	0.2037	0.1368	0.1923	0.1880	0.1658
R^2 Ajustado	0.1889	0.1191	0.1788	0.1696	0.1431

Fonte: elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 59 — Robustez para análise sobre Evasão do Ensino Regular – 8º ano E.F., Homens, 2012 a 2014

	Variável Dependente:				
	Probabilidade de evasão do ensino regular – 8º ano E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	-0.0117***	-0.0053	-0.0152***	-0.0480***	-0.0527***
	(0.0038)	(0.0053)	(0.0040)	(0.0133)	(0.0177)
Branco ou Amarelo	-0.0090***	-0.0123***	-0.0078***	-0.0038	-0.0038
	(0.0008)	(0.0021)	(0.0013)	(0.0052)	(0.0065)
Idade	0.0788***	0.0857***	0.0823***	0.0899***	0.0839***
	(0.0014)	(0.0033)	(0.0023)	(0.0075)	(0.0087)
EF Escola	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	576,901	95,941	274,462	14,183	9,271
R^2	0.1902	0.1900	0.1856	0.1909	0.1869
R^2 Ajustado	0.1817	0.1805	0.1776	0.1816	0.1772

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 60 — Robustez para análise sobre Evasão do Ensino Regular – 9º ano E.F., Homens, 2012 a 2014

	Variável Dependente:				
	Probabilidade de evasão do ensino regular – 9º ano E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	-0.0092**	-0.0044	-0.0099**	-0.0155	-0.0282*
	(0.0038)	(0.0051)	(0.0040)	(0.0112)	(0.0143)
Branco ou Amarelo	-0.0097***	-0.0118***	-0.0072***	-0.0040	-0.0077
	(0.0009)	(0.0022)	(0.0014)	(0.0053)	(0.0063)
Idade	0.0743***	0.0764***	0.0764***	0.0963***	0.0987***
	(0.0022)	(0.0034)	(0.0042)	(0.0046)	(0.0059)
EF Escola	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	477,348	80,217	232,227	12,227	7,790
R^2	0.1504	0.1465	0.1496	0.1819	0.1927
R^2 Ajustado	0.1395	0.1345	0.1397	0.1707	0.1812

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 61 — Robustez para análise sobre Evasão do Ensino Regular – 1ª série E.M., Homens, 2012 a 2014

	Variável Dependente:				
	Probabilidade de evasão do ensino regular – 1ª série E.M.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	-0.0055	-0.0123	-0.0080	-0.0003	-0.0056
	(0.0064)	(0.0081)	(0.0067)	(0.0161)	(0.0207)
Branco ou Amarelo	-0.0215***	-0.0248***	-0.0195***	-0.0094	-0.0033
	(0.0013)	(0.0029)	(0.0019)	(0.0066)	(0.0075)
Idade	0.0919***	0.0906***	0.0966***	0.1110***	0.1059***
	(0.0024)	(0.0053)	(0.0042)	(0.0127)	(0.0148)
EF Escola	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	564,334	96,265	272,404	16,553	11,386
R^2	0.2047	0.2055	0.2144	0.2350	0.2305
R^2 Ajustado	0.2000	0.2011	0.2101	0.2306	0.2262

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 62 — Robustez para análise sobre Evasão do Ensino Regular – 2ª série E.M., Homens, 2012 a 2014

	Variável Dependente:				
	Probabilidade de evasão do ensino regular – 2ª série E.M.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	0.0057	0.0180*	0.0050	0.0257	0.0373
	(0.0062)	(0.0096)	(0.0066)	(0.0197)	(0.0248)
Branco ou Amarelo	-0.0187***	-0.0243***	-0.0150***	-0.0184***	-0.0213**
	(0.0014)	(0.0034)	(0.0021)	(0.0067)	(0.0081)
Idade	0.0647***	0.0678***	0.0729***	0.0754***	0.0742***
	(0.0020)	(0.0049)	(0.0029)	(0.0103)	(0.0135)
EF Escola	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	399,720	65,259	189,107	11,358	7,937
R^2	0.1364	0.1423	0.1499	0.1416	0.1460
R^2 Ajustado	0.1292	0.1352	0.1433	0.1346	0.1393

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Mulheres

Tabela 63 — Robustez para análise sobre Evasão do Ensino Regular – 4º ano E.F., Mulheres, 2012 a 2014

	Variável Dependente:				
	Taxa de evasão do ensino regular – 4º ano E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	-0.0001	-0.0005	-0.0003	0.0027	0.0024
	(0.0009)	(0.0013)	(0.0010)	(0.0025)	(0.0034)
Branco ou Amarelo	-0.0005**	-0.0008	0.0001	-0.0007	-0.0022
	(0.0002)	(0.0006)	(0.0004)	(0.0015)	(0.0016)
Idade	0.0145***	0.0150***	0.0144***	0.0147***	0.0201***
	(0.0006)	(0.0010)	(0.0012)	(0.0032)	(0.0019)
EF Escola	x	X	x	x	x
EF Ano	x	X	x	x	x
Cluster Escola	x	X	x	x	x
Observações	491,427	87,070	236,768	13,278	7,522
R^2	0.1575	0.1094	0.1131	0.1324	0.1846
R^2 Ajustado	0.1396	0.0889	0.0961	0.1107	0.1598

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 64 — Robustez para análise sobre Evasão do ensino regular – 5º ano E.F., Mulheres, 2012 a 2014

	Variável Dependente:				
	Probabilidade de evasão do ensino regular – 5º ano E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	0.0009	0.0024	0.0007	-0.0054	-0.0018
	(0.0012)	(0.0020)	(0.0013)	(0.0046)	(0.0056)
Branco ou Amarelo	-0.0010***	-0.0014	-0.0009*	-0.0002	0.0027
	(0.0003)	(0.0010)	(0.0005)	(0.0024)	(0.0035)
Idade	0.0216***	0.0241***	0.0220***	0.0188***	0.0304***
	(0.0007)	(0.0020)	(0.0009)	(0.0047)	(0.0046)
EF Escola	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	515,782	88,837	249,178	13,572	7,813
R^2	0.2259	0.1349	0.2000	0.1873	0.1288
R^2 Ajustado	0.2103	0.1157	0.1856	0.1678	0.1039

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 65 — Robustez para análise sobre Evasão do Ensino Regular – 8º ano E.F., Mulheres, 2012 a 2014

	Variável Dependente:				
	Taxa de evasão do ensino regular – 8º ano E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	-0.0020	-0.0023	-0.0060**	-0.0013	0.0030
	(0.0028)	(0.0038)	(0.0030)	(0.0080)	(0.0094)
Branco ou Amarelo	-0.0115***	-0.0135***	-0.0098***	-0.0097**	-0.0124**
	(0.0007)	(0.0019)	(0.0010)	(0.0040)	(0.0050)
Idade	0.0513***	0.0602***	0.0580***	0.0577***	0.0603***
	(0.0012)	(0.0026)	(0.0022)	(0.0061)	(0.0086)
EF Escola	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	568,030	97,117	274,526	14,188	9,245
R^2	0.1579	0.1599	0.1551	0.1409	0.1469
R^2 Ajustado	0.1489	0.1502	0.1468	0.1310	0.1368

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 66 — Robustez para análise sobre Evasão do Ensino Regular – 9º ano E.F., Mulheres, 2012 a 2014

	Variável Dependente:				
	Taxa de evasão do ensino regular – 9º ano E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	-0.0032	-0.0027	-0.0040	0.0010	0.0130
	(0.0029)	(0.0040)	(0.0031)	(0.0099)	(0.0121)
Branco ou Amarelo	-0.0123***	-0.0183***	-0.0101***	-0.0110**	-0.0148**
	(0.0008)	(0.0020)	(0.0011)	(0.0051)	(0.0060)
Idade	0.0552***	0.0606***	0.0613***	0.0591***	0.0584***
	(0.0012)	(0.0026)	(0.0019)	(0.0061)	(0.0074)
EF Escola	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	511,146	87,573	251,435	13,256	8,587
R^2	0.1284	0.1278	0.1323	0.1288	0.1334
R^2 Ajustado	0.1180	0.1166	0.1230	0.1179	0.1222

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 67 — Robustez para análise sobre Evasão do Ensino Regular – 1ª série E.M., Mulheres, 2012 a 2014

	Variável Dependente:				
	Taxa de evasão do ensino regular – 1ª série E.M.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	0.0043	0.0046	0.0005	0.0202	0.0051
	(0.0052)	(0.0066)	(0.0056)	(0.0147)	(0.0169)
Branco ou Amarelo	-0.0232***	-0.0307***	-0.0209***	-0.0403***	-0.0364***
	(0.0011)	(0.0028)	(0.0016)	(0.0065)	(0.0077)
Idade	0.0481***	0.0484***	0.0554***	0.0423***	0.0478***
	(0.0013)	(0.0036)	(0.0025)	(0.0099)	(0.0102)
EF Escola	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	566,716	100,901	278,265	17,079	11,725
R^2	0.1446	0.1445	0.1579	0.1269	0.1367
R^2 Ajustado	0.1396	0.1398	0.1534	0.1221	0.1321

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 68 — Robustez para análise sobre Evasão do Ensino Regular – 2ª série E.M., Mulheres, 2012 a 2014

	Variável Dependente:				
	Taxa de evasão do ensino regular – 2ª série E.M.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	0.00004	0.0114	-0.0001	0.0196	0.0087
	(0.0051)	(0.0094)	(0.0054)	(0.0160)	(0.0183)
Branco ou Amarelo	-0.0186***	-0.0279***	-0.0166***	-0.0164**	-0.0101
	(0.0011)	(0.0031)	(0.0017)	(0.0081)	(0.0102)
Idade	0.0335***	0.0342***	0.0388***	0.0356***	0.0341***
	(0.0010)	(0.0024)	(0.0018)	(0.0045)	(0.0063)
EF Escola	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	476,706	79,405	228,923	13,607	9,556
R^2	0.0932	0.0981	0.1039	0.1249	0.1054
R^2 Ajustado	0.0869	0.0920	0.0982	0.1190	0.0995

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Resultados de análise de robustez: Evasão Escolar

Homens

Tabela 69 — Robustez para análise sobre Evasão Escolar – 4º ano E.F., Homens, 2012 a 2014

	Variável Dependente:				
	Probabilidade de evasão escolar – 4º ano E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	-0.0007	0.0018	-0.0008	0.0021	0.0038
	(0.0012)	(0.0016)	(0.0012)	(0.0030)	(0.0042)
Branco ou Amarelo	-0.0008***	-0.0007	-0.0004	0.0006	0.0017
	(0.0003)	(0.0007)	(0.0004)	(0.0016)	(0.0022)
Idade	0.0153***	0.0174***	0.0148***	0.0125***	0.0136***
	(0.0005)	(0.0015)	(0.0008)	(0.0025)	(0.0026)
EF Escola	x	X	x	x	x
EF Ano	x	X	x	x	x
Cluster Escola	x	X	x	x	x
Observações	532,933	96,125	256,310	14,514	8,304
R^2	0.0918	0.0723	0.0759	0.0625	0.0678
R^2 Ajustado	0.0739	0.0529	0.0596	0.0409	0.0416

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 70 — Robustez para análise sobre Evasão Escolar – 5º ano E.F., Homens, 2012 a 2014

	Variável Dependente:				
	Probabilidade de evasão escolar – 5 º ano E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	0.0031**	0.0027	0.0022	0.0062	0.0076
	(0.0013)	(0.0020)	(0.0014)	(0.0048)	(0.0061)
Branco ou Amarelo	-0.0019***	-0.0018*	-0.0013**	0.0008	0.0029
	(0.0004)	(0.0010)	(0.0006)	(0.0026)	(0.0037)
Idade	0.0204***	0.0202***	0.0208***	0.0201***	0.0249***
	(0.0007)	(0.0024)	(0.0013)	(0.0034)	(0.0039)
EF Escola	x	X	x	X	x
EF Ano	x	X	x	X	x
Cluster Escola	x	X	x	X	x
Observações	558,979	97,022	268,579	14,399	8,269
R^2	0.1050	0.0834	0.0935	0.0798	0.0927
R^2 Ajustado	0.0883	0.0646	0.0783	0.0590	0.0680

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 71 — Robustez para análise sobre Evasão Escolar – 8º ano E.F., Homens, 2012 a 2014

	Variável Dependente:				
	Probabilidade de evasão escolar – 8º ano E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	0.0008	0.0038	-0.0005	-0.0106	-0.0139
	(0.0026)	(0.0036)	(0.0027)	(0.0088)	(0.0116)
Branco ou Amarelo	-0.0051***	-0.0064***	-0.0049***	0.0015	0.0019
	(0.0007)	(0.0016)	(0.0009)	(0.0038)	(0.0050)
Idade	0.0483***	0.0473***	0.0459***	0.0499***	0.0489***
	(0.0010)	(0.0020)	(0.0015)	(0.0046)	(0.0055)
EF Escola	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	576,901	95,941	274,462	14,183	9,271
R^2	0.1336	0.1219	0.1267	0.1187	0.1197
R^2 Ajustado	0.1244	0.1116	0.1180	0.1085	0.1093

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 72 — Robustez para análise sobre Evasão Escolar – 9º ano E.F., Homens, 2012 a 2014

	Variável Dependente:				
	Probabilidade de evasão escolar – 9º ano E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	-0.0025	0.0010	-0.0026	0.0090	0.0128
	(0.0028)	(0.0040)	(0.0029)	(0.0088)	(0.0118)
Branco ou Amarelo	-0.0073***	-0.0075***	-0.0037***	-0.0003	-0.0043
	(0.0008)	(0.0019)	(0.0012)	(0.0042)	(0.0053)
Idade	0.0519***	0.0507***	0.0505***	0.0644***	0.0634***
	(0.0016)	(0.0023)	(0.0029)	(0.0038)	(0.0043)
EF Escola	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	477,348	80,217	232,227	12,227	7,790
R^2	0.1170	0.1068	0.1148	0.1332	0.1342
R^2 Ajustado	0.1057	0.0942	0.1045	0.1214	0.1218

Fonte: elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 73 — Robustez para análise sobre Evasão Escolar – 1ª série E.M., Homens, 2012 a 2014

	Variável Dependente:				
	Probabilidade de evasão escolar – 1ª série E.M.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	-0.0038	-0.0063	-0.0032	0.0200	0.0145
	(0.0054)	(0.0071)	(0.0057)	(0.0142)	(0.0174)
Branco ou Amarelo	-0.0185***	-0.0213***	-0.0159***	-0.0089	-0.0062
	(0.0011)	(0.0024)	(0.0017)	(0.0061)	(0.0078)
Idade	0.0650***	0.0634***	0.0670***	0.0742***	0.0716***
	(0.0016)	(0.0034)	(0.0027)	(0.0072)	(0.0084)
EF Escola	x	x	x	X	x
EF Ano	x	x	x	X	x
Cluster Escola	x	x	x	X	x
Observações	564,334	96,265	272,404	16,553	11,386
R^2	0.1356	0.1333	0.1393	0.1448	0.1458
R^2 Ajustado	0.1305	0.1284	0.1346	0.1399	0.1411

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 74 — Robustez para análise sobre Evasão Escolar – 2ª série E.M., Homens, 2012 a 2014

	Variável Dependente:				
	Probabilidade de evasão escolar – 2ª série E.M.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	-0.0056	0.0068	-0.0076	0.0237	0.0353**
	(0.0048)	(0.0088)	(0.0052)	(0.0144)	(0.0169)
Branco ou Amarelo	-0.0150***	-0.0153***	-0.0097***	-0.0185***	-0.0166***
	(0.0013)	(0.0029)	(0.0019)	(0.0054)	(0.0060)
Idade	0.0484***	0.0484***	0.0550***	0.0535***	0.0561***
	(0.0015)	(0.0033)	(0.0021)	(0.0065)	(0.0091)
EF Escola	x	x	x	X	x
EF Ano	x	x	x	X	x
Cluster Escola	x	x	x	X	x
Observações	399,720	65,259	189,107	11,358	7,937
R^2	0.1006	0.0973	0.1111	0.0976	0.1075
R^2 Ajustado	0.0931	0.0899	0.1042	0.0902	0.1004

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Mulheres

Tabela 75 — Robustez para análise sobre Evasão Escolar – 4º ano E.F., Mulheres, 2012 a 2014

	Variável Dependente:				
	Probabilidade de evasão escolar – 4º ano E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	0.00004	-0.0004	0.00002	0.0016	0.0021
	(0.0009)	(0.0013)	(0.0010)	(0.0025)	(0.0033)
Branco ou Amarelo	-0.0005**	-0.0007	0.0001	-0.0008	-0.0019
	(0.0002)	(0.0006)	(0.0003)	(0.0015)	(0.0016)
Idade	0.0113***	0.0127***	0.0103***	0.0115***	0.0156***
	(0.0005)	(0.0008)	(0.0008)	(0.0026)	(0.0015)
EF Escola	x	X	x	x	x
EF Ano	x	X	x	x	x
Cluster Escola	x	X	x	x	x
Observações	491,427	87,070	236,768	13,278	7,522
R^2	0.1001	0.0798	0.0698	0.0812	0.1365
R^2 Ajustado	0.0810	0.0587	0.0520	0.0583	0.1102

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 76 — Robustez para análise sobre Evasão Escolar – 5º ano E.F., Mulheres, 2012 a 2014

	Variável Dependente:				
	Probabilidade de evasão escolar – 5º ano E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	0.0016	0.0033*	0.0014	-0.0062	-0.0010
	(0.0011)	(0.0019)	(0.0011)	(0.0043)	(0.0048)
Branco ou Amarelo	-0.0013***	-0.0018**	-0.0011**	-0.0008	0.0021
	(0.0003)	(0.0009)	(0.0005)	(0.0023)	(0.0035)
Idade	0.0155***	0.0187***	0.0151***	0.0141***	0.0212***
	(0.0006)	(0.0013)	(0.0010)	(0.0039)	(0.0039)
EF Escola	x	X	x	x	x
EF Ano	x	X	x	x	x
Cluster Escola	x	X	x	x	x
Observações	515,782	88,837	249,178	13,572	7,813
R^2	0.1113	0.0961	0.0865	0.0878	0.0936
R^2 Ajustado	0.0935	0.0759	0.0700	0.0659	0.0677

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 77 — Robustez para análise sobre Evasão Escolar – 8º ano E.F., Mulheres, 2012 a 2014

	Variável Dependente:				
	Probabilidade de evasão escolar – 8º ano E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	0.0031	0.0015	0.0015	0.0052	0.0140*
	(0.0020)	(0.0030)	(0.0021)	(0.0064)	(0.0082)
Branco ou Amarelo	-0.0082***	-0.0081***	-0.0061***	-0.0046	-0.0051
	(0.0006)	(0.0014)	(0.0008)	(0.0030)	(0.0039)
Idade	0.0308***	0.0347***	0.0331***	0.0366***	0.0391***
	(0.0009)	(0.0017)	(0.0015)	(0.0044)	(0.0063)
EF Escola	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	568,030	97,117	274,526	14,188	9,245
R^2	0.0992	0.0961	0.0968	0.0968	0.1008
R^2 Ajustado	0.0895	0.0856	0.0879	0.0864	0.0901

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 78 — Robustez para análise sobre Evasão Escolar – 9º ano E.F., Mulheres, 2012 a 2014

	Variável Dependente:				
	Probabilidade de evasão escolar – 9º ano E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	0.0003	0.0012	0.00003	0.0081	0.0180
	(0.0023)	(0.0033)	(0.0025)	(0.0086)	(0.0109)
Branco ou Amarelo	-0.0101***	-0.0134***	-0.0074***	-0.0049	-0.0054
	(0.0007)	(0.0017)	(0.0009)	(0.0041)	(0.0049)
Idade	0.0382***	0.0409***	0.0400***	0.0409***	0.0407***
	(0.0010)	(0.0020)	(0.0016)	(0.0041)	(0.0053)
EF Escola	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	511,146	87,573	251,435	13,256	8,587
R^2	0.0942	0.0907	0.0952	0.0945	0.1026
R^2 Ajustado	0.0834	0.0790	0.0855	0.0832	0.0911

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 79 — Robustez para análise sobre Evasão Escolar – 1ª série E.M., Mulheres, 2012 a 2014

	Variável Dependente:				
	Probabilidade de evasão escolar – 1ª série E.M.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	0.0007	-0.0003	-0.0010	0.0328***	0.0252*
	(0.0045)	(0.0058)	(0.0047)	(0.0117)	(0.0133)
Branco ou Amarelo	-0.0195***	-0.0258***	-0.0170***	-0.0295***	-0.0317***
	(0.0009)	(0.0024)	(0.0013)	(0.0045)	(0.0055)
Idade	0.0331***	0.0329***	0.0375***	0.0304***	0.0340***
	(0.0009)	(0.0023)	(0.0016)	(0.0064)	(0.0059)
EF Escola	x	x	x	X	x
EF Ano	x	x	x	X	x
Cluster Escola	x	x	x	X	x
Observações	566,716	100,901	278,265	17,079	11,725
R^2	0.0948	0.0921	0.1020	0.0889	0.0960
R^2 Ajustado	0.0894	0.0872	0.0972	0.0839	0.0911

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 80 — Robustez para análise sobre Evasão Escolar – 2ª série E.M., Mulheres, 2012 a 2014

	Variável Dependente:				
	Probabilidade de evasão escolar – 2ª série E.M.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	-0.0023	0.0112	-0.0033	0.0223	0.0162
	(0.0044)	(0.0089)	(0.0047)	(0.0142)	(0.0138)
Branco ou Amarelo	-0.0153***	-0.0226***	-0.0129***	-0.0105	-0.0099
	(0.0010)	(0.0027)	(0.0015)	(0.0065)	(0.0084)
Idade	0.0246***	0.0237***	0.0288***	0.0272***	0.0257***
	(0.0008)	(0.0017)	(0.0014)	(0.0033)	(0.0047)
EF Escola	x	x	x	X	x
EF Ano	x	x	x	X	x
Cluster Escola	x	x	x	X	x
Observações	476,706	79,405	228,923	13,607	9,556
R^2	0.0693	0.0693	0.0776	0.1107	0.0829
R^2 Ajustado	0.0629	0.0631	0.0717	0.1046	0.0769

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Resultados de análise complementar: Migração para a Educação de Jovens e Adultos (EJA)

Homens

Tabela 81 — Resultados da avaliação de impactos sobre Migração para a EJA – 8º ano E.F., Homens, 2012 a 2017

	Variável Dependente:				
	Probabilidade de Migração para a EJA – 8º ano E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pos-rompimento	-0,0103***	-0,0053*	-0,0103***	-0,0189***	-0,0332***
	(0,0022)	(0,0029)	(0,0023)	(0,0070)	(0,0076)
Branco ou Amarelo	-0,0035***	-0,0050***	-0,0034***	-0,0070**	-0,0063
	(0,0004)	(0,0012)	(0,0006)	(0,0032)	(0,0042)
Idade	0,0309***	0,0371***	0,0369***	0,0385***	0,0382***
	(0,0006)	(0,0015)	(0,0009)	(0,0043)	(0,0042)
EF Escola	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações:	1.104.588	183.598	525.351	26.740	17.477
R^2	0,0766	0,0828	0,0799	0,0891	0,0956
R^2 Ajustado[2]	0,0714	0,0770	0,0750	0,0832	0,0897

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 82 — Resultados da avaliação de impactos sobre Migração para a EJA – 9º ano E.F., Homens, 2012 a 2017

	Variável Dependente:				
	Probabilidade de Migração para a EJA – 9º ano E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pos-rompimento	-0,0071***	-0,0058**	-0,0072***	-0,0126**	-0,0153**
	(0,0018)	(0,0023)	(0,0019)	(0,0055)	(0,0066)
Branco ou Amarelo	-0,0021***	-0,0034***	-0,0023***	-0,0043*	-0,0040
	(0,0004)	(0,0009)	(0,0006)	(0,0023)	(0,0028)
Idade	0,0233***	0,0262***	0,0272***	0,0304***	0,0358***
	(0,0005)	(0,0011)	(0,0009)	(0,0038)	(0,0034)
EF Escola	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações:	977.995	161.498	469.421	24.503	15.660
R^2	0,0562	0,0614	0,0573	0,0642	0,0763
R^2 Ajustado[2]	0,0502	0,0546	0,0517	0,0576	0,0695

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 83 — Resultados da avaliação de impactos sobre Migração para a EJA – 1ª série E.M., Homens, 2012 a 2017

	Variável Dependente:				
	Probabilidade de Migração para a EJA – 1ª série E.M.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pos-rompimento	0,0056**	0,0027	0,0014	-0,0046	-0,0044
	(0,0026)	(0,0033)	(0,0028)	(0,0068)	(0,0086)
Branco ou Amarelo	-0,0037***	-0,0063***	-0,0043***	-0,0040	-0,0030
	(0,0005)	(0,0012)	(0,0007)	(0,0031)	(0,0036)
Idade	0,0315***	0,0303***	0,0366***	0,0401***	0,0361***
	(0,0008)	(0,0019)	(0,0015)	(0,0066)	(0,0079)
EF Escola	X	x	x	x	x
EF Ano	X	x	x	x	x
Cluster Escola	X	x	x	x	x
Observações:	1.141.234	191.960	552.761	33.646	23.434
R^2	0,0803	0,0759	0,0861	0,0913	0,0848
R^2 Ajustado[2]	0,0775	0,0731	0,0835	0,0886	0,0821

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 84 — Resultados da avaliação de impactos sobre Migração para a EJA – 2ª série E.M., Homens, 2012 a 2017

	Variável Dependente:				
	Probabilidade de Migração para a EJA – 2ª série E.M.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pos-rompimento	-0,0010	0,0024	-0,0077**	-0,0017	0,0071
	(0,0034)	(0,0041)	(0,0036)	(0,0112)	(0,0131)
Branco ou Amarelo	-0,0053***	-0,0111***	-0,0072***	-0,0039	-0,0020
	(0,0006)	(0,0016)	(0,0009)	(0,0035)	(0,0040)
Idade	0,0211***	0,0223***	0,0242***	0,0275***	0,0233***
	(0,0007)	(0,0020)	(0,0011)	(0,0052)	(0,0058)
EF Escola	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações:	802.383	130.361	379.609	22.734	16.038
R^2	0,0574	0,0597	0,0610	0,0592	0,0546
R^2 Ajustado[2]	0,0533	0,0556	0,0571	0,0551	0,0506

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Mulheres

Tabela 85 — Resultados da avaliação de impactos sobre Migração para a EJA – 8º ano E.F., Mulheres, 2012 a 2017

	Variável Dependente:				
	Probabilidade de Migração para a EJA – 8º ano E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pos-rompimento	-0,0040***	0,0003	-0,0053***	-0,0023	-0,0063
	(0,0015)	(0,0019)	(0,0015)	(0,0041)	(0,0048)
Branco ou Amarelo	-0,0031***	-0,0054***	-0,0035***	-0,0049**	-0,0058**
	(0,0003)	(0,0009)	(0,0005)	(0,0023)	(0,0027)
Idade	0,0205***	0,0253***	0,0260***	0,0215***	0,0216***
	(0,0006)	(0,0012)	(0,0009)	(0,0027)	(0,0034)
EF Escola	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações:	1.081.092	183.267	520.930	26.641	17.420
R^2	0,0671	0,0713	0,0698	0,0604	0,0651
R^2 Ajustado[2]	0,0617	0,0654	0,0648	0,0544	0,0590

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 86 — Resultados da avaliação de impactos sobre Migração para a EJA – 9º ano E.F., Mulheres, 2012 a 2017

	Variável Dependente:				
	Probabilidade de Migração para a EJA – 9º ano E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-rompimento	-0,0046***	-0,0033*	-0,0046***	-0,0080*	-0,0109**
	(0,0013)	(0,0018)	(0,0014)	(0,0041)	(0,0052)
Branco ou Amarelo	-0,0019***	-0,0035***	-0,0022***	-0,0043**	-0,0045**
	(0,0003)	(0,0007)	(0,0004)	(0,0018)	(0,0021)
Idade	0,0169***	0,0196***	0,0206***	0,0176***	0,0190***
	(0,0004)	(0,0009)	(0,0007)	(0,0029)	(0,0029)
EF Escola	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	1.023.297	171.664	496.017	25.760	16.715
R^2	0,0506	0,0554	0,0499	0,0438	0,0482
R^2 Ajustado	0,0447	0,0490	0,0446	0,0373	0,0416

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 87 — Resultados da avaliação de impactos sobre Migração para a EJA – 1ª série E.M., Mulheres, 2012 a 2017

	Variável Dependente:				
	Probabilidade de Migração para a EJA – 1ª série E.M.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pos-rompimento	0,0047**	0,0032	0,0023	0,0055	0,0046
	(0,0019)	(0,0026)	(0,0020)	(0,0050)	(0,0058)
Branco ou Amarelo	-0,0040***	-0,0059***	-0,0044***	-0,0058**	-0,0048*
	(0,0004)	(0,0009)	(0,0006)	(0,0023)	(0,0028)
Idade	0,0157***	0,0171***	0,0191***	0,0120***	0,0133***
	(0,0005)	(0,0014)	(0,0010)	(0,0033)	(0,0047)
EF Escola	X	x	x	X	x
EF Ano	X	x	x	X	x
Cluster Escola	X	x	x	X	x
Observações:	1.132.263	196.891	553.292	34.214	23.774
R^2	0,0563	0,0575	0,0617	0,0419	0,0459
R^2 Ajustado[2]	0,0534	0,0548	0,0591	0,0391	0,0431

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 88 — Resultados da avaliação de impactos sobre Migração para a EJA – 2ª série E.M., Mulheres, 2012 a 2017

	Variável Dependente:				
	Probabilidade de Migração para a EJA – 2ª série E.M.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pos-rompimento	-0,0025	-0,0010	-0,0072***	0,0023	0,0099
	(0,0022)	(0,0031)	(0,0023)	(0,0072)	(0,0086)
Branco ou Amarelo	-0,0038***	-0,0068***	-0,0041***	-0,0079***	-0,0055
	(0,0004)	(0,0013)	(0,0007)	(0,0028)	(0,0035)
Idade	0,0116***	0,0131***	0,0137***	0,0093***	0,0099***
	(0,0004)	(0,0012)	(0,0008)	(0,0028)	(0,0034)
EF Escola	x	x	x	X	x
EF Ano	x	x	x	X	x
Cluster Escola	x	x	x	X	x
Observações:	942.380	155.997	451.765	27.148	19.083
R^2	0,0410	0,0447	0,0431	0,0389	0,0397
R^2 Ajustado^2	0,0374	0,0412	0,0399	0,0354	0,0362

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2017; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

APÊNDICE C — Resultados suplementares de análises sobre repetência escolar

Análise de Robustez – Coorte 2013

Tabela 89 — Robustez para análise sobre Repetência Escolar – 4º ano E.F., Homens, 2012 a 2014 – Coorte de 2013

	Variável Dependente				
	Probabilidade de repetência escolar – Coorte do 4º ano do E.F. – Coorte de 2013				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	0,0200***	-0,0008	0,0163***	-0,0019	0,0174
	(0,0042)	(0,0058)	(0,0046)	(0,0169)	(0,0228)
Distorção Idade-Série	0,0461***	0,0479***	0,0490***	0,0461***	0,0506***
	(0,0014)	(0,0012)	(0,0009)	(0,0023)	(0,0031)
EF Indivíduo	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	532.053	94.683	256.734	14.530	8.352
R^2	0,5996	0,6088	0,5979	0,6046	0,5936
R^2 Ajustado	0,3957	0,4086	0,3930	0,4021	0,3853

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 90 — Robustez para análise sobre Repetência Escolar – 5º ano E.F., Homens, 2012 a 2014 – Coorte de 2013

	Variável Dependente				
	Probabilidade de repetência escolar – Coorte do 5º ano do E.F. – Coorte de 2013				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	0,0256***	0,0011	0,0171***	0,0080	0,0136
	(0,0052)	(0,0071)	(0,0056)	(0,0174)	(0,0241)
Distorção Idade-Série	0,0493***	0,0517***	0,0501***	0,0525***	0,0545***
	(0,0008)	(0,0013)	(0,0012)	(0,0029)	(0,0033)
EF Indivíduo	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	540.726	92.561	259.809	14.107	8.147
R^2	0,5382	0,5462	0,5381	0,5456	0,5450
R^2 Ajustado	0,3002	0,3103	0,2996	0,3101	0,3083

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 91 — Robustez para análise sobre Repetência Escolar – 8º ano E.F., Homens, 2012 a 2014 – Coorte de 2013

	Variável Dependente				
	Probabilidade de repetência escolar – Coorte do 8º ano do E.F. – Coorte de 2013				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	0,0286***	0,0062	0,0167***	-0,0176	-0,0232
	(0,0059)	(0,0086)	(0,0064)	(0,0202)	(0,0238)
Distorção Idade-Série	0,0426***	0,0462***	0,0455***	0,0470***	0,0469***
	(0,0008)	(0,0011)	(0,0016)	(0,0026)	(0,0032)
EF Indivíduo	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	518.346	85.606	245.579	12.857	8.381
R^2	0,6267	0,6166	0,6211	0,6201	0,6415
R^2 Ajustado	0,4185	0,4013	0,4097	0,4065	0,4391

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 92 — Robustez para análise sobre Repetência Escolar – 9º ano E.F., Homens, 2012 a 2014 – Coorte de 2013

	Variável Dependente				
	Probabilidade de repetência escolar – Coorte do 9º ano do E.F. – Coorte de 2013				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	0,0228***	0,0007	0,0102	-0,0005	0,0056
	(0,0071)	(0,0092)	(0,0076)	(0,0203)	(0,0227)
Distorção Idade-Série	0,0472***	0,0473***	0,0497***	0,0531***	0,0531***
	(0,0013)	(0,0021)	(0,0018)	(0,0036)	(0,0043)
EF Indivíduo	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	427.129	71.217	207.016	10.538	6.615
R^2	0,5632	0,5469	0,5682	0,5750	0,5768
R^2 Ajustado	0,3181	0,2908	0,3252	0,3355	0,3379

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 12014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 93 — Robustez para análise sobre Repetência Escolar – 1ª série E.M., Homens, 2012 a 2014 – Coorte de 2013

	Variável Dependente				
	Probabilidade de repetência escolar – Coorte da 1ª série do E.M. – Coorte de 2013				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	0,0450***	0,0010	0,0371***	-0,0286	-0,0300
	(0,0103)	(0,0132)	(0,0109)	(0,0277)	(0,0340)
Distorção Idade-Série	0,0409***	0,0422***	0,0424***	0,0440***	0,0429***
	(0,0005)	(0,0013)	(0,0008)	(0,0028)	(0,0035)
EF Indivíduo	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	436.232	73.709	209.201	12.584	8.749
R^2	0,6756	0,6632	0,6716	0,6656	0,6668
R^2 Ajustado	0,4622	0,4413	0,4548	0,4453	0,4486

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 94 — Robustez para análise sobre Repetência Escolar – 2ª série E.M., Homens, 2012 a 2014 – Coorte de 2013

	Variável Dependente				
	Probabilidade de repetência escolar – Coorte da 2ª série do E.M. – Coorte de 2013				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	0,0073	-0,0045	-0,0011	-0,0212	-0,0159
	(0,0076)	(0,0110)	(0,0081)	(0,0270)	(0,0348)
Distorção Idade-Série	0,0433***	0,0472***	0,0431***	0,0346***	0,0326***
	(0,0009)	(0,0014)	(0,0013)	(0,0076)	(0,0096)
EF Indivíduo	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	333.265	54.129	156.119	9.323	6.596
R^2	0,6710	0,6702	0,6716	0,6470	0,6315
R^2 Ajustado	0,4721	0,4711	0,4717	0,4329	0,4107

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 95 — Robustez para análise sobre Repetência Escolar – 4º ano E.F., Mulheres, 2012 a 2014 – Coorte de 2013

	Variável Dependente				
	Probabilidade de repetência escolar – Coorte do 4º ano do E.F. – Coorte de 2013				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	0,0147***	0,0038	0,0124***	0,0256*	0,0353
	(0,0032)	(0,0044)	(0,0035)	(0,0145)	(0,0220)
Distorção Idade-Série	0,0448***	0,0487***	0,0477***	0,0489***	0,0472***
	(0,0019)	(0,0011)	(0,0014)	(0,0023)	(0,0035)
EF Indivíduo	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	495.101	86.367	239.429	13.088	7.402
R^2	0,5870	0,6035	0,5832	0,6041	0,5708
R^2 Ajustado	0,3782	0,4022	0,3723	0,4036	0,3529

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 96 — Robustez para análise sobre Repetência Escolar – 5º ano E.F., Mulheres, 2012 a 2014 – Coorte de 2013

	Variável Dependente				
	Probabilidade de repetência escolar – Coorte do 5º ano do E.F. – Coorte de 2013				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	0,0193***	0,0022	0,0139***	0,0155	0,0092
	(0,0038)	(0,0050)	(0,0040)	(0,0150)	(0,0212)
Distorção Idade-Série	0,0461***	0,0473***	0,0476***	0,0493***	0,0481***
	(0,0009)	(0,0015)	(0,0014)	(0,0041)	(0,0045)
EF Indivíduo	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	501.723	84.992	242.395	13.689	7.914
R^2	0,5444	0,5376	0,5422	0,5404	0,5101
R^2 Ajustado	0,3126	0,3007	0,3091	0,3055	0,2591

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 97 — Robustez para análise sobre Repetência Escolar – 8º ano E.F., Mulheres, 2012 a 2014 – Coorte de 2013

	Variável Dependente				
	Probabilidade de repetência escolar – Coorte do 8º ano do E.F. – Coorte de 2013				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	0,0221***	-0,0015	0,0131***	-0,0184	-0,0099
	(0,0046)	(0,0066)	(0,0049)	(0,0142)	(0,0189)
Distorção Idade-Série	0,0419***	0,0453***	0,0453***	0,0457***	0,0455***
	(0,0008)	(0,0011)	(0,0015)	(0,0049)	(0,0063)
EF Indivíduo	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	532.879	89.743	257.295	13.540	8.843
R^2	0,6231	0,6207	0,6205	0,6173	0,6234
R^2 Ajustado	0,4201	0,4136	0,4159	0,4105	0,4190

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 98 — Robustez para análise sobre Repetência Escolar – 9º ano E.F., Mulheres, 2012 a 2014 – Coorte de 2013

	Variável Dependente				
	Probabilidade de repetência escolar – Coorte do 9º ano do E.F. – Coorte de 2013				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	0,0278***	0,0038	0,0179***	0,0147	0,0122
	(0,0057)	(0,0075)	(0,0060)	(0,0155)	(0,0194)
Distorção Idade-Série	0,0472***	0,0477***	0,0489***	0,0483***	0,0497***
	(0,0014)	(0,0028)	(0,0019)	(0,0040)	(0,0042)
EF Indivíduo	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	466.423	79.407	229.282	12.040	7.676
R^2	0,5727	0,5562	0,5713	0,5789	0,5916
R^2 Ajustado	0,3398	0,3109	0,3374	0,3482	0,3691

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 99 — Robustez para análise sobre Repetência Escolar – 1ª série E.M., Mulheres, 2012 a 2014 – Coorte de 2013

	Variável Dependente				
	Probabilidade de repetência escolar – Coorte da 1ª série do E.M. – Coorte de 2013				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	0,0377***	-0,0044	0,0308***	0,0020	0,0069
	(0,0082)	(0,0103)	(0,0086)	(0,0212)	(0,0242)
Distorção Idade-Série	0,0422***	0,0431***	0,0446***	0,0451***	0,0449***
	(0,0006)	(0,0013)	(0,0009)	(0,0024)	(0,0032)
EF Indivíduo	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	473.015	82.525	232.921	13.889	9.714
R^2	0,6689	0,6691	0,6674	0,6783	0,6796
R^2 Ajustado	0,4716	0,4673	0,4683	0,4811	0,4864

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 100 — Robustez para análise sobre Repetência Escolar – 2ª série E.M., Mulheres, 2012 a 2014 – Coorte de 2013

	Variável Dependente				
	Probabilidade de repetência escolar – Coorte da 2ª série do E.M. – Coorte de 2013				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	0,0101*	0,0007	0,0035	-0,0072	-0,0148
	(0,0055)	(0,0080)	(0,0058)	(0,0187)	(0,0222)
Distorção Idade-Série	0,0462***	0,0486***	0,0465***	0,0453***	0,0483***
	(0,0009)	(0,0021)	(0,0013)	(0,0035)	(0,0046)
EF Indivíduo	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	421.579	69.307	200.384	11.525	8.224
R^2	0,6755	0,6719	0,6767	0,6818	0,6866
R^2 Ajustado	0,4900	0,4821	0,4906	0,4951	0,5068

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Análise de Robustez – Coorte 2015

Tabela 101 — Robustez para análise sobre Repetência Escolar – 4º ano E.F., Homens, 2012 a 2014

	Variável Dependente				
	Probabilidade de repetência escolar – Coorte do 4º ano do E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	0,0179***	-0,0078	0,0127**	-0,0234	0,0055
	(0,0046)	(0,0064)	(0,0051)	(0,0176)	(0,0219)
Distorção Idade-Série	0,0448***	0,0454***	0,0460***	0,0446***	0,0485***
	(0,0005)	(0,0009)	(0,0007)	(0,0022)	(0,0025)
EF Indivíduo	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	473.448	89.674	230.175	13.578	7.531
R^2	0,6108	0,6108	0,6095	0,6108	0,6142
R^2 Ajustado	0,4137	0,4130	0,4116	0,4126	0,4169

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 102 — Robustez para análise sobre Repetência Escolar – 5º ano E.F., Homens, 2012 a 2014

	Variável Dependente				
	Probabilidade de repetência escolar – Coorte do 5º ano do E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	0,0248***	0,0048	0,0193***	0,0224	0,0600
	(0,0057)	(0,0068)	(0,0060)	(0,0277)	(0,0374)
Distorção Idade-Série	0,0589***	0,0570***	0,0594***	0,0588***	0,0595***
	(0,0008)	(0,0010)	(0,0011)	(0,0022)	(0,0022)
EF Indivíduo	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	499.441	92.091	238.897	13.542	8.022
R^2	0,6553	0,6268	0,6465	0,6157	0,5881
R^2 Ajustado	0,4818	0,4389	0,4685	0,4221	0,3802

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 103 — Robustez para análise sobre Repetência Escolar – 8º ano E.M., Homens, 2012 a 2014

	Variável Dependente				
	Probabilidade de repetência escolar – Coorte do 8º ano do E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	0,0183***	-0,0004	0,0118*	-0,0317*	-0,0491**
	(0,0057)	(0,0075)	(0,0061)	(0,0178)	(0,0225)
Distorção Idade-Série	0,0538***	0,0540***	0,0542***	0,0532***	0,0535***
	(0,0008)	(0,0016)	(0,0012)	(0,0026)	(0,0035)
EF Indivíduo	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	523.265	84.744	247.359	12.014	7.840
R^2	0,5993	0,5794	0,5944	0,5893	0,5961
R^2 Ajustado	0,3974	0,3669	0,3901	0,3820	0,3922

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 104 — Robustez para análise sobre Repetência Escolar – 9º ano E.F., Homens, 2012 a 2014

	Variável Dependente				
	Probabilidade de repetência escolar – Coorte do 9º ano do E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	0,0149***	-0,0049	0,0063	-0,0031	-0,0087
	(0,0048)	(0,0063)	(0,0051)	(0,0139)	(0,0161)
Distorção Idade-Série	0,0524***	0,0506***	0,0528***	0,0560***	0,0583***
	(0,0009)	(0,0031)	(0,0015)	(0,0033)	(0,0025)
EF Indivíduo	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	486.073	79.202	229.526	11.994	7.762
R^2	0,5888	0,5678	0,5844	0,5765	0,5954
R^2 Ajustado	0,3818	0,3498	0,3752	0,3628	0,3908

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 105 — Robustez para análise sobre Repetência Escolar – 1ª série E.M., Homens, 2012 a 2014

	Variável Dependente				
	Probabilidade de repetência escolar – Coorte da 1ª série do E.M.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	0,0233***	-0,0004	0,0157**	0,0055	-0,0005
	(0,0076)	(0,0103)	(0,0080)	(0,0204)	(0,0257)
Distorção Idade-Série	0,0386***	0,0369***	0,0399***	0,0373***	0,0386***
	(0,0008)	(0,0016)	(0,0013)	(0,0032)	(0,0039)
EF Indivíduo	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	473.505	78.434	223.877	13.707	9.901
R^2	0,5506	0,5434	0,5507	0,5468	0,5556
R^2 Ajustado	0,3188	0,3050	0,3178	0,3115	0,3256

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 106 — Robustez para análise sobre Repetência Escolar – 2ª série E.M., Homens, 2012 a 2014

	Variável Dependente				
	Probabilidade de repetência escolar – Coorte da 2ª série do E.M.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	0,0168***	-0,0103	0,0099*	-0,0144	-0,0104
	(0,0053)	(0,0077)	(0,0057)	(0,0205)	(0,0256)
Distorção Idade-Série	0,0392***	0,0419***	0,0419***	0,0423***	0,0427***
	(0,0008)	(0,0016)	(0,0011)	(0,0031)	(0,0042)
EF Indivíduo	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	314.155	47.865	146.484	8.731	6.291
R^2	0,5389	0,5471	0,5457	0,5612	0,5559
R^2 Ajustado	0,3036	0,3141	0,3135	0,3364	0,3280

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 107 — Robustez para análise sobre Repetência Escolar – 4º ano E.F., Mulheres, 2012 a 2014

	Variável Dependente				
	Probabilidade de repetência escolar – Coorte do 4º ano do E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	0,0137***	-0,0013	0,0099**	-0,0123	0,0037
	(0,0037)	(0,0051)	(0,0041)	(0,0124)	(0,0173)
Distorção Idade-Série	0,0446***	0,0454***	0,0454***	0,0498***	0,0515***
	(0,0007)	(0,0011)	(0,0011)	(0,0020)	(0,0034)
EF Indivíduo	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	442.778	83.005	216.207	12.286	6.833
R^2	0,6022	0,6041	0,5998	0,6303	0,6207
R^2 Ajustado	0,4010	0,4033	0,3973	0,4423	0,4273

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 108 — Robustez para análise sobre Repetência Escolar – 5º ano E.F., Mulheres, 2012 a 2014

	Variável Dependente				
	Probabilidade de repetência escolar – Coorte do 5º ano do E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	0,0162***	0,0003	0,0135**	0,0382	0,0536
	(0,0060)	(0,0067)	(0,0062)	(0,0316)	(0,0449)
Distorção Idade-Série	0,0580***	0,0559***	0,0587***	0,0576***	0,0575***
	(0,0011)	(0,0012)	(0,0017)	(0,0024)	(0,0028)
EF Indivíduo	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	465.535	85.685	222.870	12.339	7.446
R^2	0,6558	0,6210	0,6465	0,6036	0,5557
R^2 Ajustado	0,4829	0,4304	0,4689	0,4040	0,3319

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 109 — Robustez para análise sobre Repetência Escolar – 8º ano E.F., Mulheres, 2012 a 2014

	Variável Dependente				
	Probabilidade de repetência escolar – Coorte do 8º ano do E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	0,0205***	-0,0013	0,0129***	-0,0046	-0,0103
	(0,0046)	(0,0061)	(0,0049)	(0,0120)	(0,0145)
Distorção Idade-Série	0,0482***	0,0488***	0,0481***	0,0495***	0,0452***
	(0,0008)	(0,0014)	(0,0012)	(0,0034)	(0,0045)
EF Indivíduo	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	518.662	85.948	247.699	12.162	7.960
R^2	0,5775	0,5579	0,5704	0,5778	0,5615
R^2 Ajustado	0,3649	0,3353	0,3543	0,3647	0,3397

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 110 — Robustez para análise sobre Repetência Escolar – 9º ano E.F., Mulheres, 2012 a 2014

	Variável Dependente				
	Probabilidade de repetência escolar – Coorte do 9º ano do E.F.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	0,0158***	0,0045	0,0087**	0,0026	0,0087
	(0,0038)	(0,0047)	(0,0041)	(0,0103)	(0,0131)
Distorção Idade-Série	0,0496***	0,0482***	0,0494***	0,0566***	0,0550***
	(0,0013)	(0,0036)	(0,0020)	(0,0022)	(0,0028)
EF Indivíduo	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	519.756	85.964	247.168	12.727	8.230
R^2	0,5808	0,5636	0,5743	0,5809	0,5868
R^2 Ajustado	0,3700	0,3439	0,3602	0,3702	0,3790

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 111 — Robustez para análise sobre Repetência Escolar – 1ª série E.M., Mulheres, 2012 a 2014

	Variável Dependente				
	Probabilidade de repetência escolar – Coorte da 1ª série do E.M.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	0,0231***	0,0018	0,0144**	-0,0071	-0,0042
	(0,0060)	(0,0080)	(0,0063)	(0,0153)	(0,0180)
Distorção Idade-Série	0,0398***	0,0384***	0,0414***	0,0439***	0,0442***
	(0,0010)	(0,0016)	(0,0017)	(0,0031)	(0,0040)
EF Indivíduo	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	500.090	84.792	241.296	15.049	10.785
R^2	0,5407	0,5382	0,5406	0,5437	0,5565
R^2 Ajustado	0,3064	0,3002	0,3057	0,3095	0,3294

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (Science, 2021); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

Tabela 112 — Robustez para análise sobre Repetência Escolar – 2ª série E.M., Mulheres, 2012 a 2014

	Variável Dependente				
	Probabilidade de repetência escolar – Coorte da 2ª série do E.M.				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	GC 1	GC 2	GC 3	PDP	PDP margem
Tratado x Pós-placebo	0,0204***	-0,0045	0,0154***	-0,0050	-0,0025
	(0,0044)	(0,0064)	(0,0048)	(0,0143)	(0,0182)
Distorção Idade-Série	0,0408***	0,0440***	0,0431***	0,0465***	0,0491***
	(0,0009)	(0,0016)	(0,0012)	(0,0027)	(0,0031)
EF Indivíduo	x	x	x	x	x
EF Ano	x	x	x	x	x
Cluster Escola	x	x	x	x	x
Observações	374.574	59.179	180.735	10.717	7.383
R^2	0,5522	0,5606	0,5593	0,5856	0,6051
R^2 Ajustado	0,3242	0,3353	0,3347	0,3717	0,4029

Fonte: Elaboração própria (2021) com base: (i) nos dados longitudinais do Censo Escolar (INEP) dos anos de 2012 a 2014; (ii) nos dados do Catálogo de Escolas do INEP (INEP, 2021a); (iii) na definição da amostra da PDP (OPPEN SOCIAL, 2020b); e (iv) nos dados de bases cartográficas (IBGE, 2010).
Observação: * p < 0, 1, ** p < 0,05, *** p < 0,01.

ANEXO A

Quadro 1 — Lista de características utilizadas no pareamento na PDP: indicadores selecionados ao nível dos setores censitários (Parte I)

Dimensão	Sub-dimensão	Indicador	Fonte
Geografia	Distância até rio ou costa	Menor distância do centroide do setor a um dos rios ou litoral	IBGE
Geografia	Área de cobertura do setor	Proporção da área coberta por: Área Artificial	IBGE - Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra (2014)
Atividade econômica	Atividade econômica da população	Proporção da população em idade ativa na população	IBGE - Censo Demográfico - Universo (2010)
Atividade econômica	Atividade econômica da população	Razão entre a população de 14 anos ou mais ocupada na agricultura, criação de animais, pesca ou coleta - extração vegetal (Cadastro Único) e a população de 14 anos ou mais (Censo)	IBGE - Censo Demográfico - Universo (2010) Ministério da Cidadania - Cadastro Único (2014)
Atividade econômica	Atividade econômica da população	Razão entre a população ocupada (Cadastro Único) e a população de 14 anos ou mais (Censo)	IBGE - Censo Demográfico - Universo (2010) Ministério da Cidadania - Cadastro Único (2014)
Atividade econômica	Atividade econômica no território	Proporção da área coberta por: Área Agrícola	IBGE - Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra (2014)
Atividade econômica	Atividade econômica no território	Proporção da área coberta por: Pastagem com Manejo	IBGE - Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra (2014)
Atividade econômica	Atividade econômica no território	Proporção da área coberta por: Mosaico de Ocupações em Área Florestal	IBGE - Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra (2014)
Atividade econômica	Atividade econômica no território	Proporção da área coberta por: Coberta por Silvicultura	IBGE - Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra (2014)
Atividade econômica	Atividade econômica no território	Proporção da área coberta por: Mosaico de Ocupações em Área Campestre	IBGE - Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra (2014)

Fonte: Oppen Social (2020b).

Quadro 2 — Lista de características utilizadas no pareamento na PDP: indicadores selecionados ao nível dos setores censitários (Parte II)

Dimensão	Sub-dimensão	Indicador	Fonte
Socioeconômico	Demografia	(ln) Número de domicílios particulares permanentes	IBGE - Censo Demográfico - Universo (2010)
Socioeconômico	Demografia	Razão entre a população de 65 anos ou mais de idade e a população total	IBGE - Censo Demográfico - Universo (2010)
Socioeconômico	Educação	Taxa de analfabetismo (18 anos ou mais)	IBGE - Censo Demográfico - Universo (2010)
Socioeconômico	Rendimento	(ln) Rendimento nominal médio mensal das pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes	IBGE - Censo Demográfico - Universo (2010)
Socioeconômico	Rendimento	Razão de domicílios cadastrados no Cadastro Único e o total de domicílios no setor (Censo)	IBGE - Censo Demográfico - Universo (2010) Ministério da Cidadania - Cadastro Único (2014)
Socioeconômico	Domicílios	Proporção de domicílios com lixo coletado, banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial	IBGE - Censo Demográfico - Universo (2010)
Socioeconômico	Domicílios	Proporção de domicílios chefiados por mulheres	IBGE - Censo Demográfico - Universo (2010)
Socioeconômico	Domicílios	Razão da população que vive em domicílios com densidade inferior a 2 pessoas por dormitório no Cadastro Único e o total de domicílios no setor (Censo)	IBGE - Censo Demográfico - Universo (2010) Ministério da Cidadania - Cadastro Único (2014)

Fonte: OPPEN SOCIAL (2020b).

Quadro 3 — Lista de características utilizadas no pareamento na PDP: indicadores selecionados ao nível dos municípios (Parte I)

Dimensão	Sub-dimensão	Descrição	Fonte
Atividade econômica	Condição/posição na ocupação	Proporção da PEA na população de 14 anos ou mais	IBGE - Censo Demográfico - Amostra (2010)
Atividade econômica	Condição/posição na ocupação	Proporção dos ocupados no setor formal	IBGE - Censo Demográfico - Amostra (2010)
Atividade econômica	Condição/posição na ocupação	Proporção de pessoas de 15 a 24 anos que não estudam nem trabalham	IBGE - Censo Demográfico - Amostra (2010)
Atividade econômica	Setor de atividades	Proporção dos ocupados no autoconsumo dos moradores do domicílio	IBGE - Censo Demográfico - Amostra (2010)
Atividade econômica	Setor de atividades	Proporção dos ocupados em atividades de agropecuária e pesca	IBGE - Censo Demográfico - Amostra (2010)
Atividade econômica	Setor de atividades	Proporção dos ocupados em atividade de mineração	IBGE - Censo Demográfico - Amostra (2010)
Atividade econômica	Setor de atividades	Proporção dos ocupados em atividade ligadas ao turismo	IBGE - Censo Demográfico - Amostra (2010)
Atividade econômica	Setor de atividades	Proporção dos ocupados em comércio ambulante e feiras	IBGE - Censo Demográfico - Amostra (2010)
Atividade econômica	Setor de atividades	Proporção dos ocupados no serviço público	IBGE - Censo Demográfico - Amostra (2010)
Socioeconômico	Demografia	Proporção de famílias monoparentais	IBGE - Censo Demográfico - Amostra (2010)
Socioeconômico	Demografia	Proporção da população que é não branca (indígena, parda ou preta)	IBGE - Censo Demográfico - Amostra (2010)
Socioeconômico	Demografia	Taxa de emigração	MEC/INEP - Censo Escolar (2013-2015)
Socioeconômico	Demografia	Taxa líquida de migração	MEC/INEP - Censo Escolar (2013-2015)
Socioeconômico	Educação	Proporção da população com 18 anos ou mais com o fundamental completo	IBGE - Censo Demográfico - Amostra (2010)
Socioeconômico	Longevidade	Esperança de vida ao nascer	PNUD - Atlas Desenvolvimento (2013)
Socioeconômico	Rendimento	Proporção da renda não proveniente do trabalho (aposentadorias, programas sociais ou transferências e outras fontes)	IBGE - Censo Demográfico - Amostra (2010)

Fonte: OPPEN SOCIAL (2020b).

Quadro 4 — Lista de características utilizadas no pareamento na P DP: indicadores selecionados ao nível dos municípios (Parte II)

Dimensão	Sub-dimensão	Descrição	Fonte
Socioeconômico	Rendimento	(ln) Rendimento médio proveniente do trabalho	IBGE - Censo Demográfico - Amostra (2010)
Socioeconômico	Desenvolvimento Econômico	Índice de Gini	PNUD - Atlas Desenvolvimento (2013)
Socioeconômico	Desenvolvimento Econômico	PIB per capita	IBGE - Produto Interno Bruto dos Municípios (2014)
Socioeconômico	Desenvolvimento Econômico	Proporção de estabelecimentos agropecuários pequenos	IBGE - Censo Agropecuário (2006)

Fonte: OPPEN SOCIAL (2020b).