

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

Análises sobre a Cobertura e Alcance do PIM



DEZEMBRO DE 2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas/FGV

Fundação Getulio Vargas

Análises sobre a Cobertura e Alcance do PIM / Fundação Getulio Vargas. – Rio de Janeiro; São Paulo: FGV, 2021.

47 p.

Em colaboração com: Amanda Cappellazzo Arabage, Ana Carolina Marinato de Resende, André Portela Fernandes de Souza, Bernardo Ostrovski, Marcos Paulo Cambrainha da Costa, Patrícia Franco Ravaoli, 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

EQUIPE TÉCNICA

Amanda Cappellazzo Arabage

Ana Carolina Marinato de Resende

André Portela Fernandes de Souza

Bernardo Ostrovski

Marcos Paulo Cambrainha da Costa

Patrícia Franco Ravaioli

Reynaldo Fernandes

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 — Taxa de cobertura do PIM para os 45 municípios considerados atingidos	
.....	24

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 — Média da probabilidade estimada de atendimento pelo PIM – Modelo geral	29
Gráfico 2 — Média da probabilidade estimada de atendimento pelo PIM – Modelo específico para análise acerca de dano em bens móveis ou imóveis	34
Gráfico 3 — Média da probabilidade estimada de atendimento pelo PIM – Modelo específico para análise acerca de dano em renda ou atividade de trabalho.....	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 — Número de famílias potenciais elegíveis ao PIM, por critério.....	15
Tabela 2 — Número de famílias elegíveis que recebem o PIM, por critério de elegibilidade.....	16
Tabela 3 — Número de famílias elegíveis ao PIM, por tipo de dano enquadrado no parecer de impacto direto elaborado pela Fundação Renova e/ou seus fornecedores	18
Tabela 4 — Número de famílias elegíveis que recebem o PIM, por tipo de dano enquadrado no parecer de existência de impacto direto emitido pela Fundação Renova e/ou seus fornecedores	19
Tabela 5 — Proporção de famílias elegíveis que possuem parecer de existência de impacto direto emitido pela Fundação Renova e/ou seus fornecedores, por critério de elegibilidade e tipo de dano enquadrado.....	20
Tabela 6 — Taxa de cobertura do PIM	22
Tabela 7 — Média do efeito marginal de atendimento pelo PIM – Modelo geral.....	31
Tabela 8 — Categorização dos tipos de danos presentes nos pareceres de existência de impacto direto	32
Tabela 9 — Média do efeito marginal de atendimento pelo PIM – Modelos específicos para análise acerca de categorias de dano de interesse	36

SUMÁRIO

SUMÁRIO EXECUTIVO	8
1 INTRODUÇÃO	11
2 ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS E EVIDÊNCIAS SOBRE A COBERTURA DO PIM	13
2.1 Estatísticas descritivas sobre elegibilidade e conteúdo dos pareceres de impacto	13
2.2 Taxa de cobertura	21
3 EVIDÊNCIAS SOBRE O PAPEL DO PARECER DE EXISTÊNCIA DE IMPACTO DIRETO NA PROBABILIDADE DE ATENDIMENTO PELO PIM	25
3.1 Modelo geral de previsão de atendimento	26
3.2 Modelos específicos de previsão de atendimento por tipo de dano identificado no parecer de impacto	31
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS	40
APÊNDICE A.....	42
APÊNDICE B.....	44

SUMÁRIO EXECUTIVO

Este relatório se propõe a analisar o Programa de Indenização Mediada (PIM), tal como elaborado e executado pela Fundação Renova, tendo como foco principal a cobertura do programa e fatores que possivelmente ajudem a explicar o recebimento de indenização por meio dele. Para isso, apresentam-se estatísticas descritivas sobre elegibilidade potencial ao programa, sobre a relação desta última com o conteúdo dos pareceres de impacto emitidos pela Fundação Renova e/ou seus fornecedores e sobre a cobertura do programa no território atingido. Ainda, a partir de um modelo de regressão logística, verifica-se a relação entre a probabilidade de atendimento pelo PIM e o recebimento prévio, pela família, de um parecer de existência de impacto direto com danos reconhecidos. O “Parecer de Avaliação de Impacto” determina a existência ou inexistência de impacto segundo a análise realizada pela Fundação Renova e/ou seus fornecedores. Assim, dada a natureza de atuação do PIM, é possível checar se o recebimento de um parecer de existência de impacto direto e com dados reconhecidos faz ou não com que aumente a probabilidade de determinada família cadastrada ser atendida pelo PIM.

A análise realizada neste relatório é baseada no universo de famílias cadastradas pela Fundação Renova, que são classificadas como potenciais elegíveis ao PIM por atenderem, segundo as informações disponíveis no cadastro, a pelo menos algum dos 12 critérios de elegibilidade do PIM, ou que não foram classificadas como potenciais elegíveis, mas receberam indenização pelo programa. Assim, parte-se de um conjunto de 33.683 famílias cadastradas e consideradas potenciais elegíveis ao PIM.

Dentro do conjunto de famílias consideradas, os critérios 3 e 8 de elegibilidade, relacionados a danos na dimensão “interferência no trabalho e renda da pessoa física” e “setor da pesca (atividade permanente de pesca)” são os que englobam maiores proporções de famílias que atendem a eles: 82% (critério 3) e 80,7% (critério 8) da população de referência. Além disso, do total de famílias potencialmente elegíveis ao PIM, 30,8% foram de fato atendidas pelo programa até o período de referência considerado, contabilizando, portanto, 10.375 famílias.

Verifica-se, também, que das 33.683 famílias no cadastro que são consideradas potenciais elegíveis ao PIM, 28.434 possuem um parecer de existência de impacto direto com dano reconhecido pela Fundação Renova e/ou seus fornecedores, enquanto 2.270 não possuem reconhecimento de dano pela Fundação Renova e/ou seus fornecedores no parecer de impacto. É possível notar que os tipos de danos com maior frequência de enquadramento nos pareceres de impacto entre as famílias potenciais

elegíveis ao PIM são os relacionados à “perda de renda por ruptura com área atingida” e “perda do exercício de atividade pesqueira e extrativista”. Com relação ao total do universo de análise (total de famílias potenciais elegíveis ao PIM), verifica-se que 92,6% possuem parecer de existência de impacto direto com algum dano reconhecido. Além disso, considerando o total de 28.434 famílias elegíveis ao PIM com parecer de existência de impacto direto com dano reconhecido, pouco mais de um terço (35,4%) recebeu o PIM.

Quanto à taxa de cobertura do programa, verifica-se que há uma variação nesta última ao considerar diferentes recortes geográficos da área atingida. O recorte geográfico com a maior taxa de cobertura do PIM é o do baixo Rio Doce, com 36,9% das famílias elegíveis recebendo o PIM, enquanto no litoral adjacente tem-se que 20,9% das famílias elegíveis são atendidas pelo programa.

Para a estimação da probabilidade de atendimento pelo PIM, é proposto um modelo que relaciona uma variável indicadora de recebimento do PIM e outra de existência de parecer de impacto direto com dano reconhecido. A partir desse modelo, obtêm-se estimativas de probabilidades médias de atendimento pelo PIM em cenários nos quais supõe-se que as famílias não possuem um parecer de existência de impacto direto reconhecido ou supõe-se que o possuem. Verifica-se um diferencial de cerca de 31,4 pontos percentuais (p. p.) a mais na probabilidade de atendimento pelo PIM, em média, no cenário em que a família possuía um parecer de existência de impacto direto com dano reconhecido quando comparado ao cenário em que a família não possuía tal parecer de impacto reconhecido, sendo este um resultado estatisticamente significativo ao nível de 1%.

Dois outros modelos foram propostos, alterando-se a especificação inicial para captar como os diferentes tipos de danos descritos nos pareceres de existência de impacto direto afetam a probabilidade de atendimento pelo PIM. Para isso, realizou-se uma agregação entre as categorias de tipos de danos presentes nos pareceres: danos em bens móveis e imóveis e danos à renda ou atividade de trabalho. No caso da categoria de danos em bens móveis ou imóveis, o aumento médio na probabilidade de ser atendido pelo PIM foi estimado na ordem de 15,2 p. p. quando se possui um parecer de existência de impacto direto em que consta identificação de dano nessa categoria, comparado ao cenário de ausência deste. Para o caso da categoria de danos à renda ou atividade de trabalho, o aumento médio foi de cerca de 18 p. p. quando observado o cenário em que a família possui parecer de existência de impacto direto em que consta identificação de dano dessa categoria, em relação ao cenário de ausência deste. Ambos os resultados são estatisticamente significantes a 1%, o que mostra que de fato parece

existir uma probabilidade maior de recebimento do PIM quando uma família possui parecer de existência de impacto direto em que consta a identificação de algum dano dessas categorias.

1 INTRODUÇÃO

O rompimento da Barragem de Fundão, ocorrido no dia 5 de novembro de 2015, foi responsável por afetar a população da região atingida e causar diversos danos, sejam eles materiais ou morais. Nesse sentido, o “Programa de Indenização Mediada – PG 002” (PIM) tem como escopo a reparação pecuniária dentro de um conjunto de possibilidades reparatórias. O programa tem como foco a “indenização individual”, sem que haja prévia negociação coletiva dos critérios e valores de indenização, sendo requisitos gerais para atendimento pelo PIM ser pessoa física ou jurídica para a qual se verifique a ocorrência de danos materiais, morais e/ou lucros cessantes devido ao rompimento (FGV, 2020).

O “Parecer de Avaliação de Impacto” determina a existência ou inexistência de impacto segundo a análise realizada pela Fundação Renova e/ou seus fornecedores. Dessa forma, as informações de pareceres de impacto permitem que seja feita uma ponte entre as declarações registradas no Cadastro Socioeconômico e os sete tipos de danos incluídos no TTAC (BRASIL, 2016). Sendo assim, dada a natureza de atuação do PIM, é possível checar se o recebimento de um parecer de existência de impacto direto e com dados reconhecidos faz ou não com que aumente a probabilidade de determinada família cadastrada ser atendida pelo PIM.

O presente estudo tem como objetivo analisar o PIM, tal como elaborado e executado pela Fundação Renova, tendo como foco principal a cobertura do programa. Para isso, apresentam-se estatísticas descritivas sobre elegibilidade potencial ao programa, sobre a relação desta última com o conteúdo dos pareceres de impacto emitidos pela Fundação Renova e/ou seus fornecedores, e sobre a cobertura do programa no território atingido. Ainda, a partir de um modelo de regressão, verifica-se a relação entre a probabilidade de atendimento pelo PIM e o recebimento prévio pela família de um parecer de existência de impacto direto com danos reconhecidos.

Toda a análise realizada neste relatório é baseada no universo de famílias cadastradas pela Fundação Renova, que são classificadas como potenciais elegíveis ao PIM por atenderem, segundo as informações disponíveis no cadastro, a pelo menos algum dos 12 critérios de elegibilidade do PIM, ou que não foram classificadas como potenciais elegíveis, mas receberam indenização pelo programa.¹ Assim, parte-se de um conjunto de 33.683 famílias cadastradas e consideradas elegíveis ao PIM.

¹ O detalhamento do universo de análise e das definições de critérios de elegibilidade do programa e de potenciais elegíveis são apresentados na seção 2.

Este relatório contém três seções além desta introdução. A segunda apresenta um maior detalhamento sobre o PIM e os pareceres de impacto, listando os critérios de elegibilidade do primeiro e os tipos de dano analisados no segundo, além de apresentar estatísticas descritivas relacionadas. Ainda na seção 2, é feita uma breve análise sobre a cobertura do PIM no território atingido. Na seção 3, são estimados dois modelos de probabilidade de atendimento pelo PIM. O primeiro (seção 3.1) é focado em determinar o diferencial na probabilidade de atendimento pelo PIM a partir do recebimento de um parecer de existência de impacto direto com danos reconhecidos emitido pela Fundação Renova e/ou seus fornecedores. Já o segundo modelo (seção 3.2) foca em como o enquadramento em categorias de tipos de danos no referido parecer afetam tal probabilidade de atendimento. Ao final, é feita uma conclusão com os principais resultados apresentados no relatório.

2 ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS E EVIDÊNCIAS SOBRE A COBERTURA DO PIM

Nesta seção serão apresentadas estatísticas descritivas e uma análise sobre a cobertura do PIM no território atingido. Para realizar as análises propostas tanto nesta quanto na seção seguinte, foram utilizadas diversas bases de dados disponibilizadas pela Fundação Renova, a saber: Filtro 1322 (“Dimensões”) do Sistema de Gestão de Stakeholders (SGS) que contém informações sobre as distintas unidades de observação cadastradas (indivíduos e propriedades) (FUNDAÇÃO RENOVA, 2021a), base de pagamentos do PIM (FUNDAÇÃO RENOVA, 2021b) e base de Pareceres de Impacto (FUNDAÇÃO RENOVA, 2019a). Informações sobre o tratamento dessas bases de dados estão disponíveis no APÊNDICE A — Dados utilizados no relatório.

Esta seção contém duas partes. A subseção 2.1 apresenta algumas estatísticas descritivas relacionadas à elegibilidade do PIM por seus diferentes critérios, além de outras produzidas a partir da base de pareceres de impacto e os danos listados pelo TTAC nela presentes. A subseção 2.2 aborda a taxa de cobertura do PIM na região dos 45 municípios considerados atingidos.²

2.1 Estatísticas descritivas sobre elegibilidade e conteúdo dos pareceres de impacto

O Programa de Indenização Mediada (PIM) objetiva conceder de maneira rápida e direta, sem ações judiciais, um ressarcimento de forma monetária para pessoas físicas e jurídicas que sofreram danos materiais, lucros cessantes, danos morais ou afetação em atividades de trabalho decorrentes do rompimento da Barragem de Fundão (2017^a). Segundo Fundação Renova (2017a), serão considerados elegíveis ao PIM indivíduos/famílias por ela cadastrados que tenham sofrido danos nas seguintes dimensões:

² Os 45 municípios atingidos são: (i) em Minas Gerais: Aimorés, Alpercata, Barra Longa, Belo Oriente, Bom Jesus do Galho, Bugre, Caratinga, Conselheiro Pena, Córrego Novo, Dionísio, Fernandes Tourinho, Galileia, 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 Paraíso, São Domingos do Prata, São José do Goiabal, São Pedro dos Ferros, Sem-Peixe, Sobrália, Timóteo e Tumiritinga; (ii) no Espírito Santo: Aracruz, Baixo Guandu, Colatina, Conceição da Barra, Fundão, Linhares, Marilândia, Serra e São Mateus. Ressalta-se que essa lista de municípios atingidos foi utilizada para a produção do presente relatório, não configurando uma lista final de municípios atingidos que serão considerados 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.

- I interferência em bens privados – residências;
- II interferência em bens privados – veículos;
- III interferência no trabalho e renda da pessoa física;
- IV interferência nos modos de vida;
- V fatalidades ou desaparecimentos;
- VI incapacidade e lesão corporal;
- VII produção agrícola e agropecuária;
- VIII setor da pesca (atividade permanente de pesca);
- IX areeiros, garimpeiros e mergulhadores;
- X lavadeiras;
- XI balseiros, barqueiros e boteiros;
- XII empresários individuais, micro e pequenas empresas.

Com base na definição de elegibilidade ao PIM conforme indicado pela Fundação Renova e nas informações dispostas na base de dados do Cadastro Socioeconômico também da Fundação Renova, a FGV criou uma variável que indica se uma família cadastrada é elegível a receber a referida indenização.³ Uma vez que essa variável de elegibilidade é uma aproximação do que seria de fato a elegibilidade ao programa, optou-se por nomeá-la como “elegibilidade potencial”.

O universo de famílias potencialmente elegíveis considerado nas análises desse relatório corresponde apenas às 33.572 famílias cadastradas pela Fundação Renova e classificadas como potencialmente elegíveis a partir da operacionalização dos critérios de elegibilidade ao programa, conforme descrito em FGV (2019). Além disso, são incluídas 111 famílias cadastradas pela Fundação Renova e classificadas como não sendo potencialmente elegíveis a partir da operacionalização dos critérios de elegibilidade ao programa (conforme descrito em FGV (2019)), mas que são atendidas pelo PIM. Portanto, do total de 34.111 famílias cadastradas, 33.683 são contempladas no universo de análise deste relatório.⁴

³ A descrição detalhada da operacionalização dos critérios de elegibilidade a partir do banco de dados do Cadastro Socioeconômico da Fundação Renova encontra-se na subseção 2.4.2.1 do Relatório da FGV, “Análise do Cadastro Socioeconômico” (2019).

⁴ Visando a simplificação da exposição do conteúdo ao longo do texto, optou-se por nomear esse universo de análise somente como “famílias elegíveis ao PIM”.

A Tabela 1 apresenta o número de famílias elegíveis ao PIM do cadastro por atender a cada um dos critérios de elegibilidade (potenciais elegíveis por critério, portanto). Vale destacar que os critérios de elegibilidade não são excludentes, ou seja, é possível que uma mesma família atenda a mais de um critério de elegibilidade simultaneamente. É possível verificar que os critérios 3 e 8 de elegibilidade, relacionados a danos na dimensão “interferência no trabalho e renda da pessoa física” e “setor da pesca (atividade permanente de pesca)”, respectivamente, englobam, cada um, cerca de 82% (critério 3) e 80,7% (critério 8) da população de referência (famílias cadastradas e elegíveis).

Tabela 1 — Número de famílias potenciais elegíveis ao PIM, por critério

Critério	Descrição do critério	Número de famílias potenciais elegíveis	% em relação ao total de elegíveis
1	Interferência em bens privados – residências	397	1,18%
2	Interferência em bens privados – veículos	26	0,08%
3	Interferência no trabalho e renda da pessoa física	27.628	82,02%
4	Interferência nos modos de vida (água)	14.363	42,64%
5	Fatalidades ou desaparecimentos	11	0,03%
6	Incapacidade e lesão corporal	2	0,01%
7	Produção agrícola e agropecuária	2.652	7,87%
8	Setor da pesca (atividade permanente de pesca)	27.173	80,67%
9	Areeiros, garimpeiros e mergulhadores	74	0,22%
10	Lavadeiras	251	0,75%
11	Balseiros, barqueiros e boteiros	1.620	4,81%
12	Empresários individuais, micro e pequenas empresas	469	1,39%

Fonte: Elaboração própria (2021), com base nos dados do Cadastro da Fundação Renova (2021a) e na base de pagamentos do PIM da Fundação Renova (2021b).

Observações: Foram considerados apenas os pagamentos do PIM realizados até abril de 2021. Foram considerados apenas os casos em que os titulares do PIM foram encontrados na base de dados do cadastro. Versão do cadastro: 20/04/2021. Versão da base de pagamentos do PIM: 20/04/2021.

Além disso, a partir dos dados disponíveis, é possível analisar a quantidade de famílias que, de fato, foram atendidas pelo PIM.⁵ Na Tabela 2, temos o número (coluna “Número de famílias que recebem PIM”) e a proporção de famílias elegíveis (coluna “% em

⁵ No presente relatório, considera-se que uma família recebe PIM (ou seja, é atendida pelo programa) se algum membro dela for contemplado pelo programa até o período de referência, que foi abril 2021.

relação ao total de elegíveis no critério”) que receberam o PIM, por critérios de elegibilidade do programa. Por exemplo, para o critério 8, “setor da pesca (atividade permanente de pesca)”, das 9.148 famílias elegíveis ao PIM por este critério, 33,7% delas de fato recebem a indenização. Na última linha, temos o total de famílias elegíveis que recebem o PIM, 30,8% das que compõem o universo de análise (total de elegíveis).

Pode-se ver que a maioria dos critérios de elegibilidade possui um percentual de famílias classificadas como elegíveis e que recebem o PIM em torno de 30% a 45% e apenas um deles é superior a 50%. As maiores exceções são casos com pouca frequência de famílias elegíveis enquadradas no critério, caso do critério 9, que apresenta um valor pequeno de “% em relação ao total de elegíveis no critério”. Destaca-se ainda o critério 12 (“empresários individuais, micro e pequenas empresas”) com baixo % relativo de famílias elegíveis por atenderem a ele e que receberam o PIM, com pouco mais de 20% das famílias classificadas como elegíveis ao PIM por atenderem a tal critério recebendo a indenização. Por outro lado, o critério 1 (“interferência em bens privados – residências”) apresenta a maior proporção de famílias elegíveis ao PIM por atenderem a esse critério e que são atendidas pelo programa, com 52,6%.

Tabela 2 — Número de famílias elegíveis que recebem o PIM, por critério de elegibilidade

Critério de elegibilidade	Número de famílias que atendem ao critério de elegibilidade e que recebem PIM	% em relação ao total de elegíveis no critério
Critério 1	209	52,6%
Critério 2	12	46,2%
Critério 3	8.600	31,1%
Critério 4	4.934	34,4%
Critério 5	5	45,5%
Critério 6	0	0,0%
Critério 7	993	37,4%
Critério 8	9.148	33,7%
Critério 9	8	10,8%
Critério 10	68	27,1%
Critério 11	664	41,0%
Critério 12	94	20,0%
Total	10.375	30,8%

Fonte: Elaboração própria (2021), com base nos dados do Cadastro da Fundação Renova (2021a) e na base de pagamentos do PIM da Fundação Renova (2021b).

Observações: Foram considerados apenas os pagamentos do PIM realizados até abril de 2021. Foram considerados apenas os casos em que os titulares do PIM foram encontrados na base de dados do Cadastro. Versão do cadastro: 20/04/2021. Versão da base de pagamentos do PIM: 20/04/2021.

A Base de Pareceres de Impacto contém informações sobre a etapa final do programa de Cadastro Socioeconômico (PG001) e agrega os dados consolidados das fichas cadastrais familiares ou jurídicas do referido cadastro da Fundação Renova, que, por sua vez, contém informações autodeclaradas por pessoas físicas ou jurídicas atingidas pelo rompimento da Barragem de Fundão. As fichas cadastrais são subsídios à elaboração do Parecer de Avaliação de Impacto e permitem que se faça a ponte entre as declarações registradas no cadastro e os tipos de dano incluídos no TTAC. O Parecer de Avaliação de Impacto determina a existência ou inexistência de impacto segundo a análise realizada pela Fundação Renova e/ou seus fornecedores. O Apêndice D de FGV (2021) detalha a maneira como se trabalhou com os dados de pareceres de impacto. A lista a seguir detalha quais são os tipos de dano incluídos no TTAC:

- dano 1: perda humana;
- dano 2: perda de bens móveis ou imóveis;
- dano 3: perda da capacidade produtiva;
- dano 4: perda do exercício de atividade pesqueira e extrativista;
- dano 5: perda de renda por ruptura com área atingida;
- dano 6: perda de atividades produtivas locais por inviabilização de estabelecimentos e atividades econômicas;
- dano 7: inviabilização do acesso à áreas de atividades de manejo dos recursos naturais e pesqueiros.

Como não existem ocorrências do tipo de dano 1, “perda humana” na referida base de dados, o mesmo não é apresentado nas análises deste relatório. Das 33.683 famílias no cadastro que são elegíveis ao PIM, 28.434 possuem algum parecer de impacto com dano reconhecido pela Fundação Renova e/ou seus fornecedores, enquanto 2.270 não possuem reconhecimento de dano pela Fundação Renova e/ou seus fornecedores no parecer de impacto. Assim, existem 30.704 famílias com pareceres de impacto no universo de análise. Além disso, cabe ressaltar que uma mesma família pode possuir mais de um dano reconhecido no parecer de impacto.

A Tabela 3 apresenta a quantidade de famílias potencialmente elegíveis ao PIM e cujo parecer de impacto indica o reconhecimento pela Fundação Renova e/ou seus fornecedores de determinado dano, de acordo com cada tipo de dano. Na coluna “Tipo de dano” estão listados os danos incluídos no TTAC, enquanto a coluna “Número de famílias elegíveis” exibe a quantidade de famílias elegíveis ao PIM que possuem parecer de impacto em que há registro daquele tipo de dano. A última coluna, “% em relação ao

total de elegíveis” exibe a porcentagem de famílias com parecer de impacto em que é reconhecido aquele tipo de dano, em relação ao total de famílias elegíveis com algum parecer de impacto que indica existência de impacto direto. Na última linha da Tabela 3, é possível observar o total de pareceres de impacto presentes no universo de análise que tiveram dano reconhecido.

Nota-se que os tipos de danos com maior frequência de enquadramento nos pareceres de impacto entre as famílias elegíveis ao PIM são os relacionados à “perda de renda por ruptura com área atingida” e “perda do exercício de atividade pesqueira e extrativista”, com 27.029 e 25.665 casos, respectivamente. Em termos percentuais em relação ao total de famílias elegíveis com parecer de existência de impacto direto, esses números representam 88,0% e 83,6%, o que mostra que boa parte da amostra possui parecer de impacto com dano reconhecido em ao menos uma dessas categorias. Com relação ao total do universo de análise (total de famílias elegíveis ao PIM), temos que 92,6% possuem parecer de existência de impacto direto com algum dano reconhecido.

Tabela 3 — Número de famílias elegíveis ao PIM, por tipo de dano enquadrado no parecer de impacto direto elaborado pela Fundação Renova e/ou seus fornecedores

Tipo de dano	Número de famílias elegíveis	% em relação ao total de elegíveis
Perda de bens móveis ou imóveis	3.070	10,0%
Perda da capacidade produtiva – inviabilidade do uso imóvel	2.963	9,7%
Perda do exercício de atividade pesqueira e extrativista	25.665	83,6%
Perda de renda por ruptura com área atingida	27.029	88,0%
Perda de atividades produtivas locais por inviabilização de estabelecimentos e atividades econômicas	1.129	3,7%
Inviabilização do acesso a áreas de atividades de manejo dos recursos naturais e pesqueiros	701	2,3%
Total de pareceres de impacto direto com dano reconhecido	28.434	92,6%

Fonte: Elaboração própria (2021), com base nos dados do Cadastro da Fundação Renova (2021a) e na base de Pareceres de Impacto também da Fundação Renova (2019a), incluindo atualizações na mesma.

Observações: Versão do cadastro: 20/04/2021.

Analogamente à Tabela 3, a Tabela 4 apresenta a quantidade de famílias que recebem o PIM de acordo com cada tipo de dano conforme consta em seus pareceres de impacto. Na coluna “Tipo de dano” estão listados os danos incluídos no TTAC, enquanto a coluna

“Número de famílias que recebem PIM” exibe a quantidade de famílias que possuem algum titular recebendo o PIM e que possuem parecer de impacto em que é identificada a presença daquele tipo de dano. A última coluna, “% em relação ao total de pareceres daquele tipo de dano” exibe a porcentagem de famílias com parecer de impacto em que é reconhecido aquele tipo de dano que recebem a indenização do PIM, em relação ao total de famílias elegíveis com parecer de impacto em que é enquadrado aquele tipo de dano. Por exemplo, na linha do dano “perda de renda por ruptura com área atingida”, temos que 9.506 famílias elegíveis receberam o PIM, cerca de 35,2% das 27.029 que possuíam parecer de impacto em que é identificado dano dessa categoria.

Nota-se que a maior proporção de famílias que receberam a indenização do PIM em relação ao total se encontra no grupo de famílias com parecer de impacto em que é identificado o dano de “perda da capacidade produtiva – inviabilidade do uso imóvel”, com pouco menos da metade delas (47,8%) recebendo o PIM. Por outro lado, apenas 27,8% das 1.129 famílias com dano identificado no parecer de impacto de “perda de atividades produtivas locais por inviabilização de estabelecimentos e atividades econômicas” possuem algum titular do PIM entre seus membros. Considerando o total de 28.434 famílias elegíveis ao PIM com parecer de existência de impacto direto com dano reconhecido, pouco mais de um terço (35,4%) recebeu o PIM.

Tabela 4 — Número de famílias elegíveis que recebem o PIM, por tipo de dano enquadrado no parecer de existência de impacto direto emitido pela Fundação Renova e/ou seus fornecedores

Tipo de dano	Número de famílias que recebem PIM	% em relação ao total de pareceres daquele tipo de dano
Perda de bens móveis ou imóveis	1.367	44,5%
Perda da capacidade produtiva – inviabilidade do uso imóvel	1.417	47,8%
Perda do exercício de atividade pesqueira e extrativista	9.056	35,3%
Perda de renda por ruptura com área atingida	9.506	35,2%
Perda de atividades produtivas locais por inviabilização de estabelecimentos e atividades econômicas	314	27,8%
Inviabilização do acesso a áreas de atividades de manejo dos recursos naturais e pesqueiros	218	31,1%
Total de pareceres de impacto direto com dano reconhecido	10.062	35,4%

Fonte: Elaboração própria (2021), com base nos dados do Cadastro da Fundação Renova (2021a), na base de pagamentos do PIM da Fundação Renova (2021b) e na base de Pareceres de Impacto também da Fundação Renova (2019a), incluindo atualizações na mesma.

Observações: Foram considerados apenas os pagamentos do PIM realizados até abril de 2021. Foram considerados apenas os casos em que os titulares do PIM foram encontrados na base de dados do Cadastro. Versão do Cadastro: 20/04/2021. Versão da base de pagamentos do PIM: 20/04/2021.

Na Tabela 5, é possível observar a proporção de famílias elegíveis ao PIM, por critério de elegibilidade a que atendem, que possuem parecer de existência de impacto direto por tipo de dano identificado no parecer. A primeira coluna da tabela exibe os critérios de elegibilidade considerados. Nas colunas seguintes, temos a proporção de famílias elegíveis por atenderem ao critério indicado na linha e que possuem parecer de impacto em que consta o tipo de dano listado no TTAC ali indicado. Por exemplo, o valor 64,0% ilustrado na segunda linha da tabela indica que das 372 famílias cadastradas elegíveis⁶ por atenderem ao primeiro critério, 238 possuíam parecer de impacto em que era enquadrado o dano de “perda de bens móveis/imóveis”. Pelo fato de alguns critérios de elegibilidade contarem com poucas famílias que são consideradas elegíveis por atenderem a eles, a tabela exibe apenas aqueles que tiveram 100 ou mais famílias enquadradas. Com isso, os critérios 2, 5, 6 e 9 foram omitidos na tabela.⁷

Tabela 5 — Proporção de famílias elegíveis que possuem parecer de existência de impacto direto emitido pela Fundação Renova e/ou seus fornecedores, por critério de elegibilidade e tipo de dano enquadrado

Critério/dano	Perda de bens móveis ou imóveis	Perda da capacidade produtiva – inviabilidade do uso imóvel	Perda do exercício de atividade pesqueira e extrativista	Perda de renda por ruptura com área atingida	Perda de atividades produtivas locais por inviabilização de estabelecimentos e atividades econômicas	Inviabilização do acesso a áreas de atividades de manejo dos recursos naturais e pesqueiros
Critério 1	64,0%	83,3%	8,1%	56,7%	20,2%	1,3%
Critério 3	9,2%	8,2%	84,7%	88,9%	4,0%	2,3%
Critério 4	10,8%	9,1%	80,9%	85,8%	3,8%	1,8%
Critério 7	33,8%	63,8%	51,8%	70,9%	6,7%	3,6%
Critério 8	9,1%	4,9%	99,0%	98,8%	2,1%	1,7%
Critério 10	12,7%	7,6%	62,3%	93,6%	7,6%	44,1%
Critério 11	77,7%	12,6%	99,5%	98,7%	2,7%	4,1%
Critério 12	10,8%	9,2%	34,6%	44,9%	32,0%	1,2%

Fonte: Elaboração própria (2021), com base nos dados do Cadastro da Fundação Renova (2021a) e na base de pareceres de impacto também da Fundação Renova (2019a), incluindo atualizações na mesma.

Observações: Versão do cadastro: 20/04/2021.

⁶ Nesse caso, o valor é menor do que o da Tabela 1, pois nesta última não se leva em consideração a disponibilidade de informação de parecer de impacto. Portanto, a redução de 397 para 372 ocorre por conta de algumas famílias não possuírem informação de parecer de impacto disponível.

⁷ Esses critérios apenas não são exibidos nesta tabela, mas as famílias enquadradas como potenciais elegíveis ao PIM por atenderem a esses critérios de elegibilidade seguem no universo de análise do relatório. Uma versão completa dessa tabela, incluindo os critérios omitidos, está disponível mediante solicitação aos autores.

Pelos resultados da Tabela 5, vê-se que a variação na proporção de enquadramento dos diferentes tipos de dano com relação aos grupos que atendem aos distintos critérios de elegibilidade é grande, indo de 1,2% até 99,5%. Por exemplo, para o caso das famílias elegíveis por atenderem ao critério 11 (“balseiros, barqueiros e boteiros”), temos que 99,5% possuem parecer de existência de impacto direto com dano listado de “perda do exercício de atividade pesqueira e extrativista”. Considerando que este é um grupo que depende bastante da atividade pesqueira e extrativista, o valor percentual alto se mostra bastante intuitivo. Ainda referente a esse tipo de dano, outro critério de elegibilidade do PIM com bastante concentração de famílias elegíveis por atenderem a ele que possuem este dano listado em seus pareceres de impacto é o oitavo critério, “setor da pesca (atividade permanente de pesca)”, que assim como o critério 11, possui uma dependência grande da atividade pesqueira e extrativista. Para o grupo de famílias elegíveis ao PIM por atenderem ao critério 1, “interferência em bens privados – residências”, tem-se outro resultado esperado, já que as proporções mais altas de tipos de danos nos pareceres de impacto desse subgrupo são em “Perda da capacidade produtiva – inviabilidade do uso imóvel” (83,3%) e “perda de bens móveis ou imóveis” (64,0%).

2.2 Taxa de cobertura

O indicador analisado nesta subseção é a taxa de cobertura, que objetiva verificar qual é o percentual de famílias cadastradas e potencialmente elegíveis ao PIM que foram de fato atendidas pelo programa, tendo como base de comparação o total de famílias potencialmente elegíveis ao programa. Tal indicador é definido para esta aplicação como:⁸

$$\text{Taxa de cobertura} = \frac{\text{Número de famílias elegíveis atendidas pelo PIM}}{\text{Número de famílias elegíveis ao PIM}}$$

Este indicador foi calculado considerando a totalidade das famílias potencialmente elegíveis no cadastro, sem considerar a localização da propriedade cadastrada e por recortes geográficos, indicado a seguir como “Total”. Tal indicador também foi calculado restringindo-se a localidade da propriedade principal das famílias potencialmente

⁸ Na definição deste indicador, por motivo de concisão, é feita menção a “famílias elegíveis”, mas trata-se sempre de famílias “potencialmente” elegíveis, tanto no numerador quanto no denominador.

elegíveis cadastradas.⁹ Os recortes geográficos da região atingida considerados nas análises foram: (i) alto Rio Doce; (ii) médio Rio Doce – Governador Valadares; (iii) médio Rio Doce – Vale do Aço; (iv) baixo Rio Doce; e (v) litoral adjacente.¹⁰ O resultado do cálculo desse indicador por recorte geográfico e para a totalidade das famílias (“Total”)¹¹ encontra-se na Tabela 6.

Tabela 6 — Taxa de cobertura do PIM

Recorte geográfico	Taxa de cobertura
Alto Rio Doce	32,1%
Médio Rio Doce – Governador Valadares	32,7%
Médio Rio Doce – Vale do Aço	29,9%
Baixo Rio Doce	36,9%
Litoral adjacente	20,9%
Total	30,8%

Fonte: Elaboração própria (2021), com base nos dados do Cadastro da Fundação Renova (2021a) e na base de pagamentos do PIM da Fundação Renova (2021b).

Observações: Foram considerados apenas os pagamentos do PIM realizados até abril de 2021. Foram considerados apenas os casos em que os titulares do PIM foram encontrados na base de dados do cadastro. Versão do cadastro: 20/04/2021. Versão da base de pagamentos do PIM: 20/04/2021.

Ao analisar os resultados apresentados na Tabela 6, é possível verificar que existe uma variação na taxa de cobertura do PIM ao considerar os diferentes recortes geográficos.

⁹ A informação de localidade dos dados do cadastro que é utilizada para definir o município da família é a localização georreferenciada (latitude e longitude) da propriedade principal à qual a família está vinculada. A partir da informação de município, é identificado o recorte geográfico.

¹⁰ A região atingida é composta por 45 municípios distribuídos em cinco diferentes regiões, a saber: (i) alto Rio Doce: engloba os municípios Barra Longa, Mariana, Ponte Nova, Rio Doce, e Santa Cruz do Escalvado; (ii) médio Rio Doce – Vale do Aço: compreende os municípios Belo Oriente, Bom Jesus do Galho, Bugre, Caratinga, Córrego Novo, Dionísio, Fernandes Tourinho, Iapu, Ipaba, Ipatinga, Marliéria, Naque, Periquito, Pingo d'Água, Raul Soares, Rio Casca, Santana do Paraíso, Sem-Peixe, Sobrália, São Domingos do Prata, São José do Goiabal, São Pedro dos Ferros, e Timóteo; (iii) médio Rio Doce – Governador Valadares: inclui os municípios Aimorés, Alpercata, Conselheiro Pena, Galiléia, Governador Valadares, Itueta, Resplendor, e Tumiritinga; (iv) baixo Rio Doce: inclui os municípios Baixo Guandu, Colatina, Linhares e Marilândia; e (v) litoral adjacente: corresponde aos municípios Aracruz, Conceição da Barra, Fundão, Serra e São Mateus.

¹¹ É importante ressaltar que a taxa de cobertura para o “Total”, bem como todos os indicadores de focalização calculados ao longo desta seção que não se referem a recortes geográficos específicos, além de considerar as famílias com propriedades cadastradas no PIM localizadas nos 45 municípios atingidos, inclui também as famílias cujas propriedades cadastradas foram localizadas em outras regiões fora desse conjunto de municípios. Uma vez que há poucas famílias cujas propriedades localizam-se fora dos municípios atingidos (3,39% das famílias elegíveis), optou-se por incluí-las no cômputo do “Total” (que se refere à totalidade de famílias cadastradas potencialmente elegíveis), mas sem criar uma categoria específica para elas.

O recorte geográfico com a maior taxa de cobertura do PIM é o do baixo Rio Doce, com 36,9% das famílias elegíveis recebendo o PIM, enquanto no litoral adjacente tem-se que 20,9% das famílias elegíveis são atendidas pelo programa. É importante mencionar que o resultado para o alto Rio Doce deve ser interpretado com ressalvas, uma vez que o Cadastro Socioeconômico da Fundação Renova não foi realizado no município de Mariana, que contou com um processo de cadastramento diferenciado e realizado pela ATI Cáritas. Assim, é provável que muitas famílias desse município não tenham sido incluídas no cômputo dessa taxa de cobertura, justamente por suas informações não serem observadas no cadastro da Fundação Renova.¹²

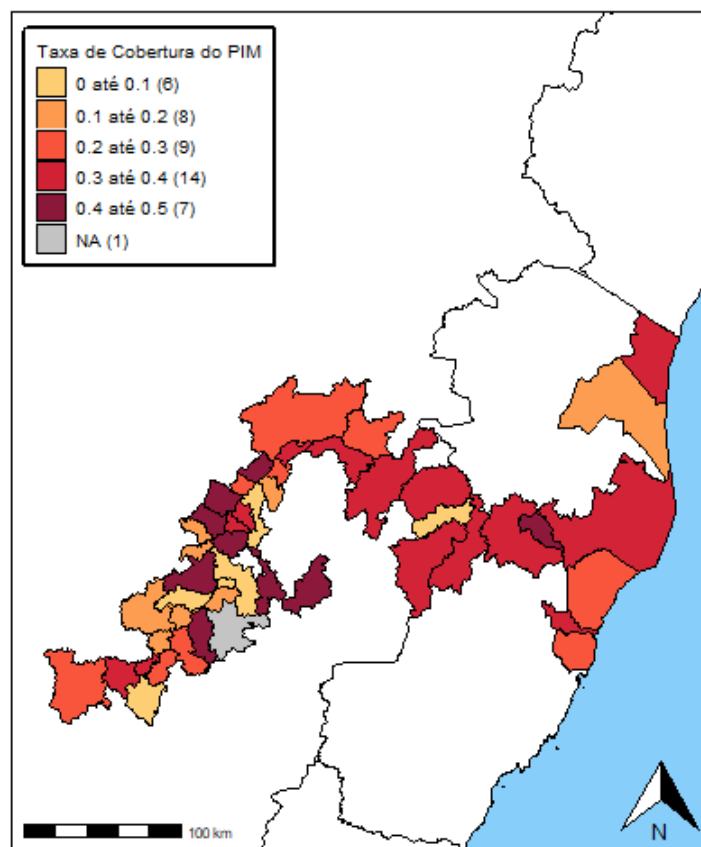
A linha “Total” explicita a taxa de cobertura do PIM entre as famílias potenciais elegíveis considerando todas as famílias cadastradas, independentemente da localização de suas propriedades principais, sendo essa taxa de cobertura igual a 30,8%. Vale destacar que esta não é uma média das taxas de cobertura apresentadas pelas regiões, uma vez que as propriedades não estão localizadas uniformemente em tais regiões e há propriedades localizadas fora do conjunto dos 45 municípios atingidos.

Outra forma de analisar a heterogeneidade entre a taxa de cobertura em diferentes regiões atingidas é a partir de um mapa de calor desse indicador, como apresentado na Figura 1 a seguir. Nela, é possível verificar a taxa de cobertura do PIM por município, considerando-se o conjunto dos 45 municípios atingidos apenas. As diferentes cores ilustram a variação existente entre as taxas de coberturas do programa nos municípios considerados atingidos. Quanto mais escura a cor do município, maior é sua taxa de cobertura do PIM; quanto mais clara a cor do município, menor é o valor do indicador em questão.¹³

¹² Diz-se que é “provável” que essas famílias não tenham sido incluídas no cômputo deste indicador pois a informação de localidade dos dados do cadastro que é utilizada para definir o município da família é a localização georreferenciada (latitude e longitude) da propriedade principal à qual a família está vinculada e nos dados são encontradas propriedades no localizadas no município de Mariana.

¹³ Vale destacar que no município de Raul Soares não há famílias cadastradas identificadas como potenciais elegíveis ao PIM e, portanto, não foi possível calcular a taxa de cobertura para o município em questão. A taxa de cobertura desse município foi classificada como “Não aplicável (NA)”.

Figura 1 — Taxa de cobertura do PIM para os 45 municípios considerados atingidos



Fonte: Elaboração própria (2021), com base nos dados do Cadastro da Fundação Renova (2021a) e na base de pagamentos do PIM da Fundação Renova (2021b).

Observações: Na legenda do mapa, ao lado de cada cor e respectiva indicação de intervalo de valores de taxa de cobertura do PIM, aparece um número entre parênteses, que indica o número total de municípios atingidos naquela situação. Foram considerados apenas os pagamentos do PIM realizados até abril de 2021. Foram considerados apenas os casos em que os titulares do PIM foram encontrados na base de dados do cadastro. Versão do cadastro: 20/04/2021. Versão da base de pagamentos do PIM: 20/04/2021.

Os municípios com maiores taxas de cobertura são Marliéria (MG), São Pedro dos Ferros (MG) e Marilândia (ES), todos com 50% das famílias elegíveis recebendo o PIM. No caso de Dionísio (MG), Iapu (MG) e Pingo d'Água (MG), todos possuem 0% no indicador de taxa de cobertura, sendo que se localizam todos no médio Rio Doce – Vale do Aço. No caso do baixo Rio Doce, o município com menor taxa de cobertura é o de Colatina (ES), com 34,7%, o que reflete no fato de que esse recorte geográfico possui a maior taxa média.

3 EVIDÊNCIAS SOBRE O PAPEL DO PARECER DE EXISTÊNCIA DE IMPACTO DIRETO NA PROBABILIDADE DE ATENDIMENTO PELO PIM

Nesta seção, serão apresentados os resultados de modelos de previsão de atendimento pelo PIM. Isto é, estimou-se a probabilidade média esperada de uma família ser atendida pelo PIM a partir de características dela disponíveis nos dados do cadastro da Fundação Renova e que foram consideradas relevantes para previsão de tal probabilidade, sendo elas detalhadas a seguir.

Modelos de previsão de atendimento pelo PIM já foram propostos anteriormente pela FGV no âmbito do Projeto Rio Doce no relatório “Análise do Cadastro Socioeconômico” (FGV, 2019). Tais modelos visavam não só calcular a probabilidade de recebimento do PIM, mas também explorar como as diferentes elegibilidades potenciais¹⁴ diferenciavam as famílias quanto à chance de ser atendida pelo programa.

Dessa vez o objetivo central é analisar, a partir de modelos de previsão de atendimento, se o recebimento de um parecer de existência de impacto direto¹⁵ pela Fundação Renova e/ou seus fornecedores diferencia as chances de uma determinada família de ser atendida pelo PIM. Serão estimados dois tipos de modelos:

- I modelo geral, que é estimado considerando todas as famílias potencialmente elegíveis e a existência (ou não) de um parecer de impacto direto; e
- II modelos específicos, que separam o parecer de impacto direto por tipo de dano identificado, conforme as categorias definidas na subseção 3.2.

Para realizar as análises propostas ao longo desta seção, foram utilizadas diversas bases de dados disponibilizadas pela Fundação Renova, a saber: Filtro 1322 (“Dimensões”) do Sistema de Gestão de *Stakeholders* (SGS) (Fundação Renova, 2021a), que contém informações sobre as distintas unidades de observação cadastradas (indivíduos e propriedades), base de pagamentos do PIM e base de

¹⁴ As variáveis de elegibilidade potencial categorizam as famílias em potencialmente elegíveis de acordo com cada um dos critérios de elegibilidade determinados pela Fundação Renova. Trata-se de uma aproximação da verdadeira elegibilidade ao programa e, devido a isso, usa-se sempre o termo “potencialmente”. Para uma descrição detalhada sobre a operacionalização dos critérios de elegibilidade, consultar FGV, “Análise do Cadastro Socioeconômico” (FGV, 2019).

¹⁵ Os pareceres de impacto são a etapa final do processo de cadastramento (PG001) em que a Fundação Renova e/ou seus fornecedores discorrem especificamente sobre a existência de impacto direto nas propriedades analisadas, de acordo com os critérios adotados pela própria Fundação Renova.

Pareceres de Impacto. Informações sobre o tratamento destas bases de dados estão disponíveis no APÊNDICE A — Dados utilizados no relatório.

Esta seção contém duas partes. A seção 3.1 detalha e estima o modelo geral sobre a probabilidade de atendimento pelo PIM a partir de uma regressão logística, enquanto a seção 3.2 apresenta um modelo parecido, mas que permite analisarmos os efeitos de diferentes categorias de danos listados nos pareceres de impacto sobre a probabilidade de atendimento pelo PIM.

3.1 Modelo geral de previsão de atendimento

A especificação proposta para o modelo geral de previsão de atendimento pelo PIM visa explorar se o recebimento de um parecer de existência de impacto direto diferencia as probabilidades estimadas das famílias de serem atendidas pelo PIM. Vale destacar que o modelo foi estimado no nível família e que foram incluídas nas estimações apenas as famílias classificadas como potencialmente elegíveis, isto é, elegíveis devido a atenderem a pelo menos um dos critérios listados na Tabela 1.

Optou-se por utilizar a regressão logística (*logit*), uma vez que a variável dependente do modelo, $Atendimento\ PIM_{abril/21}$, é binária. Esta última assume valor igual a 1 se existir algum membro da família que seja titular do PIM (isto é, é atendido pelo PIM) e 0 caso não haja titulares do PIM na família no período de referência, que foi abril de 2021.

A variável de interesse do modelo é a chamada de *existência de impacto direto*, que é binária e apresenta valor igual a 1 se a família em questão tiver recebido um parecer de existência de impacto direto em relação à propriedade à qual está atrelada ao final de seu processo de cadastramento pela Fundação Renova e 0 caso contrário. A Equação 1 apresenta o modelo estimado nessa especificação.

Equação 1 – Modelo geral de probabilidade de atendimento pelo PIM

$$\mathbb{I}\{Atendimento\ PIM_{abril/21}\}_i = \alpha + \beta_1 \{existência\ de\ impacto\ direto\}_i + X_i' \theta + u_i$$

onde i indexa as famílias, u_i é o termo de erro não observado e X_i é um vetor contendo as variáveis de controle a seguir:

- I variáveis indicadoras para o grau de escolaridade mais avançado alcançado por algum dos membros da família, sendo as possibilidades: ensino fundamental incompleto (grupo omitido),¹⁶ ensino fundamental completo, ensino médio

¹⁶ Ou seja, serve como base para os demais grupos educacionais. Então os efeitos captados pelos coeficientes estimados são interpretados como em relação a esse grupo de referência.

incompleto, ensino médio completo, ensino superior incompleto ou ensino superior completo;

- II número de indivíduos na família;
- III proporção de mulheres na família;
- IV proporção de membros da família com ao menos 18 anos na data de cadastramento;
- V renda *per capita* familiar pré-rompimento;¹⁷
- VI renda *per capita* familiar pós-rompimento;¹⁸
- VII índice de desenvolvimento familiar (IDF);¹⁹
- VIII distância da propriedade ao rio ou ao mar, em quilômetros (utilizou-se a distância mínima da propriedade ao corpo d'água mais próximo);²⁰
- IX variáveis indicadoras de recortes geográficos conforme a localização da propriedade à qual a família está associada – alto Rio Doce, médio Rio Doce – Governador Valadares, médio Rio Doce – Vale do Aço, baixo Rio Doce e litoral adjacente, sendo esta última o grupo omitido na regressão e, portanto, o “grupo de referência”;

Ao estimar o modelo da Equação 1, obtêm-se estimativas dos coeficientes α , β_1 e θ . A partir destes, pode-se:

- calcular a média da probabilidade estimada de atendimento pelo PIM, explorando a variável considerada de interesse, isto é, aquela relacionada ao recebimento de parecer de impacto direto;
- calcular a média do efeito marginal desta característica sobre a probabilidade estimada de atendimento pelo PIM.

Os resultados da estimação do modelo estão disponíveis na Tabela 10 do APÊNDICE B — Tabelas suplementares da seção 3. As médias das probabilidades estimadas foram

¹⁷ Na estimação, é utilizada a transformação arco seno hiperbólico desta renda.

¹⁸ Na estimação, é utilizada a transformação arco seno hiperbólico desta renda.

¹⁹ Para maiores detalhes sobre este indicador, ver o Apêndice D de FGV (2021).

²⁰ Para os recortes territoriais do alto Rio Doce, médio Rio Doce – Governador Valadares e médio Rio Doce – Vale do Aço, a distância utilizada foi a em relação ao rio. Especificamente, a distância ao rio refere-se à distância ao Rio Doce e, nas localidades do alto Rio Doce em que o rio mais próximo era o Rio do Carmo ou o Rio Gualaxo do Norte, aplicou-se a distância a esses rios. Para o litoral adjacente, a distância utilizada foi a em relação ao mar e para o baixo Rio Doce usou-se a distância mínima entre as distâncias da propriedade ao mar ou ao Rio Doce.

calculadas considerando as duas possibilidades da *dummy* (variável binária) de interesse, ou seja, foram calculadas probabilidades médias de atendimento pelo PIM para dois cenários possíveis:²¹

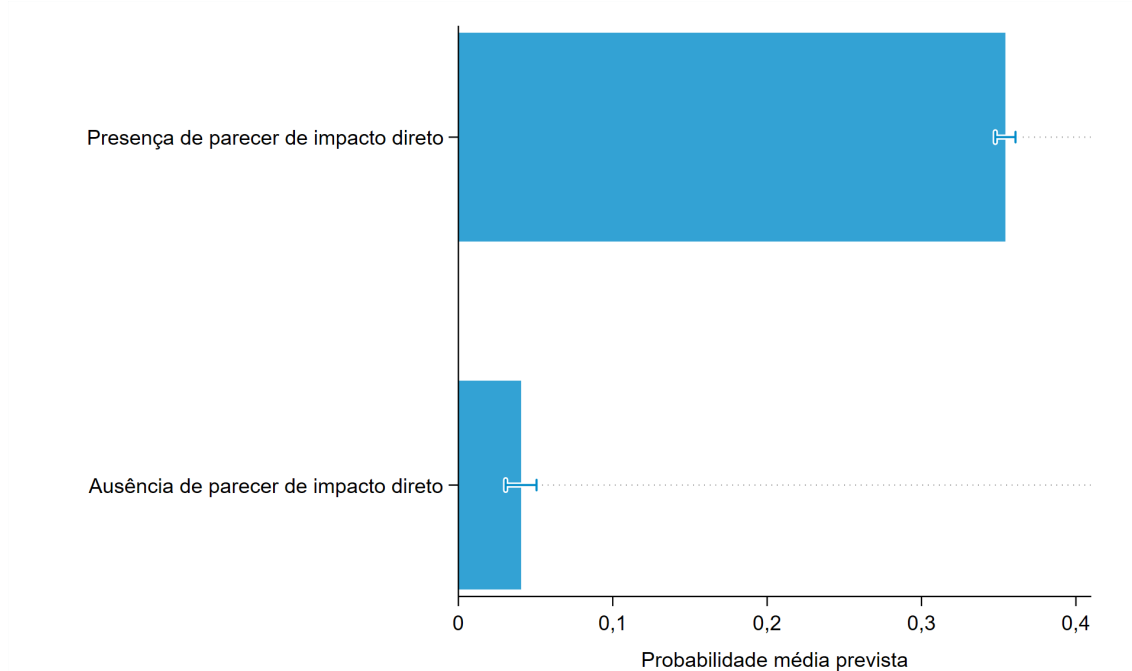
- I ausência de parecer de existência de impacto direto (ou seja, *existência de impacto direto* = 0); e
- II presença de parecer de existência de impacto direto (ou seja, *existência de impacto direto* = 1).

Nos cálculos da média da probabilidade estimada de atendimento pelo PIM para cada cenário, atribuem-se para todas as famílias os valores para a variável *existência de impacto direto* conforme descrito acima. Para as demais variáveis do modelo, os valores de cada uma para cada família são mantidos conforme o observado para ela. O cálculo é feito a partir de um modelo logístico para cada família, no qual os valores dos coeficientes de cada variável são dados por aqueles estimados previamente (disponíveis na Tabela 10 do APÊNDICE B — Tabelas suplementares da seção 3). Ao realizar o cômputo da probabilidade de atendimento pelo PIM para cada família em cada um dos cenários, calcula-se a média dessas probabilidades entre as famílias, separando pelos diferentes cenários.

Os resultados podem ser observados no Gráfico 1, que ilustra a média das probabilidades estimadas de atendimento pelo PIM para estes dois cenários possíveis.

²¹ Para o primeiro cenário, por exemplo, a probabilidade é calculada ao se atribuir valor 0 na variável *existência de impacto direto* para todas as famílias, independentemente do real valor observado.

Gráfico 1 — Média da probabilidade estimada de atendimento pelo PIM – Modelo geral



Fonte: Elaboração própria (2021) com base nos dados do Cadastro da Fundação Renova (2021a), na base de pagamentos do PIM da Fundação Renova (2021b) e na base de Pareceres de Impacto também da Fundação Renova (2019a), incluindo atualizações na mesma.

Observações: Foram considerados apenas os pagamentos do PIM realizados até abril de 2021. Foram considerados apenas os casos em que os titulares do PIM foram encontrados na base de dados do cadastro. Versão do cadastro: 20/04/2021. Versão da base de pagamentos do PIM: 20/04/2021. Intervalos de confiança de 95% reportados.

O cenário em que há presença de um parecer de existência de impacto direto é aquele em que se observa a maior média da probabilidade estimada de atendimento pelo PIM, de cerca de 35,4%. No caso do cenário no qual não há existência de impacto direto segundo o parecer, a probabilidade de atendimento pelo PIM estimada é de cerca de 4,1%, bem mais baixa do que a anterior. Além disso, pode ser observado que as linhas que ilustram os intervalos de confiança de 95% (destacadas em horizontal, dentro das barras azuis) não se cruzam, o que mostra que de fato as probabilidades estimadas sob os dois cenários diferem. Assim, é possível notar que a presença de um parecer de existência de impacto direto tem papel relevante na obtenção da indenização via PIM.

Optou-se por reportar, além da média da probabilidade estimada, a média estimada do efeito marginal da variável de interesse. Esse é um parâmetro relevante, pois mede o quanto a presença de um parecer de existência de impacto direto na família afeta a probabilidade estimada de atendimento pelo PIM. Para o caso de variáveis binárias, ele é calculado comparando-se duas probabilidades estimadas: uma referente a quando se

supõe que todas as famílias na amostra têm a característica de interesse e outra referente a quando se supõe que nenhuma das famílias na amostra tem essa característica, mantendo todas as demais características observadas conforme os valores observados nos dados. Ao tirar a diferença entre o cenário com a característica e o cenário sem a característica, obtém-se o efeito marginal individual para dada família. Tomando a média desses efeitos marginais, chega-se ao resultado estimado do parâmetro de interesse.

Para captar qual é o efeito de ter recebido parecer de existência de impacto direto na probabilidade estimada de atendimento pelo PIM, calculam-se os efeitos marginais a partir da comparação de probabilidades estimadas para os dois cenários anteriores. A ideia é obter os efeitos marginais da presença e ausência de parecer de existência de impacto direto. Assim, foi estimado o efeito marginal de ter recebido parecer de existência de impacto direto, a partir da comparação entre as probabilidades médias estimadas para os cenários do Gráfico 1.

A Tabela 7 apresenta o resultado obtido para a média dos efeitos marginais. A primeira coluna reporta a média do valor estimado do efeito marginal, enquanto o valor ao lado indica o erro-padrão do mesmo. Na linha, é indicada a comparação feita para obtenção dessa estimativa.

Pelos resultados, nota-se que a presença de um parecer de existência de impacto direto indica um aumento na probabilidade de atendimento pelo PIM, já que o efeito marginal é positivo. No caso, o aumento médio na probabilidade de receber a indenização é de cerca de 31 p. p. a mais quando há presença de um parecer de existência de impacto direto, sendo este um resultado com significância estatística a 1%. Assim como visto no Gráfico 1, a presença de um parecer de existência de impacto direto parece ser relevante para aumentar (ou está correlacionada com características que ajudam a elevar) a chance de atendimento de uma família pelo PIM.

Tabela 7 — Média do efeito marginal de atendimento pelo PIM – Modelo geral

	Efeito marginal	
	Valor estimado	Erro-padrão
Comparação: presença de parecer de existência de impacto direto <i>versus</i> ausência de parecer de existência de impacto direto	0,31***	0,01

Fonte: Elaboração própria (2021), com base nos dados do Cadastro da Fundação Renova (2021a), na base de pagamentos do PIM da Fundação Renova (2021b) e na base de Pareceres de Impacto também da Fundação Renova (2019a), incluindo atualizações na mesma.

Observações: Foram considerados apenas os pagamentos do PIM realizados até abril de 2021. Foram considerados apenas os casos em que os titulares do PIM foram encontrados na base de dados do cadastro. Versão do cadastro: 20/04/2021. Versão da base de pagamentos do PIM: 20/04/2021. “*” representa um p-valor menor do que 10% e maior do que 5%, “**” representa um p-valor menor do que 5% e maior do que 1% e “***” representa um p-valor menor do que 1%.

3.2 Modelos específicos de previsão de atendimento por tipo de dano identificado no parecer de impacto

Nesta seção, são exibidos os resultados da estimação de um modelo de previsão de atendimento pelo PIM similar ao apresentado na seção 3.1, mas alterando-se a especificação da Equação 1 para captar como os diferentes tipos de danos descritos nos pareceres de existência de impacto direto afetam a probabilidade de atendimento pelo PIM. Para isso, foi realizada uma agregação entre as categorias de tipos de danos presentes nos pareceres, conforme a Tabela 8 descreve, na sequência. O objetivo da análise é investigar se o recebimento de um parecer de existência de impacto direto em que consta determinado tipo de dano diferencia as chances de uma determinada família ser atendida pelo PIM. A Equação 2 apresenta o modelo estimado nessa especificação.

Equação 2 – Modelo específico de probabilidade de atendimento pelo PIM por tipo de dano conforme consta no parecer de impacto

$$\mathbb{I}\left\{recebe\ PIM_{abril/21}\right\}_i = \alpha + \beta TipoDano + X_i' \theta + u_i$$

onde i indexa as famílias, u_i é o termo de erro não observado e X_i é um vetor contendo as mesmas variáveis de controle da Equação 1, descritas na seção 3.1. A variável *TipoDano* pode ser tanto a variável *MóveisImóveis* quanto *RendaTrabalho*, que são binárias e iguais a 1 (um) quando o tipo de dano do parecer de existência de impacto está incluído na categoria, conforme a definição exposta a seguir, e 0 (zero) caso contrário. Sendo assim, primeiramente será estimado um modelo no qual a variável

TipoDano é *MóveisImóveis*, e na sequência será estimado um modelo no qual a variável *TipoDano* é *RendaTrabalho*.

A Tabela 8 exibe a maneira como foram agregadas as diferentes categorias presentes de tipos de danos nos pareceres de existência de impacto direto. Na primeira coluna, estão listados os seis tipos de danos relacionados no TTAC e que aparecem no conteúdo dos pareceres de impacto, enquanto na segunda coluna estão as duas categorias consideradas para as estimações feitas nesta seção (variáveis *MóveisImóveis* e *RendaTrabalho*). No caso dos dois últimos tipos de danos listados na tabela, ambos foram deixados de fora da análise por não se enquadrarem exclusivamente em nenhuma das duas categorias e pela relativa pequena frequência²² de ocorrência na base de dados (vide Tabela 3 anterior).

Tabela 8 — Categorização dos tipos de danos presentes nos pareceres de existência de impacto direto

Tipo de dano original	Categoria utilizada
Perda de bens móveis ou imóveis	Dano/perda de bens móveis ou imóveis
Perda da capacidade produtiva – Inviabilidade do uso imóvel	
Perda do exercício de atividade pesqueira e extrativista. Perda de renda por ruptura com área atingida	Dano/perda em renda ou atividade de trabalho
Perda de atividades produtivas locais por inviabilização de estabelecimentos e atividades econômicas Inviabilização do acesso a áreas de atividades de manejo dos recursos naturais e pesqueiros	
	Nenhuma

Fonte: Elaboração própria (2021), a partir do TTAC e da base de Pareceres de Impacto da Fundação Renova (2019a), incluindo atualizações na mesma.

Os resultados das estimações do modelo estão disponíveis na Tabela 11 do APÊNDICE B — Tabelas suplementares da seção 3. Visando explorar o efeito específico de ter recebido parecer de existência de impacto direto em que consta cada uma das categorias de dano utilizadas, as médias das probabilidades estimadas foram calculadas considerando diferentes cenários. Assim, foram calculadas probabilidades médias de atendimento pelo PIM para os quatro cenários a seguir:²³

²² 200 famílias elegíveis foram observadas com pareceres de impacto em que há danos listados somente nessas duas (ou apenas em uma das) categorias, o que representa 0,65% das 30.704 famílias cadastradas com informação disponível de parecer de impacto. Essas famílias foram mantidas na análise, embora esses tipos de danos não tenham sido abordados de forma específica nesta seção.

²³ Para o primeiro cenário, por exemplo, a probabilidade é calculada ao se atribuir valor 0 nas variáveis *MóveisImóveis* para todas as famílias, independentemente do real valor observado.

- I ausência de parecer de existência de impacto direto em que consta identificação de dano em bens móveis ou imóveis (ou seja, $MóveisImóveis = 0$);
- II presença de parecer de existência de impacto direto em que consta identificação de dano em bens móveis ou imóveis (ou seja, $MóveisImóveis = 1$);
- III ausência de parecer de existência de impacto direto em que consta identificação de dano em renda ou atividade de trabalho (ou seja, $RendaTrabalho = 0$); e
- IV presença de parecer de existência de impacto direto em que consta identificação de dano em renda ou atividade de trabalho (ou seja, $RendaTrabalho = 1$).

Ressalta-se que as comparações feitas a seguir entre cenários são exclusivamente entre as combinações dos cenários: (i) 1 e 2 (modelo em que a variável explicativa de interesse é $MóveisImóveis$); ou (ii) 3 e 4 (modelo em que a variável explicativa de interesse é $RendaTrabalho$).

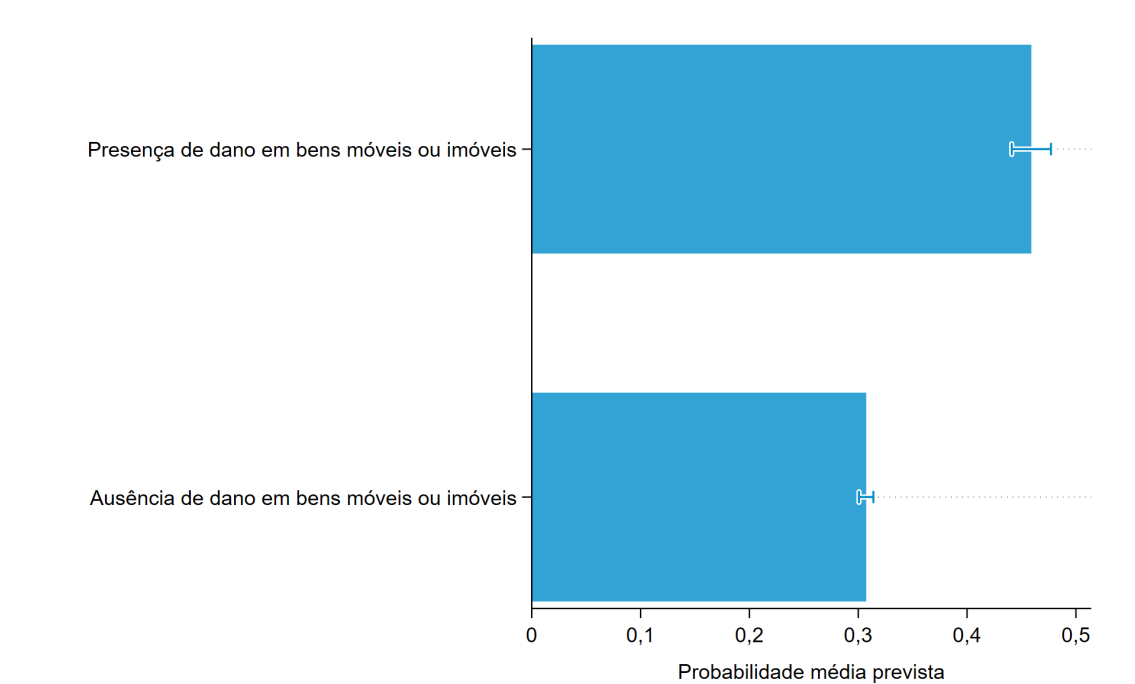
Considerando-se o modelo da Equação 2, as médias das probabilidades estimadas de ser atendido pelo PIM para os cenários 2 e 1 (com e sem parecer de existência de impacto direto em que consta identificação de dano em bens móveis ou imóveis) e para os cenários 4 e 3 (com e sem parecer de existência de impacto direto em que consta identificação de dano em renda ou atividade de trabalho) são apresentadas no Gráfico 2 e no Gráfico 3, respectivamente.

Nota-se que, considerando cada gráfico individualmente, o cenário de ausência de parecer de existência de impacto direto em que consta identificação do dano em análise (referente a bens móveis ou imóveis ou a renda ou atividade de trabalho) sempre apresenta a probabilidade média de atendimento pelo PIM mais baixa do que no cenário de presença deste. Nota-se ainda que as linhas horizontais de intervalos de confiança não se cruzam dentro de cada gráfico, o que mostra que as probabilidades médias estimadas são estatisticamente diferentes entre os cenários 1 e 2 (Gráfico 2) e entre os cenários 3 e 4 (Gráfico 3).

Contudo, deve ser lembrado o fato de que o parecer de impacto de uma família pode ter mais de um dano enquadrado, o que faz com que o cenário de ausência de parecer de impacto no Gráfico 2 e Gráfico 3 sejam apenas de ausência de parecer de impacto com dano enquadrado naquela categoria específica, mas não necessariamente ausência de parecer de existência de impacto direto. Por exemplo, uma família pode ter parecer de existência de impacto direto com dano reconhecido apenas no tipo “perda de bens móveis ou imóveis”. Nesse caso, teremos $MóveisImóveis = 1$, mas $RendaTrabalho = 0$. Sendo assim, os cenários de ausência do Gráfico 2 e do Gráfico

3 podem incluir casos de famílias com pareceres de existência de impacto direto com algum dano reconhecido, apenas não sendo danos enquadrados naquelas categorias de interesse. Como já se sabe, pelo resultado da seção 3.1, que a presença de um parecer de existência de impacto direto afeta positivamente a probabilidade de recebimento de indenização via PIM, é intuitivo que os cenários de ausência de parecer de impacto com danos nas categorias de interesse representadas no Gráfico 2 e no Gráfico 3 exibam valores mais altos do que o cenário de ausência do Gráfico 1, embora os resultados específicos dos modelos das equações 1 e 2 não sejam diretamente comparáveis uma vez que há alterações nas definições das variáveis utilizadas no modelo.

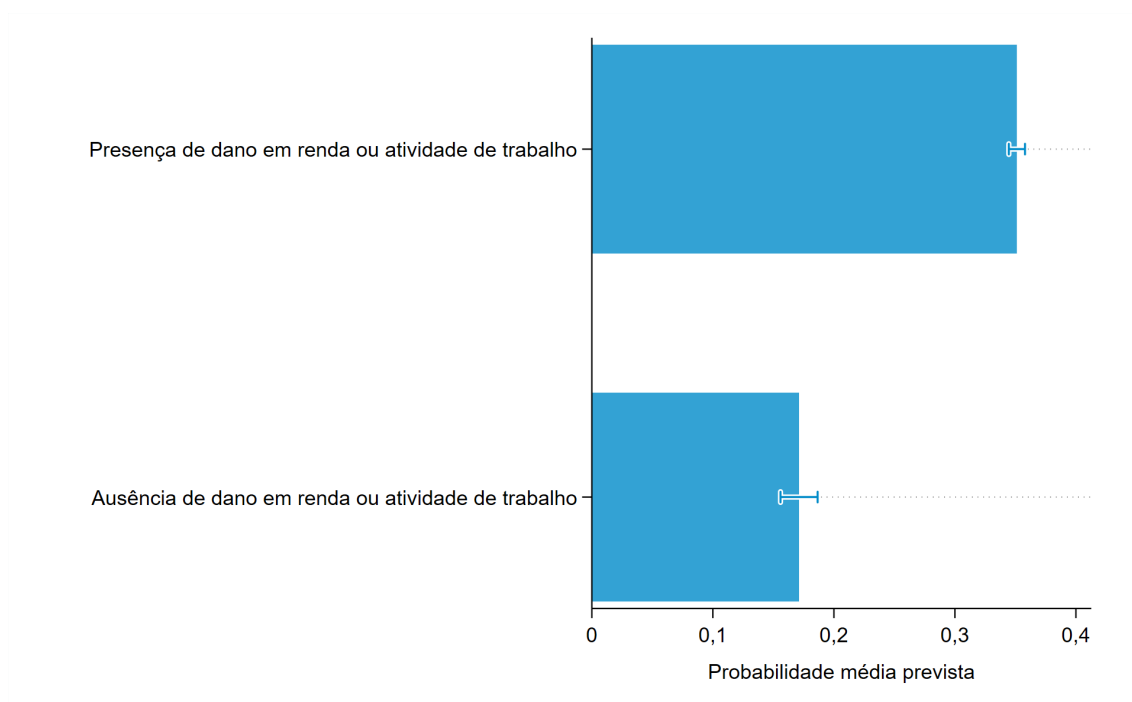
Gráfico 2 — Média da probabilidade estimada de atendimento pelo PIM – Modelo específico para análise acerca de dano em bens móveis ou imóveis



Fonte: Elaboração própria (2021), com base nos dados do Cadastro da Fundação Renova (2021a), na base de pagamentos do PIM da Fundação Renova (2021b) e na base de Pareceres de Impacto também da Fundação Renova (2019a), incluindo atualizações na mesma.

Observações: Foram considerados apenas os pagamentos do PIM realizados até abril de 2021. Foram considerados apenas os casos em que os titulares do PIM foram encontrados na base de dados do cadastro. Versão do cadastro: 20/04/2021. Versão da base de pagamentos do PIM: 20/04/2021. Intervalos de confiança de 95% reportados.

Gráfico 3 — Média da probabilidade estimada de atendimento pelo PIM – Modelo específico para análise acerca de dano em renda ou atividade de trabalho



Fonte: Elaboração própria (2021) com base nos dados do Cadastro da Fundação Renova (2021a), na base de pagamentos do PIM da Fundação Renova (2021b) e na base de Pareceres de Impacto também da Fundação Renova (2019a), incluindo atualizações na mesma.

Observações: Foram considerados apenas os pagamentos do PIM realizados até abril de 2021. Foram considerados apenas os casos em que os titulares do PIM foram encontrados na base de dados do cadastro. Versão do cadastro: 20/04/2021. Versão da base de pagamentos do PIM: 20/04/2021. Intervalos de confiança de 95% reportados.

Para captar qual é o efeito de ter recebido parecer de existência de impacto direto em que consta determinada categoria de dano na probabilidade estimada de atendimento pelo PIM, calculam-se os efeitos marginais a partir de comparações entre probabilidades estimadas para os quatro cenários anteriores. A lógica é a mesma do modelo estimado usando a Equação 1 vide seção 3.1. Assim, foram estimados dois efeitos marginais diferentes:

- I de ter recebido parecer de existência de impacto direto em que consta identificação de dano em bens móveis ou imóveis, a partir da comparação entre os cenários (2) e (1);
- II de ter recebido parecer de existência de impacto direto em que consta identificação de dano em renda ou atividade de trabalho, a partir da comparação entre os cenários (4) e (3);

Na Tabela 9, apresenta-se a média do efeito marginal de atendimento pelo PIM tanto para a comparação entre os cenários (2) e (1) quanto para a comparação entre os

cenários (4) e (3). A primeira linha indica o efeito partindo do cenário de ausência de parecer de existência de impacto direto em que consta identificação de dano em bens móveis ou imóveis e passando a ter a presença do mesmo (comparação entre os cenários (1) e (2)). A última linha indica o efeito partindo do cenário de ausência de parecer de existência de impacto direto em que consta identificação de dano em renda ou atividade de trabalho e passando a ter (comparação entre os cenários (3) e (4)).

No caso da categoria de danos em bens móveis ou imóveis, o aumento médio na probabilidade de ser atendido pelo PIM é na ordem de 15,2 p. p. quando se possui um parecer de existência de impacto direto em que consta identificação de dano nessa categoria, comparado ao cenário de ausência deste. Para o caso da categoria de danos a renda ou atividade de trabalho, o aumento médio é de cerca de 18 p. p. quando observado o cenário em que a família possui parecer de existência de impacto direto em que consta identificação de dano dessa categoria, em relação ao cenário de ausência deste.

Ambos os resultados apresentados na Tabela 9 são estatisticamente significantes a 1%, o que mostra que de fato parece existir uma maior probabilidade de recebimento do PIM quando uma família possui parecer de existência de impacto direto em que consta a identificação de algum dano destas categorias.

Tabela 9 — Média do efeito marginal de atendimento pelo PIM – Modelos específicos para análise acerca de categorias de dano de interesse

	Efeito marginal	
	Valor estimado	Erro-padrão
Comparação 1: cenários (2) e (1)	0,152***	0,010
Comparação 2: cenários (4) e (3)	0,180***	0,009

Fonte: Elaboração própria (2021), com base nos dados do Cadastro da Fundação Renova (2021a), na base de pagamentos do PIM da Fundação Renova (2021b) e na base de Pareceres de Impacto também da Fundação Renova (2019a), incluindo atualizações na mesma.

Observações: Foram considerados apenas os pagamentos do PIM realizados até abril de 2021. Foram considerados apenas os casos em que os titulares do PIM foram encontrados na base de dados do cadastro. Versão do cadastro: 20/04/2021. Versão da base de pagamentos do PIM: 20/04/2021. “*” representa um p-valor menor do que 10% e maior do que 5%, “**” representa um p-valor menor do que 5% e maior do que 1% e “***” representa um p-valor menor do que 1%.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este relatório analisou o Programa de Indenização Mediada (PIM) da Fundação Renova, sua elaboração e execução, tendo como foco principal a cobertura do programa e fatores que possivelmente ajudem a explicar o recebimento de indenização por meio dele. Apresentaram-se estatísticas descritivas sobre elegibilidades potenciais ao programa, a relação destas últimas com o conteúdo dos pareceres de impacto também emitidos pela Fundação Renova e/ou seus fornecedores e sobre a cobertura do programa no território atingido. Por meio de regressões logísticas, demonstrou-se como a presença de um parecer de existência de impacto direto, bem como a identificação nele de impactos específicos relativos a danos/perdas de bens móveis ou imóveis e à renda ou atividade de trabalho influenciam a probabilidade de uma família ser atendida pelo programa em questão.

O universo de análise considerado neste relatório foi de 33.683 famílias cadastradas e classificadas como potenciais elegíveis ao PIM por atenderem, segundo as informações disponíveis no cadastro, a pelo menos algum dos 12 critérios de elegibilidade do PIM ou que não foram classificadas como potenciais elegíveis mas que receberam indenização pelo programa. Dentro de tal conjunto de famílias, os critérios 3 e 8 de elegibilidade, relacionados a danos na dimensão “interferência no trabalho e renda da pessoa física” e “setor da pesca (atividade permanente de pesca)” foram os que englobaram maiores proporções de famílias que atendem a eles: 82% (critério 3) e 80,7% (critério 8) da população de referência. Os critérios de elegibilidade com menor representatividade de famílias que atendem a eles, ainda em relação à elegibilidade potencial, foram: critério 6 (incapacidade e lesão corporal) e 5 (fatalidades ou desaparecimentos), com representatividade de 0,01% e 0,03%, respectivamente.

Além disso, analisou-se a quantidade de famílias que foram atendidas pelo PIM: do total de famílias potenciais elegíveis, 30,8% foram de fato atendidas pelo programa até o período de referência considerado, contabilizando, portanto, 10.375 famílias. Ao se realizar uma análise considerando os diferentes critérios de elegibilidade, foi possível verificar que para a maioria dos critérios o percentual de famílias classificadas como elegíveis e que receberam o PIM fica em torno de 30% a 45% e apenas para um deles este percentual é superior a 50%. Destaca-se ainda o critério 12 (“empresários individuais, micro e pequenas empresas”) com baixo percentual relativo de famílias elegíveis por atenderem a ele e que receberam o PIM, com pouco mais de 20% das famílias classificadas como elegíveis ao PIM por atenderem a tal critério recebendo a indenização por meio do programa. Por outro lado, o critério 1 (“interferência em bens

privados – residências”) apresentou a maior proporção de famílias elegíveis ao PIM por atenderem a esse critério e que são atendidas pelo programa, com 52,6%.

Verificou-se, também, que das 33.683 famílias no cadastro que são consideradas potenciais elegíveis ao PIM, 28.434 possuem um parecer de existência de impacto direto com dano reconhecido pela Fundação Renova e/ou seus fornecedores, enquanto 2.270 não possuem reconhecimento de dano pela Fundação Renova e/ou seus fornecedores no parecer de impacto.

Foi possível notar que os tipos de danos com maior frequência de enquadramento nos pareceres de impacto entre as famílias elegíveis ao PIM são os relacionados à “perda de renda por ruptura com área atingida” e “perda do exercício de atividade pesqueira e extrativista”, com 27.029 e 25.665 casos, respectivamente. Em termos percentuais em relação ao total de famílias elegíveis com parecer de existência de impacto direto, estes números representam 88% e 83,6%, o que mostra que boa parte da amostra possui parecer de impacto com dano reconhecido em ao menos uma dessas categorias. Com relação ao total do universo de análise (total de famílias potenciais elegíveis ao PIM), verificou-se que 92,6% possuem parecer de existência de impacto direto com algum dano reconhecido.

Verifica-se que 47,8% das famílias que incorreram no dano de “perda da capacidade produtiva – inviabilidade do uso imóvel” (segundo as informações dos pareceres de impacto) foram atendidas pelo PIM. Por outro lado, apenas 27,8% das 1.129 famílias com dano identificado no parecer de impacto de “perda de atividades produtivas locais por inviabilização de estabelecimentos e atividades econômicas” possuem algum titular do PIM entre seus membros. Considerando o total de 28.434 famílias elegíveis ao PIM com parecer de existência de impacto direto com dano reconhecido, pouco mais de um terço (35,4%) recebeu o PIM.

Quanto à taxa de cobertura do programa, verificou-se que há uma variação na taxa de cobertura do PIM ao considerar diferentes recortes geográficos da área atingida. O recorte geográfico com a maior taxa de cobertura do PIM é o do baixo Rio Doce, com 36,9% das famílias potenciais elegíveis recebendo o PIM, enquanto no litoral adjacente tem-se que 20,9% das famílias potenciais elegíveis são atendidas pelo programa. A taxa de cobertura do PIM calculada entre as famílias potenciais elegíveis considerando todas as famílias cadastradas independentemente da localização de suas propriedades principais, foi de 30,8%. Estendendo a análise para taxas de cobertura municipais, verifica-se que Marliéria (MG), São Pedro dos Ferros (MG) e Marilândia (ES) possuem cerca de 50% das famílias elegíveis recebendo o PIM. No caso de Dionísio (MG), lapu

(MG) e Pingo d'Água (MG), esses últimos possuem 0% no indicador de taxa de cobertura.

Para a estimação da probabilidade de atendimento pelo PIM, foi proposto um modelo de regressão logística visando obter as estimativas de probabilidades médias de atendimento pelo PIM em cenários nos quais supõe-se que as famílias não possuem um parecer de existência de impacto direto reconhecido ou supõe-se que o possui. Com isso, verificou-se um diferencial de cerca de 31,4 p. p. a mais na probabilidade de atendimento pelo PIM, em média, no cenário em que a família possuía um parecer de impacto com dano reconhecido quando comparado ao cenário em que a família não possuía tal parecer de impacto reconhecido, sendo este um resultado estatisticamente significativo ao nível de 1%.

Dois outros modelos econométricos foram propostos, alterando-se a especificação inicial para captar como os diferentes tipos de danos descritos nos pareceres de existência de impacto direto afetaram a probabilidade de atendimento pelo PIM. Para isso, foi realizada uma agregação entre as categorias de tipos de danos presentes nos pareceres: danos em bens móveis e imóveis e danos à renda ou atividade de trabalho. No caso da categoria de danos em bens móveis ou imóveis, o aumento médio na probabilidade de ser atendido pelo PIM foi estimado na ordem de 15,2 p. p. quando se possui um parecer de existência de impacto direto em que consta identificação de dano nessa categoria, comparado ao cenário de ausência deste. Para o caso da categoria de danos a renda ou atividade de trabalho, o aumento médio foi de cerca de 18 p. p. quando observado o cenário em que a família possui parecer de existência de impacto direto em que consta identificação de dano dessa categoria em relação ao cenário de ausência deste. Ambos os resultados são estatisticamente significantes a 1%, o que mostra que de fato parece existir uma probabilidade maior de recebimento do PIM quando uma família possui parecer de existência de impacto direto em que consta a identificação de algum dano dessas categorias.

REFERÊNCIAS

BARROS, R. P. de; CARVALHO, M. de; FRANCO, S. **O índice de desenvolvimento da família (IDF)**. Rio de Janeiro: Ipea, 2003.

_____. FOGUEL, M. N. Focalização dos gastos públicos sociais em educação e erradicação da pobreza no Brasil. **Em Aberto**, v. 18, n. 74, 2001.

_____. Focalização dos gastos públicos sociais e erradicação da pobreza no Brasil In: HENRIQUES, Ricardo (Org.). **Desigualdade e pobreza no Brasil**. Rio de Janeiro: Ipea, 2000.

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 mar. 2016. Disponível em: <www.samarco.com/wp-content/uploads/2016/07/TTAC-FINAL.pdf>. Acesso em: 18 out. 2019.

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS (FGV). **Análise do Cadastro Socioeconômico**. Rio de Janeiro; São Paulo: FGV, 2019. Disponível em: <www.mpf.mp.br/grandes-casos/caso-samarco/documentos/fgv/fgv_analise-do-cadastro-socioeconomico>. Acesso em: 18 nov. 2021.

_____. **Reparação Individual nos Territórios de Rio Doce, Santa Cruz do Escalvado e Chopotó**: Uma Análise do Desenho, Procedimentos e da Cobertura do Cadastro, do Programa de Indenização Mediada e do Auxílio Financeiro Emergencial da Fundação Renova. Rio de Janeiro; São Paulo: FGV, 2020. Disponível em: <www.mpf.mp.br/grandes-casos/caso-samarco/documentos/fgv/rosa-fortini-cadastro-afe-pim.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2021.

_____. **Análise do Auxílio Financeiro Emergencial Destinado aos Atingidos pelo Desastre no Rio Doce**. Rio de Janeiro; São Paulo: FGV, 2021.

FUNDAÇÃO RENOVA. **PG-002 – Programa de Indenização Mediada**: definição do programa – Etapa 3. Belo Horizonte: Fundação Renova, 2017a.

_____. **PG-021 – Programa de Auxílio Financeiro Emergencial**: definição do programa – Etapa 3. Belo Horizonte: Fundação Renova, 2017b.

_____. **Base de dados de Pareceres de Impacto**: GOV 3494 – Pareceres. Belo Horizonte: Fundação Renova, 2019a. Disponível via plataforma Intranet. Acesso em: 15 out. 2019.

_____. **Base de dados do Índice de Desenvolvimento da Família (IDF)**. Belo Horizonte: Fundação Renova, 2019b. Disponível via plataforma Intranet. Acesso em: 10 out. 2019.

_____. **Dicionário da base de dados do Índice de Desenvolvimento da Família (IDF)**. Belo Horizonte: Fundação Renova, 2019c. Disponível via plataforma Intranet. Acesso em: 10 out. 2019.

_____. **Metodologia de cálculo do Índice de Desenvolvimento da Família (IDF)**. Belo Horizonte: Fundação Renova, 2019d. Disponível via plataforma Intranet. Acesso em: 10 out. 2019.

_____. **Base de dados do Cadastro Socioeconômico:** Filtro 1322 – Dimensões. Belo Horizonte: Fundação Renova, 2021a. Disponível via Sistema de Gestão de Stakeholders (SGS). Acesso em: 20 abr. 2021.

_____. **Base de dados de Pagamentos do Programa de Indenização Mediada (PIM):** Filtro 1600 – Controle de Pagamentos PIM. Belo Horizonte: Fundação Renova, 2021b. Disponível via Sistema de Gestão de Stakeholders (SGS). Acesso em: 20 abr. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA.** Séries históricas. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/precos-e-custos/9256-indice-nacional-de-precos-ao-consumidor-amplo.html?=&t=series-historicas>. Acesso em: 19 abr. 2021.

APÊNDICE A — Dados utilizados no relatório

Para as análises realizadas neste relatório, foram utilizadas bases de dados disponibilizadas pela Fundação Renova por meio do Sistema de Gerenciamento de *Stakeholders* (SGS), o qual armazena e gerencia as informações das famílias atendidas pelos programas de reparação. Foram elas:

- I Cadastro Socioeconômico, obtido por meio do filtro 1322, com informações referentes às pessoas e propriedades cadastradas, sendo os dados referentes à base disponível para extração na data de 20 de abril de 2021.
- II Base de pagamentos do Programa de Indenização Mediada (PIM), obtida por meio da base “Controle de Pagamentos PIM” (filtro 1600), na versão disponível para extração no dia 20 de abril de 2021.
- III Base de dados de Pareceres de Impacto, disponibilizada pela Fundação Renova via Intralinks e indexada sob o nome “GOV 3494 – Pareceres” – *download* realizado em 15 de outubro de 2019. Como se trata de uma base de dados de data relativamente defasada quando comparada com a data de referência das demais informações utilizadas neste relatório, optou-se por atualizá-la para garantir a completude das análises propostas.²⁴

Em relação às três bases, foram realizadas limpezas nos dados similares às já apresentadas em “Análise do Cadastro Socioeconômico” (FGV, 2019), “Reparação Individual nos Territórios de Rio Doce, Santa Cruz do Escalvado e Chopotó: Uma Análise do Desenho, Procedimentos e da Cobertura do Cadastro, do Programa de Indenização Mediada e do Auxílio Financeiro Emergencial da Fundação Renova” (FGV, 2020) e “Análise do Auxílio Financeiro Emergencial destinado aos atingidos pelo desastre no Rio Doce” (FGV, 2021).²⁵

Um aspecto a ser destacado é que, neste relatório, em relação à base de dados que trata dos pagamentos feitos pelo PIM, foram considerados, nas análises, os dados de

²⁴ A descrição detalhada sobre esta base de dados e os procedimentos usados para sua atualização estão descritos na seção “A1. Base de Pareceres de Impacto da Fundação Renova” do Apêndice D do relatório “Análise do Auxílio Financeiro Emergencial destinado aos atingidos pelo desastre no Rio Doce” (FGV, 2021).

²⁵ O detalhamento da limpeza das bases de dados do Cadastro Socioeconômico e de Pagamentos AFE estão no Apêndice A de “Análise do Cadastro Socioeconômico” (FGV, 2019), bem como no Apêndice D de “Reparação Individual nos Territórios de Rio Doce, Santa Cruz do Escalvado e Chopotó: Uma Análise do Desenho, Procedimentos e da Cobertura do Cadastro, do Programa de Indenização Mediada e do Auxílio Financeiro Emergencial da Fundação Renova” (FGV, 2020) e no Apêndice D de “Análise do Auxílio Financeiro Emergencial destinado aos atingidos pelo desastre no Rio Doce” (FGV, 2021).

todos os titulares do PIM que receberam pagamentos de qualquer um dos tipos presentes na base. Considera-se que uma família recebe PIM (ou seja, é atendida pelo programa) quando pelo menos um de seus membros é titular do PIM até o período de referência (abril de 2021) segundo as informações disponíveis nas bases de pagamentos do mesmo e do Cadastro Socioeconômico.

Adicionalmente, utilizaram-se os dados do Índice de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA – (IBGE),²⁶ para colocar todas as informações monetárias da análise no mesmo período de referência – no caso, em valores de outubro de 2021.

²⁶ Fonte: IBGE. Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (SIDRA: Tabela 6691 – IPCA. Série histórica com número-índice, variação mensal e variações acumuladas a partir de 12 meses (a partir de novembro/2014)).

APÊNDICE B — Tabelas suplementares da seção 3

As tabelas a seguir (Tabela 10 e Tabela 11) exibem os resultados detalhados das estimações feitas na seção 3 do relatório. A primeira delas apresenta a estimação do modelo de regressão logística baseado na Equação 1, enquanto a tabela seguinte apresenta o resultado estimado com base na Equação 2. Em ambas as tabelas, a coluna “Variáveis” exibe as variáveis explicativas do modelo, enquanto na coluna ao lado tem-se o coeficiente e o erro-padrão (valor entre parêntesis) estimados associados à variável explicitada. No caso da Tabela 11, cada uma das colunas 2 e 3 exibe o resultado da estimação do modelo para uma das variações da variável *TipoDano*, sendo a primeira delas quando *TipoDano* = *MóveisImóveis* e a segunda quando *TipoDano* = *RendaTrabalho*.

Tabela 10 — Resultado da regressão logística utilizada para calcular a média da probabilidade estimada e efeito marginal (Equação 1)

Variáveis	Coeficiente e erro-padrão
Existência de impacto direto	2,680***
	-0,134
Índice de Desenvolvimento Familiar (IDF)	-0,819***
	-0,21
Distância da propriedade ao rio ou ao mar, em quilômetros	-0,162***
	-0,0117
Renda <i>per capita</i> familiar pré-rompimento	0,218***
	-0,0229
Renda <i>per capita</i> familiar pós-rompimento	-0,294***
	-0,0236
Indicador de grau de escolaridade mais avançado alcançado por algum dos membros da família – EF completo	-0,0374
	-0,0564
Indicador de grau de escolaridade mais avançado alcançado por algum dos membros da família – EM incompleto	-0,0721
	-0,0553
Indicador de grau de escolaridade mais avançado alcançado por algum dos membros da família – EM completo	-0,177***

Variáveis	Coefficiente e erro-padrão
	-0,0449
Indicador de grau de escolaridade mais avançado alcançado por algum dos membros da família – ES incompleto	-0,0384
	-0,0855
Indicador de grau de escolaridade mais avançado alcançado por algum dos membros da família – ES completo	-0,380***
	-0,0798
Número de indivíduos na família	0,205***
	-0,0158
Proporção de mulheres na família	-0,0357
	-0,0662
Proporção de membros da família com ao menos 18 anos na data de cadastramento	0,372***
	-0,089
Indicador de recorte geográfico da propriedade associada à família: alto Rio Doce	0,685***
	-0,0716
Indicador de recorte geográfico da propriedade associada à família: médio Rio Doce – Governador Valadares	0,571***
	-0,0516
Indicador de recorte geográfico da propriedade associada à família: médio Rio Doce – Vale do Aço	0,385***
	-0,0524
Indicador de recorte geográfico da propriedade associada à família: baixo Rio Doce	0,645***
	-0,0492
Constante	-3,201***
	-0,26
Observações	20,209
Pseudo R2	0,0987

Fonte: Elaboração própria (2021), com base nos dados do Cadastro da Fundação Renova (2021a), na base de pagamentos do PIM da Fundação Renova (2021b) e na base de Pareceres de Impacto também da Fundação Renova (2019a), incluindo atualizações na mesma.

Observações: Foram considerados apenas os pagamentos do PIM realizados até abril de 2021. Foram considerados apenas os casos em que os titulares do PIM foram encontrados na base de dados do cadastro. Versão do cadastro: 20/04/2021. Versão da base de pagamentos do PIM: 20/04/2021. “*” representa um p-valor menor do que 10% e maior do que 5%, “***” representa um p-valor menor do que 5% e maior do que 1% e “****” representa um p-valor menor do que 1%.

Tabela 11 — Resultado da regressão logística utilizada para calcular a média da probabilidade estimada e efeito marginal (Equação 2)

Variáveis	TipoDano = MóveisImóveis	TipoDano = RendaTrabalho
Existência de impacto direto com danos a bens móveis ou imóveis	0,703*** -0,0439	- -
Existência de impacto direto com danos a renda ou atividade de trabalho	- -	1,030*** -0,0605
Índice de Desenvolvimento Familiar (IDF)	-0,770*** -0,209	-0,940*** -0,209
Distância da propriedade ao rio ou ao mar, em quilômetros	-0,146*** -0,0111	-0,162*** -0,0117
Renda <i>per capita</i> familiar pré-rompimento	0,136*** -0,0221	0,211*** -0,0225
Renda <i>per capita</i> familiar pós-rompimento	-0,314*** -0,0233	-0,287*** -0,0233
Indicador de grau de escolaridade mais avançado alcançado por algum dos membros da família – EF completo	-0,0355 -0,0559	-0,0415 -0,0558
Indicador de grau de escolaridade mais avançado alcançado por algum dos membros da família – EM incompleto	-0,0728 -0,0552	-0,0696 -0,0547
Indicador de grau de escolaridade mais avançado alcançado por algum dos membros da família – EM completo	-0,179*** -0,0445	-0,168*** -0,0445
Indicador de grau de escolaridade mais avançado alcançado por algum dos membros da família – ES incompleto	-0,13 -0,0842	-0,0339 -0,0846
Indicador de grau de escolaridade mais avançado alcançado por algum dos membros da família – ES completo	-0,476*** -0,0785	-0,364*** -0,0792
Número de indivíduos na família	0,179*** -0,0155	0,205*** -0,0155
Proporção de mulheres na família	-0,133** -0,0655	-0,0604 -0,0656
Proporção de membros da família com ao menos 18 anos na data de cadastramento	0,407*** -0,0876	0,394*** -0,0877
Indicador de recorte geográfico da propriedade associada à família: alto Rio Doce	0,358*** -0,0727	0,742*** -0,0715

Variáveis	<i>TipoDano</i> = <i>MóveisImóveis</i>	<i>TipoDano</i> = <i>RendaTrabalho</i>
Indicador de recorte geográfico da propriedade associada à família: médio Rio Doce – Governador Valadares	0,351*** -0,0516	0,580*** -0,0508
Indicador de recorte geográfico da propriedade associada à família: médio Rio Doce – Vale do Aço	0,215*** -0,0525	0,405*** -0,0519
Indicador de recorte geográfico da propriedade associada à família: baixo Rio Doce	0,537*** -0,0488	0,655*** -0,0484
Constante	0,193 -0,205	-1,499*** -0,223
Observações	20,209	20,209
Pseudo R2	0,0752	0,0783

Fonte: Elaboração própria (2021), com base nos dados do Cadastro da Fundação Renova (2021a), na base de pagamentos do PIM da Fundação Renova (2021b) e na base de Pareceres de Impacto também da Fundação Renova (2019a), incluindo atualizações na mesma.

Observações: Foram considerados apenas os pagamentos do PIM realizados até abril de 2021. Foram considerados apenas os casos em que os titulares do PIM foram encontrados na base de dados do cadastro. Versão do cadastro: 20/04/2021. Versão da base de pagamentos do PIM: 20/04/2021. “*” representa um p-valor menor do que 10% e maior do que 5%, “**” representa um p-valor menor do que 5% e maior do que 1% e “***” representa um p-valor menor do que 1%.