

# CRESCIMENTO INCLUSIVO EM MOÇAMBIQUE

- reforçando a investigação e as capacidades

## Impactos do Ciclone Idai nas Empresas Manufactureiras em Moçambique

Hanna Berkel, Peter Fisker, Finn Tarp

**WORKING PAPER**  
**DEZEMBRO DE 2022**



Com o apoio de:



Ministry for Foreign  
Affairs of Finland



Embaixada da Noruega

## SOBRE O PROGRAMA IGM

### Crescimento inclusivo em Moçambique – reforçando a investigação e as capacidades

IGM é um programa de pesquisa e desenvolvimento de capacidades que se baseia numa parceria única entre duas instituições moçambicanas e duas internacionais – o Ministério da Economia e Finanças de Moçambique (MEF), a Universidade Eduardo Mondlane (UEM), a Universidade de Copenhaga (UCPH-DERG) e o United Nations University World Institute for Development Economics Research (UNU-WIDER). O seu objetivo principal é produzir pesquisa de alta qualidade, disponível gratuitamente, para apoiar a formulação de políticas baseadas em evidências, promovendo o crescimento inclusivo e a resiliência que melhorem substancialmente os padrões de vida da população moçambicana. O programa é financiado pelos governos da Finlândia e da Noruega.

Copyright © UNU-WIDER

Este estudo foi preparado no âmbito do programa *Crescimento inclusivo em Moçambique – reforçando a investigação e capacidades* implementado em colaboração entre o Ministério de Economia e Finanças de Moçambique, a Universidade de Eduardo Mondlane, a Universidade de Copenhaga, e o UNU-WIDER. O programa é financiado pelos governos de Finlândia e Noruega.

As opiniões expressas neste artigo são da responsabilidade do(s) autor(es) e não reflectem necessariamente as opiniões dos parceiros do programa Crescimento inclusivo em Moçambique – reforçando a investigação e capacidades, nem dos doadores do mesmo.

IGM Working Paper 2021/5

**Impactos do Ciclone Idai nas Empresas  
Manufactureiras em Moçambique**

Hanna Berkel, Peter Fisker, Finn Tarp\*

Dezembro de 2021

**Resumo:**

Este estudo investiga a forma como as empresas manufactureiras foram afectadas pelo ciclone Idai, que atingiu o centro de Moçambique em Março de 2019. A análise baseia-se numa amostra representativa de 464 empresas, localizadas nas cidades da Beira e Chimoio e que foram entrevistadas seis e doze meses após a catástrofe. Enquanto a Beira foi largamente destruída pelo ciclone, o interior de Chimoio só foi afectado em menor grau, constituindo assim o nosso grupo de controlo. Globalmente, constatamos que o ciclone teve um grande efeito negativo nas receitas e nos lucros destas empresas, especialmente no mês imediatamente a seguir ao ciclone. Além disso, a catástrofe atingiu muito mais duramente alguns tipos de empresas manufactureiras do que outros. Por exemplo, as empresas do sector da construção não registaram um declínio significativo nas receitas, enquanto as microempresas, as empresas de propriedade feminina e os alfaiates se encontravam entre as mais afectadas.

**Palavras-chave:** empresas, catástrofe natural, ciclone tropical

**Classificação JEL:** O12, O14, Q54

**Nota:** Este estudo foi preparado no âmbito do programa Crescimento inclusivo em Moçambique – reforçando a investigação e capacidades implementado em colaboração entre o Ministério de Economia e Finanças de Moçambique, a Universidade de Eduardo Mondlane, a Universidade de Copenhaga, e o UNU-WIDER. O programa é financiado pelos governos de Finlândia e Noruega.

Esta é uma versão traduzida do Documento de Trabalho em Inglês que se encontra disponível [aqui \(available in English\)](#).

\* Todos os autores trabalham na Universidade de Copenhaga, no Departamento de Economia, no Development Economics Research Group (DERG). Autora para correspondência: Hanna Berkel, doutoranda, hmb@econ.ku.dk

## 1. Introdução

O crescimento inclusivo está no topo da agenda do desenvolvimento em Moçambique e em muitos outros países que enfrentam uma forte necessidade de reduzir a pobreza e melhorar o bem-estar das suas populações. Um dos aspectos chave das estratégias de crescimento inclusivo é facilitar a criação de emprego no sector privado, especificamente nos sectores produtivos como a indústria manufactureira. Contudo, durante anos, o sector manufactureiro em Moçambique tem sido limitado pela estagnação do crescimento da produtividade devido a muitos factores, incluindo o acesso limitado ao capital, uma mão-de-obra pouco qualificada e dificuldades no cumprimento das normas oficiais. Além disso, um fluxo constante de produtos relativamente baratos importados da China e da África do Sul deixou em declínio a procura de bens produzidos localmente (Fisker e Schou, 2018; IIM, 2017).

Na noite de 14 para 15 de Março de 2019, a maior cidade do centro de Moçambique, Beira (530.000 habitantes), foi atingida pelos ventos calamitosos do ciclone Idai. Mais tarde, este ciclone foi confirmado como sendo a catástrofe meteorológica mais devastadora da história da África Austral. Cerca de 1.000 pessoas morreram devido ao ciclone e, segundo estimativas da Cruz Vermelha, 80% dos edifícios da Beira ficaram total ou parcialmente destruídos.

Este estudo aborda a questão: *Quais são os efeitos da exposição ao ciclone Idai no desempenho das empresas manufactureiras?* Para responder a esta questão, exploramos um conjunto representativo de dados num painel de empresas manufactureiras na cidade da Beira atingida pelo ciclone e um grupo de controlo comparável nas proximidades, a cidade de Chimoio, com dados correspondentes a um mês antes do ciclone Idai e três rondas de seguimento.

Os fenómenos climáticos extremos, tais como tempestades, inundações e secas, causam danos directos e indirectos à economia. Os danos directos implicam perdas de capital e de mão-de-obra, frequentemente seguidos de danos indirectos devido a restrições da procura ou da oferta. Empiricamente, os efeitos imediatos no Produto Interno Bruto (PIB) e no crescimento económico são, na sua maioria, considerados negativos, enquanto a investigação é inconclusiva quanto à direcção dos impactos a médio e longo prazo. Esta parece depender do tipo e magnitude da catástrofe, bem como do sector e do país (Felbermayr e Gröschl, 2014; Loayza, Olaberria, Rigolini, e Christiaensen, 2012; Panwar e Sen, 2019). Os países com baixo rendimento são afectados de forma mais forte e negativa por fenómenos climáticos extremos do que outras regiões. É frequente as inundações terem efeitos positivos no crescimento, mas quando são particularmente severas, esses efeitos podem tornar-se negativos. Em geral, as tempestades parecem ser negativas para os resultados macroeconómicos nos países em desenvolvimento. No entanto, o sector da construção beneficia frequentemente por estar envolvido em medidas de recuperação, enquanto outros sectores sofrem (Panwar e Sen, 2019).

A teoria é igualmente indeterminada quanto ao impacto económico de fenómenos climáticos

extremos. Os modelos de crescimento neoclássicos e a hipótese de "recuperação até à tendência" afirmam que, se um choque destruir capital social de um país, a produção *per capita* irá diminuir imediatamente. Em seguida, são feitos mais investimentos do que o habitual para recuperar o capital social inicial. Uma maior acumulação de capital leva a taxas de crescimento mais elevadas que permanecem até que seja atingido o capital social anterior ao choque e o país tenha recuperado a sua situação estável, ou seja, o seu nível de tendência. Consequentemente, o crescimento a longo prazo permanece inalterado, porque os efeitos da catástrofe desaparecem com o tempo (Felbermayr e Gröschl, 2014; Kunze, 2020; Noy e Nualsri, 2007; Zhou e Botzen, 2017). Por outro lado, a teoria de Schumpeter da destruição criativa e da hipótese de "reconstruir melhor" argumentam que a destruição do capital abre oportunidades de inovação. Tecnologia e infra-estruturas melhoradas substituem o capital destruído, o que resulta em crescimento económico a longo prazo (Crespo Cuaresma, Hlouskova, e Obersteiner, 2008; Kunze, 2020; Schumpeter, 1982). Por contraste, a hipótese "sem recuperação" afirma que os choques exógenos negativos como os ciclones implicam um declínio permanente das receitas e ausência total de potencial para voltar a atingir o estado pré-catástrofe. Isto poderá ser impulsionado por medidas de recuperação ineficazes (Kunze, 2020).

As tempestades parecem ser particularmente prejudiciais para a economia em comparação com outros tipos de catástrofes naturais (Hsiang e Jina, 2014). No entanto, Berlemann e Wenzel (2018) consideraram que os furacões eram favoráveis ao crescimento a longo prazo em países com elevado rendimento. Isto pode provavelmente ser explicado pelo facto de o capital ser "reconstruído melhor" e porque a substituição mais frequente do capital leva ao crescimento. O oposto parece ocorrer em países com baixo rendimento, onde os investimentos diminuem e o capital social anterior ao choque não é rapidamente reconstruído, tornando mais difícil a recuperação total da economia (Kunze, 2020). Para além da agricultura, a indústria manufactureira é o sector mais afectado pelas tempestades nos países com baixo rendimento e, portanto, um dos principais contribuintes para o declínio económico na sequência de uma catástrofe (Krichene, Geiger, Frieler, Willner, Sauer e Otto, 2020). Como se prevê que o impacto dos ciclones tropicais aumente devido à subida do nível do mar a nível global, e como o sector industrial continua a ser crucial para o desenvolvimento económico, é essencial compreender mais detalhadamente as consequências potenciais dos ciclones para as empresas manufactureiras (Szirmai, 2009; Walsh, Camargo, Knutson, Kossin, Lee, Murakami e Patricola, 2019).

Vários estudos analisam os efeitos de um determinado fenómeno climático extremo nos resultados das empresas num país ou região a nível microeconómico. Muitos destes estudos mostram que as empresas sofrem um declínio na produção imediatamente após a catástrofe, seguido por um *boom* económico (Coelli e Manasse, 2014; Mohan, Spencer e Strobl, 2019). Nos estudos a seguir apresentados, concentramo-nos em documentos que investigam os impactos das cheias e tempestades nas consequências económicas, porque as empresas do nosso estudo foram atingidas por um ciclone tropical que também levou a inundações generalizadas. Elliott, Liu, Strobl e Tong (2019) demonstram que um tufão afectou negativamente as empresas manufactureiras chinesas em termos de menor

volume de negócios e lucros durante não mais de um ano. No mesmo período, o emprego aumentou, enquanto os salários baixaram. Em relação aos múltiplos furacões nas ilhas das Caraíbas, Mohan et al. (2019) constata que aqueles aumentaram a eficiência de produção das empresas (relação entre os *inputs* e os *outputs*) durante cerca de um ano. Por contraste, as inundações em Itália não tiveram um efeito estatisticamente significativo no crescimento do valor acrescentado das empresas um ano após a catástrofe, mas foram significativamente positivas para o crescimento do valor acrescentado dois anos após a ocorrência (Coelli e Manasse, 2014). Além disso, os autores mostram que tanto as empresas afectadas que receberam apoio financeiro como as empresas afectadas que não receberam qualquer ajuda financeira registaram um crescimento, mas nas primeiras o crescimento foi maior do que nas segundas. Segundo de Mel, McKenzie e Woodruff (2012), as microempresas no Sri Lanka que foram atingidas por um *tsunami* e que receberam subvenções incondicionais em dinheiro recuperaram no primeiro ano após a catástrofe e dois anos antes de empresas comparáveis que não receberam qualquer ajuda. Coffman e Noy (2012) examinam as consequências a longo prazo do furacão Iniki que atingiu a ilha havaiana de Kauai em 1992. Estes autores mostram que, dez anos após a catástrofe, o número de postos de trabalho disponíveis tinha regressado aos níveis anteriores ao furacão Iniki, mas mesmo assim este número não tinha recuperado para as tendências anteriores ao furacão.

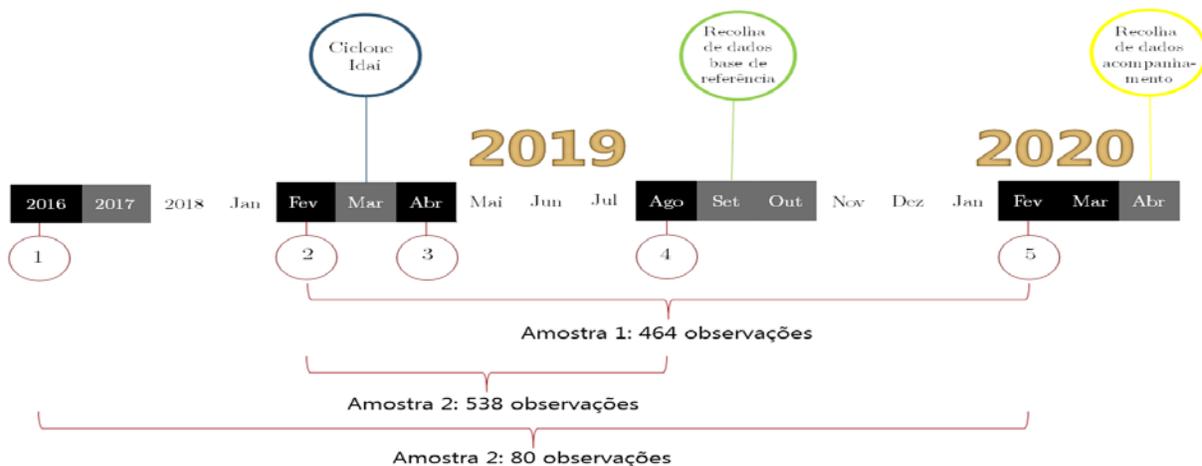
O presente estudo confirma as expectativas teóricas e os resultados empíricos existentes, demonstrando que, a curto prazo, as catástrofes em larga escala induzidas pelo tempo meteorológico podem ter profundas implicações negativas para as empresas manufactureiras num contexto de baixo rendimento. No entanto, seis meses após o ciclone, a maioria das empresas recuperou para a sua tendência pré-ciclone em relação a uma série de indicadores de resultados. Além disso, o estudo contribui para a literatura, desagregando os efeitos por sector, dimensão, propriedade, formalidade e anos de funcionamento, onde são expostas quantidades substanciais de heterogeneidade.

O resto do artigo está organizado da forma que se descreve a seguir. Em primeiro lugar, descrevemos os dados utilizados no estudo, incluindo estatísticas resumidas. Em segundo lugar, delineamos a metodologia, com especial atenção ao pressuposto de tendências paralelas da abordagem da diferença-diferenças, bem como os modelos de estimativa aplicados. Em terceiro lugar, os resultados são apresentados começando com uma base de referência, seguida de efeitos heterogêneos e uma verificação da robustez utilizando uma amostra alternativa. Finalmente, terminamos com um resumo das principais conclusões e apontamos para potenciais implicações nas políticas.

## 2. Dados

A análise neste artigo baseia-se principalmente num conjunto equilibrado de dados que abrange quatro momentos diferentes no tempo, no período de 2019 a 2020, tal como ilustrado pela "Amostra 1" na Figura 1. Os dados provêm de um inquérito que foi implementado com o objectivo de compreender como é que as micro, pequenas e médias empresas (MPME) foram afectadas e vivenciaram a experiência do ciclone Idai. O projecto consiste num inquérito de base, iniciado em Setembro de 2019 (cinco meses após o ciclone), e num inquérito de seguimento onde recolhemos dados em Abril de 2020 (13 meses após a catástrofe). Embora o inquérito seja constituído por duas rondas, inclui dados sobre quatro momentos diferentes no tempo, que os proprietários das empresas recordaram. Especificamente, inquirimos os empresários sobre: 1) o mês imediatamente anterior ao Idai (Fevereiro de 2019, recordado em Setembro de 2019); 2) o mês imediatamente posterior ao Idai (Abril de 2019, recordado em Setembro de 2019); 3) o quinto mês após o ciclone (Agosto de 2019, recordado em Setembro de 2019); 4) o décimo primeiro mês após a catástrofe (Fevereiro de 2020, recordado em Abril de 2020).

Figura 1: Cronologia do fenómeno e amostras



Nota: Elaborado pelos autores

A Amostra 2, que é utilizada como verificação de robustez, inclui os mesmos dados que a nossa primeira amostra para as três primeiras rondas, ou seja, 1) o mês imediatamente antes do Idai, 2) o mês imediatamente após o Idai, e 3) o quinto mês após a catástrofe. A razão para excluir o décimo primeiro mês após o ciclone nesta amostra é aumentar o número de observações devido à taxa de saída relativamente elevada entre a base de referência e o acompanhamento, especialmente entre as PME. Especificamente, o nosso objectivo é descobrir se obtemos resultados diferentes quando utilizamos a segunda amostra, em vez da amostra principal do ciclone.

A amostra principal contém 464 observações, enquanto a amostra 2 sem a ronda de acompanhamento inclui 538 empresas. A taxa de saída de 14% pode ser parcialmente atribuída à pandemia da Covid-19,

devido à qual o inquérito de acompanhamento teve de ser realizado por telefone em vez de pessoalmente. Muitas empresas, e especialmente as pequenas e médias empresas (PME), das quais metade (37 empresas) desistiram, não estavam dispostas a fornecer informações confidenciais por telefone ou foram parcialmente encerradas em resultado da crise. Assim, apesar de terem abandonado o inquérito, não cessaram totalmente a sua actividade. O Quadro A.1 no Apêndice compara as empresas que abandonaram o inquérito com a Amostra 1. As empresas que saíram são estatística e significativamente diferentes da Amostra 1, uma vez que reportaram receitas e poupanças muito mais elevadas, contratam muito mais empregados, os seus proprietários possuem educação superior e são mais formais. O maior desempenho das empresas que saíram também mostra que é improvável que não tenham sobrevivido entre os nossos dois momentos de recolha de dados. Em vez disso, as empresas que saíram poderiam ter tido a possibilidade de encerrar as suas operações no início da pandemia. Além disso, devido à sua maior produtividade e formalidade, as empresas que saíram poderiam ter tido mais cuidado em fornecer informações por telefone. Como as empresas que saíram são fundamentalmente diferentes da Amostra 1, temos de nos preocupar com a obtenção de resultados enviesados utilizando a Amostra 1. Contudo, no Quadro A.2 comparamos a Amostra 1, que tem menos observações devido às saídas, com a Amostra 2, que inclui menos momentos no tempo, mas também as empresas que saíram. Não encontramos qualquer diferença estatisticamente significativa em receitas, poupanças, quaisquer características de proprietário ou empresa entre as duas amostras. Apenas entre as PME, a Amostra 1 tem receitas mais elevadas, mais empregados e níveis de educação mais elevados. Devido à insignificância estatística das diferenças entre a Amostra 1 e a Amostra 2, é pouco provável que os nossos resultados sejam enviesados por empresas que saíram entre o estabelecimento da base de referência e as rondas de acompanhamento.

A maioria das empresas em Moçambique não estão registadas junto do Estado. Por exemplo, na Beira, a proporção de empresas formais e informais é de 1:17 (Jolevski e Ayana Aga, 2019). A elevada incidência de informalidade implica que a maioria das empresas não são rastreáveis através de listas oficiais (estatais), pelo que é um desafio localizar todas as empresas existentes no país. Assim, para criar uma amostra representativa do sector manufactureiro, aplicámos uma abordagem de amostragem estratificada adaptativa por conglomerados, tal como descrita por Thompson (1990,9) e implementada de forma semelhante em Moçambique mais recentemente por Jolevski e Ayana Aga (2019). Dividimos as cidades da Beira e Chimoio numa grelha com quadrados de 115m x 115m, como se pode ver na figura 2. Em cada cidade, seleccionámos aleatoriamente 200 quadrados. Para ter em conta a densidade populacional desigual na área, ponderámos o sorteio aleatório de células por informação sobre a densidade estrutural em cada célula, seguindo Fisker, Malmgren-Hansen e Sohnesen (2019). Localizámos todas as empresas que operam nos quadrados seleccionados e, quando uma ou mais empresas foram encontradas num quadrado, os quadrados vizinhos, ou seja, os quadrados norte, sul, leste e oeste, foram também inspeccionados para encontrar empresas. Além disso, entrevistámos 80

empresas do inquérito IIM de 2017, um processo descrito no parágrafo seguinte. A fim de obter uma amostra mais completa de empresas manufactureiras com 10 ou mais funcionários, inspeccionámos sistematicamente imagens de satélite de alta resolução de todas as áreas das duas cidades em busca de edifícios que pudessem potencialmente acolher unidades de produção maiores, seguindo os métodos descritos em Fisker e Schou (2018). Cada uma destas "potenciais unidades de produção" recebeu então a visita de uma equipa técnica, que verificou se se tratava de facto de uma empresa manufactureira. Com esta abordagem, localizámos 51 PME que não tinham feito parte dos nossos inquéritos anteriores.

Figura 2: Beira e Chimoio decompostas numa grelha de quadrados com cores que indicam a densidade da estrutura



Nota: Mapa dos autores com utilização de ArcMap e Google Earth. As células azuis mais escuras indicam áreas com uma maior densidade de edifícios

Finalmente, para testar a hipótese de tendências paralelas, uma terceira amostra combina o conjunto de dados do ciclone e os dados recolhidos em 2017, nomeadamente o Inquérito às Indústrias Manufactureiras Moçambicanas (IIM, 2017).<sup>1</sup> O objectivo do IIM é investigar o desenvolvimento do sector manufactureiro do país ao longo do tempo. O projecto do IIM entrevistou empresas manufactureiras em sete das onze províncias de Moçambique, mas, tendo em conta os nossos objectivos, restringimos o conjunto de dados a empresas na Beira e Chimoio. A Amostra 3 inclui informação sobre cinco momentos no tempo, nomeadamente: 1) 2016, 2) Fevereiro de 2019 (mês anterior ao ciclone), 3) Abril de 2019 (mês posterior ao ciclone), 4) Agosto de 2019 (cinco meses após o ciclone), 5) Fevereiro de 2020 (11 meses após o ciclone). O projecto do IIM baseia-se no Censo de Empresas de Moçambique de 2002 (CEMPRE) e, portanto, inclui na sua maioria empresas formalmente registadas junto das autoridades estatais e que começaram a funcionar antes de 2009. No entanto, durante o processo de entrevista em 2012, foram incluídas empresas adicionais com a ajuda de técnicas de bola de neve, algumas das quais são informais. No total, a terceira amostra inclui 80 empresas.

<sup>1</sup> IIM é a abreviatura da versão portuguesa do questionário - Inquérito às Indústrias Manufactureiras.

É pouco provável que as empresas da terceira amostra sejam representativas do sector manufactureiro de Moçambique. Elas são significativamente diferentes da primeira e segunda amostra mais representativas (ver quadro A.2 do apêndice). Tinham poupanças significativamente mais elevadas imediatamente antes da ocorrência do ciclone (35.000 vs. 15.000 e 24.000 MZN) e os seus proprietários são significativamente mais velhos (49 vs. 40 anos de idade). Além disso, as próprias empresas são também mais antigas (20 vs. 12 anos de existência), uma parte menor estatisticamente significativa opera informalmente (43 vs. 71 e 66 por cento), têm uma probabilidade significativamente maior de obter um empréstimo bancário (13 vs. 5 e 6 por cento) e operam em indústrias manufactureiras diferentes das indústrias das amostras 1 e 2 (9 vs. 21 e 20 por cento são alfaiates). Além disso, as empresas da amostra 3 diferem em mais algumas características, mas estas diferenças são estatisticamente insignificantes. Por exemplo, gastaram mais das suas poupanças após a catástrofe, porque relataram poupanças menores no mês seguinte ao Idai (4.000 MZN), do que as empresas das outras duas amostras (7.000 vs. 12.000 MZN). Além disso, parecem recuperar a sua dimensão pré-ciclone a um ritmo mais lento porque, cinco meses após o ciclone, só tinham 77 por cento dos funcionários que tinham antes do ciclone. Por contraste, as outras duas amostras tinham quase recuperado a sua dimensão original (96 e 97 por cento). Os proprietários de empresas são também ligeiramente mais instruídos, uma vez que 31% têm uma educação relacionada com a sua actividade empresarial, enquanto este é apenas o caso em 25% das amostras 1 e 2. Por último, a amostra 3 é ligeiramente menos avessa ao risco e mais susceptível de ter energia eléctrica e acesso à internet. Globalmente, estamos interessados em analisar se estas empresas mais formais e experientes foram afectadas de maneira diferente pelo ciclone e se lidaram com ele de forma diferente das empresas das duas primeiras amostras, que são mais representativas de uma empresa manufactureira média moçambicana.

## 2.1 Estatística descritiva

No Quadro 1 apresentamos estatísticas resumidas por localização (Beira, Chimoio) e dimensão da empresa (microempresas e PME). Cerca de metade das microempresas da amostra e dois terços das PME estão localizadas na Beira. As empresas da Beira e Chimoio têm receitas, poupanças e dimensões semelhantes em termos estatísticos. Antes da catástrofe, as microempresas na Beira ganhavam 42.000 meticais moçambicanos (MZN) por mês e as microempresas em Chimoio 39.000 MZN. As PME tinham receitas muito superiores às das microempresas e facturavam em média cerca de 1,7 milhões de MZN na Beira e 1,8 milhões de MZN por mês em Chimoio. A receita das empresas diminuíram acentuadamente em Abril de 2019, o mês seguinte ao Idai. Nesse mês, as diferenças de receitas entre as duas cidades foram maiores, indicando que a catástrofe teve um impacto mais forte na Beira do que em Chimoio. Na Beira, a receita de uma microempresa média caiu para 15.000 MZN (36% do nível pré-ciclone) e em Chimoio apenas para 21.000 MZN (54% do rendimento pré-ciclone). Cinco meses após o ciclone, as microempresas em ambas as cidades tinham recuperado cerca de 80% das suas

receitas antes do ciclone, enquanto as PME ganhavam ainda mais do que antes do ciclone (112% da receita antes do ciclone). No entanto, 11 meses após o ciclone, as receitas tinham caído novamente, especialmente entre as PME, para um nível ainda mais baixo do que no mês seguinte ao Idoi.

Em termos de outras características da empresa e do proprietário, as empresas na Beira e Chimoio são semelhantes na proporção de proprietárias/gestoras, utilização de *smartphones* e níveis de ensino secundário. No entanto, também encontramos várias diferenças estatisticamente significativas entre as duas cidades: A Beira tinha uma quota maior de proprietários de empresas com educação primária (45%) do que Chimoio (31%) porque os empresários em Chimoio têm mais probabilidades de ter seguido uma educação técnica. No caso das PME acontece o contrário, sendo os proprietários de empresas na Beira menos propensos a possuir apenas um diploma de ensino primário (4%) e mais propensos a ter frequentado a universidade (36%) do que os empresários em Chimoio (25% e 8%). Além disso, as microempresas e os seus proprietários na Beira são mais velhos (14 e 43 anos vs. 10 e 38 anos), mais avessos ao risco (3,12 vs. 3,44 (numa escala de 0 (gosto pelo risco) a 5 (avessos ao risco))), menos propensos a terem ouvido falar de alterações climáticas (60 vs. 70 por cento), mais propensos a terem obtido um empréstimo bancário (6 vs. 2 por cento), mais propensos a trabalharem como alfaiates (27 vs. 18 por cento) e menos propensos a produzirem alimentos ou bebidas (6 vs. 15 por cento) do que as microempresas em Chimoio. Quanto às PME e aos proprietários da Beira, são mais jovens do que em Chimoio (9 e 36 anos vs. 14 e 43 anos), mais susceptíveis de estarem registados no balcão único (BAU) (88 vs. 42 por cento), de terem os seus trabalhadores registados na segurança social (100 vs. 83 por cento) e com muito menos probabilidades de terem obtido um empréstimo bancário (8 vs. 50 por cento).

Para que Chimoio seja um grupo de controlo válido, as suas empresas devem ser comparáveis às empresas da Beira. Embora as empresas da Beira e de Chimoio não sejam significativamente diferentes nas nossas variáveis dependentes, apresentam, no entanto, discrepâncias em várias características da empresa. Por conseguinte, fazemos o controlo destas características na análise de regressão abaixo.

Quadro 1: Estatísticas resumidas

	Microempresas				PME			
	Beira [1]	Chim [2]	Di . [1]-[2]	p-val	Beira [5]	Chim [6]	Di . [5]-[6]	p-val
<b>Variáveis dependentes</b>								
Receita antes do Idai (em 1000 MZN)	41.56	38.81	2.75	0.69	1705.73	1787.42	-81.69	0.93
Receita depois do Idai	14.54	20.76	-6.22	0.12	1455.21	1058.88	396.32	0.64
Receita 6 meses depois do Idai	32.99	30.18	2.81	0.62	2026.15	1741.74	284.40	0.78
Receita 11 meses depois do Idai	27.11	26.81	0.31	0.94	651.13	662.21	-11.09	0.97
Poupanças antes do Idai (em 1000 MZN)	4.50	4.09	0.41	0.73	100.18	201.44	-101.26	0.22
Poupanças depois do Idai	0.84	1.27	-0.43	0.29	83.74	63.61	20.12	0.76
Poupanças 6 meses depois do Idai	3.23	2.66	0.58	0.56	98.18	146.71	-48.53	0.49
Poupanças 11 meses depois do Idai	3.75	3.96	0.21	0.89	63.74	53.41	10.33	0.64
Dimensão da empresa antes do Idai	3.54	3.31	0.23	0.39	50.64	26.92	23.72	0.43
Dimensão da empresa depois do Idai	2.95	2.91	0.04	0.84	49.92	22.58	27.34	0.36
Dimensão da empresa 6 meses depois do Idai	3.18	3.01	0.17	0.46	53.12	23.42	29.71	0.33
Dimensão da empresa 11 meses depois do Idai	3.22	3.23	-0.01	0.98	56.36	23.67	32.69	0.36
<b>Base de referência de características dos proprietários</b>								
Ensino primário	0.45	0.31	0.14	0.00	0.04	0.25	-0.21	0.06
Ensino Secundário ou acima	0.29	0.29	0.00	0.99	0.64	0.67	-0.03	0.88
Licenciatura	0.01	0.01	0.00	0.99	0.36	0.08	0.28	0.08
Instrução relacionada com negócios	0.28	0.23	0.05	0.26	0.24	0.25	-0.01	0.95
Mulher	0.12	0.08	0.04	0.21	0.00	0.00	0.00	N/A
Smart phone	0.36	0.41	-0.05	0.27	0.84	0.83	0.01	0.96

Idade	42.59	37.81	4.70	0.00	35.92	43.08	-7.16	0.12
Gosto pelo risco (Escala de 1 a 5)	3.12	3.44	-0.32	0.05	3.40	3.92	-0.52	0.41
Ouviu falar nas alterações climáticas	0.60	0.70	-0.10	0.03	0.92	0.92	-0.00	0.97
<b>Características de referência das empresas</b>								
Idade da empresa	13.98	9.51	4.47	0.00	9.44	13.92	-4.48	0.08
Informal	0.77	0.77	-0.00	0.97	0.00	0.00	0.00	N/A
Registo no BAU	0.08	0.09	-0.02	0.58	0.88	0.42	0.46	0.00
Registo no INSS	0.05	0.06	-0.02	0.50	1.00	0.83	0.17	0.04
Acesso a energia eléctrica	0.80	0.78	0.01	0.76	1.00	1.00	0.00	N/A
Acesso à internet	0.06	0.04	0.02	0.40	0.64	0.50	0.14	0.43
Empréstimo bancário	0.06	0.02	0.04	0.03	0.08	0.50	-0.42	0.00
Carpinteiro	0.39	0.32	0.07	0.13	0.12	0.25	-0.13	0.33
Alfaiate	0.27	0.18	0.08	0.03	0.04	0.00	0.04	0.50
Trabalho com metal	0.13	0.18	-0.06	0.10	0.08	0.08	0.00	0.97
Alimentação e bebidas	0.06	0.15	-0.09	0.00	0.36	0.42	0.06	0.75
Observações	215	212			25	12		

Nota: Estimativas médias por cidade, as respectivas diferenças e valores-p dos testes t. As características de referência são recuperadas a partir do mês imediatamente anterior ao ciclone Idai, ou seja, Fevereiro de 2019.

Fonte: Idai: Cálculos dos autores com base na Amostra 1.

### 3. Metodologia

A nossa abordagem empírica explora o ciclone Idai como um choque exógeno e o facto de a catástrofe ter atingido a cidade da Beira e, em muito menor escala, a cidade de Chimoio. Especificamente, consideramos o ciclone como tratamento, e todas as empresas localizadas na Beira são classificadas como afectadas pela catástrofe, enquanto as empresas de Chimoio são consideradas como não afectadas. Temos um ou vários períodos de pré-tratamento e pós-tratamento, dependendo da amostra. A nossa amostra principal envolve um período de pré-tratamento (Fevereiro de 2019) e abrange três períodos de pós-tratamento (Abril de 2019, Agosto de 2019, Fevereiro de 2020).

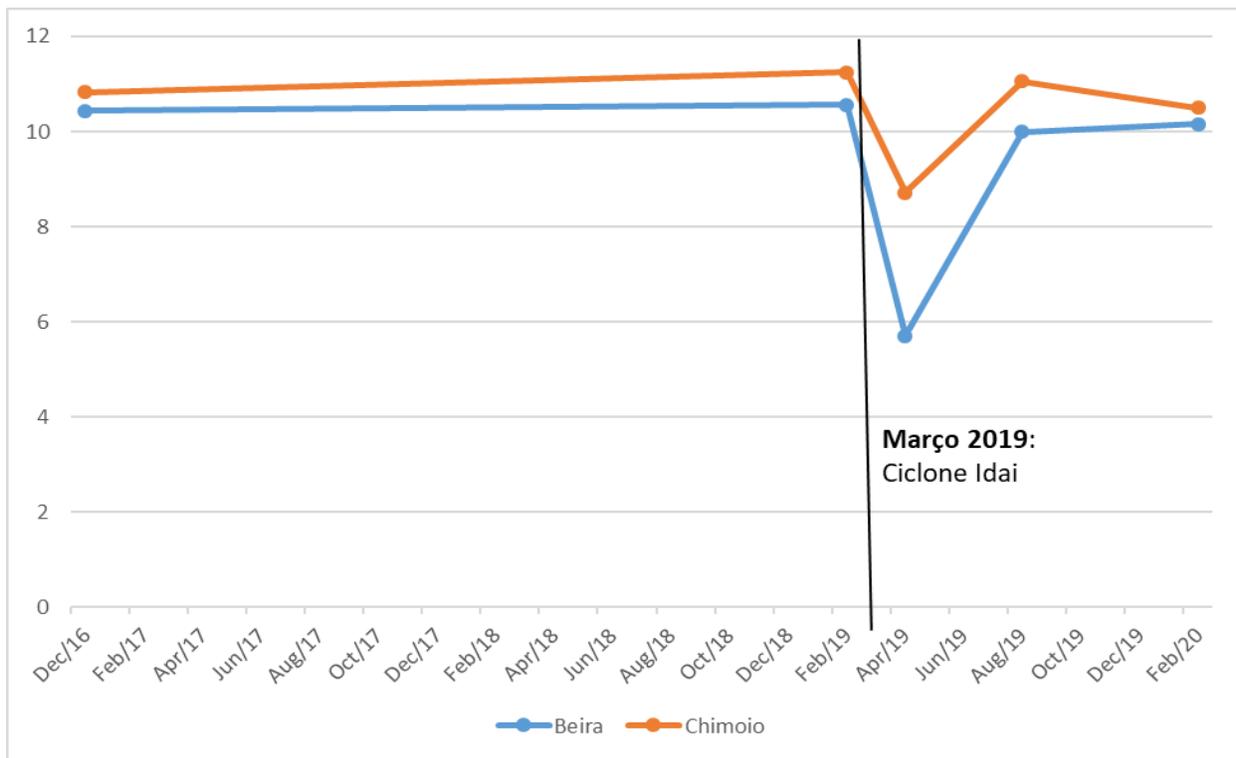
#### 3.1 Tendências paralelas

A recuperação das empresas não significa apenas que elas consigam voltar aos seus níveis pré-ciclone. Também exige que atinjam o nível a que teriam chegado se o ciclone não tivesse ocorrido. Num mundo ideal, seríamos capazes de observar o mesmo resultado da empresa afectada pelo ciclone e na ausência do ciclone. A diferença entre o resultado da empresa afectada e o não afectada seria o impacto causal da catástrofe. Infelizmente, é impossível saber o que teria acontecido à mesma empresa na ausência do Idai. Por isso, precisamos de um empreendimento contrafactual razoável que não tenha sido atingido pelo ciclone e que tenha seguido as mesmas tendências económicas que a empresa afectada. Utilizamos assim a cidade de Chimoio como um local contrafactual. Chimoio fica a cerca de 200 km da Beira e foi muito menos afectada pelo Idai (COM, 2019b). Como Chimoio foi afectada em menor medida, é improvável que a cidade tenha tido um desenvolvimento positivo não observado.

A análise econométrica consiste numa abordagem da diferença-das-diferenças (DD), que estima o impacto causal do ciclone Idai nas receitas das vendas, poupanças e número de funcionários da empresa. Para que um modelo DD obtenha estimativas válidas, tem de cumprir a suposição de tendências paralelas. Isto implica que, na ausência do Idai, a diferença entre a Beira (o grupo de tratamento) e Chimoio (o grupo de controlo) teria sido constante ao longo do tempo. Não temos informações de mais do que um ponto de pré-tratamento para todas as empresas no conjunto de dados principal. Contudo, podemos utilizar a amostra 3 para analisar a evolução das receitas de 80 empresas na Beira e Chimoio ao longo de um período de tempo mais prolongado. A figura 3 ilustra a receita média das empresas ao longo do tempo. Em 2016, o nível médio de receita em ambas as cidades foi semelhante e a diferença foi estatisticamente insignificante. Em Fevereiro de 2019, imediatamente antes da ocorrência do ciclone Idai, o nível de receita em ambas as localidades era quase o mesmo que em 2016. Após o ciclone, em Abril de 2019, o declínio da receita média na Beira foi estatística e significativamente maior do que em Chimoio. Ambos os locais registaram um aumento de receita cerca de cinco meses após o ciclone, em Agosto de 2019, não tendo recuperado para níveis anteriores ao desastre e continuando a ser significativamente mais baixa na Beira do que em Chimoio. Cerca de um ano após o ciclone Idai, as receitas não tinham continuado na via da recuperação, mas tinham diminuído ligeiramente. No entanto, a diferença entre o local de tratamento e o local de controlo foi

de novo estatisticamente insignificante, como nos tempos anteriores ao ciclone. Em geral, as empresas das duas cidades parecem seguir as mesmas tendências ao longo do tempo e, por conseguinte, as nossas estimativas são provavelmente válidas.

Figura 3: Média das receitas registadas ao longo do tempo (Amostra 3)



Nota: Elaboração dos autores com dados da Amostra 3

### 3.2 Modelos de estimativa

O nosso objectivo é estimar o impacto causal do ciclone Idai nos resultados das empresas aplicando uma abordagem DD:

$$Y_{i,t} = \alpha_i + \beta_1 Beira_i + \beta_2 PC_t + \beta_3 Beira_i \cdot PC_t + \beta_4 X_{i,t} + \epsilon_{i,t} \quad (1)$$

na qual  $Y_{i,t}$  representa o resultado de interesse para a empresa  $i$  no momento  $t$ . O termo  $Beira$  é uma variável fictícia que indica se uma empresa está localizada na Beira (1) ou em Chimoio (0).  $PC$  (Pós-Ciclone) é igual a 0 quando a observação é de antes do ciclone e muda para 1 para todas as observações após o ciclone. A estimativa de interesse é  $\beta_3$ , um termo de interacção que representa todas as empresas na Beira no período pós-ciclone. Os efeitos fixos a nível de empresa são captados por  $\alpha_i$ , enquanto  $X_{i,t}$  representa um conjunto de controlos específicos de empresa que diferem entre a Beira e Chimoio.

A Equação 1 calcula o efeito médio do ciclone Idai durante todo o período pós-ciclone abrangido pelo nosso conjunto de dados. Contudo, o impacto do ciclone é susceptível de variar ao longo do tempo. Esperamos que o impacto seja maior directamente após a catástrofe. Para explorar o impacto diferencial do ciclone Idai ao longo do tempo, criamos termos de interacção da Beira e de cada ponto pós-ciclone no tempo:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_1 Beira_i \cdot Apr19_t + \beta_2 Beira_i \cdot Aug19_t + \beta_3 Beira_i \cdot Feb20_t + \beta_4 Beira_i + \beta_5 Apr19_t + \beta_6 Aug19_t + \beta_7 Feb20_t + \beta_8 X_{it} + \epsilon_{it} \quad (2)$$

em que a Beira interage com variáveis fictícias para cada um dos pontos de dados após o ciclone. Adicionalmente, a fim de diferenciar os efeitos entre tipos de empresas, introduzimos um modelo com efeitos heterogêneos, separamos a amostra em subamostras e aplicamos o método dos mínimos quadrados ordinários (MQO) à equação 1 para cada grupo. Finalmente, como teste à robustez dos nossos resultados, calculamos ainda a equação 1 (todas as empresas e subgrupos) e a equação 2 numa amostra que contém mais observações, mas menos períodos de tempo (amostra 2), bem como para a pequena amostra de empresas que fazem parte do inquérito do IIM e, portanto, contém também dados a partir de 2017 (amostra 3).

## 4. Resultados

Esta secção apresenta a forma como o sector manufactureiro em Moçambique reagiu aos impactos do ciclone Idai. Em primeiro lugar, reportamos os resultados gerais, depois separamos os resultados por tempo e subgrupo, e finalmente verificamos a robustez utilizando diferentes amostras.

### 4.1 Impactos do Ciclone nas Empresas Manufactureiras

O principal objectivo do nosso trabalho é investigar o impacto do ciclone Idai nas empresas manufactureiras. Para alcançar este objectivo, ilustramos primeiro o efeito causal médio do ciclone sobre as receitas das empresas no Quadro 2. A coluna 1 mostra que as empresas localizadas na Beira têm geralmente uma receita mais baixa do que as empresas de Chimoio. Da mesma forma, o período pós-ciclone está negativamente associado à variável de resultado. Na coluna 2, adicionamos a nossa estimativa de interesse, o termo de interacção de estar localizado na Beira no período pós-ciclone, bem como algumas variáveis de controlo. Verificamos que o efeito de estar exposto ao ciclone é uma redução da receita média de uma empresa em 111 por cento. Obtemos exactamente a mesma magnitude quando incluímos efeitos aleatórios em vez de MQO.

A seguir, implementamos a mesma análise da diferença-das-diferenças, mas com variáveis alternativas de resultados no Quadro 3. Verificamos que o ciclone reduziu os lucros e poupanças das empresas dentro da margem de significância estatística. Especificamente, os lucros de uma empresa média foram reduzidos em 94 por cento e as suas poupanças em 97 por cento. Verificamos também que o ciclone Idai não teve um efeito estatisticamente significativo na dimensão da empresa e na probabilidade de as empresas investirem. É surpreendente constatar que o Idai não levou a uma redução mensurável do emprego, pois os jornais relataram uma perda de 12.000 postos de trabalho só em grandes empresas durante os meses que se seguiram ao ciclone (COM, 2019a). Por outro lado, estudos de outros países

mostraram mesmo um efeito positivo das catástrofes no emprego (Elliott et al., 2019; Leiter, Oberhofer, e Raschky, 2009), de tal forma que um impacto insignificante do ciclone no número de postos de trabalho não é uma discrepância.

Quadro 2: Ciclone Idai e Receita da Empresa

	[1] Receita MQO	[2] Receita MQO	[3] Receita RE
Beira	-0.6391*** (0.1371)	0.2850** (0.1417)	0.2790* (0.1476)
Pós-Ciclone (PC)	-1.3717*** (0.1163)	-0.8129*** (0.1289)	-0.8096*** (0.0801)
Beira PC		-1.1076*** (0.2231)	-1.1109*** (0.1424)
Ensino primário		-0.7025*** (0.1469)	-0.6409*** (0.1592)
Idade do proprietário		-0.0063 (0.0055)	-0.0053 (0.0068)
Empréstimo bancário		0.7746** (0.3479)	0.5700 (0.3621)
Observações	1,856	1,856	1,856
Número de empresas	464	464	464
R2 ajustado	0.05	0.07	0.06

Nota: A variável dependente é registrada. Os erros-padrão robustos são apresentados entre parênteses. \*\*\* p<.01, \*\* p<.05, \* p<.10.

Fonte: Cálculos dos autores com base na amostra 1.

	[1] Lucros	[2] Poupanças	[3] Dimensão da empresa	[4] Investimentos
Beira	0.371** (0.155)	0.646 (0.405)	0.219** (0.085)	0.112** (0.044)
Pós-Ciclone (PC)	-0.828*** (0.137)	-0.880*** (0.329)	-0.054 (0.062)	-0.153*** (0.035)
Beira PC	-0.942*** (0.230)	-0.969** (0.464)	-0.009 (0.097)	-0.027 (0.050)
Ensino primário	-0.628*** (0.142)	-1.389*** (0.209)	-0.346*** (0.042)	-0.096*** (0.022)
Idade do proprietário	-0.008 (0.005)	0.005 (0.008)	-0.004*** (0.002)	-0.001 (0.001)
Empréstimo bancário	0.792** (0.367)	1.737*** (0.483)	0.628*** (0.109)	0.245*** (0.057)
Observações	1,704	1,856	1,677	1,429
Número de empresas	426	464	444	464
R2 ajustado	0.07	0.04	0.01	0.05

Nota: Lucros, poupanças e dimensão da empresa são registados. Os erros-padrão robustos são apresentados entre parênteses. Temos menos observações para os lucros porque não é possível tomar o valor dos lucros negativos. Todas as empresas que foram excluídas da regressão na coluna 1 reportaram lucros negativos em pelo menos um dos períodos de tempo observados. \*\*\*  $p < .01$ , \*\*  $p < .05$ , \*  $p < .10$ .  
Fonte: Cálculos dos autores com base na amostra 1.

## 4.2 Efeitos Heterogêneos

Além de calcular o efeito médio durante o período pós-ciclone, analisamos a evolução dinâmica do efeito DD e calculamos o nosso modelo para diferentes períodos após a ocorrência do ciclone Idai. O Quadro 4 mostra que o ciclone teve um grande efeito negativo nas receitas, lucros e poupanças em Abril de 2019, o mês imediatamente a seguir ao ciclone. Apesar disso, nem mesmo nesse mês o número de trabalhadores diminuiu significativamente. Embora o ciclone já não parecesse ter qualquer efeito sobre os lucros cinco meses após a sua ocorrência, voltou a ter um impacto significativamente negativo em Fevereiro de 2020. Contudo, não podemos detectar qualquer impacto significativo nas outras variáveis de resultados cinco meses (Agosto de 2019) ou 11 meses (Fevereiro de 2020) após o choque. Por conseguinte, o impacto do ciclone parece nivelar-se rapidamente. Isto é comparável ao que foi encontrado na China, onde um tufão apenas teve impacto sobre as empresas manufactureiras durante mais de um ano (Elliott et al., 2019).

Quando comparamos os nossos resultados com as previsões teóricas sobre os efeitos económicos das catástrofes, eles enquadram-se melhor na hipótese de "recuperação até à tendência", que alega um

impacto negativo imediato após o choque, mas uma recuperação posterior, implicando que os efeitos da catástrofe desaparecem com o tempo. Assim, os efeitos desaparecem porque são feitos mais investimentos do que o habitual para recuperar os níveis anteriores ao ciclone. Uma vez recuperado o estado pré-ciclone, a situação estável da economia é de novo alcançada. Na Beira, grandes quantidades de ajuda foram entregues nos três meses seguintes ao ciclone, o que pode ter estimulado a procura de bens manufacturados. Meio ano depois, na altura da nossa recolha de dados, as empresas manufactureiras da Beira já tinham recuperado 95 por cento dos níveis pré-ciclone. Embora uma recuperação tão rápida possa parecer surpreendente, não é invulgar, uma vez que outros estudos também concluíram que as empresas num contexto de países em desenvolvimento recuperaram num curto período de tempo utilizando as suas próprias poupanças e a ajuda da família e amigos (de Mel et al., 2012). Além disso, quando o nosso estudo começou em Setembro de 2019, a Beira já parecia bastante organizada e o principal vestígio do ciclone eram os muitos telhados ainda em falta ou em reconstrução.

Quadro 4: Ciclone Idai e Efeitos Diferenciais ao longo do Tempo

	[1] Receitas	[2] Lucros	[3] Poupanças	[4] Dimensão da empresa
Beira X Abr 19	-3.234*** (0.432)	-2.793*** (0.424)	-1.469*** (0.523)	-0.055 (0.118)
Beira X Ago 19	-0.119 (0.214)	-0.087 (0.228)	-0.847 (0.565)	-0.008 (0.118)
Beira X Fev 20	-0.029 (0.194)	-0.750*** (0.165)	-0.596 (0.576)	0.039 (0.122)
Observações	1,856	1,704	1,856	1,677
Número de empresas	464	426	464	444
R2 ajustado	0.28	0.22	0.11	0.09

Nota: Os erros-padrão robustos são apresentados entre parênteses. Temos menos observações para os lucros porque não é possível tomar o valor dos lucros negativos. Todas as empresas que foram excluídas da regressão na coluna 2 reportaram lucros negativos em pelo menos um dos períodos de tempo observados. \*\*\* p<.01, \*\* p<.05, \* p<.10.  
Fonte: Cálculos dos autores com base na amostra 1.

Por último, o Quadro 5 investiga o impacto do ciclone nos subgrupos. O efeito da catástrofe foi particularmente negativo para os ferreiros e alfaiates, uma vez que estes sofreram uma redução de rendimento de 134 e 132 por cento, respectivamente. Contudo, em relação aos restantes sectores, a diferença não é estatisticamente significativa, como mostra o Quadro A.3 do Apêndice. Outro resultado de nota é que o Idai não parece ter tido um impacto negativo estatisticamente significativo nos carpinteiros ou fabricantes de tijolos, talvez porque as empresas destes subgrupos experimentaram uma maior procura, uma vez que estiveram envolvidas em obras de reconstrução imediata. As empresas detidas ou geridas por mulheres e as microempresas enfrentaram um declínio de receitas

ligeiramente maior do que a empresa média da amostra, mas não estatisticamente diferente desta. Por outro lado, as empresas informais e as empresas com proprietários ou gestores com pelo menos 51 anos de idade tiveram uma redução de receitas inferior à média.

Quadro 5: Ciclone Idai e Rendimento por Subgrupos

Subgrupo:	[1] Todos	[2] Micro	[3] Informal	[4] Proprietário mais velho	[5] Mulher	[6] Carpinteiro	[7] Alfaiate	[8] Ferreiro	[9] Fabricante de tijolos
Beira	0.285** (0.142)	0.035 (0.118)	-0.030 (0.154)	0.183 (0.321)	0.175 (0.217)	-0.370 (0.449)	0.357 (0.262)	0.413 (0.311)	1.340** (0.496)
Pós-Ciclone (PC)	-0.813*** (0.129)	-0.822*** (0.119)	-0.879*** (0.154)	-0.948*** (0.350)	1.075*** (0.209)	-0.972** (0.455)	-0.490** (0.243)	-0.678*** (0.248)	-0.465 (0.474)
Beira PC	-1.108*** (0.223)	-1.134*** (0.207)	-0.987*** (0.268)	-0.844* (0.457)	-1.175*** (0.368)	-0.972 (0.707)	-1.316*** (0.387)	-1.342** (0.530)	-0.551 (0.694)
Observações	1,856	1,708	977	493	647	165	392	282	146
Número de empresas	464	427	242-251	119-136	162	39-42	98	69-71	36-38
R2 ajustado	0.07	0.08	0.09	0.08	0.08	0.13	0.09	0.07	0.08

Nota: A variável dependente é registrada. Os erros-padrão robustos são apresentados entre parênteses. \*\*\* p<.01, \*\* p<.05, \* p<.10.  
 Fonte: Cálculos dos autores com base na amostra 1.

## *Robustez*

Nesta secção, exploramos a robustez dos nossos resultados executando as mesmas regressões que na secção anterior e utilizando antes a Amostra 2, ou seja, uma amostra com menos períodos de tempo, mas com mais observações. É especialmente interessante explorar esta amostra com mais observações, devido à elevada taxa de saída entre as nossas rondas de inquérito de base e de acompanhamento. Se as empresas abandonarem o inquérito entre as duas rondas por terem encerrado as suas operações devido ao ciclone, os nossos resultados da Amostra 1 serão enviesados, uma vez que se concentrarão apenas nas empresas que sobreviveram à catástrofe. No entanto, quando inquiridas, a maioria das empresas que saíram preferiu parar a sua participação no inquérito porque não estavam dispostas a ser entrevistadas por telefone ou estavam parcialmente fechadas devido à pandemia da Covid-19. Estas empresas que saíram são estatisticamente diferentes da Amostra 1 porque auferem receitas mais elevadas, são empresas maiores e mais formais.

O Quadro A.4 mostra que o ciclone Idai teve efeitos significativamente negativos nas receitas, lucros e poupanças. As magnitudes do efeito são mais fortes do que no caso da Amostra 1, o que é provavelmente motivado pelo facto de no Quadro A.4 estarmos a olhar para um período de tempo mais curto (Abril-Agosto de 2019) do que quando se utiliza a Amostra 1 (Abril de 2019-Fevereiro de 2020). No entanto, tal como no caso desta, não encontramos qualquer impacto estatisticamente significativo do ciclone na dimensão da empresa e na probabilidade de investir.

No Quadro A.5 abordamos os efeitos diferenciais ao longo do tempo. Verificamos que a receita média na Amostra 2 diminuiu 294 por cento e os lucros diminuíram 257 por cento no mês seguinte ao ciclone. Este efeito é ligeiramente inferior ao da Amostra 1, que sofreu uma diminuição de 323 por cento nas receitas e de 279 por cento nos lucros. O efeito menor da Amostra 2 é provavelmente impulsionado pelo facto de as empresas maiores serem menos vulneráveis à catástrofe, ao mesmo tempo que é menos provável que participem na ronda de inquérito de seguimento. No entanto, estas conclusões confirmam a robustez dos nossos resultados. No caso da poupança, a magnitude do efeito é exactamente a mesma para ambas as amostras, ou seja, a poupança caiu 147 por cento.

No Quadro 6, a seguir, comparamos o impacto da catástrofe entre subgrupos. Verificamos que o efeito médio é ligeiramente mais forte para as empresas da Amostra 1 quando comparadas com a Amostra 2 (168 vs. 147 por cento de redução de receita). Contudo, em ambas as amostras, as microempresas (163-173 por cento), as empresas geridas ou detidas por mulheres (152-176 por cento), os carpinteiros (159-182 por cento), os alfaiates (150-173 por cento) e os ferreiros (150-184 por cento) são ligeiramente mais afectados do que a empresa média. As empresas informais (137-149 por cento) e as empresas com proprietários mais velhos são ligeiramente menos afectadas do que a média. Além disso, as empresas que fabricam tijolos não foram afectadas pelo ciclone, num sentido estatístico. Em geral, o impacto do Idai nos subgrupos não parece ser enviesado pela escolha da amostra, o que

significa que a nossa amostra principal é representativa apesar da taxa de saída.

Por último, analisamos a Amostra 3, que se restringe a 80 empresas, as chamadas IIM, que já tinham sido incluídas em inquéritos empresariais anteriores. Os Quadros A.6 e A.7 do Apêndice mostram que estas empresas, que são geralmente mais antigas e mais formais do que as restantes, sofreram um impacto menor do ciclone. As suas receitas diminuíram em 244 por cento directamente após o ciclone, enquanto a redução média da Amostra 1 foi de 323 por cento. Além disso, não podemos detectar qualquer impacto estatisticamente significativo nos lucros, mas isso pode ser devido a um pequeno número de observações. Globalmente, estas empresas do IIM, que operam no sector manufactureiro há muito mais tempo e são mais formais do que uma empresa manufactureira média moçambicana, foram menos fortemente atingidas pelo ciclone Idai.

**Quadro 6: Ciclone Idai e Receitas dos Subgrupos, Amostra 2**

Subgrupo:	[1] Todos	[2] Micro	[3] Informal	[4] Proprietário mais velho	[5] Mulher	[6] Carpinteiro	[7] Alfaiate	[8] Ferreiro	[9] Fabricante de tijolos
Beira	0.431*** (0.147)	0.109 (0.118)	0.076 (0.158)	0.081 (0.320)	-0.321 (0.239)	0.146 (0.239)	0.530* (0.285)	0.721** (0.323)	0.789* (0.459)
Pós-Ciclone (PC)	-1.003*** (0.163)	-1.030*** (0.146)	-1.184*** (0.194)	-0.971** (0.407)	0.952* (0.531)	-1.420*** (0.269)	-0.783*** (0.299)	-1.061*** (0.325)	-0.380 (0.553)
Beira PC	-1.473*** (0.276)	-1.629*** (0.259)	-1.370*** (0.338)	-1.456*** (0.543)	-1.524* (0.842)	-1.586*** (0.472)	-1.502*** (0.491)	-1.497** (0.695)	-1.118 (0.808)
Observações	1,614	1,389	783	423	132	534	315	228	138
Número de empresas	538	463	261	141	44	179	105	76	46
R2 ajustado	0.11	0.12	0.14	0.15	0.17	0.13	0.12	0.09	0.05
Amostra 1	-1.677*** (0.282)	-1.726*** (0.269)	-1.492*** (0.350)	-1.471** (0.582)	-1.760** (0.856)	-1.816*** (0.478)	-1.727*** (0.490)	-1.842*** (0.670)	-0.862 (0.865)
Observações	1,392	1,281	726	357	126	486	294	213	108
Número de empresas	464	427	242	119	42	162	98	71	36
R2 ajustado	0.11	0.13	0.15	0.14	0.19	0.14	0.14	0.12	0.08

Nota: A variável dependente é registada. Os erros-padrão robustos são apresentados entre parênteses. As últimas cinco linhas apresentam resultados da mesma regressão para a Amostra 1, excluindo o período de Fevereiro de 2020. \*\*\* p<.01, \*\* p<.05, \* p<.10.

Fonte: Cálculos dos autores com base na Amostra 2.

## Conclusão

Em países como Moçambique, os desastres ciclónicos podem induzir grandes efeitos negativos no desempenho das empresas transformadoras. Comparando directamente as empresas da cidade da Beira, que foi fortemente afectada pelo ciclone Idai, com um grupo de controlo em Chimoio, 200 km no interior do país, a diferença-das-diferenças pós-ciclone foi de cerca de 111 por cento para as receitas e 94 por cento para os lucros. No entanto, estes números escondem uma heterogeneidade substancial ao longo do tempo e em termos de subgrupos. Quase todo o efeito é atribuível a um grande declínio no mês logo após o ciclone. Cinco e 11 meses após o choque, a maioria das empresas tinha voltado à sua tendência pré-ciclone.

Além disso, alguns tipos de empresas foram mais duramente atingidos pela destruição do ciclone do que outros. Por exemplo, as empresas manufactureiras do sector da construção não viram qualquer redução significativa (ou aumento) nas receitas. As microempresas, as empresas detidas por mulheres e os alfaiates foram das mais afectadas. Por último, as chamadas empresas IIM, que foram incluídas em inquéritos empresariais anteriores, parecem ter sofrido menos danos do que a empresa manufactureira moçambicana média.

Numa perspectiva prática, as conclusões mais importantes deste estudo são que, na presença de um fenómeno de ciclone em grande escala, certas empresas manufactureiras enfrentam efeitos negativos fortes, mas temporários. Este é um argumento para que os governos e as organizações internacionais de ajuda forneçam apoio temporário às empresas manufactureiras até que a procura local de produtos tenha rejuvenescido. Para os proprietários de empresas, os resultados sublinham a importância de ter um *stock* seguro de matérias-primas, especialmente as empresas que operam na indústria da construção, onde a procura de serviços pode aumentar e a oferta de materiais é limitada.

## Referências bibliográficas

- Berlemann, M., e D. Wenzel (2018). "Hurricanes, economic growth and transmission channels: Empirical evidence for countries on differing levels of development." *World Development*, 105: 231-247. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.12.020>
- Coelli, F., e P. Manasse (2014). "The impact of floods on firms' performance." Working Paper DSE 946. Bologna: University of Bologna. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2440712>
- Coffman, M., e I. Noy (2012). "Hurricane Iniki: measuring the long-term economic impact of a natural disaster using synthetic control." *Environment and Development Economics* 17 (2): 187-205.
- COM (2019a). "Companies in central Mozambique face US\$145 million losses from Cyclone Idai." Club of Mozambique. <https://clubofmozambique.com/news/companies-in-central-mozambique-face-us145-million-losses-from-cyclone-idai> (acessado 11

Maio 2021).

COM (2019b). "Mozambique after Cyclone Idai: 'Some people have not eaten in weeks'." <https://clubofmozambique.com/news/mozambique-after-cyclone-idai-some-people-have-not-eaten-in-weeks> (acessado 11 Maio 2021).

Crespo Cuaresma, J., J. Hlouskova, e M. Obersteiner (2008). "Natural disasters as creative destruction? Evidence from developing countries." *Economic Inquiry* 46 (2): 214-226. <https://doi.org/10.1111/j.1465-7295.2007.00063.x>

de Mel, S., D. McKenzie, e C. Woodruff (2012). "Enterprise Recovery Following Natural Disasters\*." *The Economic Journal* 122(559): 64-91.

Elliott, R. J. R., Y. Liu, E. Strobl, e M. Tong (2019). "Estimating the direct and indirect impact of typhoons on plant performance: Evidence from Chinese manufacturers." *Journal of Environmental Economics and Management* 98: 102252.

Felbermayr, G., and J. Gröschl (2014). "Naturally negative: The growth effects of natural disasters." *Journal of Development Economics*, 111: 92-106.

Fisker, P., D. Malmgren-Hansen, and T. Sohnesen (2019). "Using satellite data to guide urban poverty reduction." Paper presented at the Special IARIW-World Bank Conference 'New Approaches to Defining and Measuring Poverty in a Growing World', Washington, DC, 7-8 November 2019.

Fisker, P., e S. Schou (2018). "What is the state of the manufacturing sector in mozambique?". UNU-WIDER Working Paper2018/190. Helsinki: UNU-WIDER.

Hsiang, S. M., and A. S. Jina (2014). "The causal effect of environmental catastrophe on long-run economic growth: Evidence from 6,700 cyclones". Working Paper 20352. Cambridge MA:National Bureau of Economic Research.

IIM (2017). "Inquérito às indústrias manufactureiras - Survey of Mozambican Manufacturing Firms.". Technical report. Helsinki, Copenhagen and Maputo: UNU-WIDER, Universidade de Copenhaga, Universidade Eduardo Mondlane.

Jolevski, F., e G. Ayana Aga (2019). "Shedding light on the informal economy: A different methodology and new data". <https://blogs.worldbank.org/developmenttalk/shedding-light-informal-economy-different-methodology-and-new-data> (acessado 11 Maio 2021).

Krichene, H., T. Geiger, K. Frieler, S. Willner, I. Sauer, e C. Otto (2020). "The Impacts of Tropical Cyclones and Fluvial Floods on Economic Growth -Empirical Evidence on Transmission Channels at Different Levels of Development.". SSRN Scholarly Paper 3594081. Rochester, NY: Social Science Research Network.

- Kunze, S (2020). "Unraveling the Effects of Tropical Cyclones on Economic Sectors Worldwide." SSRN Paper 3079538. Rochester, NY: Social Science Research Network.
- Leiter, A. M., H. Oberhofer, e P. A. Raschky (2009). "Creative Disasters? Flooding Effects on Capital, Labour and Productivity Within European Firms." *Environmental and Resource Economics*, 43 (3): 333-350.
- Loayza, N. V., E. Olaberria, J. Rigolini, e L. Christiaensen(2012). "Natural Disasters and Growth: Going Beyond the Averages." *World Development*, 40(7): 1317-1336.
- Mohan, P. S., N. Spencer, e E. Strobl (2019). "Natural Hazard-Induced Disasters and Production Efficiency: Moving Closer to or Further from the Frontier?" *International Journal of Disaster Risk Science*, 10(2): 166-178.
- Noy, I., e A. Nualsri (2007). "What do exogenous shocks tell us about growth theories?" Working Paper. Honolulu, HI: University of Hawaii, Department of Economics.
- Panwar, V., e S. Sen (2019). "Economic Impact of Natural Disasters: An Empirical Re-examination." *Margin: The Journal of Applied Economic Research* 13 (1): 109-139.
- Schumpeter, J. A. (1982). *The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle (1912/1934)*. Piscataway, NJ: Transaction Publishers.
- Szirmai, A. (2009). "Is manufacturing still the main engine of growth in developing countries?" Blog. [www.wider.unu.edu/publication/manufacturing-still-main-engine-growth-developing-countries](http://www.wider.unu.edu/publication/manufacturing-still-main-engine-growth-developing-countries) (acessado 11 Maio 2021).
- Thompson, S. K. (1990). "Adaptive Cluster Sampling." *Journal of the American Statistical Association*, 85(412): 1050-1059.
- Thompson, S. K. (1991). "Stratified Adaptive Cluster Sampling." *Biometrika*, 78(2): 389-397.
- Walsh, K. J. E., S. J. Camargo, T. R. Knutson, J. Kossin, T. C. Lee, H. Murakami, e C. Patricola (2019). "Tropical cyclones and climate change." *Tropical Cyclone Research and Review*, 8(4): 240-250.
- Zhou, F., e W. J. W. Botzen (2017). "The Impact of Natural Disasters on Firm Growth in Vietnam: Interaction with Financial Constraints". USE Discussion Paper 17-20. Utrecht: Utrecht University School of Economics.



## Apêndice

**Quadro A.1: Comparação entre Empresa que Saiu e Amostra 1**

	Saída [1]	Amostra 1 [2]	Di. [1]-[2]	p-val
<b>Variáveis dependentes</b>				
Receita antes do Idai	1010.12	175.12	835.00	0.00
Receita depois do Idai	902.83	122.01	780.81	0.00
Receita 6 meses depois do Idai	1145.98	183.29	962.69	0.00
Poupanças antes do Idai	80.99	14.56	66.42	0.00
Poupanças depois do Idai	45.68	7.12	38.55	0.00
Poupanças 6 meses depois do Idai	68.79	11.80	56.99	0.00
Dimensão da empresa antes do Idai	34.68	6.58	28.10	0.00
Dimensão da empresa depois do Idai	33.69	5.97	27.72	0.00
Dimensão da empresa 6 meses depois do Idai	33.85	6.32	27.53	0.00
<b>Características de referência do proprietário</b>				
Ensino primário	0.18	0.36	-0.18	0.00
Ensino secundário ou acima	0.68	0.32	0.36	0.00
Licenciatura	0.32	0.03	0.29	0.00
Instrução relacionada com negócios	0.20	0.25	0.05	0.34
Mulher	0.03	0.09	-0.06	0.06
<i>Smart phone</i>	0.69	0.42	0.27	0.00
Idade do proprietário	42.58	40.09	2.49	0.15
Gosto pelo risco (escala de 1 a 5)	3.62	3.30	0.31	0.13
Ouviu falar nas alterações climáticas	0.78	0.67	0.11	0.06
<b>Características de referência das empresas</b>				
Idade da empresa	13.78	11.69	2.09	0.11
Informal	0.34	0.71	-0.37	0.00
Registo no BAU	0.49	0.14	0.35	0.00
INSS	0.61	0.13	0.48	0.00
Acesso a energia eléctrica	0.85	0.81	0.05	0.35
Acesso à internet	0.43	0.09	0.34	0.00
Empréstimo bancário	0.12	0.05	0.07	0.02
Carpinteiro	0.22	0.34	-0.12	0.03
Alfaiate	0.09	0.21	-0.12	0.02
Trabalho com metal	0.07	0.15	0.09	0.05
Alimentação e bebidas	0.16	0.12	0.04	0.35
Observações	74	464		

Nota: Estimativas médias por cidade, respectivas diferenças e valores-p dos testes *t*. As

características de referência são recuperadas a partir do mês imediatamente anterior ao ciclone Idai, ou seja, Fevereiro de 2019.

Fonte: Cálculos dos autores baseados na terceira amostra IIM-ciclone.

**Quadro A.2: Comparação entre Amostras**

	Amostra 1 [1]	Amostra 2 [2]	Amostra 3 [3]	Di [1]-[3]	p-val	Di [2]-[3]	p-val
<b>Variáveis dependentes</b>							
Receita antes do Idai (em 1000 MZN)	175.12	289.97	220.11	-44.99	0.66	69.86	0.59
Receita depois do Idai	122.01	229.41	66.69	55.32	0.51	162.72	0.17
Receita 6 meses depois do Idai	183.29	315.70	207.70	-24.41	0.84	108.00	0.46
Poupanças antes do Idai (em 1000 MZN)	14.56	23.70	34.83	-20.26	0.05	11.13	0.36
Poupanças depois do Idai	7.12	12.43	3.94	3.19	0.60	8.49	0.30
Poupanças 6 meses depois do Idai	11.80	19.64	15.10	-3.30	0.67	4.54	0.66
Dimensão da empresa antes do Idai	6.58	10.44	7.16	-0.58	0.84	3.28	0.43
Dimensão da empresa depois do Idai	5.97	9.78	5.21	0.76	0.79	4.57	0.26
Dimensão da empresa 6 meses depois do Idai	6.32	10.10	5.54	0.78	0.79	4.57	0.27
<b>Características de referência do proprietário</b>							
Ensino primário	0.36	0.33	0.35	0.01	0.86	-0.02	0.79
Ensino secundário ou acima	0.32	0.37	0.39	-0.07	0.21	-0.02	0.71
Licenciatura	0.03	0.07	0.05	-0.02	0.50	0.02	0.43
Instrução relacionada com negócios	0.25	0.25	0.31	-0.06	0.28	-0.07	0.21
Mulher	0.09	0.08	0.14	-0.05	0.19	-0.06	0.10
<i>Smart phone</i>	0.42	0.46	0.48	-0.05	0.36	-0.02	0.77
Idade do proprietário	40.09	40.44	49.08	-8.98	0.00	-8.64	0.00
Gosto pelo risco (escala de 1 a 5)	3.30	3.34	3.59	-0.29	0.15	-0.24	0.22
Ouviu falar nas alterações climáticas	0.67	0.69	.70	-0.03	0.63	-0.01	0.82
<b>Características de referência das empresas</b>							
Idade da empresa	11.69	11.98	20.4	-8.71	0.00	-8.42	0.00
Informal	0.71	0.66	0.43	0.29	0.00	0.23	0.00
Registo no BAU	0.14	0.19	0.28	-0.14	0.00	-0.09	0.06
INSS	0.13	0.20	0.21	-0.08	0.06	-0.01	0.78
Acesso a energia eléctrica	0.81	0.81	0.88	-0.07	0.14	-0.06	0.17
Acesso à internet	0.09	0.14	0.18	-0.08	0.03	-0.03	0.43
Empréstimo bancário	0.05	0.06	0.13	-0.07	0.02	-0.06	0.05
Carpinteiro	0.34	0.32	0.38	-0.03	0.55	-0.05	0.36
Alfaiate	0.21	0.20	0.09	0.12	0.01	0.11	0.02
Trabalho com metal	0.15	0.14	0.14	0.02	0.72	0.00	0.93
Alimentação e bebidas	0.12	0.13	0.16	-0.04	0.33	-0.03	0.40
Observações	464	538	80				

Nota: Estimativas médias por cidade, respectivas diferenças e valores-p dos testes *t*. As

características de referência são recuperadas a partir do mês imediatamente anterior ao ciclone Idai, ou seja, Fevereiro de 2019.

Fonte: Cálculos dos autores baseados na terceira amostra IIM-ciclone.

**Quadro A.3: Ciclone Idai e Efeitos Heterogêneos da Receita**

	[1]	[2]	[3] Proprietári o mais velho	[4] Mulher	[5] Carpinteiro	[6] Alfaiate	[7] Ferreiro	[8] Fabricante de tijolos
Subgrupo: Beira PC	-0.074 (0.755)	0.252 (0.426)	-0.361 (0.527)	0.137 (0.718)	-0.080 (0.459)	-0.244 (0.461)	-0.246 (0.579)	0.845 (0.751)
Beira	0.325 (0.510)	0.453** (0.208)	0.327** (0.162)	0.367** (0.150)	0.338* (0.186)	0.368** (0.152)	0.222 (0.158)	0.234 (0.147)
Subgrupo Pós-Ciclone (PC)	-3.356*** (0.478)	-1.065*** (0.177)	0.222 (0.368)	0.256 (0.324)	0.410*** (0.172)	-1.399*** (0.195)	-0.626*** (0.192)	0.277 (0.434)
Beira PC	-1.069 (0.726)	-1.258*** (0.331)	-1.205*** (0.270)	-1.119*** (0.236)	-1.064*** (0.280)	-1.079*** (0.255)	-1.070*** (0.245)	-1.184*** (0.234)
Subgrupo Beira	-0.264 (0.531)	-0.474* (0.255)	-0.176 (0.352)	-0.842* (0.440)	-0.191 (0.268)	-0.012 (0.285)	0.245 (0.323)	0.532 (0.528)
Subgrupo PC	-0.316 (0.520)	-0.196 (0.248)	-0.164 (0.374)	-0.154 (0.453)	-0.394 (0.262)	0.395 (0.279)	0.140 (0.293)	0.190 (0.548)
Observações	1,856	1,856	1,856	1,856	1,856	1,856	1,856	1,856
Número de empresas	464	464	464	464	464	464	464	464
R2 ajustado	0.18	0.12	0.07	0.07	0.10	0.10	0.08	0.08

Nota: Regressão MQO. Variável dependente: receita registrada. Os erros-padrão robustos são apresentados entre parênteses. \*\*\* p<.01, \*\* p<.05, \* p<.10.

Fon  
te:  
Cálculo  
dos  
auto  
res  
com  
base  
na  
amo  
stra  
1.

**Quadro A.4: Ciclone Idai e Resultados das Empresas, Amostra 2**

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	Receitas	Lucros	Poupanças	Dimensão da empresa	Investimentos
Beira	0.431*** (0.147)	0.519*** (0.160)	0.785** (0.389)	0.268*** (0.094)	0.105** (0.041)
Pós-Ciclone (PC)	-1.003*** (0.163)	-0.898*** (0.166)	-1.418*** (0.334)	-0.070 (0.076)	-0.159*** (0.032)
Beira PC	-1.473*** (0.276)	-1.309*** (0.277)	-1.071* (0.466)	-0.026 (0.113)	-0.010 (0.047)
Observações	1,614	1,482	1,614	1,486	1,614
Número de empresas	538	494	538	493-498	538
R2 ajustado	0.11	0.10	0.09	0.13	0.08

Nota: Lucros, poupanças e dimensão da empresa estão registados. Os erros-padrão robustos são apresentados entre parênteses. \*\*\*  $p < .01$ , \*\*  $p < .05$ , \*  $p < .10$ .

Fonte: Cálculos dos autores com base na Amostra 2.

**Quadro A.5: Ciclone Idai e Efeitos Diferenciais ao longo do Tempo, Amostra 2**

	[1]	[2]	[3]	[4]
	Receitas	Lucros	Poupanças	Dimensão da empresa
Beira X Abr 19	-2.936*** (0.420)	-2.568*** (0.414)	-1.465*** (0.512)	-0.043 (0.131)
Beira X Ago 19	-0.010 (0.224)	-0.050 (0.240)	-0.677 (0.544)	-0.009 (0.131)
Observações	1,614	1,482	1,614	1,486
Número de empresas	538	426	538	493-498
R2 ajustado	0.25	0.22	0.12	0.13

Nota: Lucros, poupanças e dimensão da empresa são registados. Os erros-padrão robustos são apresentados entre parênteses. \*\*\*  $p < .01$ , \*\*  $p < .05$ , \*  $p < .10$ .

Fonte: Cálculos dos autores com base na Amostra 2.

**Quadro A.6: Ciclone I dai e Resultados das Empresas, Amostra 3**

	[1]	[2]	[3]	[4]
	Receitas	Lucros	Poupanças	Dimensão da empresa
Beira	-0.509** (0.246)	-0.757* (0.384)	-0.349 (1.073)	-0.267** (0.110)
Pós-Ciclone (PC)	-0.951*** (0.339)	-1.180*** (0.446)	-2.200** (0.976)	-0.181* (0.108)
Beira PC	-0.917* (0.499)	-0.601 (0.585)	-0.690 (1.225)	0.164 (0.131)
Observações	400	272	320	400
Número de empresas	80	68	80	80
R2 ajustado	0.10	0.09	0.10	0.07

Nota: Lucros, poupanças e dimensão da empresa são registados. Os erros-padrão robustos são apresentados entre parênteses. \*\*\*  $p < .01$ , \*\*  $p < .05$ , \*  $p < .10$ .

Fonte: Cálculos dos autores com base na Amostra 3.

**Quadro A.7: Ciclone I dai e Efeitos Diferenciais ao longo do Tempo, Amostra 3**

	[1]	[2]	[3]	[4]
	Receitas	Lucros	Poupanças	Dimensão da empresa
Beira X Abr 19	-2.443** (1.115)	-1.760 (1.174)	-0.417 (1.434)	0.092 (0.164)
Beira X Ago 19	-0.504 (0.445)	-0.381 (0.593)	-1.185 (1.520)	0.179 (0.163)
Beira X Fev 20	0.198 (0.368)	0.339 (0.528)	-0.475 (1.463)	0.221 (0.174)
Observações	400	272	320	400
Número de empresas	80	68	80	80
R2 ajustado	0.29	0.23	0.16	0.07

Nota: As receitas, lucros, poupanças e dimensão da empresa são registados. Os erros-padrão robustos são apresentados entre parênteses. \*\*\*  $p < .01$ , \*\*  $p < .05$ , \*  $p < .10$ .

Fonte: Cálculos dos autores com base na amostra 3.