

RELATÓRIO TÉCNICO

IMPACTOS DE EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS NO NORTE E NOROESTE FLUMINENSE

Nº 04/2023

MAIO/2023

EQUIPE

SALA DE MONITORAMENTO DO CBH-BPSI

Antônio Ednaldo Souza Oliveira
 Engenheiro Florestal e mestre em Desenvolvimento Territorial e Políticas Públicas
 Especialista em Recursos Hídrico da AGEVAP

Dhiego da Silva Sales
 Geógrafo e mestre em Engenharia Ambiental
 Estagiário de Engenharia Ambiental da AGEVAP

João Victor França de Abreu Terra
 Estagiário de Engenharia Ambiental da AGEVAP

Carolline Bastos Corrêa
 Estagiária de Geoprocessamento da AGEVAP

COMITÊ DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA (CBH-BPSI)

João Gomes de Siqueira
 Diretor Secretário

DEFESA CIVIL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Ten. Cel. B. M. Joelson de Oliveira
 Coordenadoria Geral das Regionais de Defesa Civil - CGREDECS



LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Percentual de Danos Humanos na parte fluminense da bacia do Paraíba do Sul – RH-IX: contribuição por bacia e nos municípios mais afetados.....	10
Figura 2	Percentual de Danos Humanos na parte mineira da bacia do Paraíba do Sul – COMPÉ: contribuição por bacia e nos municípios mais afetados.....	12
Figura 3	Percentual de Danos Humanos causados pela cheia: bacias do Muriaé e Pomba....	14
Figura 4	Percentual de Danos Humanos causados pela cheia e estiagem na bacia do rio Paraíba Sul.....	14
Figura 5	Percentual de Danos Materiais na parte fluminense da bacia do Paraíba do Sul – RH-IX: contribuição por bacia e nos municípios mais afetados.....	17
Figura 6	Percentual de Danos Materiais na parte mineira da bacia do Paraíba do Sul – COMPÉ: contribuição por bacia e nos municípios mais afetados.....	19
Figura 7	Percentual de Prejuízos Públicos na parte fluminense da bacia do Paraíba do Sul – RH-IX: contribuição por bacia e nos municípios mais afetados.....	21
Figura 8	Percentual de Prejuízos Privados na parte fluminense da bacia do Paraíba do Sul – RH-IX: contribuição por bacia e nos municípios mais afetados.....	23
Figura 9	Percentual de Prejuízos Públicos na parte mineira da bacia do Paraíba do Sul – COMPÉ: contribuição por bacia e nos municípios mais afetados.....	25
Figura 10	Percentual de Prejuízos Privados na parte mineira da bacia do Paraíba do Sul – COMPÉ: contribuição por bacia e nos municípios mais afetados.....	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Danos Humanos na parte fluminense da bacia do Paraíba do Sul – RH-IX.....	10
Tabela 2	Danos Humanos na parte mineira da bacia do Paraíba do Sul – COMPÉ.....	13
Tabela 3	Danos Humanos por tipo de desastre na parte fluminense da bacia do Paraíba do Sul – RH-IX.....	15 e 16
Tabela 4	Danos Materiais na parte fluminense da bacia do Paraíba do Sul – RH-IX.....	18
Tabela 5	Danos Materiais na parte mineira da bacia do Paraíba do Sul – COMPÉ.....	19 e 20
Tabela 6	Prejuízos Públicos na parte fluminense da bacia do Paraíba do Sul – RH-IX.....	22
Tabela 7	Prejuízos Privados na parte fluminense da bacia do Paraíba do Sul – RH-IX.....	24
Tabela 8	Prejuízos Públicos na parte mineira da bacia do Paraíba do Sul – COMPÉ.....	26
Tabela 9	Prejuízos Privados na parte mineira da bacia do Paraíba do Sul – COMPÉ.....	28 e 29

LISTA DE MAPAS

Mapa 1	Distribuição geográfica dos Danos Humanos na parte fluminense da bacia do Paraíba do Sul – RH-IX.....	11
Mapa 2	Distribuição geográfica dos Danos Humanos na parte mineira da bacia do Paraíba do Sul – COMPÉ.....	12
Mapa 3	Distribuição geográfica dos Danos Materiais na parte fluminense da bacia do Paraíba do Sul – RH-IX.....	18
Mapa 4	Distribuição geográfica dos Danos Materiais na parte mineira da bacia do Paraíba do Sul – COMPÉ.....	20
Mapa 5	Distribuição geográfica dos Prejuízos Públicos na parte fluminense da bacia do Paraíba do Sul – RH-IX.....	22
Mapa 6	Distribuição geográfica dos Prejuízos Privados na parte fluminense da bacia do Paraíba do Sul – RH-IX.....	24
Mapa 7	Distribuição geográfica dos prejuízos públicos na parte mineira da bacia do Paraíba do Sul – COMPÉ.....	27
Mapa 8	Distribuição geográfica dos Prejuízos Privados na parte mineira da bacia do Paraíba do Sul – COMPÉ.....	29

LISTA DE ABREVIATURAS

AGEVAP	Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul
BM	Bombeiro Militar
CBH-BPSI	Comitê de Bacia Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
CEIVAP	Comitê de Integração da Bacia do Paraíba do Sul
COMPÉ	Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Pomba e Muriaé
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
S2iD	Sistema Integrado de Informações sobre Desastres
SEDEC	Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil
Ten. Cel.	Tenente Coronel
RH-IX	Região Hidrográfica IX (classificação estadual – RJ)

SUMÁRIO

EQUIPE.....	1
LISTA DE FIGURAS.....	2
LISTA DE TABELAS.....	3
LISTA DE MAPAS.....	4
LISTA DE ABREVIATURAS.....	5
1. INTRODUÇÃO.....	7
2. METODOLOGIA.....	8
3. DANOS DECORRENTES DE EVENTOS CLIMÁTICOS.....	9
3.1 DANOS HUMANOS: PARTE FLUMINENSE DA BACIA DO PARAÍBA DO SUL – RH-IX.....	9
3.2 DANOS HUMANOS: PARTE MINEIRA DA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL – COMPÉ.....	11
3.3 DANOS HUMANOS: POR TIPO DE DESASTRE NA PARTE FLUMINENSE DA BACIA DO PARAÍBA DO SUL – RH-IX.....	13
3.4 DANOS MATERIAIS: PARTE FLUMINENSE DA BACIA DO PARAÍBA DO SUL – RH-IX.....	17
3.5 DANOS MATERIAIS: PARTE MINEIRA DA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL – COMPÉ.....	18
4. PREJUÍZOS DECORRENTES DE EVENTOS CLIMÁTICOS.....	21
4.1 PREJUÍZOS PÚBLICOS: PARTE FLUMINENSE DA BACIA DO PARAÍBA DO SUL – RH-IX.....	21
4.2 PREJUÍZOS PRIVADOS: PARTE FLUMINENSE DA BACIA DO PARAÍBA DO SUL – RH-IX.....	23
4.3 PREJUÍZOS PÚBLICOS: PARTE MINEIRA DA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL – COMPÉ.....	25
4.4 PREJUÍZOS PRIVADOS: PARTE MINEIRA DA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL – COMPÉ.....	27
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	30

1. INTRODUÇÃO

As chuvas extremas possuem distribuição irregular tanto no aspecto temporal quanto espacial e possuem grande potencial de causar prejuízos à sociedade, pois contribuem para: erosão no solo; inundações; enchentes; movimentos de massa em encostas; alterações na qualidade da água em função do carreamento de substâncias da superfície para os corpos hídricos; facilitação da proliferação de doenças que implica em comprometimento da saúde pública; dentre outros.

Em contrapartida a ausência de chuvas, ou seja, períodos conhecidos como estiagem ou seca, acarretam também grandes impactos socioambientais, tais como: diminuição da capacidade de depuração de corpos hídricos, devido à perda de volume, o que em um segundo momento, gera comprometimento da qualidade da água; interferência na produção agrícola em função da diminuição da oferta hídrica; comprometimento do abastecimento humano e dessedentação animal; diminuição da umidade do solo; dentre outros.

No debate contemporâneo sobre mudanças climáticas é consenso na comunidade científica que estas mudanças, sejam de causas naturais ou antropogênicas, levam a intensificação dos efeitos dos eventos extremos (cheias e seca) e também o aumento de sua frequência, fato amplamente observado e documentado em escala global e local.

Dessa forma, sendo as mudanças climáticas uma temática recorrente e que possui grande potencial de prejuízos a sociedade, entender não apenas sua dinâmica, mas principalmente seus efeitos, constitui importante etapa para o desenvolvimento de políticas públicas efetivas.

Neste contexto, o presente relatório pretende contribuir com uma abordagem socioeconômica acerca dos impactos relacionados a danos humanos e materiais oriundos desses eventos extremos, visto que é premente a necessidade de definir ações que visem mitigar seus efeitos à população de diversas cidades do Rio de Janeiro e também de Minas Gerais.

Os estudos das séries históricas e as análises dos dados, disponíveis no Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD) geridos pela Defesa Civil e Ministério da Integração e Desenvolvimento Regional, evidenciam o agravamento das condições climáticas nas regiões Norte e Noroeste Fluminense e Minas Gerais. Em consonância a esta premissa, destaca-se o Projeto de Lei Federal nº 1.440 de 2019, que dispõe sobre a criação do Fundo de Desenvolvimento Econômico da Mesorregião Geográfica do Norte e Noroeste Fluminense para essas regiões, que embasado em outros estudos, aponta a necessidade de reclassificação climática da região para clima de semiárido, trazendo como conclusão, além da redução das chuvas, o fato de que o clima do Norte e Noroeste Fluminense está mais quente e seco, o que

justificaria a mudança.

O estudo foi realizado em atuação conjunta do Comitê de Bacias Hidrográficas do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (CBH-BPSI) com a Defesa Civil Estadual. Essa ação colaborativa remonta a criação do próprio CBH-BPSI, que teve seu ápice em 2018, quando as duas instituições realizaram o Congresso Estadual de Prevenção e Proteção contra Efeitos da Estiagem – Norte e Noroeste. O evento trouxe a contribuição de diferentes especialistas e qualificou o debate sobre os impactos das mudanças climáticas, associados ao processo de ocupação territorial e o arcabouço das políticas públicas relacionadas a gestão hídrica.

2. METODOLOGIA

O estudo foi organizado com a contribuição técnica da equipe contratada pelo projeto Sala de Monitoramento do CBH-BPSI, sendo constituído de coleta e análise de dados para posterior elaboração de planilhas e tabelas, com foco nos municípios do Baixo Paraíba do Sul. Adicionalmente, foram também considerados no estudo a parte mineira da bacia do Rio Paraíba do Sul, na região denominada COMPÉ que, por ser afluente do Baixo Paraíba do Sul, torna os eventos extremos que ocorrem nesta região de interesse do presente estudo.

A bacia do rio Paraíba do Sul perpassa por três estados: São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, e está sob a gestão do Comitê de Integração da Bacia do Paraíba do Sul (CEIVAP). Por sua vez, o Baixo Paraíba do Sul, conforme classificação estadual, está inserido na Região Hidrográfica IX (RH-IX) e está sob a gestão do CBH-BPSI.

Para as análises aqui demonstradas, os dados dos municípios foram agrupados por região, sendo a que contempla os municípios da RH-IX nomeada como **parte fluminense da Bacia do Paraíba do Sul**, e a que contempla os municípios da região do COMPÉ nomeada como **parte mineira da Bacia do Paraíba do Sul**.

Adicionalmente, os dados dos municípios foram também agrupados por bacia, tanto os inseridos diretamente na RH-IX, quanto os da parte mineira. Dessa forma, os municípios foram classificados como: integrante da calha principal do rio **Paraíba do Sul**, bacia do rio **Muriaé** e bacia do rio **Pomba**.

Os dados com registros de ocorrência que subsidiaram as análises foram obtidos no Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD), que integra diversos produtos da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil - SEDEC e tem como objetivo qualificar e dar transparência à gestão de riscos e desastres no Brasil, por meio da informatização de processos e disponibilização de informações sistematizadas dessa gestão.

Os relatórios gerenciais disponibilizados neste sistema, possuem diversos indicadores provenientes dos desastres em toda extensão do território brasileiro. Dentre eles estão: data de registro, tipo de desastre, **Danos Humanos** (mortos, feridos, enfermos, desabrigados, desalojados, desaparecidos, outros afetados), **Danos Materiais** (unidades habitacionais, instalações públicas de saúde, de ensino, prestadoras de outros serviços, de uso comunitário, obras de infraestrutura pública – destruídas e danificadas e o valor), **Prejuízos Públicos** (assistência médica, saúde pública e atendimento de emergências médicas; abastecimento de água; esgoto de águas pluviais e sistema de esgotos sanitários; sistema de limpeza urbana e de recolhimento e destinação do lixo; sistema de desinfestação/desinfecção do habitat/controle de pragas e vetores; geração e distribuição de energia elétrica; telecomunicações; transportes locais, regionais e de longo curso; distribuição de combustíveis, especialmente os de uso doméstico; segurança pública; e ensino) e **Prejuízos Privados** (agricultura, pecuária, indústria, comércio e serviços).

Com o objetivo de caracterizar os dados e facilitar o tratamento das informações, foram inseridas novas colunas às tabelas originais, sendo estas: dados de cada município da sub-bacia, conforme IBGE; a bacia hidrográfica predominante em cada município; o ano de ocorrência; a soma total dos Danos Humanos; o quantitativo de Danos Materiais (em reais); e o quantitativo dos Prejuízos (em reais). Adicionalmente foram inseridas colunas ao final da tabela, com porcentagens da seguinte forma: a partir do total geral de cada município, ou seja, o quanto este representa em relação ao total geral, somando todas as variáveis e quanto estas representam na bacia analisada.

3. DANOS DECORRENTES DE EVENTOS CLIMÁTICOS

3.1 DANOS HUMANOS: PARTE FLUMINENSE DA BACIA DO PARAÍBA DO SUL – RH-IX

Na parte da Bacia do Paraíba do Sul, que corresponde a RH-IX, pode-se observar que a bacia do rio Pomba apresenta a maior ocorrência de Danos Humanos (**38,6%**), em que apenas três municípios detém o maior número de registros. Dentre eles, o destaque é o município de Miracema, que no período analisado apresentou 22,2% dos registros, seguido por Santo Antônio de Pádua, com 15,3% dos registros.

Na bacia do rio Muriaé (**30,8%**) o maior número de registros de Danos Humanos se concentra, por sua vez, em três municípios, sendo eles São José de Ubá (11%), Itaperuna (9,8%) e Porciúncula (8,6%). Já nos municípios situados na calha do rio Paraíba do Sul (**30,6%**), as maiores ocorrências foram registradas em São João da Barra (14%) e São Francisco do

Itabapoana (5,6%).

A partir de um panorama observa-se que, no período analisado, os anos que apresentaram maior criticidade foram: 2017 (144.726 casos), 2022 (132.143 casos) e 2020 (107.193 casos). O total dos casos registrados para o período analisado, nesta parte da bacia, foi de **441.758**.

A Figura 1 apresenta a contribuição percentual de Danos Humanos de cada bacia, bem como os municípios de maior participação na parte fluminense da bacia do Paraíba do Sul – RH-IX. A Tabela 1 apresenta o quantitativo de Danos Humanos registrados em cada município que compõe a RH-IX, separados por bacia analisada e o respectivo percentual associado. O Mapa 1 apresenta a distribuição geográfica dos Danos Humanos por município.

Figura 1 – Percentual de Danos Humanos na parte fluminense da bacia do Paraíba do Sul – RH-IX: contribuição por bacia e nos municípios mais afetados.

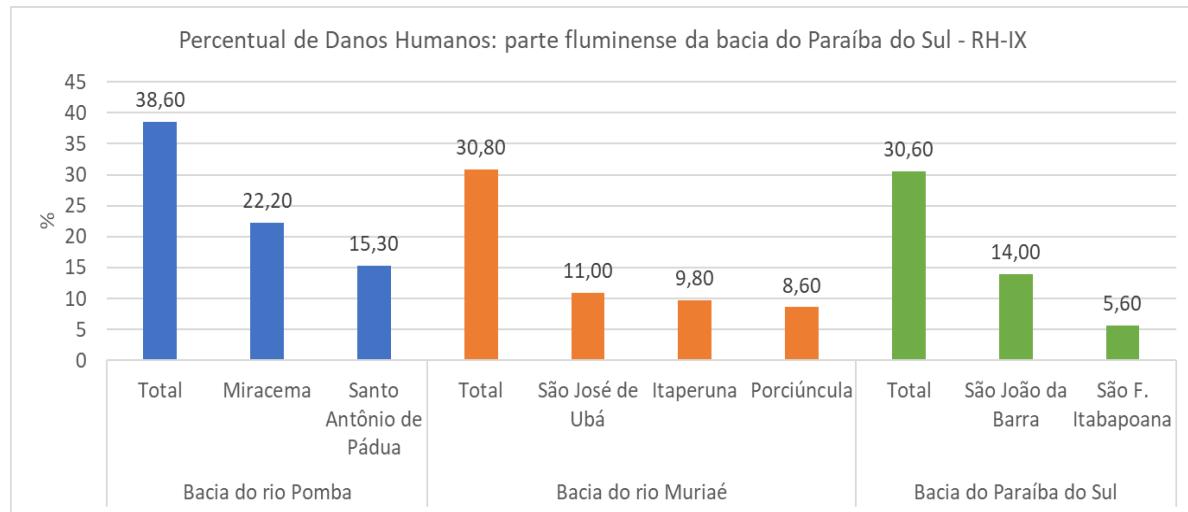
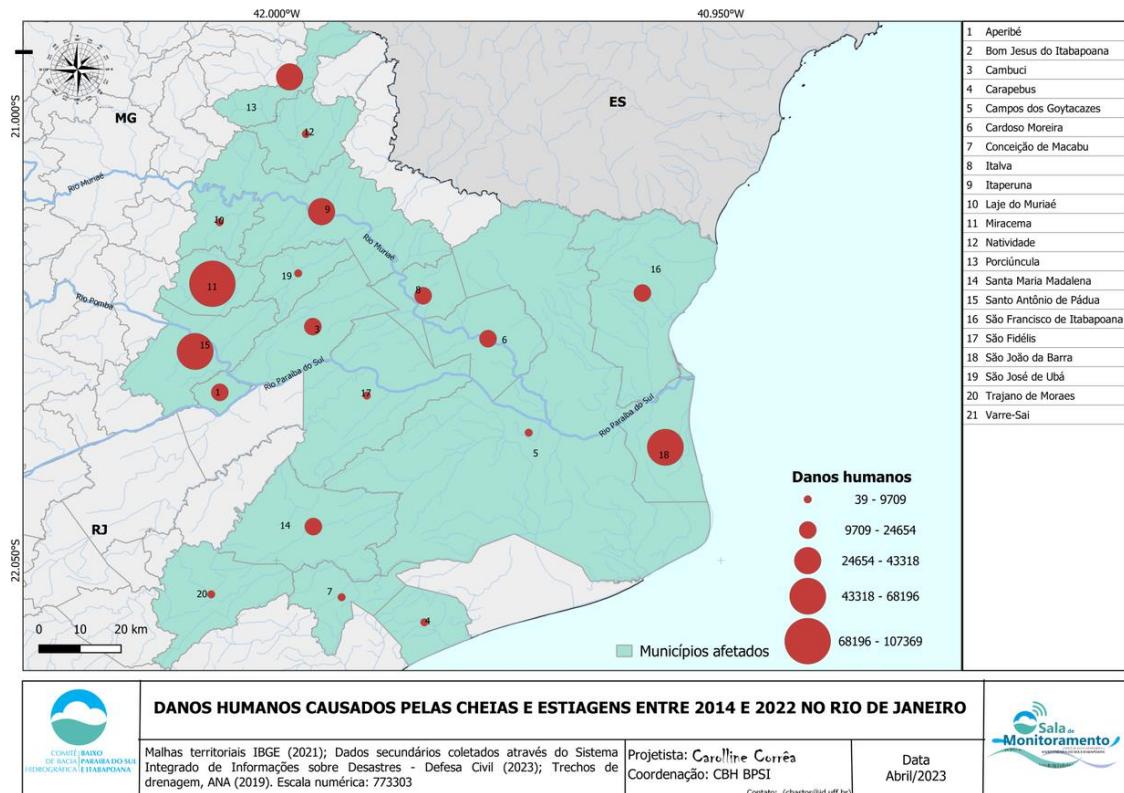


Tabela 1 – Danos Humanos na parte fluminense da bacia do Paraíba do Sul – RH-IX.

Danos humanos* causados pelas cheias e estiagens entre 2014 - 2022 no RJ											
*Mortos, feridos, enfermos, desabrigados, desalojados, desaparecidos e outros afetados											
Bacia hidrográfica	Município	2014	2015	2016	2017	2018	2020	2021	2022	Total Geral	%
Muriaé	Cardoso Moreira				1.402		11.205		4.553	17.160	3,9
	Italva				4.303		7.454	412	4.514	16.683	3,8
	Itaperuna				9.476		23.404	0	10.438	43.318	9,8
	Laje do Muriaé			0	2.150		3.905	1	2.523	8.579	1,9
	Natividade				3.151		2.400	1.106	798	7.455	1,7
	Porciúncula		20	0	17.771		4.675	11.844	3.769	38.079	8,6
	São José de Ubá				4.700		15	127	62	4.904	1,1
Total		0	20	0	42.953	0	53.058	13.490	26.657	136.178	30,8
Paraíba do Sul	Cambuci				7.782		6.950		6.219	20.951	4,7
	Campos dos Goytacazes				0		178		604	782	0,2
	Carapebus								9.623	9.623	2,2
	Conceição de Macabu			0			60		8.968	9.028	2,0
	São Fidélis				8.002				286	8.288	1,9
	São Francisco de Itabapoana		20.000		3.972	20	662			24.654	5,6
	São João da Barra	17.410			27.227		7.071		10.130	61.838	14,0
Trajano de Moraes					4	2			33	39	0,0
Total		17.410	20.000	0	46.983	84	14.863	0	35.863	135.203	30,6
Pomba	Aperibé				7.048		2.806		3.723	13.577	3,1
	Miracema	5.974			27.652	453	13.446		41.844	89.369	20,2
	Santo Antônio de Pádua		265		20.090		23.020	0	24.056	67.431	15,3
	Total	5.974	265	0	54.790	453	39.272	0	69.623	170.377	38,6
Total Geral		23.384	20.285	0	144.726	537	107.193	13.490	132.143	441.758	100,0

Mapa 1 – Distribuição geográfica dos Danos Humanos na parte fluminense da bacia do Paraíba do Sul – RH-IX.



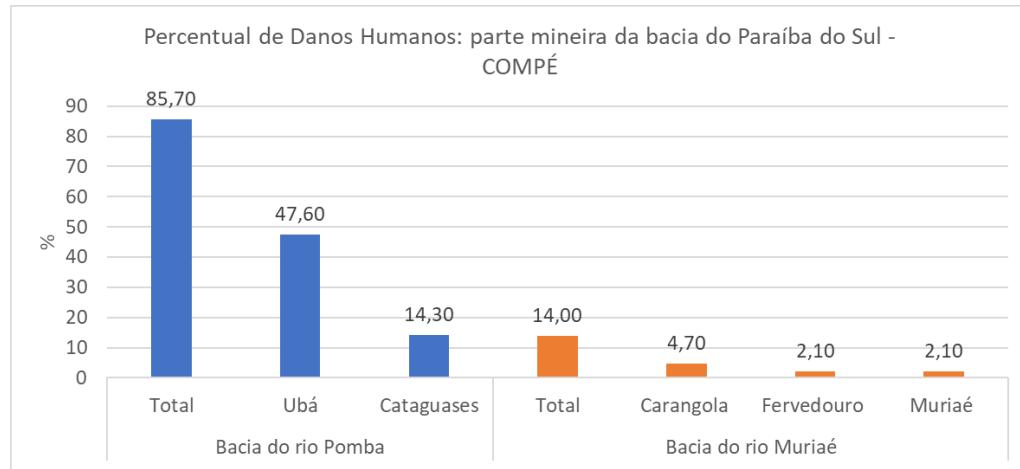
3.2 DANOS HUMANOS: PARTE MINEIRA DA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL – COMPÉ

Nos municípios de Minas Gerais inseridos nos corpos hídricos que influenciam a RH-IX, o quadro de concentração de maiores ocorrências de Danos Humanos permanece na bacia do rio Pomba com **85,7%** dos registros, sendo o destaque para os municípios de Ubá e Cataguases com 47,6% e 14,3%, respectivamente. Já na bacia do rio Muriaé (**14%**), os maiores registros ocorrem nos municípios de Carangola (4,7%), Fervedouro (2,1%) e Muriaé (2,1%).

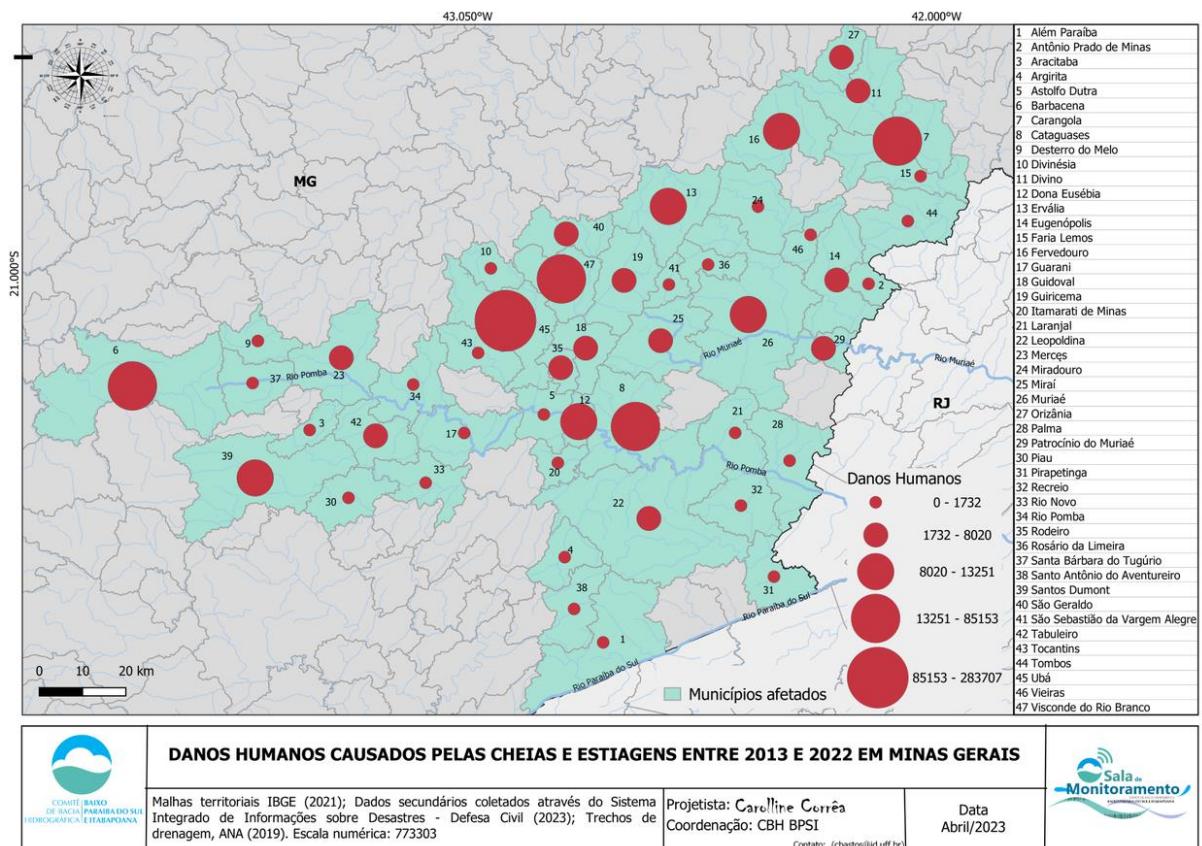
A partir de um panorama observa-se que, no período analisado, os anos que apresentaram maior criticidade foram: 2020 (293.983 casos), 2014 (190.967 casos) e 2022 (80.46 casos). O total dos casos registrados para o período analisado, nesta parte da bacia, foi de **596.479**.

A Figura 2 apresenta a contribuição percentual de Danos Humanos de cada bacia, bem como, os municípios de maior participação na parte mineira da bacia do Paraíba do Sul – COMPÉ. A Tabela 2 apresenta o quantitativo de Danos Humanos registrados para cada município na parte mineira da bacia do Paraíba do Sul – COMPÉ, por bacia analisada e o respectivo percentual associado. O Mapa 2 apresenta a distribuição geográfica dos Danos Humanos por município.

Figura 2 – Percentual de Danos Humanos na parte mineira da bacia do Paraíba do Sul – COMPÉ: contribuição por bacia e nos municípios mais afetados.



Mapa 2 – Distribuição geográfica dos Danos Humanos na parte mineira da bacia do Paraíba do Sul – COMPÉ.



DANOS HUMANOS CAUSADOS PELAS CHEIAS E ESTIAGENS ENTRE 2013 E 2022 EM MINAS GERAIS

Malhas territoriais IBGE (2021); Dados secundários coletados através do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres - Defesa Civil (2023); Trechos de drenagem, ANA (2019). Escala numérica: 773303

Projetista: **Caroline Corrêa**
Coordenação: CBH BPSI

Data
Abril/2023



Tabela 2 – Danos Humanos na parte mineira da bacia do Paraíba do Sul – COMPÉ.

Danos humanos* causados pelas cheias e estiagens entre 2013 - 2022 em MG												
*Mortos, feridos, enfermos, desabrigados, desalojados, desaparecidos e outros afetados												
Bacia hidrográfica	Município	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2020	2021	2022	Total Geral	%
Muriaé	Antônio Prado de Minas					0		2.330	25.463		0	0,0
	Carangola					0		1.590	3.135		27.793	4,7
	Divino					5.482				606	4.725	0,8
	Eugenópolis							560			1.0	
	Faria Lemos							6.152	6.623	0	560	0,1
	Fervedouro							455		548	1.003	0,2
	Miradouro							827	130	2.500	5.053	0,8
	Mirá							4.954	2.447	5.151	12.552	2,1
	Muriaé							3.648	950		4.598	0,8
	Orizânia							2.500		3.248	5.748	1,0
	Patrocínio do Muriaé							533			533	0,1
	Rosário da Limeira							450			450	0,1
	São Sebastião da Vargem Alegre							316	889	167	1.372	0,2
	Tombos									301	301	0,1
	Vieiras											
	Total					7.078		23.755	40.197	12.521	83.551	14,0
Paraíba do Sul	Além Paraíba			450			0		34	550	1.034	0,2
	Pirapetinga									426	426	0,1
	Total			450			0		34	976	1.460	0,2
Pomba	Aracitaba							0			0	0,0
	Argirita							158		460	618	0,1
	Astolfo Dutra							1.576			1.732	0,3
	Barbacena											0,0
	Barbacena*											
	Cataguases			125			273		414	38.984	39.523	6,6
	Desterro do Melo*			0				69.810	40	15.030	85.153	14,3
	Divinésia*		95					0			0	0,0
	Dona Eusébia							710		305	1.110	0,2
	Ervália*							8.218		200	10.265	1,7
	Guarani							12.120	0		12.215	2,0
	Guidoval	0	2.000		18		950		490		6.911	1,2
	Guiricema							1.103	30	2.068	3.201	0,5
	Itamarati de Minas									0	0	0,0
	Laranjal									600	600	0,1
	Leopoldina									3.000	3.000	0,5
	Mercês	93		539					500	0	4.744	0,8
	Palma		1.560							30	1.590	0,3
	Piau			320							320	0,1
	Recreio		0								0	0,0
	Rio Novo										541	0,1
	Rio Pomba				14		272		269			0,0
	Rodeiro		6.863								6.863	1,2
	Santa Bárbara do Tugúrio			720							770	0,1
	Santo Antônio do Aventureiro										1.000	0,2
	Santos Dumont				1.330						1.330	0,2
	São Geraldo										8.020	1,3
	Tabuleiro	4		4.012							4.023	0,7
	Tocantins										164	0,0
	Ubá	20.912	152.000			10.265		100.530			283.707	47,6
	Visconde do Rio Branco		28.544							5.000	33.544	5,6
	Total	21.104	190.967	7.078		13.702	156	210.228	984	67.249	511.468	85.7479
Total Geral		21.104	190.967	7.528		20.780	156	233.983	41.215	80.746	596.479	100

3.3 DANOS HUMANOS: POR TIPO DE DESASTRE NA PARTE FLUMINENSE DA BACIA DO PARAÍBA DO SUL – RH-IX

Na bacia do rio Muriaé os Danos Humanos associados a cheias são predominantes (**68,44%**) em relação aos danos associados a seca, sendo os municípios mais afetados Itaperuna (24,85%), Porciúncula (14,90%) e Cardoso Moreira (11,57%). Na bacia do rio Pomba os eventos associados a cheias também são predominantes (**60,85%**), o município mais afetado é Miracema (46,78%).

Na bacia do rio Paraíba do Sul, os dados apresentam maior equilíbrio no balanço de ocorrências entre cheias (**45,90%**) e estiagem (**54,10%**). Os eventos de estiagem se concentram

em São João da Barra (22,56%), São Francisco do Itabapoana (12,12%) e Santo Antônio de Pádua (10,16%). Os maiores índices de cheias ocorreram em Santo Antônio de Pádua (24,32%), São João da Barra (8,70%), Carapebus (4,91%) e Conceição de Macabu (4,56%).

A Figura 3 apresenta a contribuição percentual de Danos Humanos causados pela cheia nas bacias dos rios Muriaé e Pomba, bem como os municípios de maior participação. A Figura 4 apresenta a contribuição percentual de Danos Humanos causados pela cheia e estiagem, na bacia do rio Paraíba do Sul, bem como, os municípios de maior participação. A Tabela 3 apresenta o quantitativo de Dados Humanos em relação ao tipo de desastre, por município e por bacia.

Figura 3 – Percentual de Danos Humanos causados pela cheia: bacias do Muriaé e Pomba

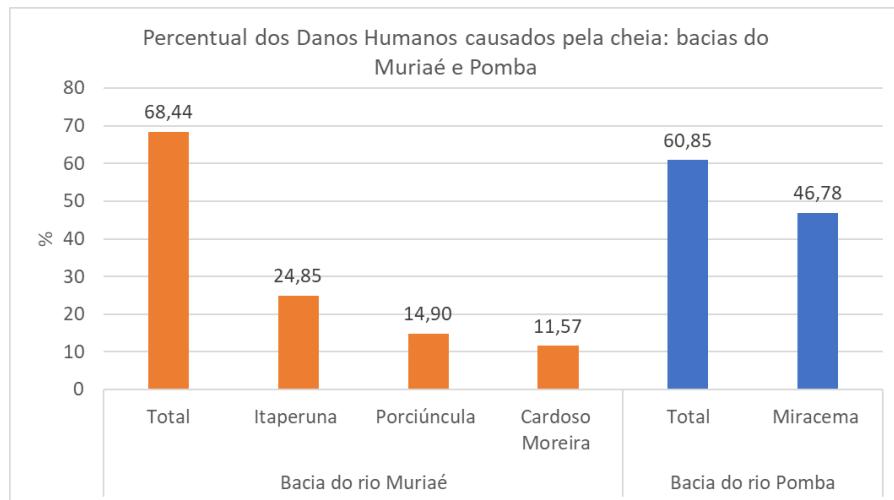


Figura 4 – Percentual de Danos Humanos causados pela cheia e estiagem na bacia do rio Paraíba Sul

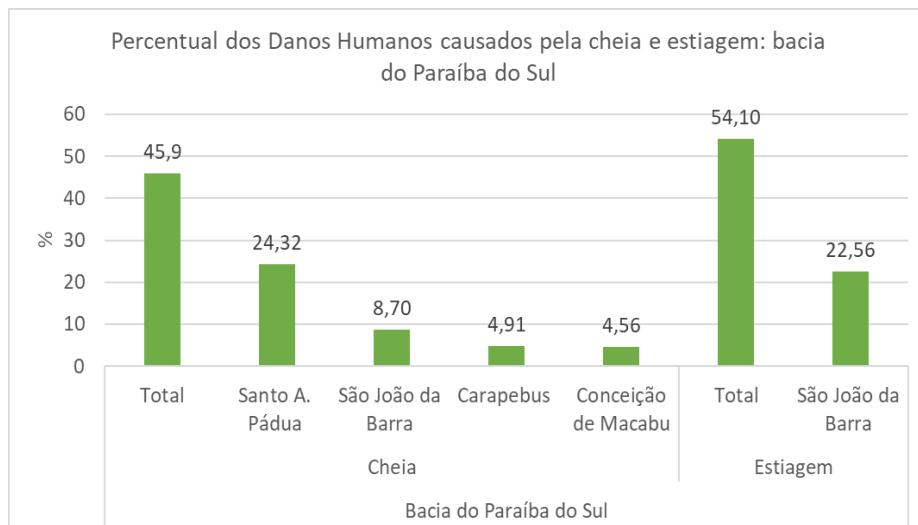


Tabela 3 – Danos Humanos por tipo de desastre na parte fluminense da bacia do Paraíba do Sul – RH-IX

Danos humanos por tipo de desastre na bacia hidrográfica do Muriaé, no Rio de Janeiro, entre 2014 - 2022				%		
Bacia Hidrográfica	Município	Tipo de desastre		Total	Cheia	Estiagem
Muriaé	Cardoso Moreira	Tempestade Local/Convectiva - Chuvas Intensas		11.205		
		Inundações		4.553		
		Alagamentos		0	11,57	1,03
		Estiagem		1.402		
		Total		17.160		
	Italva	Tempestade Local/Convectiva - Chuvas Intensas		10.717		
		Inundações		1.663		
		Alagamentos		0	9,09	3,16
		Estiagem		4.303		
		Total		16.683		
	Itaperuna	Tempestade Local/Convectiva - Chuvas Intensas		33.842		
		Inundações		0		
		Alagamentos		0	24,85	6,96
		Estiagem		9.476		
		Total		43.318		
	Laje do Muriaé	Tempestade Local/Convectiva - Chuvas Intensas		6.429		
		Inundações		0		
		Alagamentos		0	4,72	1,58
		Estiagem		2.150		
		Total		8.579		
	Natividade	Tempestade Local/Convectiva - Chuvas Intensas		4.304		
		Inundações		0		
		Alagamentos		0	3,16	2,31
		Estiagem		3.151		
		Total		7.455		
	Cardoso Moreira	Tempestade Local/Convectiva - Chuvas Intensas		20.288		
		Inundações		0		
		Alagamentos		0	14,90	13,06
		Estiagem		17.791		
		Total		38.079		
	São José de Ubá	Tempestade Local/Convectiva - Chuvas Intensas		204		
		Inundações		0		
		Alagamentos		0	0,15	3,45
		Estiagem		4.700		
		Total		4.904		
Total Muriaé				136.178,00	68,44	31,56
Pomba	Aperibé	Tempestade Local/Convectiva - Chuvas Intensas		0		
		Inundações		6.529		
		Alagamentos		300	4,80	4,96
		Estiagem		7.048		
		Total		13.877		
	Cambuci	Tempestade Local/Convectiva - Chuvas Intensas		10.311		
		Inundações		2.858		
		Alagamentos		0	9,26	5,47
		Estiagem		7.782		
		Total		20.951		
	Miracema	Tempestade Local/Convectiva - Chuvas Intensas		32.123		
		Inundações		16.400		
		Alagamentos		18.000	46,78	28,72
		Estiagem		40.846		
		Total		107.369		
Total Pomba				142.197,00	60,85	39,15

Tabela 3 – Continuação

Bacia Hidrográfica	Município	Tipo de desastre	Total	Cheia	Estiagem
Paraíba de Sul	Campos dos Goytacazes	Tempestade Local/Convectiva - Chuvas Intensas	442		
		Inundações	340		
		Alagamentos	92	0,44	0,00
		Estiagem	0		
		Total	874		
	Carapebus	Tempestade Local/Convectiva - Chuvas Intensas	9.623		
		Inundações	0		
		Alagamentos	86	4,91	0,00
		Estiagem	0		
		Total	9.709		
	Conceição de Macabu	Tempestade Local/Convectiva - Chuvas Intensas	9.028		
		Inundações	0		
		Alagamentos	0	4,56	0,00
		Estiagem	0		
		Total	9.028		
	Santa Maria Madalena	Tempestade Local/Convectiva - Chuvas Intensas	0		
		Inundações	0		
		Alagamentos	4.877	2,47	5,22
		Estiagem	10.321		
		Total	15.198		
	Santo Antônio de Pádua	Tempestade Local/Convectiva - Chuvas Intensas	30.037		
		Inundações	17.304		
		Alagamentos	765	24,32	10,16
		Estiagem	20.090		
		Total	68.196		
	São Fidélis	Tempestade Local/Convectiva - Chuvas Intensas	286		
		Inundações	0		
		Alagamentos	0	0,14	4,05
		Estiagem	8.002		
		Total	8.288		
	São Francisco de Itabapoana	Tempestade Local/Convectiva - Chuvas Intensas	578		
		Inundações	104		
		Alagamentos	0	0,34	12,12
		Estiagem	23.972		
		Total	24.654		
	São João da Barra	Tempestade Local/Convectiva - Chuvas Intensas	17.201		
		Inundações	0		
		Alagamentos	0	8,70	22,56
		Estiagem	44.637		
		Total	61.838		
	Trajano de Moraes	Tempestade Local/Convectiva - Chuvas Intensas	35		
		Inundações	4		
		Alagamentos	0	0,02	0,00
		Estiagem	0		
		Total	39		
Total Paraíba do Sul			197.824,00	45,90	54,10

3.4 DANOS MATERIAIS: PARTE FLUMINENSE DA BACIA DO PARAÍBA DO SUL – RH-IX

Na parte da Bacia do Paraíba do Sul, que corresponde a RH-IX, pode-se observar que a bacia do Muriaé foi a que teve maiores ocorrências registradas de Danos Materiais (**43,54%**), sendo os maiores valores registrados no município de Cardoso Moreira (26,24%), seguido de Itaperuna (6,55%) e Italva (6,39%).

A bacia do rio Paraíba do Sul ficou em segundo lugar com maior registro de Danos Materiais (**37,47%**), sendo que os municípios com maiores perdas materiais foram: Carapebus (15,13%), Campos dos Goytacazes (15,11%) e Santo Antônio de Pádua (4,96%).

A bacia do rio Pomba foi a que teve o menor registro de ocorrências (**18,99%**), sendo os municípios mais impactados Cambuci (11,29%) e Miracema (7,35%).

A partir de um panorama observa-se que, no período analisado, os anos que apresentaram maior perda financeira foram: 2022 (R\$ 81.429.417,60), 2020 (R\$ 70.897.556,63) e 2018 (R\$ 2.241.005,70). O total de perda financeira para o período analisado, nesta parte da bacia, foi de **R\$ 170.060.025,41**.

A Figura 5 apresenta a contribuição percentual de Danos Materiais de cada bacia, bem como, os municípios de maior participação na parte fluminense da bacia do Paraíba do Sul – RH-IX. A Tabela 4 apresenta o quantitativo de Danos Materiais registrados em cada município que compõe a RH-IX, por bacia analisada e o respectivo percentual associado. O Mapa 3 apresenta a distribuição geográfica dos Danos Materiais por município.

Figura 5 – Percentual de Danos Materiais na parte fluminense da bacia do Paraíba do Sul – RH-IX: contribuição por bacia e nos municípios mais afetados.

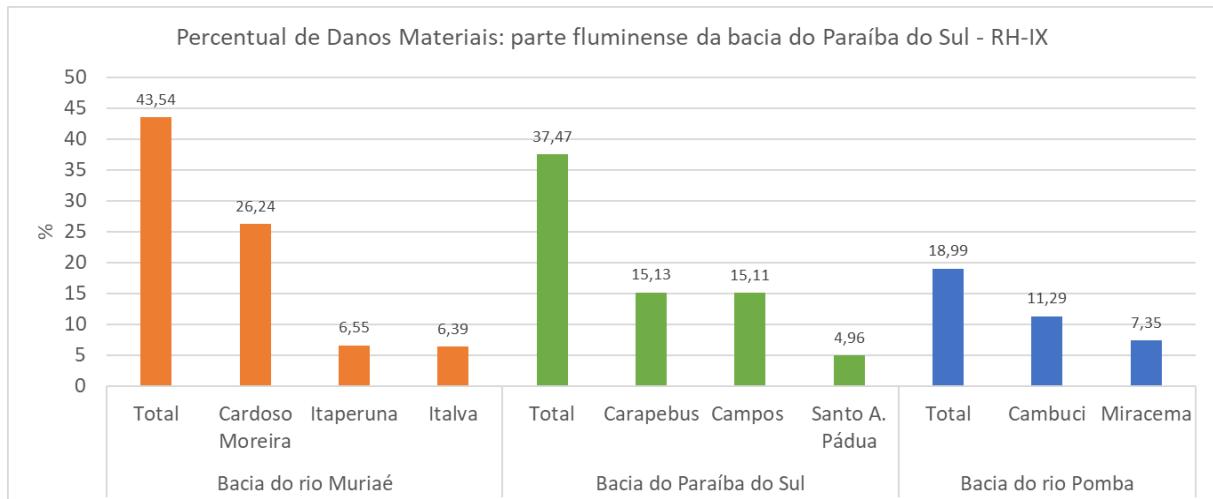
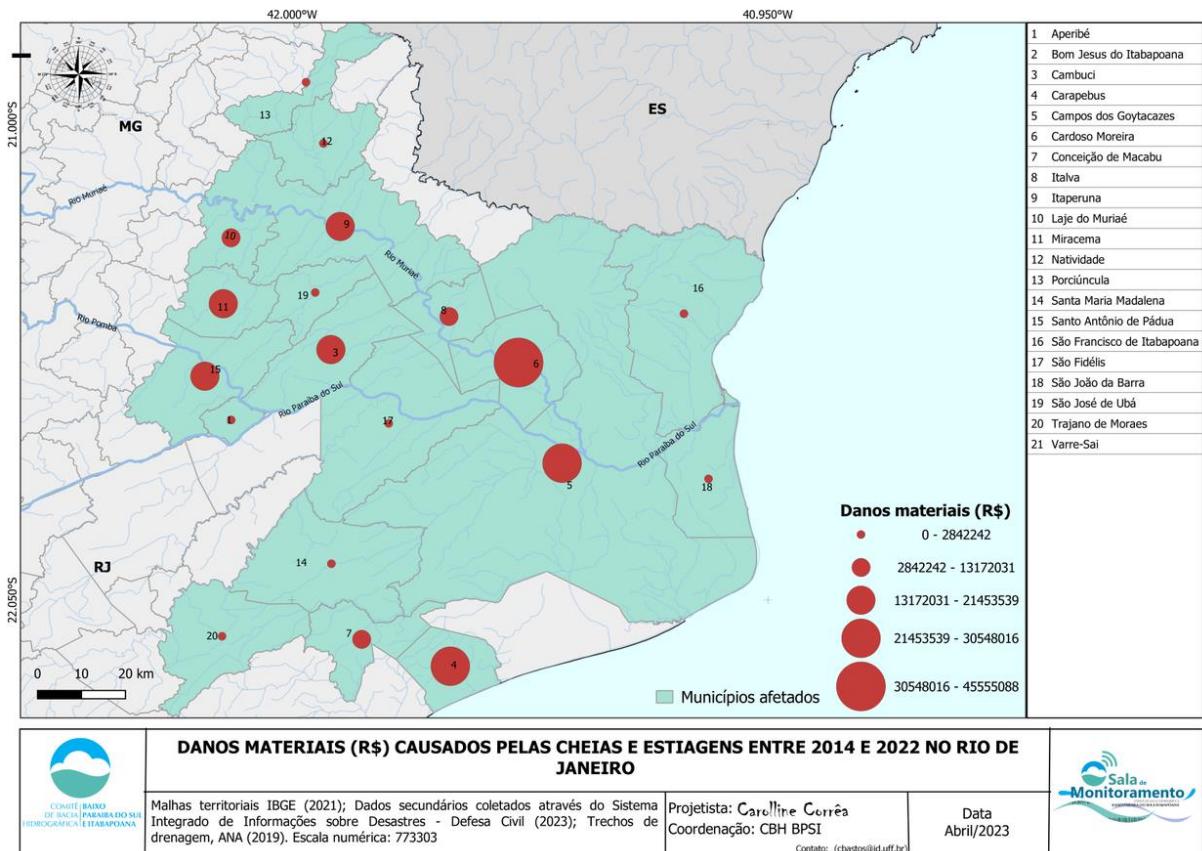


Tabela 4 - Danos Materiais na parte fluminense da bacia do Paraíba do Sul – RH-IX.

Danos materiais causados pelas cheias e secas entre 2014 - 2022, no Rio de Janeiro (em R\$)										
Bacia hidrográfica	Município	2014	2015	2017	2018	2020	2021	2022	Total Geral	%
Muriaé	Cardoso Moreira					44.241.088,46		384.000,00	44.625.088,46	26,24
	Italva					610.000,00	8.673.580,00	1.576.029,19	10.859.609,19	6,39
	Itaperuna					3.056.496,38		8.089.980,00	11.146.476,38	6,55
	Laje do Muriaé					400.000,00	2.825.000,00	1.515.000,00	4.740.000,00	2,79
	Natividade					246.452,49	10.000,00		416.452,49	0,24
	Porciúncula					1.405.976,83	555.465,28	165.800,00	2.127.242,11	1,25
	São José de Ubá					5.000,00		120.000,00	125.000,00	0,07
Paraíba do Sul	Total		160.000,00			49.965.014,16	12.064.045,28	11.850.809,19	74.039.886,63	43,54
	Campos dos Goytacazes							25.700.000,00	25.700.000,00	15,11
	Carapebus							25.737.892,91	25.737.892,91	15,13
	Conceição de Macabu							1.971.070,00	3.367.070,00	1,98
	Santa Maria Madalena									0,00
	Santo Antônio de Pádua									0,00
	São Fidélis									0,00
Pomba	São Francisco de Itabapoana					599.593,54		4.826.945,50	8.439.539,04	4,96
	São João da Barra					298.672,70	9.948,93			0,00
	Trajano de Moraes								308.621,63	0,18
	Total	175.000,20	3.013.000,00		1.694.672,70	609.542,47		58.235.908,41	63.728.123,78	37,47
	Aperibé							592.100,00	592.100,00	0,35
	Cambuci							671.000,00	19.194.000,00	11,29
	Miracema							10.079.600,00	12.505.933,00	7,35
Total Geral		175.000,20	3.173.000,00	80.000,00	2.241.005,70	70.897.556,63	12.064.045,28	81.429.417,60	170.060.025,41	100,00

Mapa 3 – Distribuição geográfica dos Danos Materiais na parte fluminense da bacia do Paraíba do Sul – RH-IX



3.5 DANOS MATERIAIS: PARTE MINEIRA DA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL – COMPÉ

Nos municípios de Minas Gerais inseridos nos corpos hídricos que influenciam a RH-IX, a bacia do rio Pomba registrou o maior valor de Danos Materiais (63,30%), concentrado nos municípios de Ubá (31,48%), Cataguases (13,81%) e Barbacena (3,16%).

A bacia do rio Muriaé na porção mineira registrou **36,08%** dos Danos Materiais, sendo os municípios mais afetados Carangola (15,57%), Muriaé (11,10%) e Miraí (2,81%).

A partir de um panorama observa-se que, no período analisado, os anos que apresentaram maior perda financeira foram: 2020 (R\$ 210.466.563,10), 2021 (R\$ 49.145.053,01) e 2022 (R\$ 62.349.195,22). O total de perda financeira para o período analisado, nesta parte da bacia, foi de **R\$ 2.307.892,95**.

A Figura 6 apresenta a contribuição percentual de Danos Materiais de cada bacia, bem como, os municípios de maior participação na parte mineira da bacia do Paraíba do Sul – COMPÉ. A Tabela 5 apresenta o quantitativo de Danos Materiais registrados para cada município na parte mineira da bacia do Paraíba do Sul – COMPÉ, por bacia analisada e o respectivo percentual associado. O Mapa 4 apresenta a distribuição geográfica dos Danos Materiais por município.

Figura 6 – Percentual de Danos Materiais na parte mineira da bacia do Paraíba do Sul – COMPÉ: contribuição por bacia e nos municípios mais afetados.

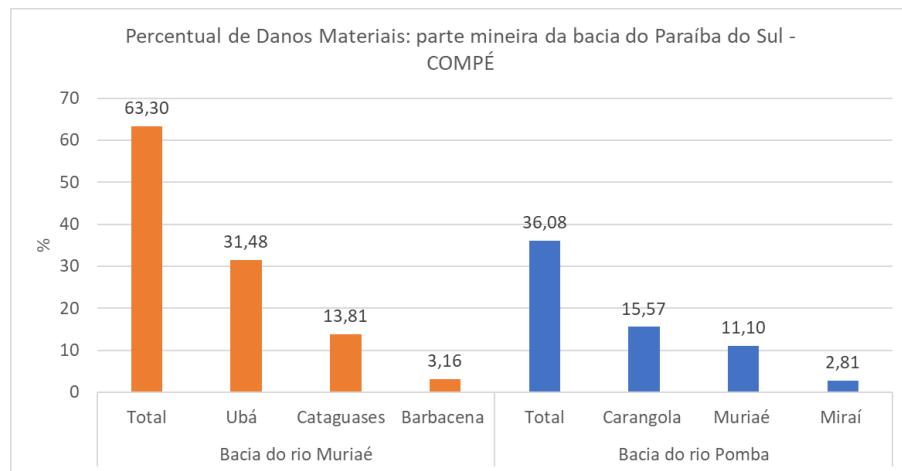


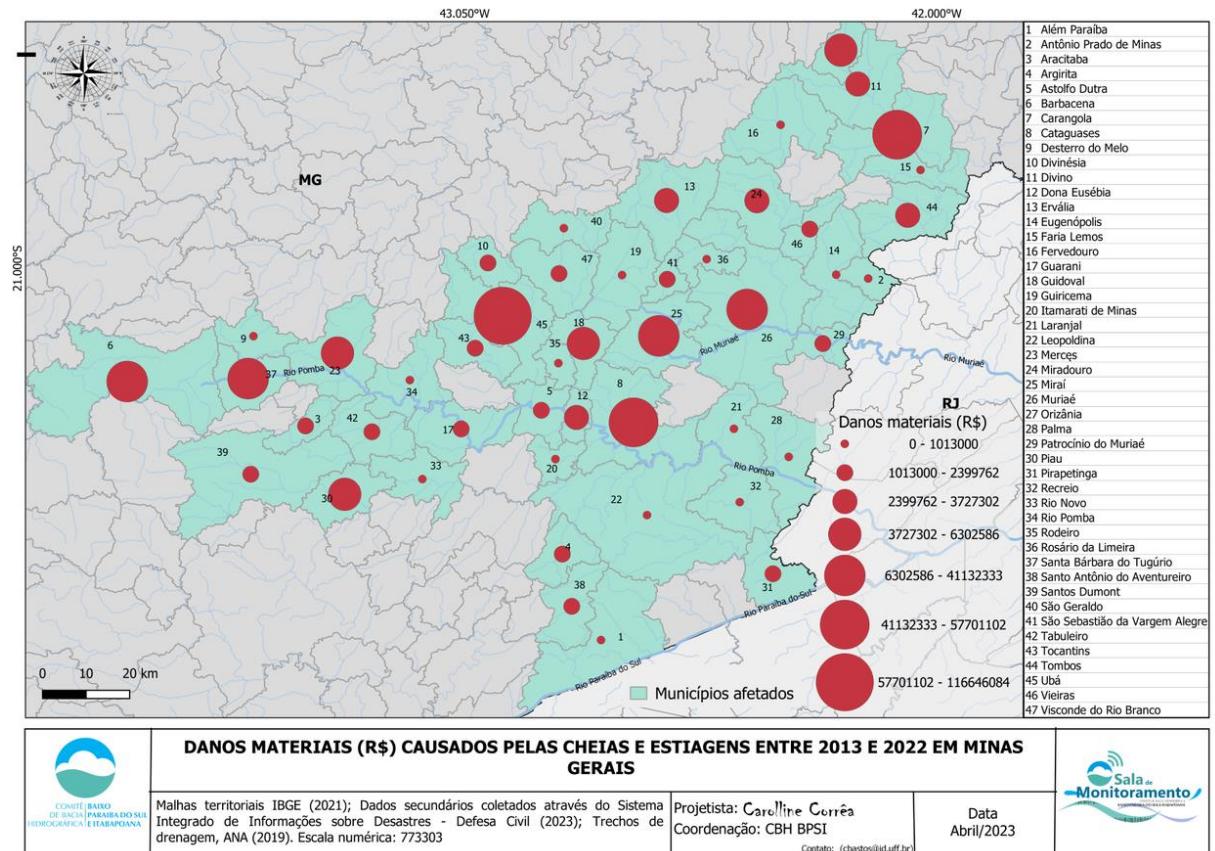
Tabela 5 – Danos Materiais na parte mineira da bacia do Paraíba do Sul – COMPÉ.

Danos materiais causados pelas cheias e secas entre 2013 - 2022, em Minas Gerais (em R\$)											
Bacia hidrográfica	Município	2013	2015	2016	2018	2019	2020	2021	2022	Total Geral	%
Muriaé	Antônio Prado de Minas				120.000,00					120.000,00	0,03
	Carangola					49.765.101,73	7.936.000,00			57.701.101,73	15,55
	Divino					1.560.000,00	1.809.463,86			3.369.463,86	0,91
	Eugenópolis				422.000,00				94.600,00	516.600,00	0,14
	Faria Lemos						993.000,00			993.000,00	0,27
	Fervedouro					170.000,00	315.500,00	150.000,00		635.500,00	0,17
	Miradouro					2.500.000,00		1.227.302,10	3.727.302,10	1.01	
	Miraiá					5.550.000,00	1.302.870,00	946.050,27	10.425.920,27	2.81	
	Muriaé					4.963.711,29	30.398.622,17	5.770.000,00	41.132.333,46	11,10	
	Orizânia					2.360.000,00	3.701.255,73			6.061.255,73	1,64
	Patrocínio do Muriaé					897.608,80		1.237.175,00	2.134.783,80	0,58	
	Rosário da Limeira					550.000,00			550.000,00	0,15	
	São Sebastião da Vargem Alegre					1.429.000,00			1.429.000,00	0,39	
	Tombos					2.150.000,00	447.000,00	1.033.375,00	3.630.375,00	0,98	
	Vieiras							1.265.000,00	1.265.000,00	0,34	
	Total				3.169.000,00		71.895.421,82	46.903.711,76	11.723.502,37	133.691.635,95	36,08
Paraíba do Sul	Além Paraíba			230.000,00		2.500,00		298.899,00	309.450,00	840.849,00	0,23
	Pirapetinga								1.467.043,95	1.467.043,95	0,40
	Total			230.000,00		2.500,00		298.899,00	1.776.493,95	2.307.892,95	0,62

Tabela 5 – Continuação.

Pomba	Aracitaba					1.258.741,81			1.258.741,81	0,34
	Argirita					978.060,00			1.603.900,00	0,43
	Astolfo Dutra					1.829.903,54			2.309.903,54	0,62
	Barbacena*									
	Cataguases					19.600.000,00			11.728.000,00	3,16
	Desterro do Melo*					600.000,00			51.190.000,00	13,81
	Divinésia*	1.500.000,00				704.500,00			600.000,00	0,16
	Dona Eusébia					101.750,00			195.262,35	0,65
	Erváia*					1.850.000,00			2.399.762,35	0,86
	Guarani					2.120.900,00			3.174.650,00	0,86
	Guidoval	2.000,00				1.724.000,00			3.574.000,00	0,96
	Guiricema					3.015.000,00			2.312.201,41	0,62
	Itamarati de Minas					357.110,72			4.703.225,47	1,27
	Laranjal								808.884,40	0,22
	Leopoldina								1.013.000,00	0,00
	Mercês	1.088.000,00				2.435.020,00			936.197,40	0,25
	Palma					440.000,00			6.302.586,05	1,70
	Piau					4.870.000,00			560.000,00	0,15
	Recreio					149.000,00			4.870.000,00	1,31
	Rio Novo					640.000,00			149.000,00	0,04
	Rio Pomba					8.600.000,00			656.000,00	0,18
	Rodeiro					1.245.000,00			640.000,00	0,17
	Santa Bárbara do Tugúrio					1.696.176,07			0,00	
	Santo Antônio do Aventureiro								440.000,00	2,44
	Santos Dumont								1.428.000,00	0,39
	São Geraldo								1.245.000,00	0,34
	Tabuleiro								495.000,00	0,13
	Tocantins								2.192.676,07	0,59
	Ubá	2.530.000,00				13.474.584,14			1.540.000,00	0,42
	Visconde do Rio Branco								116.646.084,14	31,48
	Total	5.120.000,00	589.000,00	22.416.196,07	16.588.834,14	480.000,00	138.571.141,28	1.942.442,25	48.849.198,90	234.556.812,64
	Total Geral	5.120.000,00	589.000,00	22.646.196,07	19.757.834,14	482.500,00	210.466.563,10	49.145.053,01	62.349.195,22	370.556.341,54
										100,00

Mapa 4 – Distribuição geográfica dos Danos Materiais na parte mineira da bacia do Paraíba do Sul – COMPÉ



4. PREJUÍZOS DECORRENTES DE EVENTOS CLIMÁTICOS

4.1 PREJUÍZOS PÚBLICOS: PARTE FLUMINENSE DA BACIA DO PARAÍBA DO SUL – RH-IX

Na parte da Bacia do Paraíba do Sul, que corresponde a RH-IX, foram registrados o maior número de Prejuízos Públícos (**38,73%**), com destaque para os municípios de Carapebus (16,41%), Santo Antônio de Pádua (9,70%) e São João da Barra (5,36%). A bacia do Rio Pomba é a segunda com maior número de registros (**36,12%**), sendo o destaque para o município de Miracema que registrou 32,58% dos casos. A bacia do Rio Muriaé em relação aos prejuízos públicos apresentou **25,15%** dos registros no período, sendo o município de Itaperuna o mais afetado (6,24%), seguido por Laje do Muriaé (5,55%), São José de Ubá (3,76%) e Cardoso Moreira (3,61%).

A partir de um panorama observa-se que, no período analisado, os anos que apresentaram maior perda financeira foram: 2022 (R\$ 14.769.998,46), 2017 (R\$ 5.506.983,01) e 2020 (R\$ 5.504.504,48). O total de perda financeira para o período analisado, nesta parte da bacia, foi de **R\$ 31.126.283,73**.

A Figura 7 apresenta a contribuição percentual dos Prejuízos Públícos de cada bacia, bem como, os municípios de maior participação na parte fluminense da bacia do Paraíba do Sul – RH-IX. A Tabela 6 apresenta o quantitativo de Prejuízos Públícos registrados em cada município que compõe a RH-IX, por bacia analisada e o respectivo percentual associado. O Mapa 5 apresenta a distribuição geográfica dos Prejuízos Públícos por município.

Figura 7 – Percentual de Prejuízos Públícos na parte fluminense da bacia do Paraíba do Sul – RH-IX: contribuição por bacia e nos municípios mais afetados.

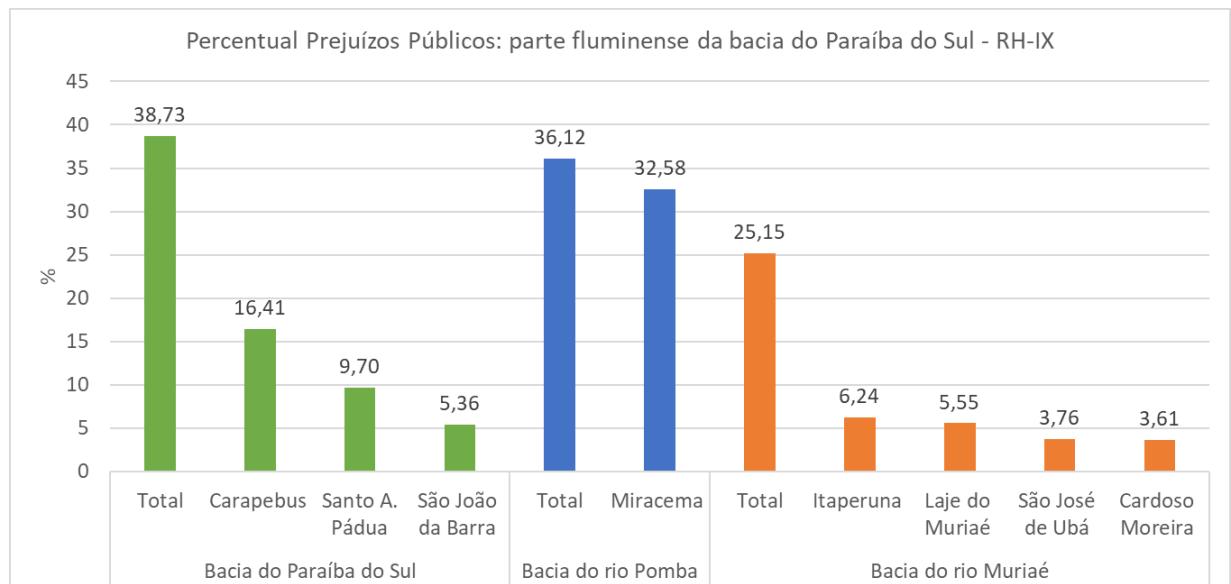
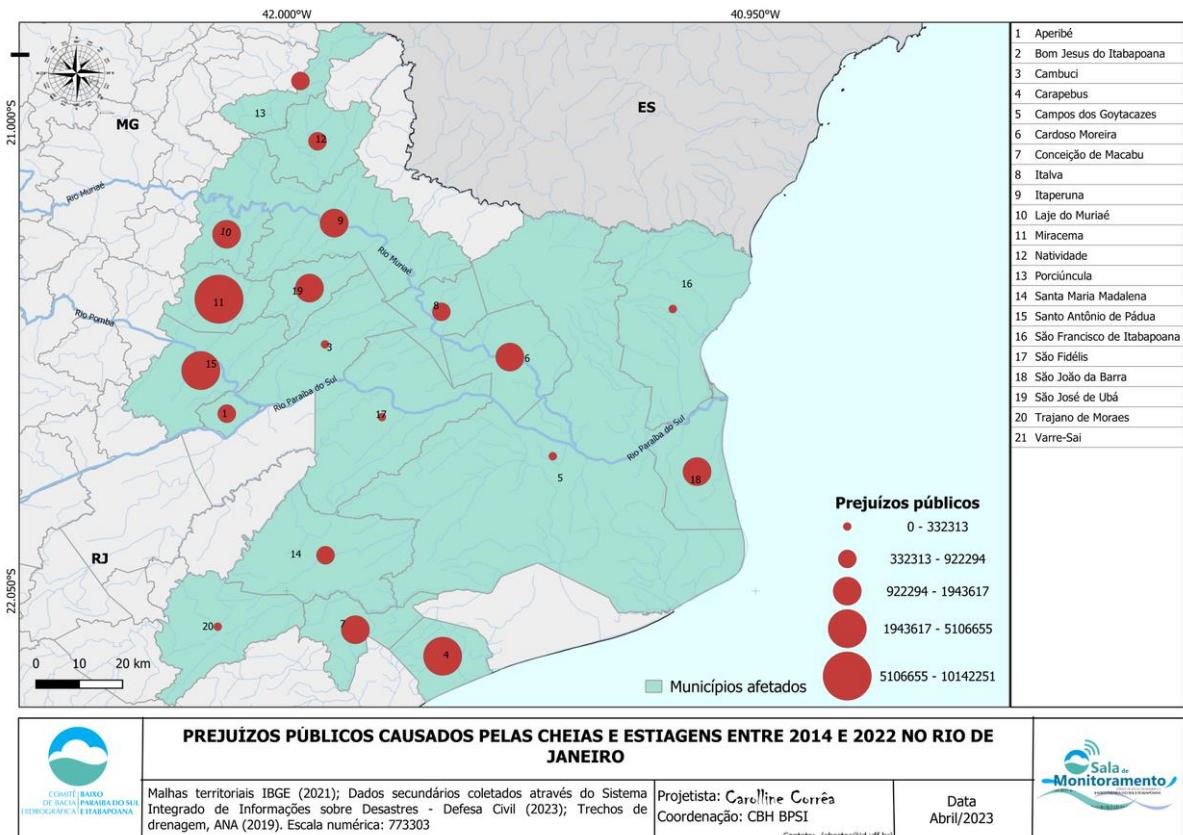


Tabela 6 - Prejuízos Públicos na parte fluminense da bacia do Paraíba do Sul – RH-IX.

Prejuízos públicos causados pelos desastres ocorridos entre 2015 e 2022, no Rio de Janeiro (em R\$)									
Bacia hidrográfica	Município	2015	2017	2018	2020	2021	2022	Total Geral	%
Muriaé	Cardoso Moreira		60.000,00		929.800,99		132.453,67	1.122.254,66	3,61
	Italva		151.389,65		410.000,00		152.347,98	713.737,63	2,29
	Itaperuna		53.711,52		1.715.287,69		174.617,40	1.943.616,61	6,24
	Laje do Muriaé		80.000,00		148.500,00	1.455.000,00	43.000,00	1.726.500,00	5,55
	Natividade		65.880,59		119.991,59	310.000,00	40.000,00	535.872,18	1,72
	Porciúncula				448.102,92	129.544,58	36.475,00	614.122,50	1,97
	São José de Ubá		1.101.200,00			40.000,00	30.000,00	1.171.200,00	3,76
Total		1.512.181,76		3.771.683,19	1.934.544,58	608.894,05	7.827.303,58	25,15	
Paraíba do Sul	Campos dos Goytacazes						5.106.654,84	5.106.654,84	0,00
	Carapebus			724.767,20			424.562,00	1.149.329,20	16,41
	Conceição de Macabu		645.382,32					655.382,32	3,69
	Santa Maria Madalena	2.615.000,00	61.000,00		319.064,00	5.000,00	19.300,00	3.019.364,00	9,70
	Santo Antônio de Pádua		94.894,69					94.894,69	0,30
	São Fidélis		41.934,24		290.379,09			332.313,33	1,07
	São Francisco de Itabapoana		881.235,00		252.688,20		535.676,38	1.669.599,58	5,36
Total		2.615.000,00	1.724.446,25	724.767,20	900.321,29	5.000,00	6.086.193,22	12.055.727,96	38,73
Pomba	Aperibé		910.000,00				12.294,00	922.294,00	2,96
	Cambuci		24.000,00		50.000,00		104.707,19	178.707,19	0,57
	Miracema		1.336.355,00	65.486,00	782.500,00		7.957.910,00	10.142.251,00	32,58
Total		2.615.000,00	5.506.983,01	790.253,20	5.504.504,48	1.939.544,58	14.769.998,46	31.126.283,73	100,00

Mapa 5 - Distribuição geográfica dos Prejuízos Públicos na parte fluminense da bacia do Paraíba do Sul – RH-IX.



4.2 PREJUÍZOS PRIVADOS: PARTE FLUMINENSE DA BACIA DO PARAÍBA DO SUL – RH-IX

Acerca dos Prejuízos Privados na parte da Bacia do Paraíba do Sul que corresponde a RH-IX foram contabilizados os maiores prejuízos, (49,69%), com destaque para os municípios de Cambuci (10,41%) e Aperibé (3,86%). A bacia do rio Muriaé é a segunda com maiores registros de Prejuízos Privados (33,44%), com destaque para Porciúncula (10,42%), Itaperuna (7,26%) e Laje do Muriaé (5,55%). A bacia do rio Pomba apresentou 16,87% dos registros de Prejuízos Privados no período, sendo o município de Cambuci o mais afetado (10,41%), seguido por Aperibé (3,86%).

A partir de um panorama observa-se que, no período analisado, os anos que apresentaram maior perda financeira foram: 2017 (R\$ 140.195.284,02), 2022 (R\$ 61.412.694,56) e 2020 (R\$ 8.583.053,80). O total de perda financeira para o período analisado, nesta parte da bacia, foi de **R\$ 215.512.934,23**.

A Figura 8 apresenta a contribuição percentual dos Prejuízos Privados de cada bacia, bem como, os municípios de maior participação na parte fluminense da bacia do Paraíba do Sul – RH-IX. A Tabela 7 apresenta o quantitativo de Prejuízos Privados registrados em cada município que compõe a RH-IX, por bacia analisada e o respectivo percentual associado. O Mapa 6 apresenta a distribuição geográfica dos Prejuízos Privados por município.

Figura 8 – Percentual de Prejuízos Privados na parte fluminense da bacia do Paraíba do Sul – RH-IX: contribuição por bacia e nos municípios mais afetados.

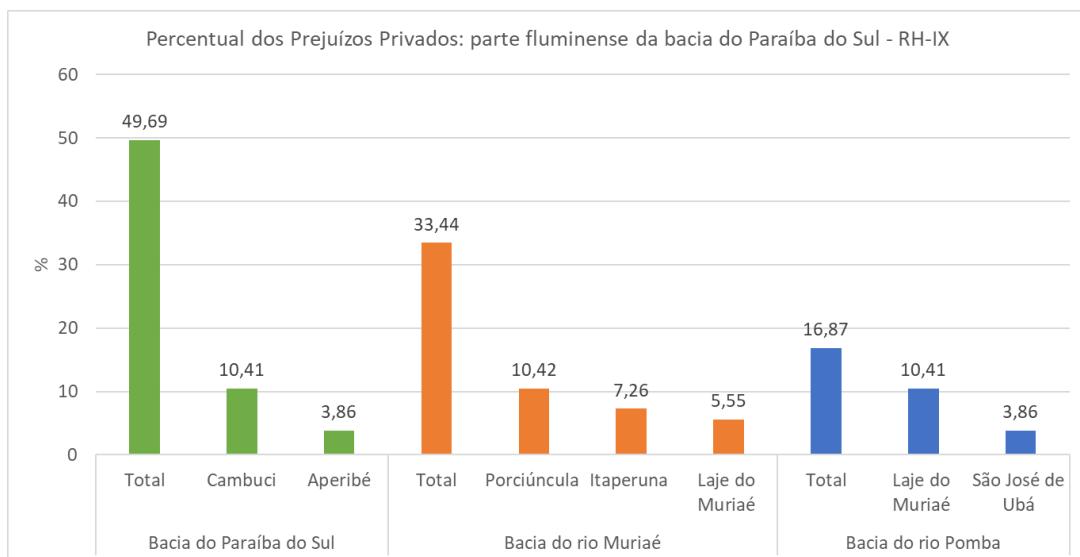
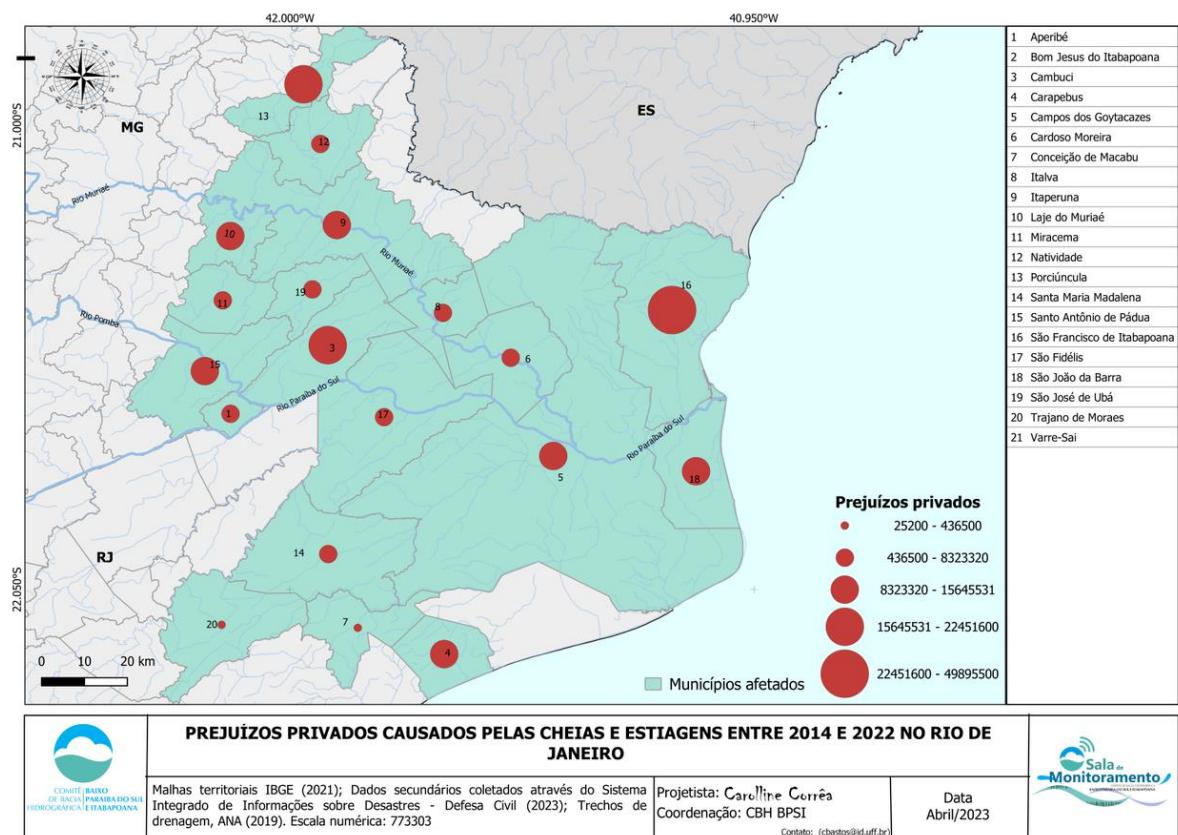


Tabela 7 - Prejuízos Privados na parte fluminense da bacia do Paraíba do Sul – RH-IX.

Prejuízos privados causados pelos desastres ocorridos entre 2015 e 2022, no Rio de Janeiro (em R\$)									
Bacia hidrográfica	Município	2015	2017	2018	2020	2021	2022	Total Geral	%
Muriaé	Cardoso Moreira		3.487.600,00		459.572,85		1.361.245,76	5.308.418,61	2,46
	Italva		4.980.600,00	449.360,00	21.701,80	41.384,00	5.493.045,80	5.493.045,80	2,55
	Itaperuna		8.941.531,25	1.704.000,00		5.000.000,00	15.645.531,25	15.645.531,25	7,26
	Laje do Muriaé		7.740.000,00	1.040.000,00		3.173.750,00	11.953.750,00	11.953.750,00	5,55
	Natividade		5.643.985,00	155.646,00	100.000,00	50.000,00	5.949.631,00	5.949.631,00	2,76
	Porciúncula		21.527.000,00	372.600,00	154.000,00	398.000,00	22.451.600,00	22.451.600,00	10,42
	São José de Ubá		4.820.000,00		150.000,00	300.000,00	5.270.000,00	5.270.000,00	2,45
Total		57.140.716,25		4.181.178,85	425.701,80	10.324.379,76	72.071.976,66	33,44	
Paraíba do Sul	Campos dos Goytacazes					10.125.000,00	10.125.000,00	4,70	
	Carapebus					15.301.084,80	15.301.084,80	7,10	
	Conceição de Macabu			396.000,00		40.500,00	436.500,00	0,20	
	Santa Maria Madalena		4.446.051,00				4.446.051,00	2,06	
	Santo Antônio de Pádua	4.358.000,00	5.403.003,99		20.000,00	471.000,00	10.252.003,99	4,76	
	São Fidélis		4.587.740,00				4.587.740,00	2,13	
	São Francisco de Itabapoana		48.843.500,00		1.052.000,00		49.895.500,00	23,15	
	São João da Barra		355.000,00		2.409.375,00		9.260.910,00	5,58	
Total		4.358.000,00	63.635.294,99	396.000,00	3.481.375,00		35.223.694,80	107.094.364,79	49,69
Pomba	Aperibé		8.164.800,00				158.520,00	8.323.320,00	3,86
	Cambuci		9.574.230,00		57.000,00		12.806.500,00	22.437.730,00	10,41
	Miracema		1.680.242,78	142.200,00	863.500,00		2.899.600,00	5.585.542,78	2,59
Total			19.419.272,78	142.200,00	920.500,00		15.864.620,00	36.346.592,78	16,87
Total Geral		4.358.000,00	140.195.284,02	538.200,00	8.583.053,85	425.701,80	61.412.694,56	215.512.934,23	100,00

Mapa 6 - Distribuição geográfica dos Prejuízos Privados na parte fluminense da bacia do Paraíba do Sul – RH-IX.



4.3 PREJUÍZOS PÚBLICOS: PARTE MINEIRA DA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL – COMPÉ

Nos municípios de Minas Gerais inseridos nos corpos hídricos que influenciam a RH-IX, a bacia do rio Pomba é a mais afetada com **78,05%** do total dos Prejuízos Públicos, com maior ocorrência nos municípios de Cataguases (28,98%) e Santa Bárbara do Tugúrio (25,33%). A bacia do rio Muriaé é a segunda mais afetada com **21,69%** dos registros, sendo a maior ocorrência nos municípios de Carangola (8,76%), Muriaé (3,98%) e Miraí (2,65%).

A partir de um panorama, observa-se que, no período analisado, os anos que apresentaram maior perda financeira foram: 2022 (R\$ 13.616.731,84), 2020 (R\$ 6.081.796,23) e 2016 (R\$ 3.566.772,45). O total de perda financeira para o período analisado, nesta parte da bacia, foi de **R\$ 26.827.460,81**.

A Figura 9 apresenta a contribuição percentual de Prejuízos Públicos de cada bacia, bem como, os municípios de maior participação na parte mineira da bacia do Paraíba do Sul – COMPÉ. A Tabela 8 apresenta o quantitativo de Prejuízos Públicos registrados para cada município na parte mineira da bacia do Paraíba do Sul – COMPÉ, por bacia analisada e o respectivo percentual associado. O Mapa 7 apresenta a distribuição geográfica dos Prejuízos Públicos por município.

Figura 9 – Percentual de Prejuízos Públicos na parte mineira da bacia do Paraíba do Sul – COMPÉ: contribuição por bacia e nos municípios mais afetados.

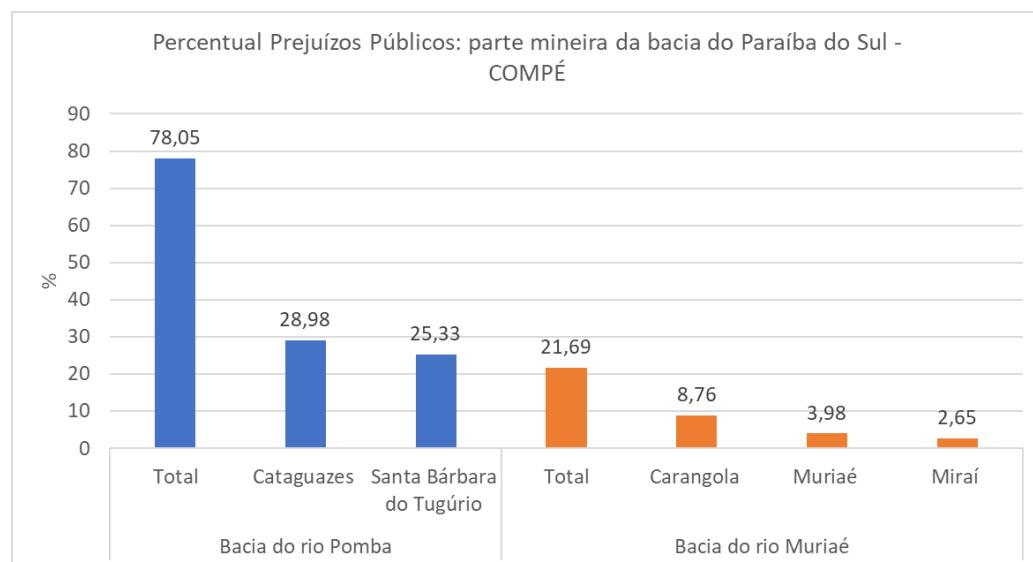
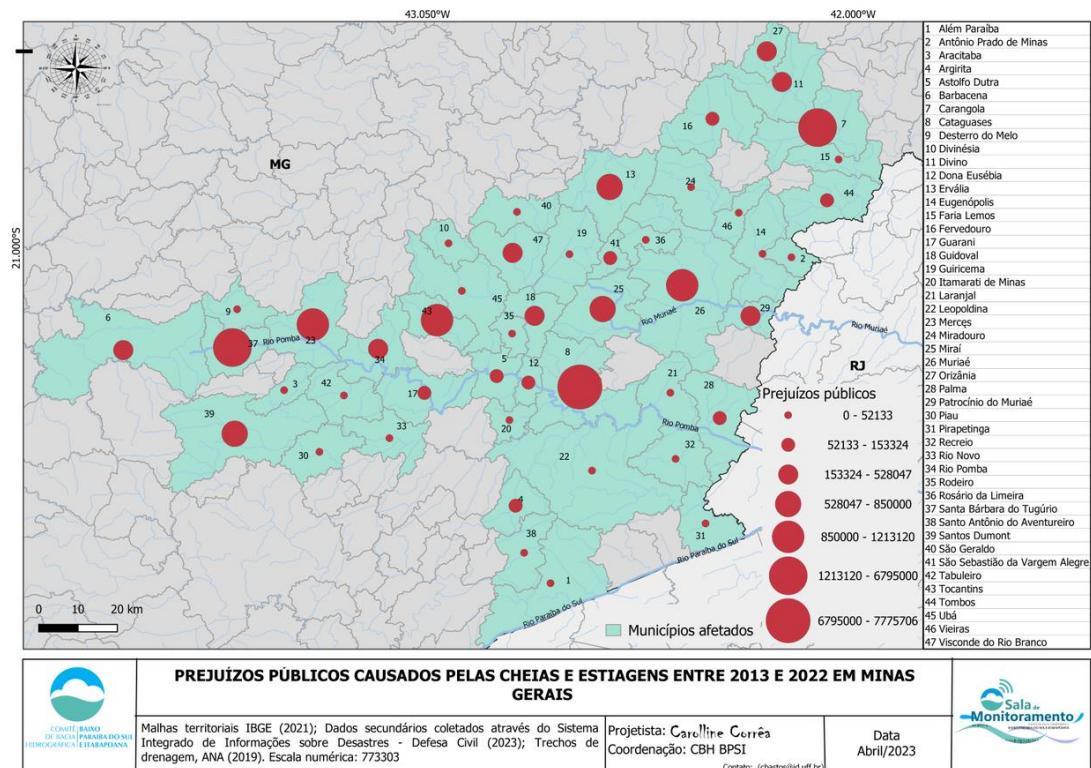


Tabela 8 – Prejuízos Públicos na parte mineira da bacia do Paraíba do Sul – COMPÉ.

Prejuízos públicos causados pelos desastres ocorridos entre 2015 e 2022, em Minas Gerais (em R\$)											
Bacia hidrográfica	Município	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Total Geral	%
Muriaé	Antônio Prado de Minas				5.500,00					5.500,00	0,02
	Carangola					1.679.772,04	669.987,24			2.349.759,28	8,76
	Divino				220.000,00	308.047,22				528.047,22	1,97
	Eugenópolis						30.000,00			26.910,00	0,10
	Faria Lemos							96.559,77		30.000,00	0,11
	Fervedouro									118.559,77	0,44
	Miradouro									30.000,00	0,11
	Miraiá									709.839,23	2,65
	Muriaé									1.067.454,54	3,98
	Orizânia									314.638,66	1,17
	Patrocínio do Muriaé									380.620,77	1,42
	Rosário da Limeira									29.800,00	0,11
	São Sebastião da Vargem Alegre									85.000,00	0,32
	Tombos									143.917,42	0,54
	Vieiras									0,00	0,00
Total					215.610,00		3.465.556,20	1.638.828,71	500.051,98	5.820.046,89	21,69
Paraíba do Sul	Além Paraíba							9.178,78	8.413,54	17.592,32	0,07
	Pirapetinga								50.937,00	50.937,00	0,19
	Total							9.178,78	59.350,54	68.529,32	0,26
Pomba	Aracitaba									0,00	0,00
	Argirita									103.074,10	0,38
	Astolfo Dutra									153.324,29	0,57
	Barbacena									0,00	0,00
	Barbacena*									341.183,75	1,27
	Cataguases									7.775.705,65	28,98
	Desterro do Melo*									0,00	0,00
	Divinésia*									28.883,00	0,11
	Dona Eusébia									128.013,30	0,48
	Ervália*									748.800,00	2,79
	Guarani									130.000,00	0,48
	Guidoval									342.900,00	1,28
	Guiricema									52.132,65	0,19
	Itamarati de Minas									0,00	0,00
	Laranjal									41.690,00	0,16
	Leopoldina									17.154,50	0,06
	Mercês									1.213.119,55	4,52
	Palma									118.000,00	0,44
	Piau									35.000,00	0,13
	Recreio									0,00	0,00
	Rio Novo									14.551,28	0,05
	Rio Pomba									400.000,00	1,49
	Rodeiro									0,00	0,00
	Santa Bárbara do Tugúrio									6.000.000,00	25,33
	Santo Antônio do Aventureiro									34.049,50	0,13
	Santos Dumont									850.000,00	3,17
	São Geraldo									7.000,00	0,03
	Tabuleiro									27.000,00	0,10
	Tocantins									1.210.000,00	4,51
	Ubá									0,00	0,00
	Visconde do Rio Branco									29.303,03	1,39
Total		421.000,00	3.566.772,45	0,00	1.101.715,00	42.174,75	2.616.240,03	133.653,05	13.057.329,32	20.938.884,60	78,05
Total Geral		421.000,00	3.566.772,45	0,00	1.317.325,00	42.174,75	6.081.796,23	1.781.660,54	13.616.731,84	26.827.460,81	100,00

Mapa 7 - Distribuição geográfica dos Prejuízos Públicos na parte mineira da bacia do Paraíba do Sul – COMPÉ.



4.4 PREJUÍZOS PRIVADOS: PARTE MINEIRA DA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL – COMPÉ

Acerca dos Prejuízos Privados nos municípios de Minas Gerais inseridos nos corpos hídricos que influenciam a RH-IX, a bacia Muriaé contabilizou os maiores prejuízos, (52,88%), com destaque para os municípios de Muriaé (22,17%) e Carangola (17,52%). A bacia do rio Pomba é a segunda com maiores registros de Prejuízos Privados (46,25%), com destaque para Cataguases (20,97%) e Guidoval (9,33%).

A partir de um panorama, observa-se que, no período analisado, os anos que apresentaram maior perda financeira foram: 2020 (R\$ 29.195.213,00), 2021 (R\$ 15.064.250,00) e 2022 (R\$ 13.388.656,29). O total de perda financeira para o período analisado, nesta parte da bacia, foi de **R\$ 68.809.414,29**.

A Figura 10 apresenta a contribuição percentual dos Prejuízos Privados de cada bacia, bem como, os municípios de maior participação na parte mineira da bacia do Paraíba do Sul – COMPÉ. A Tabela 9 apresenta o quantitativo de Prejuízos Privados registrados para cada município na parte mineira da bacia do Paraíba do Sul – COMPÉ, por bacia analisada e o respectivo percentual associado. O Mapa 8 apresenta a distribuição geográfica dos Prejuízos Privados por município.

Figura 10 – Percentual de Prejuízos Privados na parte mineira da bacia do Paraíba do Sul – COMPÉ: contribuição por bacia e nos municípios mais afetados.

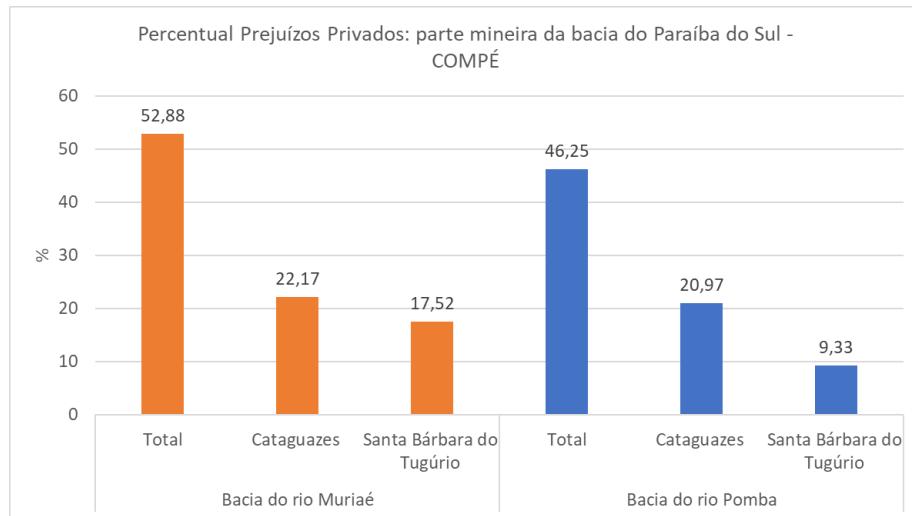


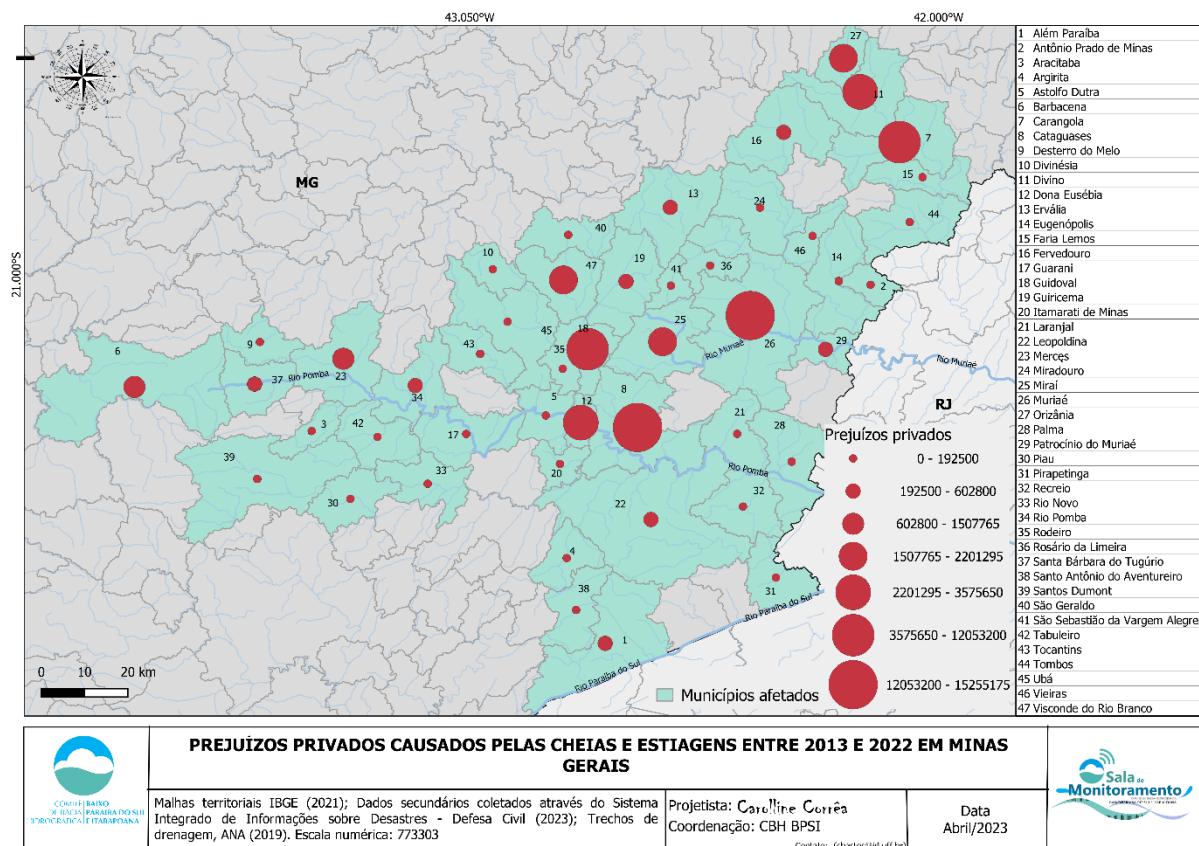
Tabela 9 – Prejuízos Privados na parte mineira da bacia do Paraíba do Sul – COMPÉ.

Bacia hidrográfica	Município	2015	2016	2018	2020	2021	2022	Total geral	%
Paraíba do Sul	Além Paraíba		600.000,00					600.000,00	0,87
	Pirapetinga							0,00	0,00
	Total	600.000,00						600.000,00	0,87
Pomba	Aracitaba							0,00	0,00
	Argirita							0,00	0,00
	Astolfo Dutra							80.000,00	0,12
	Barbacena							0,00	0,00
	Barbacena*			1.000.000,00	700.000,00	7.600.000,00	25.000,00	8.500,00	1.008.500,00
	Cataguases							6.103.386,00	14.428.386,00
	Desterro do Melo*							0,00	0,00
	Divinésia*							27.000,00	62.000,00
	Dona Eusébia			200.000,00	3.375.650,00				3.575.650,00
	Ervália*			30.000,00	250.000,00				280.000,00
	Guarani				157.500,00				192.500,00
	Guidoval	3.334.830,00		35.000,00	216.100,00	2.525.330,00		341.000,00	6.417.260,00
	Guiricema					396.833,00		1.000,00	397.833,00
	Itamarati de Minas								0,00
	Laranjal								0,00
	Leopoldina								0,00
	Mercês								0,00
	Palma	190.000,00							0,48
	Piau			95.000,00					2,19
	Recreio								0,28
	Rio Novo								0,14
	Rio Pomba								0,00
	Rodeiro								0,00
	Santa Bárbara do Tugúrio								0,00
	Santo Antônio do Aventureiro								0,00
	Santos Dumont								0,00
	São Geraldo								0,00
	Tabuleiro								0,00
	Tocantins								0,00
	Ubá								0,00
	Visconde do Rio Branco	2.200.000,00							3,20
Total	5.724.830,00	3.529.665,00	1.158.500,00	14.572.513,00	33.500,00	6.804.386,00	31.823.394,00	46.25	

Tabela 9 – Continuação.

Muriaé	Antônio Prado de Minas		4.300,00	4.595.700,00	7.457.500,00		4.300,00	0,01
	Carangola		144.000,00	700.000,00	2.464.350,00		12.053.200,00	17,52
	Divino						3.164.350,00	4,60
	Eugenópolis						144.000,00	0,21
	Faria Lemos						0,00	0,00
	Fervedouro			222.000,00	358.900,00		580.900,00	0,84
	Miradouro			50.000,00			50.000,00	0,07
	Mirá			30.000,00			2.201.295,29	3,20
	Muriaé			6.280.000,00	4.700.000,00		15.255.175,00	22,17
	Orizânia			2.150.000,00	50.000,00		2.200.000,00	3,20
	Patrocínio do Muriaé			465.000,00			602.800,00	0,88
	Rosário da Limeira			130.000,00			130.000,00	0,19
	São Sebastião da Vargem Alegre						0,00	0,00
	Tombos						0,00	0,00
	Vieiras						0,00	0,00
Total			148.300,00	14.622.700,00	15.030.750,00	6.584.270,29	36.386.020,29	52,88
Total Geral			5.724.830,00	4.129.665,00	13.06.800,00	29.195.213,00	15.064.250,00	13.388.656,29
							68.809.414,29	100,00

Mapa 8 - Distribuição geográfica dos Prejuízos Privados na parte mineira da bacia do Paraíba do Sul – COMPÉ.



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sistematização e análise dos dados, realizada pela equipe da Sala de Monitoramento do CBH-BPSI, possibilitou melhor compreensão dos impactos dos eventos climáticos extremos na região da RH-IX e das bacias afluentes analisadas.

Na parte fluminense da bacia do Paraíba do Sul – RH-IX, foi possível observar que em relação aos Danos Humanos, a bacia do Pomba foi a que teve o maior registro, com 170.377 de casos. No que se refere aos Danos Materiais, a bacia do Muriaé foi a que teve maior prejuízo financeiro, com R\$ 74.039.868,63. No que se refere aos Prejuízos Públícos e Privados, a bacia do Rio Paraíba do Sul foi a que teve o maior prejuízo financeiro, que foram, respectivamente, R\$ 12.055.727,96 e R\$ 107.094.364,79.

Na parte mineira da bacia do Paraíba do Sul - COMPÉ, foi possível observar que em relação aos Danos Humanos, a bacia do Pomba foi também a que teve o maior registro, com 511.468 casos. No que se refere aos Danos Materiais, a bacia do Pomba foi a que teve maior prejuízo financeiro, que somou R\$ 234.556.812,64. No que se refere aos Prejuízos Públícos, a bacia do Pomba foi a que teve o maior prejuízo financeiro, que somou R\$ 20.938.884,60. No que se refere aos Prejuízos Privados, a bacia do Muriaé foi a que teve o maior prejuízo financeiro, que somou R\$ 36.386.020,29.

Avaliando os **parâmetros por bacia, independentemente do estado em que os eventos ocorreram**, ou seja, considerando o somatório dos eventos tanto na parte fluminense quanto na parte mineira, foi possível observar que em relação aos Danos Humanos, a bacia do Pomba foi a mais impactada, com 681.845 casos. No que se refere aos Danos Materiais, a bacia do Pomba também foi a mais impactada registrando o maior prejuízo financeiro, que somou R\$ 266.848.845,64. No que se refere aos Prejuízos Públícos, novamente a bacia do Pomba foi a que teve o maior prejuízo financeiro, que somou R\$ 32.182.136,79. No que se refere aos Prejuízos Privados, a bacia do Muriaé foi a que teve o maior prejuízo financeiro, que somou R\$ 108.457.996,95.

No que se refere a **distribuição temporal dos registros**, foi verificado a partir da soma de cada parâmetro em todas as bacias, e em ambas as regiões (RH-IX e COMPÉ), que para os Danos Humanos, o ano de 2020 foi o que teve o maior registro, com 341.176 de casos. No que se refere aos Danos Materiais, o ano de 2020 foi o que registrou a maior perda financeira, que somou R\$ 281.364.119,73. No que se refere aos Prejuízos Públícos, o ano de 2022 foi o que registrou a maior perda financeira, que somou R\$ 28.386.730,30. No que se refere aos Prejuízos Privados, o ano de 2017 foi o que registrou a maior perda financeira, que somou R\$ 140.195.284,02.

Diante da avaliação dos dados, é possível inferir que a bacia do rio Pomba foi a mais afetada, frente aos dados disponibilizados. Todavia, é importante destacar, que este trabalho não é definitivo, uma vez que foi observada ausência de dados para algumas das variáveis estudadas, em alguns municípios. Isso pode significar, que eventualmente, o evento pode ter ocorrido, mas que este pode não ter sido registrado pelo poder público municipal.

Ademais, o presente estudo inaugura uma série de análises complementares que devem ser realizadas, em outras bacias do estado do Rio de Janeiro e de Minas Gerais. Essa análise comparativa se torna crucial para orientação de políticas públicas a serem direcionadas às regiões mais afetadas, tendo em vista o grande passivo decorrente de prejuízos econômicos, ambientais e humanos nessas bacias.

Este relatório revela o impacto causado na RH-IX, que historicamente vem sendo afetada pelos eventos climáticos extremos. Deve-se atentar também para o fato de que os eventos climáticos analisados aqui, advém dos efeitos acumulados em outras regiões a montante da RH-IX, como o COMPÉ.

É oportuno destacar que o valor dos prejuízos recorrentemente causados, poderiam ser minimizados com investimentos públicos alocados de forma preventiva em regiões específicas, como, eventualmente, as aqui apresentadas, o que teria potencial de reduzir os impactos das cheias e das secas nesses locais, sempre de forma integrada entre os diversos atores.

Como forma direta de articulação para implementação dessas ações, já se encontra em andamento, uma discussão técnica no Grupo de Trabalho de Regularização de Vazões, nas Bacias dos Rios Pomba e Muriaé, no âmbito do comitê integrador CEIVAP, para a identificação da bacia com maior potencial de regularização dessas vazões. Esta discussão subsidiará proposta de ações que visem mitigar os efeitos desses eventos climáticos, como por exemplo, construção de reservatório(s) nas bacias do rio Pomba e/ou do rio Muriaé, para regularização de vazões a jusante.

Neste sentido, observa-se como de suma importância aliar à esta iniciativa do CEIVAP, outras ações de articulação com os diferentes poderes públicos: federal, estadual e municipal, a fim de se firmar parcerias entre os entes federados de forma a potencializar as ações descritas.

Por fim, em função do desafio exposto, este documento chama atenção, que somente uma ação conjunta com envolvimento direto do governo federal, será capaz de gerar resultados duradouros no sentido de minimizar os efeitos dos eventos extremos climáticos estudados.