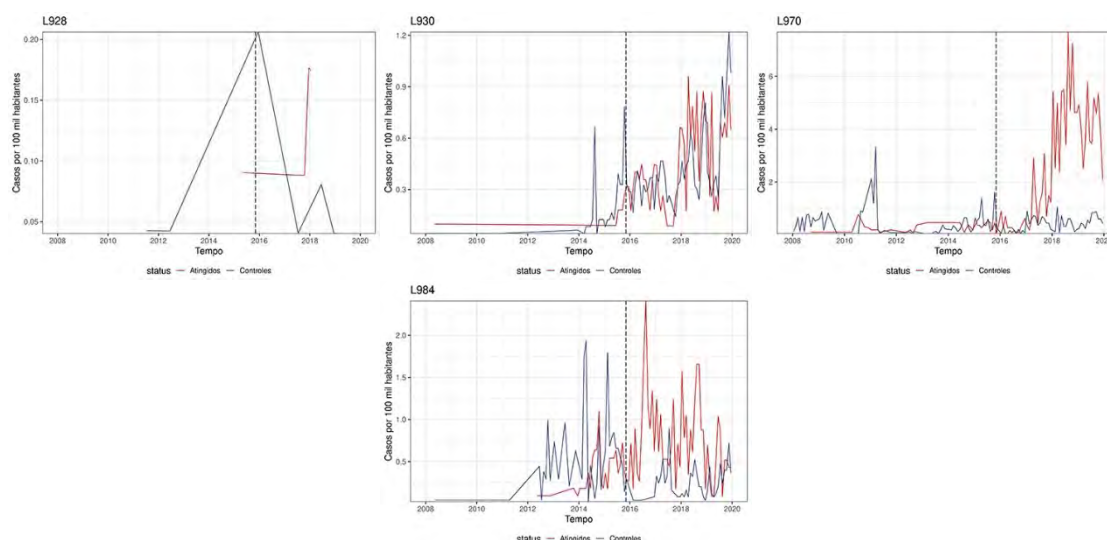




Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020).

3.1.12 Capítulo XIII (CID-10) – Doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo

As doenças classificadas no capítulo XIII do CID-10 envolvem aquelas que atingem os ossos (esqueleto), cartilagens, ligamentos e outros tecidos conjuntivos.

Elas se encontram classificadas em 79 tipos de agravos com 544 diagnósticos diferentes. Esses agravos e doenças possuem etiologias variadas, tendo um forte componente relacionado a lesões, doenças articulares, infecções etc. embora um número delas se encontre relacionado a problemas congênitos ou hereditários. Em relação à contaminação por metais pesados e os efeitos adversos em ossos, existem evidências crescentes de que os metais pesados têm a capacidade de afetar a arquitetura e o metabolismo ósseo e promover a aparição de osteoporoses. Estudos sugerem uma conexão em nível molecular/celular e epigenético no papel dos metais no desenvolvimento desta doença (SCIMECA et al. 2016). Existem relatos também de deposição significativa de Al em tecido ósseo (MEIRA et al., 2018).

Em baixas concentrações, alguns metais têm efeito anabólico no tecido ósseo, como é o caso do Zn, Cu e Ni. Eles servem principalmente como cofatores para enzimas envolvidas nos processos de remodelação óssea (RODRÍGUEZ; MANDALUNIS, 2018). No entanto, tanto a falta quanto o excesso desses metais no corpo podem danificar a integridade óssea. Se seu efeito é benéfico ou tóxico depende de fatores externos (concentração ambiental e nutrição) e internos (absorção e metabolismo desses elementos, disposição genética, idade e gênero) e de suas interações mútuas

(ZOFKOVA; DAVIS. BLAHOS, 2017). Outros metais, como Cd, As, Hg, Cr e Al são tóxicos para as células ósseas, mesmo em baixas concentrações.

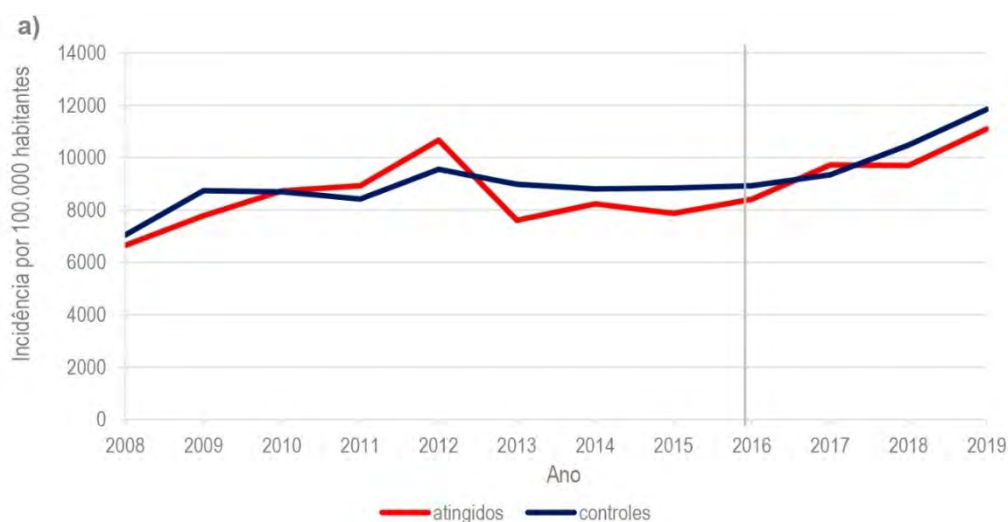
3.1.12.1 Análises realizadas com dados agregados

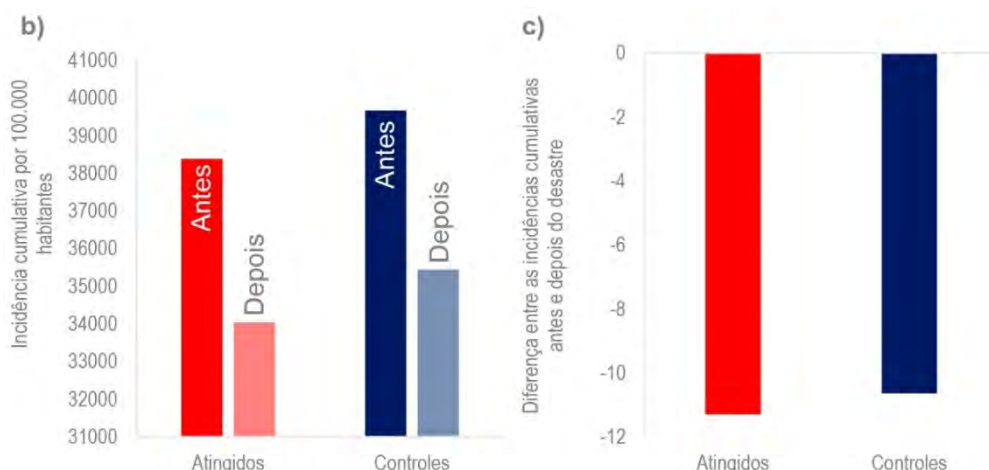
3.1.12.1.1 Incidências por 100 mil habitantes, incidências acumuladas e riscos

A avaliação da série histórica anual entre 2008 e 2019 para o capítulo XIII (CID-10), de forma agregada, indica um aumento para ambas as séries temporais a partir de 2016 para municípios atingidos e de 2017, para os controles (Gráfico 70a). A comparação das incidências cumulativas antes e depois do rompimento, para grupos atingidos e controles indicam uma diminuição das mesmas no período pós-desastre (Gráficos 70b e 70c).

Gráfico 70 — Série histórica anual para os agravos do Capítulo XIII (CID-10): Doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo – Análise agregada

- a) Série histórica representando o número de agravos por 100 mil habitantes para atingidos (vermelho) e controles (azul) (2008-2020); b) Incidência cumulativa para atingidos antes do rompimento da barragem (vermelho) e depois (rosa) e para controles antes (azul) e depois (azul claro); c) Diferença entre as incidências cumulativas antes e depois do rompimento para atingidos e controles



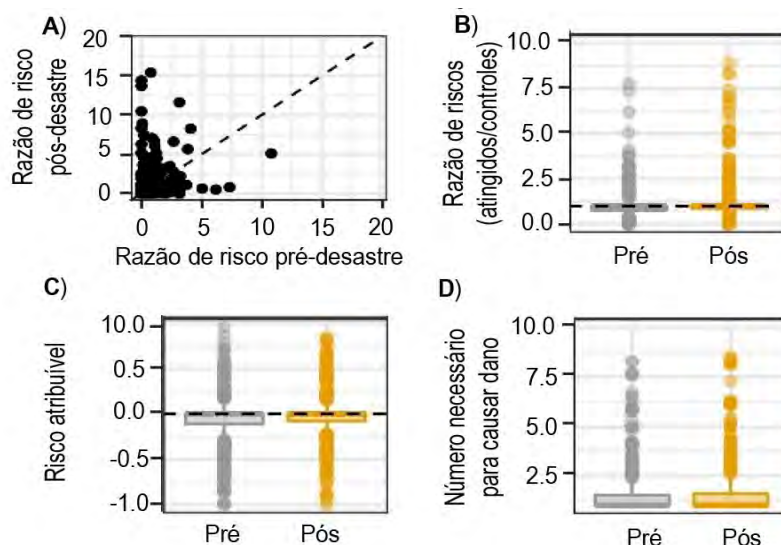


Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020).

Com o intuito de avaliar a probabilidade de adoecimento pelo conjunto de doenças e agravos aqui descritos, foram calculados os riscos associados ao conjunto de agravos antes e depois do rompimento da barragem. O Gráfico 71, a seguir, apresenta quatro figuras representando as análises realizadas a partir dos riscos para as doenças agrupadas dentro do capítulo XIII, conforme já expressado.

A análise de razão de riscos (Gráfico 71a) indica um grande número de agravos com razões de risco aumentadas após o desastre, o que significa que muitos agravos dentro desse capítulo tiveram uma piora para os municípios atingidos após o desastre. Também indica uma distribuição dos riscos que mostra um grande número de *outliers*, no período pós desastre (Gráfico 71b). A distribuição de risco atribuível não apresenta diferenças significativas (Gráfico 71c). Também não é possível observar maiores diferenças nesse gráfico entre os períodos pré e pós-desastre (Gráfico 71d).

Gráfico 71 — Análises de riscos para todos os agravos do Capítulo XIII (CID-10): Doenças do sistema osteomuscular e do tecido



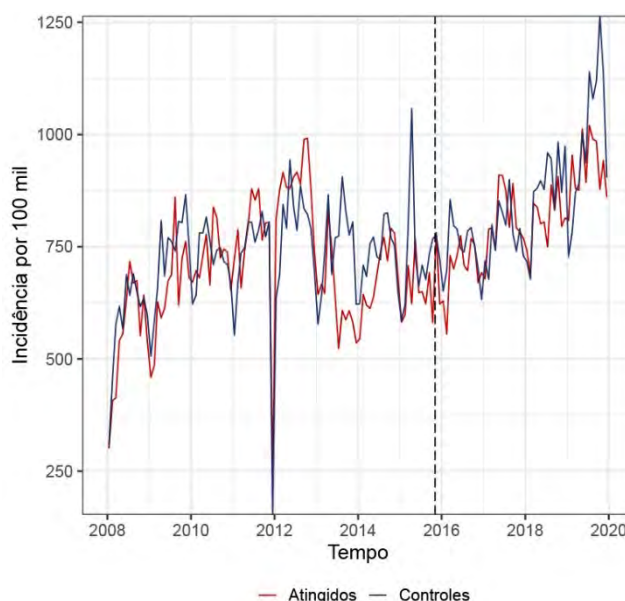
Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020).

3.1.12.1.2 Decomposição das séries temporais mensais entre 2008 e 2019

Os dados das séries de incidência mensais desde janeiro de 2008 até dezembro de 2019, totalizando 144 pontos de análise (Gráfico 72), foram utilizados para realizar dois tipos de análise mais específicos e aprofundados.¹⁴⁵ O Gráfico 72 mostra um comportamento muito similar nas curvas de incidências mensais entre atingidos e controles.

¹⁴⁵ As séries temporais de incidências são a representação gráfica do número de casos por 100 mil habitantes. Esses pontos aumentam e diminuem ou oscilam, formando ondas. Essas “ondas” podem ser analisadas por diferentes parâmetros e decompostas em seus componentes estruturais básicos. As séries foram decompostas em três desses componentes, a saber: tendência, sazonalidade e resíduos. A tendência indica se os dados analisados de modo geral tendem a aumentar ou diminuir no tempo, a sazonalidade observa ciclos de maior e de menor incidência ao longo do tempo, e os resíduos indicam a diferença entre os valores maiores e menores a cada ponto da série analisada na comparação das séries de atingidos e controles.

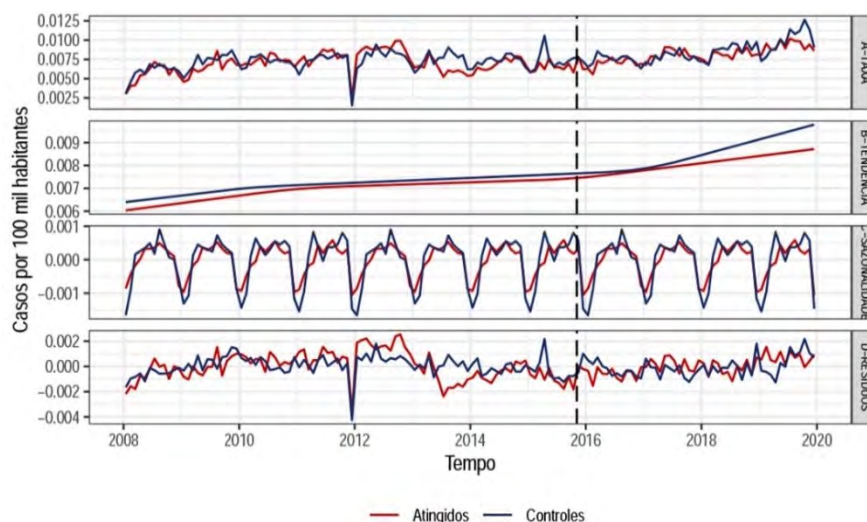
Gráfico 72 — Série histórica mensal para os agravos do Capítulo XIII (CID-10): Doenças do sistema osteomuscular e do tecido – Análise agregada



Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020).

A análise da decomposição da série temporal nos componentes de tendência, sazonalidade e resíduos está representada no Gráfico 73 e a de periodicidade no Gráfico 74. O gráfico de tendência mostra que o registro de casos das doenças classificadas no capítulo XIII (CID-10) foi sempre maior para os controles do que para os municípios atingidos e que parece haver um aumento com maior intensidade nos controles a partir de 2017.

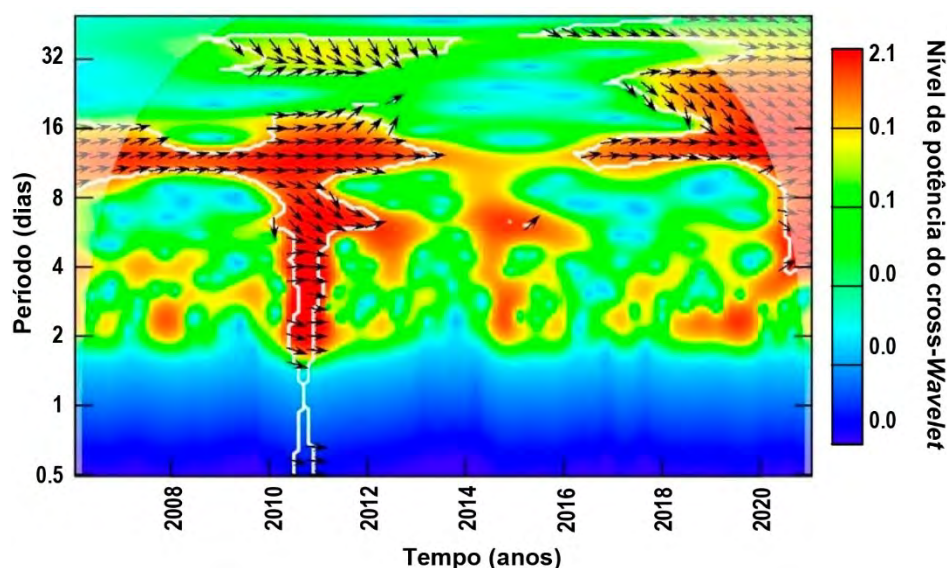
Gráfico 73 — Decomposição da série temporal por mês (primeiro gráfico) em três componentes estruturantes tendência (B), sazonalidade (C) e resíduos (D) para o Capítulo XIII



Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020).

A seguir, foram realizadas análises para compreender a periodicidade presente nas séries temporais mensais dos dados de municípios atingidos e dos controles.¹⁴⁶ Pode-se observar no Gráfico 74 que há duas fases com oscilações periódicas: uma entre o início da série e 2012 e outra depois de 2016. Em ambos os casos as séries estão em fase nesses períodos.

Gráfico 74 — Análises de *cross-wavelet* nos dados das séries temporais mensais para atingidos e controles considerando todos os agravos do Capítulo XIII (CID-10)



Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020).

¹⁴⁶ As oscilações que manifestam as séries temporais (como “aumentos” e “diminuições” ao longo do tempo) também podem ser avaliadas segundo o período da onda, ou seja, o tempo que leva cada onda para atravessar o espaço entre dois pontos equivalentes (duas “cristas” ou dois “vales”, por exemplo). Ou seja, o tempo que demora um ciclo para voltar a começar ou, no caso aqui estudado, o tempo entre dois aumentos na incidência. Nas figuras geradas pela análise de *wavelets*, o nível de “*cross-wavelet power levels*”, o grau de periodicidade está indicado por cores diferentes. A cor azul representa o menor nível de periodicidade e a vermelha o maior. Isto é, azul representa uma região da série temporal onde o número de casos aumenta e diminui em intervalos de tempo curtos, ou seja, a cada menos dias (havendo maior oscilação de casos); já o vermelho representa uma região da série temporal onde o ciclo de aumento ou de diminuição dos casos (ou seja, o período da curva) é maior. No gráfico também são representadas setas: as horizontais e apontadas para a direita indicam que as duas séries estão em fase (isto quer dizer que ambas as séries de incidência para atingidos e controle “sobem” e “descem” simultaneamente) e quando apontadas para a esquerda indicam que as duas séries estão em contrafase (quando uma série está no máximo – número de casos mais elevado para um dos dois grupos analisados – a outra está no mínimo – número mínimo de casos registrados nesse intervalo de tempo). Quando as setas estão inclinadas para cima indicam predominância de período da série dos controles (os controles oscilam com períodos maiores), e as setas com inclinação para baixo indicam predominância de período da série dos atingidos (a série de atingidos oscila com períodos maiores).

Até aqui, foram apresentadas as análises realizadas para os agravos do capítulo XIII (CID-10) de forma agregada, entre 2008 e 2020. Foram também avaliadas as incidências por 100 mil habitantes para cada ano, estimadas as incidências cumulativas, realizadas análises de risco e modelagens matemáticas que permitem a decomposição das séries temporais em seus componentes de tendência, sazonalidade e resíduos, assim como foi realizada também uma análise da periodicidade presente nelas. De modo geral, parece haver um aumento significativo no total de casos de câncer nos municípios atingidos, quando comparados com os municípios controles, preponderantemente após 2017 e mais significativamente no último ano da série histórica analisada.

De modo geral, as informações resultantes das análises dos componentes estruturantes das séries temporais – sazonalidade, tendência e resíduos – e dos parâmetros – período e fases que as constituem – não permitiram ter uma compreensão mais aprofundada dos eventos relacionados às observações das incidências de forma temporal. Para isso se procedeu à análise de todos os agravos e doenças de forma individual, a partir dos cálculos das incidências acumuladas, e das comparações dessas incidências para cada agravo antes e depois do rompimento para os dois grupos analisados.

3.1.12.2 Análises realizadas com dados por agravo individual

Das doenças apresentadas na Tabela 15 e nas figuras no Gráfico 75, chama-se a atenção para os seguintes agravos: gota devida à disfunção renal (M103), poliartrite não especificada (M130), artrite não especificada (M139), artropatia por depósito de cristais em outras doenças metabólicas classificadas em outra parte (M141), artropatias em outras doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas (M145), osteoporose por má absorção pós-cirúrgica com fratura patológica (M803), osteoporose idiopática com fratura patológica (M805), osteoporose induzida por drogas (M814), osteoporose em outras doenças classificadas em outra parte (M828), osteomalácia não especificada do adulto (M839). Elas apresentam valores maiores nos atingidos do que nos controles após o desastre.

Tabela 15 — Incidências acumuladas antes e depois do rompimento da Barragem de Fundão - Doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo

CID-10	Nome do agravo	Incidência acumulada atingidos ANTES	Incidência acumulada atingidos DEPOIS	Razão de incidências atingidos	% da diferença entre ANTES e DEPOIS atingidos	Incidência acumulada controles ANTES	Incidência acumulada controles DEPOIS	Razão de incidências controles	% da diferença entre ANTES e DEPOIS controles	Diferença entre atingidos e controles#
M008	Artrite e poliartrite devidas a outro agente bacteriano especificado	0,190	0,525	2,760	176,037	0,650	0,324	0,499	-50,142	4,511
M010	Artrite meningocócica	0,048	0,174	3,654	265,363	0,766	0,080	0,105	-89,506	3,965
M018	Artrite em outras doenças infecciosas e parasitárias classificadas em outra parte	0,190	6,973	36,666	3566,613	21,029	9,258	0,440	-55,977	64,715
M022	Artropatia pós-imunização	0,000	1,086	*	*	0,468	0,908	1,941	94,087	2,467
M023	Doença de Reiter	0,370	5,092	13,746	1274,590	5,251	0,982	0,187	-81,294	16,679
M032	Outras artropatias pós-infecciosas em doenças classificadas em outra parte	0,000	5,954	*	*	0,119	0,733	6,183	518,297	9,689
M058	Outras artrites reumatóides soropositivas	1680,030	2669,703	1,589	58,908	2212,061	3347,769	1,513	51,342	1,147
M064	Poliartropatia inflamatória	3,192	8,017	2,512	151,188	2,499	3,741	1,497	49,710	3,041
M069	Artrite reumatóide não especificada	48,026	83,672	1,742	74,221	38,046	41,142	1,081	8,137	9,121
M070	Artropatia psoriásica interfalangiana distal	28,171	149,758	5,316	431,612	63,049	161,715	2,565	156,491	2,758
M074	Artropatia na doença de Crohn (enterite regional)	0,095	0,442	4,643	364,314	0,170	0,325	1,909	90,870	4,009
M075	Artropatia na colite ulcerativa	1,634	5,041	3,084	208,417	0,355	0,446	1,254	25,436	8,194
M076	Outras artropatias enteropáticas	0,459	4,428	9,636	863,611	2,212	0,507	0,229	-77,095	12,202
M081	Espondilite anquilosante juvenil	0,662	0,829	1,252	25,204	4,618	1,669	0,361	-63,870	3,534
M088	Outras artrites juvenis	0,189	37,527	198,511	19751,094	1,839	0,658	0,358	-64,228	308,513
M089	Artrite juvenil não especificada	1,985	27,664	13,938	1293,837	2,376	6,863	2,889	188,872	6,850

CID-10	Nome do agravo	Incidência acumulada atingidos ANTES	Incidência acumulada atingidos DEPOIS	Razão de incidências atingidos	% da diferença entre ANTES e DEPOIS atingidos	Incidência acumulada controles ANTES	Incidência acumulada controles DEPOIS	Razão de incidências controles	% da diferença entre ANTES e DEPOIS controles	Diferença entre atingidos e controles#
M100	Gota idiopática	0,513	2,268	4,422	342,151	6,148	10,742	1,747	74,712	4,580
M103	Gota devida à disfunção renal	0,292	0,657	2,251	125,063	0,064	0,060	0,944	-5,566	23,469
M109	Gota, não especificada	0,592	6,547	11,052	1005,209	4,773	12,703	2,661	166,140	6,050
M110	Doença por deposição de hidroxipatita	0,381	1,185	3,112	211,164	0,794	0,163	0,205	-79,528	3,655
M111	Condrococalcinose familiar	0,048	0,440	9,245	824,512	1,129	0,041	0,036	-96,400	9,553
M128	Outras artropatias específicas não classificadas em outra parte	0,988	70,713	71,557	7055,704	4,070	12,524	3,077	207,717	33,968
M130	Poliartrite não especificada	15,415	18,189	1,180	17,995	19,725	7,064	0,358	-64,187	4,567
M138	Outras artrites especificadas	4,215	20,754	4,923	392,342	17,939	9,837	0,548	-45,162	9,687
M139	Artrite não especificada	36,855	106,437	2,888	188,802	46,310	17,973	0,388	-61,190	4,085
M141	Artropatia por depósito de cristais em outras doenças metabólicas classificadas em outra parte	1,405	1,503	1,070	6,971	0,930	0,162	0,174	-82,562	12,843
M145	Artropatias em outras doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas	2,067	5,862	2,836	183,599	1,351	0,370	0,274	-72,587	3,529
M153	Artrose múltipla secundária	30,604	73,249	2,393	139,342	9,239	6,262	0,678	-32,221	5,325
M160	Coxartrose primária bilateral	27,740	28,909	1,042	4,213	63,140	51,633	0,818	-18,226	5,326
M163	Outras coxartroses displásicas	0,129	0,181	1,405	40,495	1,324	0,306	0,231	-76,880	2,898
M165	Outras coxartroses pós-traumáticas	21,894	33,686	1,539	53,858	5,538	2,324	0,420	-58,034	2,078
M167	Outras coxartroses secundárias	2,895	3,021	1,043	4,331	3,742	2,462	0,658	-34,188	8,894
M171	Outras gonartroses primárias	80,8977	100,5445	1,2429	24,2860	201,7116	215,9216	1,0704	7,0447	3,447
M181	Outras artroses primárias da primeira articulação carpometacarpiana	1,972	3,876	1,965	96,548	1,076	0,420	0,391	-60,945	2,584

CID-10	Nome do agravo	Incidência acumulada atingidos ANTES	Incidência acumulada atingidos DEPOIS	Razão de incidências atingidos	% da diferença entre ANTES e DEPOIS atingidos	Incidência acumulada controles ANTES	Incidência acumulada controles DEPOIS	Razão de incidências controles	% da diferença entre ANTES e DEPOIS controles	Diferença entre atingidos e controles#
M190	Artrose primária de outras articulações	63,356	117,900	1,861	86,092	209,101	206,334	0,987	-1,323	66,054
M191	Artrose pós-traumática de outras articulações	10,987	15,564	1,417	41,659	88,657	92,232	1,040	4,032	10,331
M192	Outras artroses secundárias	10,842	43,900	4,049	304,907	136,426	122,398	0,897	-10,282	30,654
M198	Outras artroses especificadas	31,358	51,675	1,648	64,792	77,432	35,645	0,460	-53,965	2,201
M202	Hallux rigidus	0,378	1,271	3,364	236,424	1,646	1,236	0,751	-24,889	10,499
M204	Dedo(s) do pé em malho (adquirido)	0,186	0,263	1,410	41,049	0,210	0,241	1,148	14,762	2,781
M205	Outras deformidades (adquiridas) do(s) dedo(s) dos pés	1,737	5,157	2,969	196,920	6,614	2,462	0,372	-62,781	4,137
M210	Deformidade em valgo não classificada em outra parte	7,775	17,337	2,230	122,994	147,011	190,505	1,296	29,585	4,157
M211	Deformidade em varo não classificada em outra parte	10,895	11,980	1,100	9,957	15,352	11,829	0,771	-22,943	3,304
M212	Deformidade em flexão	3,403	20,615	6,057	505,742	3,329	3,874	1,164	16,393	30,851
M214	Pé chato (pé plano) (adquirido)	7,141	10,951	1,534	53,353	34,905	14,348	0,411	-58,893	2,104
M215	Mão e pé em garra e mão e pé tortos adquiridos	5,003	7,971	1,593	59,347	4,402	5,298	1,204	20,356	2,915
M220	Deslocamento recidivante da rótula	3,637	10,035	2,760	175,951	36,635	11,771	0,321	-67,869	3,593
M222	Transtornos femuropatelares	115,984	231,961	2,000	99,994	76,897	57,306	0,745	-25,478	4,925
M241	Outros transtornos das cartilagens articulares	22,632	110,017	4,861	386,119	41,934	36,730	0,876	-12,411	32,110
M243	Deslocamento e subluxação patológicas de articulação, não classificada em outra parte	4,611	7,705	1,671	67,093	1,434	1,489	1,038	3,826	17,536
M247	Protusão do acetábulo	0,516	0,659	1,278	27,825	1,714	1,492	0,870	-12,981	3,144

CID-10	Nome do agravo	Incidência acumulada atingidos ANTES	Incidência acumulada atingidos DEPOIS	Razão de incidências atingidos	% da diferença entre ANTES e DEPOIS atingidos	Incidência acumulada controles ANTES	Incidência acumulada controles DEPOIS	Razão de incidências controles	% da diferença entre ANTES e DEPOIS controles	Diferença entre atingidos e controles#
M248	Outros transtornos articulares específicos, não classificados em outra parte	18,036	34,369	1,906	90,560	2,575	1,564	0,607	-39,284	3,305
M251	Fístula articular	2,355	3,883	1,649	64,885	5,855	1,414	0,241	-75,854	2,169
M252	Flail joint	1,514	3,551	2,345	134,478	1,469	0,559	0,380	-61,983	3,170
M254	Derrame articular	18,479	18,802	1,017	1,750	20,708	10,853	0,524	-47,590	28,201
M255	Dor articular	1336,489	2476,394	1,853	85,291	1793,137	1965,157	1,096	9,593	8,891
M258	Outros transtornos articulares especificados	25,723	37,649	1,464	46,361	82,650	88,049	1,065	6,532	7,098
M318	Outras vasculopatias necrotizantes especificadas	0,355	0,855	2,411	141,087	0,252	0,266	1,053	5,299	26,624
M321	Lúpus eritematoso disseminado (sistêmico) com comprometimento de outros órgãos e sistemas	352,950	799,821	2,266	126,611	360,474	550,943	1,528	52,838	2,396
M330	Dermatomiosite juvenil	12,834	58,770	4,579	357,925	18,945	24,261	1,281	28,063	12,754
M332	Polimiosite	8,017	10,860	1,355	35,468	31,794	34,035	1,070	7,048	5,033
M340	Esclerose sistêmica progressiva	19,419	61,343	3,159	215,899	39,721	57,961	1,459	45,921	4,702
M341	Síndrome cr(e)st	0,682	2,131	3,125	212,486	1,934	2,065	1,068	6,792	31,286
M348	Outras formas de esclerose sistêmica	5,278	48,848	9,255	825,509	4,027	13,191	3,276	227,565	3,628
M350	Síndrome seca (sjögren)	1,280	1,674	1,308	30,771	1,306	1,016	0,778	-22,161	2,389
M351	Outras síndromes superpostas	0,038	0,271	7,215	621,542	0,123	0,698	5,688	468,768	1,326
M353	Polimialgia reumática	2,243	2,557	1,140	14,038	3,401	0,141	0,041	-95,854	7,828
M355	Fibrosclerose multifocal	0,094	0,304	3,239	223,858	0,107	0,060	0,566	-43,366	6,162
M357	Síndrome de hiper mobilidade	0,140	1,797	12,831	1183,139	12,228	0,259	0,021	-97,886	13,087
M402	Outras cifoses e as não especificadas	0,973	1,444	1,485	48,476	5,594	3,477	0,622	-37,839	2,281
M404	Outras lordoses	16,506	43,024	2,607	160,662	5,309	10,201	1,921	92,133	1,744

CID-10	Nome do agravo	Incidência acumulada atingidos ANTES	Incidência acumulada atingidos DEPOIS	Razão de incidências atingidos	% da diferença entre ANTES e DEPOIS atingidos	Incidência acumulada controles ANTES	Incidência acumulada controles DEPOIS	Razão de incidências controles	% da diferença entre ANTES e DEPOIS controles	Diferença entre atingidos e controles#
M414	Escoliose neuromuscular	10,364	11,193	1,080	8,001	25,730	21,693	0,843	-15,690	2,961
M421	Osteocondrose vertebral do adulto	0,865	1,013	1,171	17,117	11,502	3,987	0,347	-65,337	4,817
M436	Torticolo	10,819	36,950	3,415	241,526	18,314	9,011	0,492	-50,797	5,755
M462	Osteomielite das vértebras	0,437	0,455	1,042	4,194	1,644	0,242	0,147	-85,262	21,331
M464	Discite não especificada	0,095	0,441	4,633	363,281	0,598	1,436	2,401	140,115	2,593
M468	Outras espondilopatias inflamatórias especificadas	0,160	24,906	155,267	15426,661	12,521	25,021	1,998	99,841	154,513
M469	Espondilopatia inflamatória não especificada	1,169	2,746	2,350	134,957	6,917	1,988	0,287	-71,263	2,894
M470	Síndromes de compressão da artéria espinhal anterior ou vertebral anterior	2,483	4,532	1,825	82,507	13,920	12,913	0,928	-7,236	12,403
M480	Estenose da coluna vertebral	6,354	15,078	2,373	137,305	11,973	25,291	2,112	111,231	1,234
M483	Espondilopatia traumática	0,658	1,491	2,268	126,768	1,006	0,404	0,402	-59,805	3,120
M484	Fratura de fadiga de vértebra	0,942	2,335	2,479	147,921	1,495	2,912	1,948	94,814	1,560
M488	Outras espondilopatias especificadas	2,999	3,513	1,171	17,129	5,141	2,126	0,414	-58,637	4,423
M489	Espondilopatia não especificada	1,705	2,239	1,313	31,318	14,484	6,484	0,448	-55,233	2,764
M502	Outro deslocamento de disco cervical	3,455	3,593	1,040	4,017	5,199	4,904	0,943	-5,684	2,415
M503	Outra degeneração de disco cervical	6,527	15,701	2,406	140,565	13,841	7,803	0,564	-43,622	4,222
M508	Outros transtornos de discos cervicais	6,174	8,539	1,383	38,310	13,716	6,493	0,473	-52,663	2,375
M513	Outra degeneração especificada de disco intervertebral	5,033	9,245	1,837	83,687	38,293	27,299	0,713	-28,711	3,915
M518	Outros transtornos especificados de discos intervertebrais	11,683	71,915	6,155	515,532	26,502	16,315	0,616	-38,437	14,412

CID-10	Nome do agravo	Incidência acumulada atingidos ANTES	Incidência acumulada atingidos DEPOIS	Razão de incidências atingidos	% da diferença entre ANTES e DEPOIS atingidos	Incidência acumulada controles ANTES	Incidência acumulada controles DEPOIS	Razão de incidências controles	% da diferença entre ANTES e DEPOIS controles	Diferença entre atingidos e controles#
M519	Transtorno não especificado de disco intervertebral	18,022	34,002	1,887	88,671	21,505	18,171	0,845	-15,506	6,718
M530	Síndrome cervicocraniana	1,616	4,077	2,524	152,371	3,818	1,679	0,440	-56,030	3,719
M532	Instabilidades da coluna vertebral	9,762	11,849	1,214	21,385	10,233	6,426	0,628	-37,203	2,740
M545	Dor lombar baixa	2905,591	3618,761	1,245	24,545	3531,790	3541,751	1,003	0,282	87,022
M546	Dor na coluna torácica	81,090	97,580	1,203	20,335	185,105	86,757	0,469	-53,131	3,613
M602	Granuloma de corpo estranho no tecido mole não classificado em outra parte	0,272	1,903	7,007	600,719	0,294	0,303	1,029	2,867	209,519
M608	Outras miosites	1,168	1,234	1,056	5,611	1,462	0,306	0,209	-79,066	15,090
M609	Miosite não especificada	2,372	5,132	2,164	116,392	1,711	2,063	1,206	20,573	5,658
M611	Miosite ossificante progressiva	0,048	0,087	1,837	83,668	1,255	0,899	0,716	-28,363	3,950
M619	Calcificação e ossificação de músculo não especificada	0,167	0,282	1,692	69,192	3,356	0,336	0,100	-89,999	2,301
M620	Diástase de músculo	0,397	2,338	5,890	488,951	5,007	2,475	0,494	-50,565	10,670
M624	Contratura de músculo	36,382	69,197	1,902	90,197	36,892	37,116	1,006	0,608	148,435
M625	Perda e atrofia muscular não classificadas em outra parte	84,519	160,057	1,894	89,373	111,580	94,418	0,846	-15,381	6,811
M633	Miosite na sarcoidose	0,141	0,262	1,852	85,174	0,043	0,020	0,470	-53,042	2,606
M650	Abscesso da bainha tendínea	40,681	49,419	1,215	21,481	102,275	39,792	0,389	-61,094	3,844
M651	Outras (teno)sinovites infecciosas	6,396	11,669	1,824	82,437	5,835	7,148	1,225	22,503	3,663
M654	Tenossinovite estilóide radial (de quervain)	65,227	123,283	1,890	89,005	84,069	45,829	0,545	-45,486	2,957
M662	Ruptura espontânea de tendões extensores	0,417	3,547	8,509	750,853	6,142	3,153	0,513	-48,662	16,430
M674	Gânglios	0,048	2,029	42,676	4167,570	1,182	0,708	0,599	-40,071	105,004

CID-10	Nome do agravo	Incidência acumulada atingidos ANTES	Incidência acumulada atingidos DEPOIS	Razão de incidências atingidos	% da diferença entre ANTES e DEPOIS atingidos	Incidência acumulada controles ANTES	Incidência acumulada controles DEPOIS	Razão de incidências controles	% da diferença entre ANTES e DEPOIS controles	Diferença entre atingidos e controles#
M701	Bursite da mão	41,321	53,513	1,295	29,505	16,794	13,470	0,802	-19,793	2,491
M703	Outras bursites do cotovelo	15,057	46,394	3,081	208,129	9,561	6,436	0,673	-32,685	7,368
M705	Outras bursites do joelho	9,009	13,311	1,478	47,759	12,641	14,947	1,182	18,248	2,617
M706	Bursite trocantérica	62,369	74,345	1,192	19,202	74,748	61,452	0,822	-17,788	2,080
M708	Outros transtornos dos tecidos moles relacionados com o uso, uso excessivo e pressão	31,167	38,332	1,230	22,990	55,929	13,250	0,237	-76,310	4,319
M710	Abscesso de bolsa sinovial	2,106	4,507	2,140	114,019	2,837	1,378	0,486	-51,410	3,218
M713	Outros cistos de bolsa sinovial	4,716	6,326	1,341	34,138	11,873	7,331	0,617	-38,251	2,121
M721	Coxins interfalângicos (nó dos dedos)	1,612	2,132	1,322	32,214	2,200	1,953	0,888	-11,249	3,864
M729	Transtorno fibroblástico não especificado	2,608	4,337	1,663	66,315	10,183	8,663	0,851	-14,930	5,442
M750	Capsulite adesiva do ombro	281,571	374,222	1,329	32,905	453,670	341,272	0,752	-24,775	2,328
M751	Síndrome do manguito rotador	557,553	686,360	1,231	23,102	989,584	959,543	0,970	-3,036	8,610
M769	Entesopatia do membro inferior não especificada	5,397	6,366	1,180	17,960	12,338	7,279	0,590	-41,001	3,283
M775	Outra entesopatia do pé	45,373	61,793	1,362	36,188	44,042	24,069	0,547	-45,349	2,253
M791	Mialgia	289,065	401,097	1,388	38,757	159,892	137,734	0,861	-13,858	3,797
M794	Hipertrofia do coxim gorduroso (infrapatelar)	1,261	3,712	2,944	194,439	1,687	0,148	0,088	-91,197	3,132
M795	Corpo estranho residual no tecido mole	13,188	115,105	8,728	772,806	10,983	61,818	5,629	462,860	1,670
M797	Fibromialgia	31,056	180,317	5,806	480,622	74,990	70,246	0,937	-6,326	76,976
M798	Outros transtornos especificados dos tecidos moles	49,174	82,216	1,672	67,194	6,265	4,991	0,797	-20,348	4,302
M803	Osteoporose por má absorção pós-cirúrgica com fratura patológica	0,527	4,891	9,278	827,758	2,060	5,834	2,832	183,215	4,518

CID-10	Nome do agravo	Incidência acumulada atingidos ANTES	Incidência acumulada atingidos DEPOIS	Razão de incidências atingidos	% da diferença entre ANTES e DEPOIS atingidos	Incidência acumulada controles ANTES	Incidência acumulada controles DEPOIS	Razão de incidências controles	% da diferença entre ANTES e DEPOIS controles	Diferença entre atingidos e controles#
M805	Osteoporose idiopática com fratura patológica	1,815	4,670	2,572	157,239	18,231	10,497	0,576	-42,421	4,707
M812	Osteoporose de desuso	12,885	16,429	1,275	27,502	219,669	132,457	0,603	-39,701	2,444
M813	Osteoporose devida à má absorção pós-cirúrgica	2,382	5,294	2,223	122,252	30,877	6,093	0,197	-80,267	2,523
M814	Osteoporose induzida por drogas	1,084	2,140	1,975	97,484	7,657	5,917	0,773	-22,723	5,290
M828	Osteoporose em outras doenças classificadas em outra parte	0,816	4,357	5,339	433,883	2,418	2,032	0,840	-15,965	28,177
M830	Osteomalácia puerperal	0,454	1,021	2,247	124,743	2,135	1,426	0,668	-33,218	4,755
M839	Osteomalácia não especificada do adulto	0,048	0,088	1,857	85,725	0,685	0,044	0,064	-93,569	2,092
M841	Ausência de consolidação da fratura (pseudoartrose)	5,530	10,324	1,867	86,701	5,080	5,640	1,110	11,029	7,861
M848	Outros transtornos da continuidade do osso	100,063	166,014	1,659	65,909	32,069	40,896	1,275	27,524	2,395
M849	Transtorno não especificado da continuidade do osso	86,006	200,658	2,333	133,308	29,290	23,568	0,805	-19,535	7,824
M850	Displasia fibrosa (monostótica)	1,223	3,457	2,826	182,612	4,703	1,368	0,291	-70,911	3,575
M851	Fluorose esquelética	0,268	1,862	6,949	594,944	0,063	0,161	2,565	156,474	3,802
M856	Outro cisto ósseo	0,221	0,268	1,208	20,838	0,604	0,291	0,481	-51,862	3,489
M860	Osteomielite aguda hematogênica	3,166	6,245	1,972	97,210	13,283	4,232	0,319	-68,139	2,427
M862	Osteomielite subaguda	0,862	3,346	3,883	288,258	0,981	0,870	0,887	-11,321	26,462
M863	Osteomielite crônica multifocal	0,184	13,904	75,623	7462,313	0,730	3,418	4,684	368,441	20,254
M866	Outra osteomielite crônica	5,770	9,762	1,692	69,186	12,164	11,267	0,926	-7,369	10,388
M869	Osteomielite não especificada	10,301	23,931	2,323	132,313	6,990	9,707	1,389	38,886	3,403

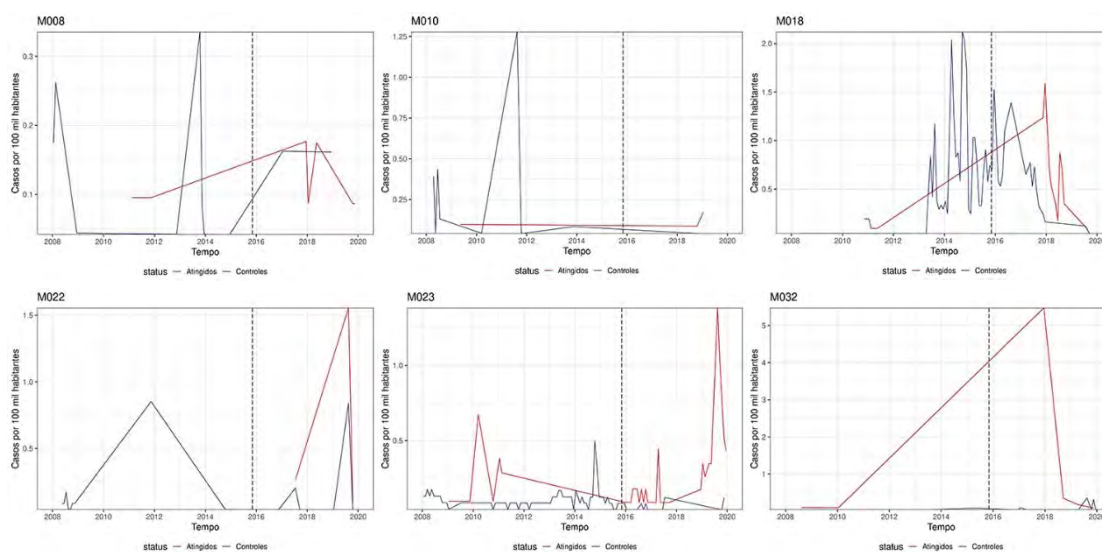
CID-10	Nome do agravo	Incidência acumulada atingidos ANTES	Incidência acumulada atingidos DEPOIS	Razão de incidências atingidos	% da diferença entre ANTES e DEPOIS atingidos	Incidência acumulada controles ANTES	Incidência acumulada controles DEPOIS	Razão de incidências controles	% da diferença entre ANTES e DEPOIS controles	Diferença entre atingidos e controles#
M871	Osteonecrose devida a drogas	0,048	0,446	9,389	838,874	0,085	0,501	5,905	490,473	1,710
M872	Osteonecrose devida a traumatismo anterior	0,094	0,441	4,689	368,888	0,164	0,326	1,993	99,306	3,715
M879	Osteonecrose não especificada	0,622	1,433	2,303	130,268	2,647	1,365	0,516	-48,431	3,690
M880	Doença de Paget do crânio	0,641	3,217	5,016	401,635	0,194	0,157	0,806	-19,374	21,730
M890	Algoneurodistrofia	2,869	3,002	1,047	4,665	3,613	3,683	1,019	1,928	2,420
M891	Parada de crescimento epifisário	0,177	0,355	2,011	101,055	1,350	0,041	0,030	-96,969	2,042
M892	Outros transtornos do desenvolvimento e do crescimento ósseo	0,565	0,739	1,309	30,897	1,385	1,038	0,750	-25,034	2,234
M899	Transtorno não especificado do osso	3,196	57,522	17,998	1699,761	24,143	4,918	0,204	-79,629	22,346
M911	Osteocondrose juvenil da cabeça do fêmur (leggcalvéperthes)	1,561	2,977	1,907	90,711	22,833	34,220	1,499	49,872	1,819
M921	Osteocondrose juvenil do rádio e do cúbito (ulna)	0,188	0,220	1,170	16,975	2,798	0,043	0,016	-98,446	6,800
M930	Luxação (não traumática) da epífise superior do fêmur	0,512	1,406	2,747	174,724	5,080	0,688	0,135	-86,456	3,021
M932	Osteocondrite dissecante	0,129	0,882	6,836	583,568	1,723	0,645	0,374	-62,583	10,325
M939	Osteocondropatias, não especificada	5,592	56,104	10,032	903,214	10,933	11,691	1,069	6,937	130,198
M940	Síndrome da junção condrocotal (tietze)	0,319	1,405	4,398	339,757	0,386	0,453	1,172	17,191	19,764
M949	Transtornos não especificados da cartilagem	1,885	5,876	3,117	211,738	0,380	0,767	2,017	101,656	2,083
M955	Deformidade adquirida da pelve	1,075	3,803	3,537	253,719	0,912	0,174	0,191	-80,913	4,136

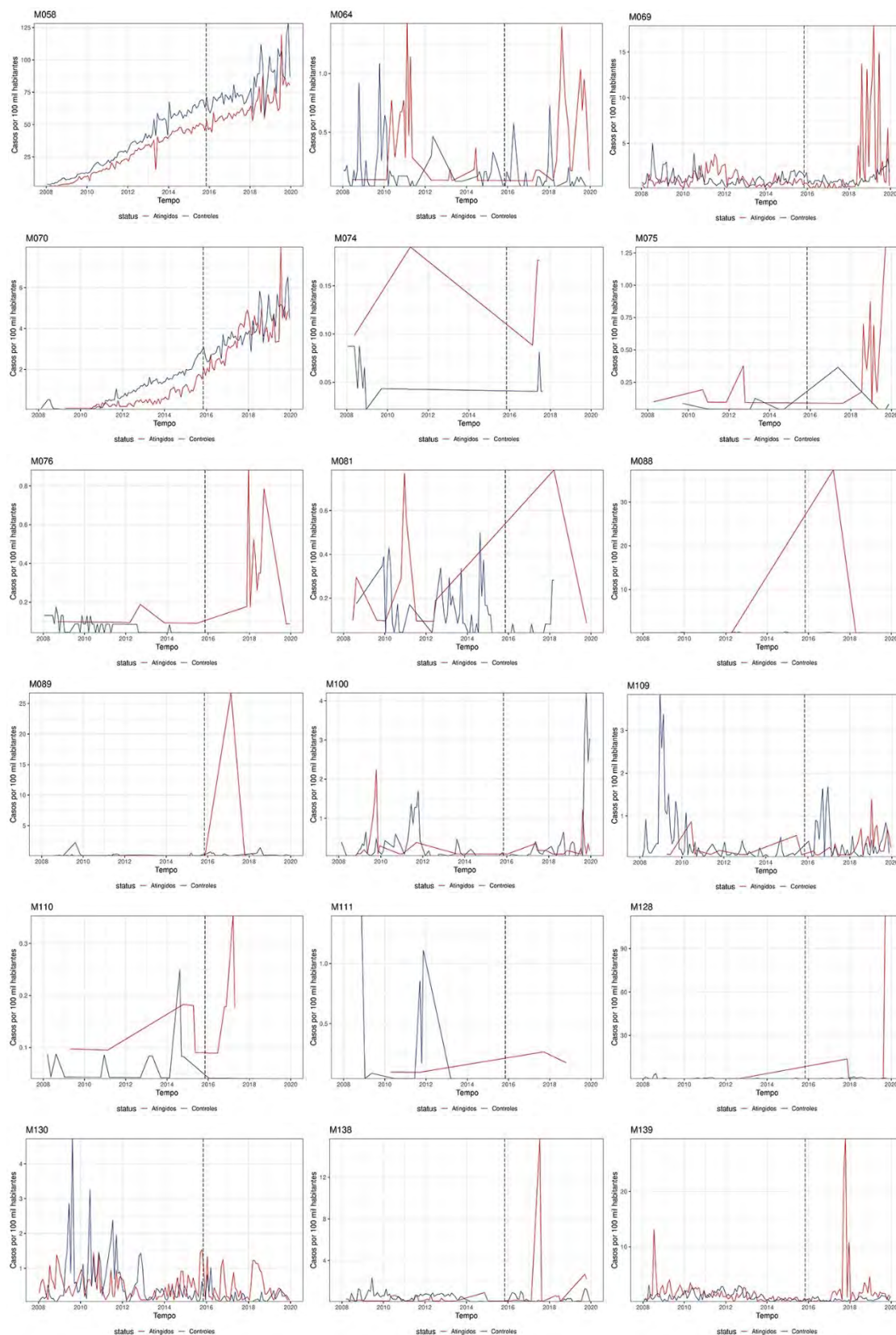
CID-10	Nome do agravo	Incidência acumulada atingidos ANTES	Incidência acumulada atingidos DEPOIS	Razão de incidências atingidos	% da diferença entre ANTES e DEPOIS atingidos	Incidência acumulada controles ANTES	Incidência acumulada controles DEPOIS	Razão de incidências controles	% da diferença entre ANTES e DEPOIS controles	Diferença entre atingidos e controles#
M961	Síndrome pós-laminectomia não classificada em outra parte	0,770	53,352	69,312	6831,156	2,165	2,074	0,958	-4,231	1615,651
M962	Cifose pós-radiação	0,185	64,791	350,312	34931,155	1,528	2,505	1,640	63,980	545,966
M969	Transtorno osteomuscular não especificado pós-procedimento	212,352	288,753	1,360	35,978	861,299	335,255	0,389	-61,076	2,698
M996	Estenose óssea e subluxação dos forames intervertebrais	0,405	1,417	3,499	249,929	0,558	0,050	0,090	-90,981	3,747

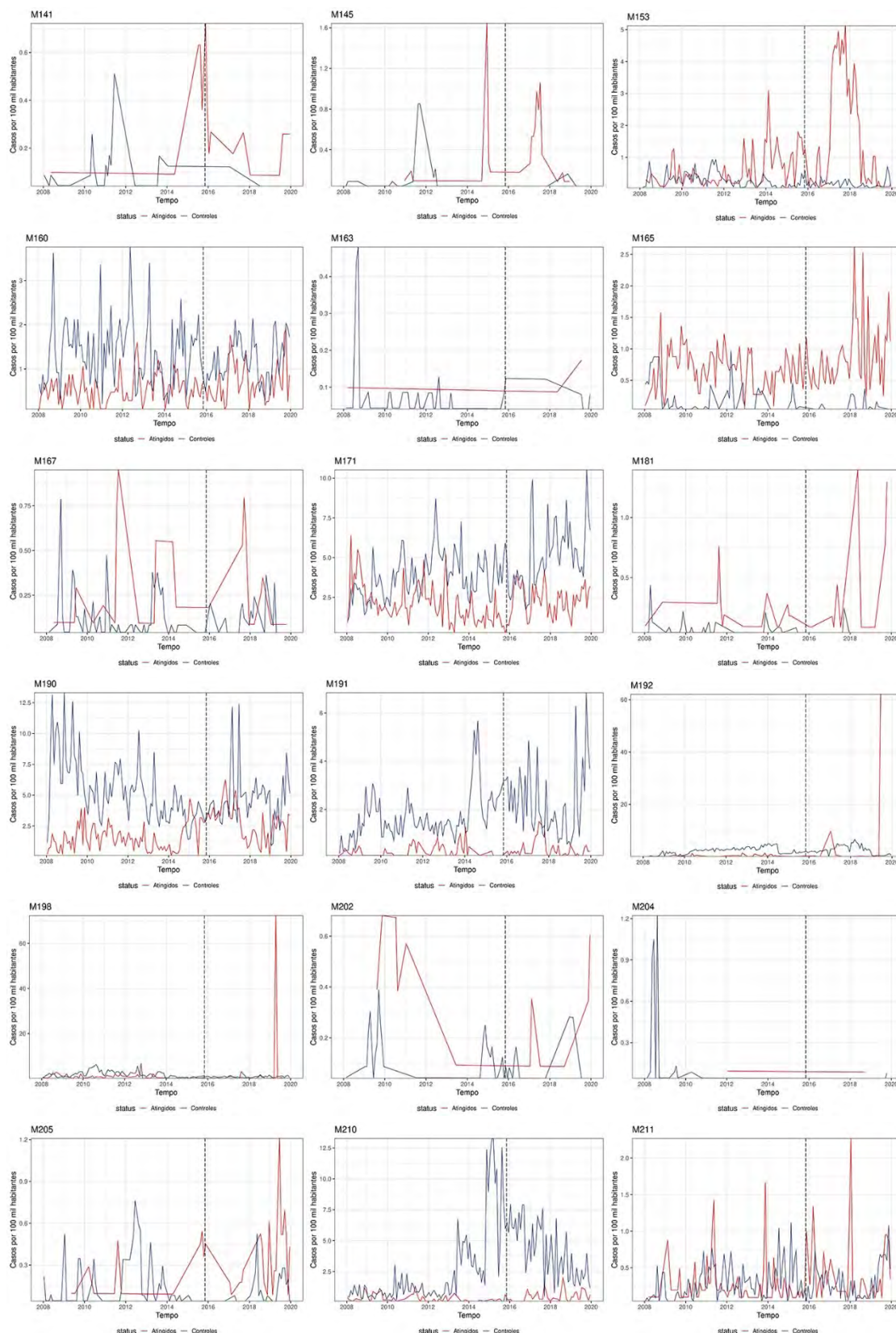
Comparação entre a diferença antes e depois para atingidos e controles. Indica quantas vezes a mais houve casos depois do rompimento da barragem para atingidos em comparação com os controles.

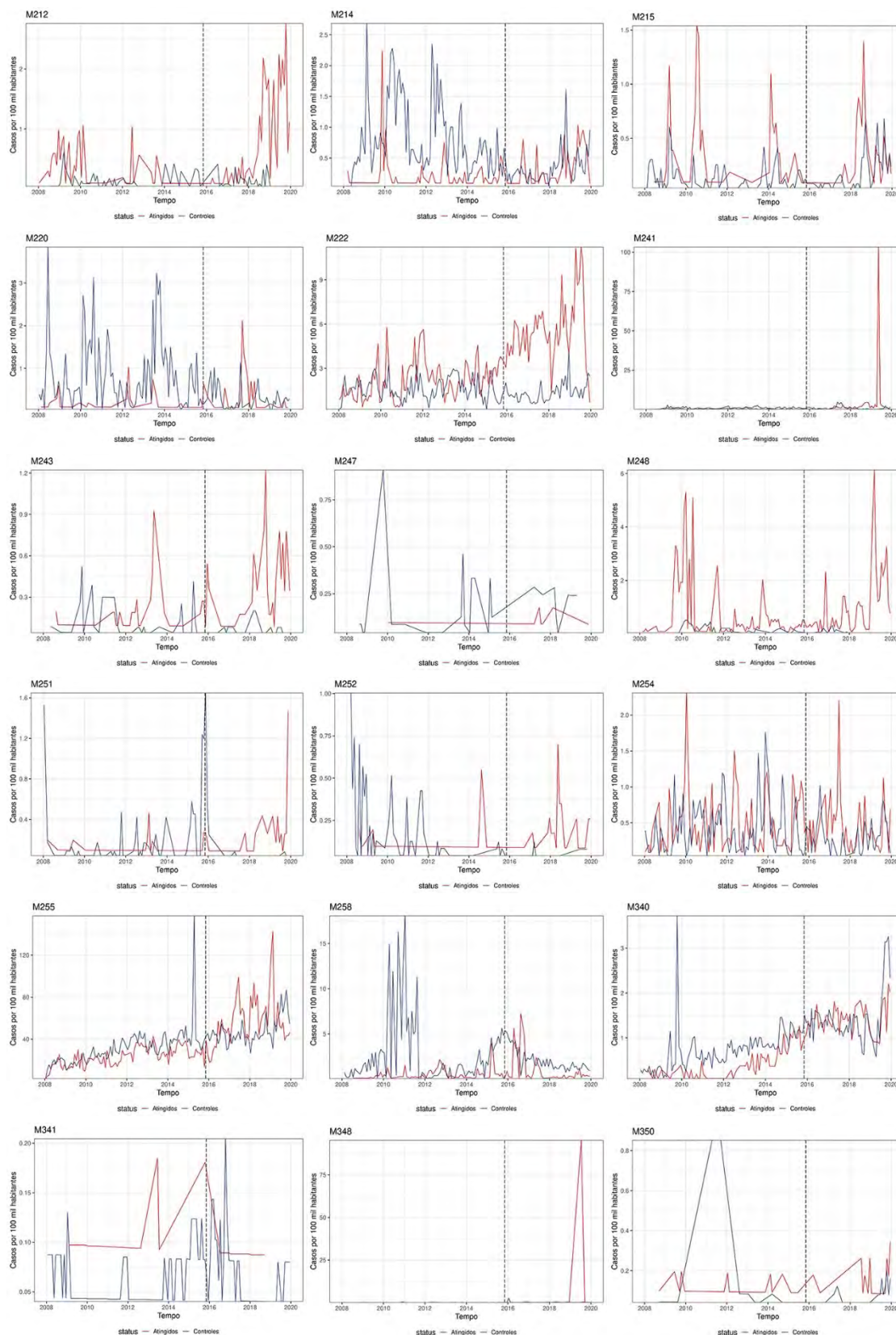
Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020).

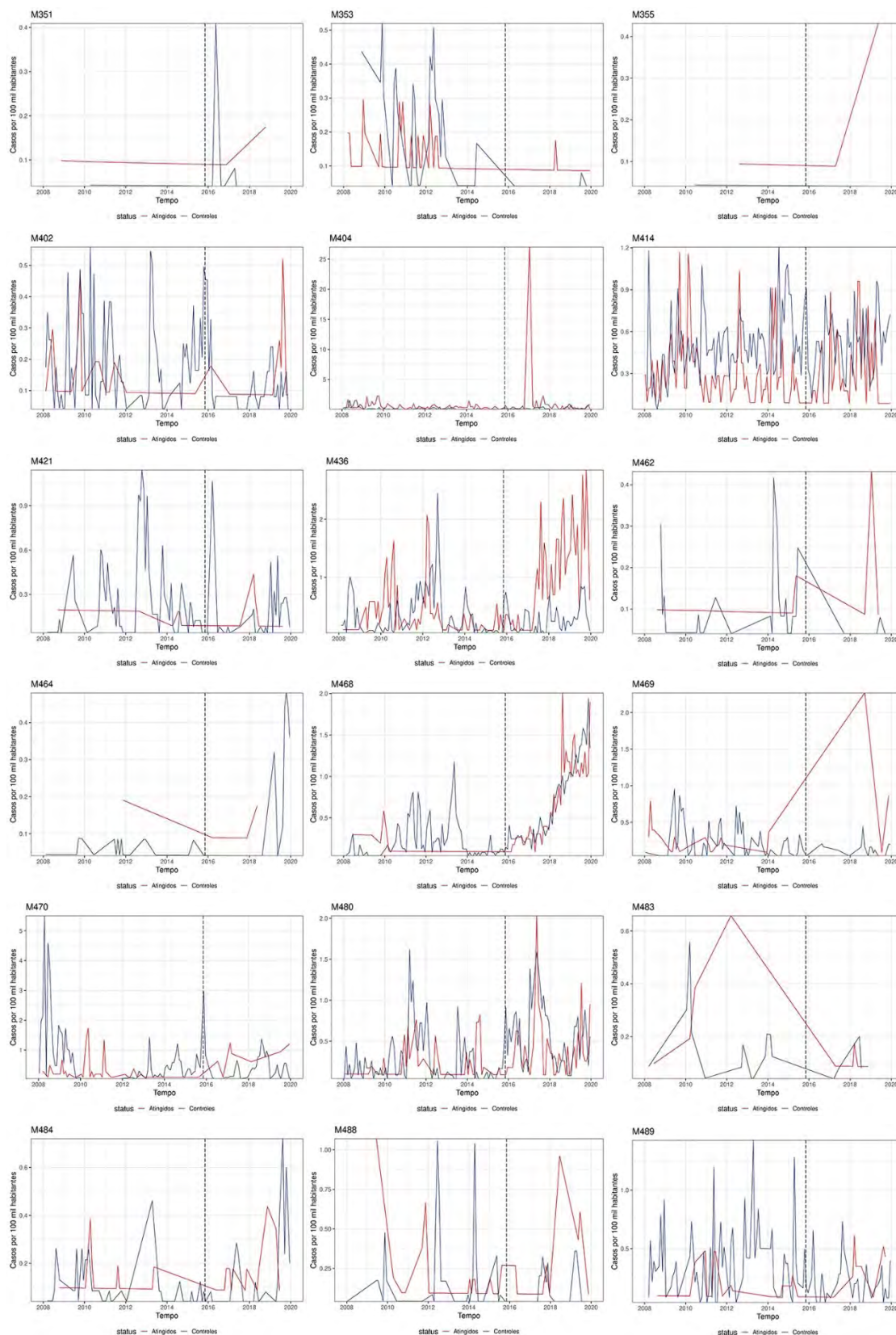
Gráfico 75 — Série histórica anual para os agravos do Capítulo XIII (CID-10): Doenças do sistema osteomuscular e do tecido – Análise por agravo
Série histórica representando o número médio de agravos por 100 mil habitantes para atingidos (vermelho) e controles (azul) (2008-2020)

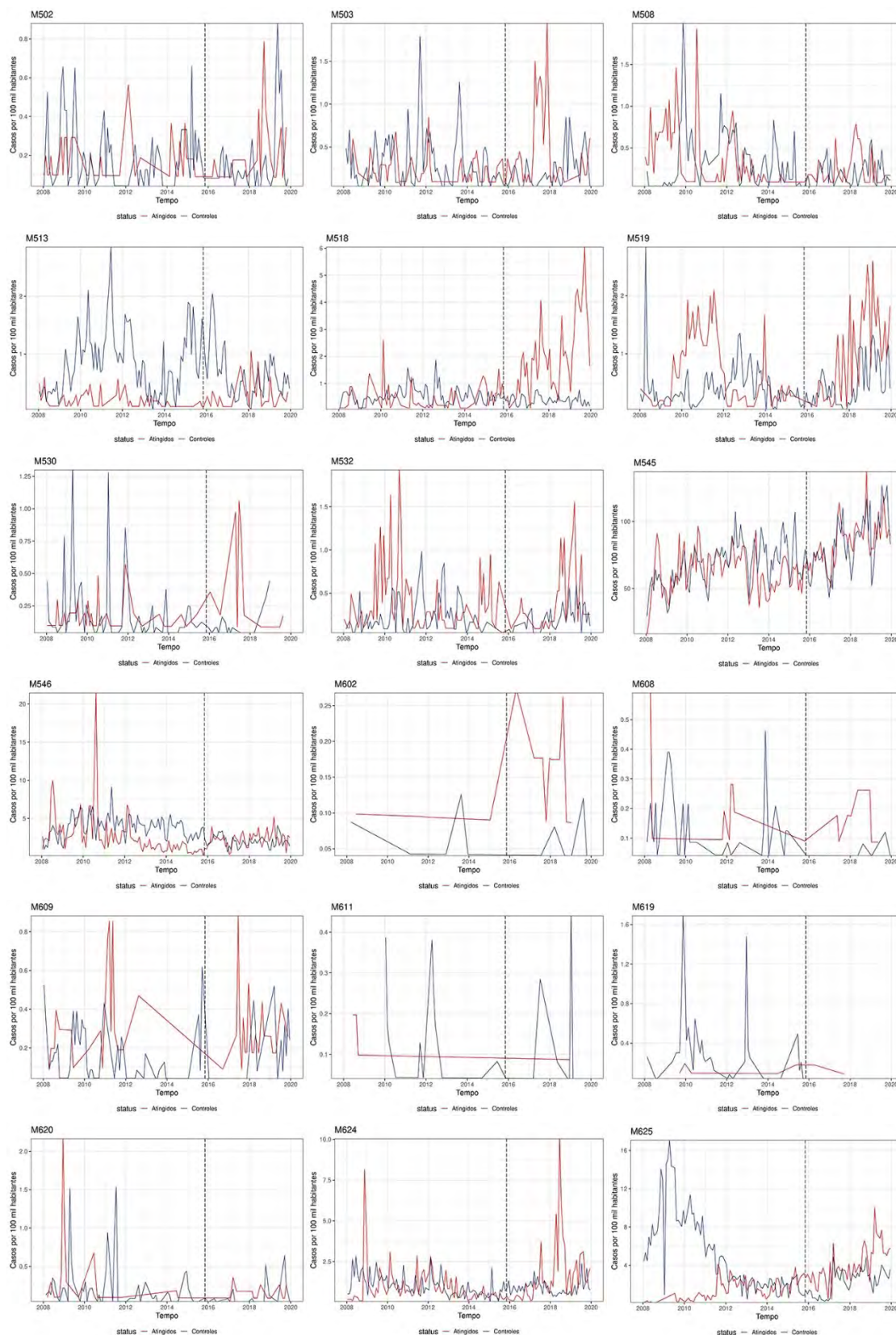


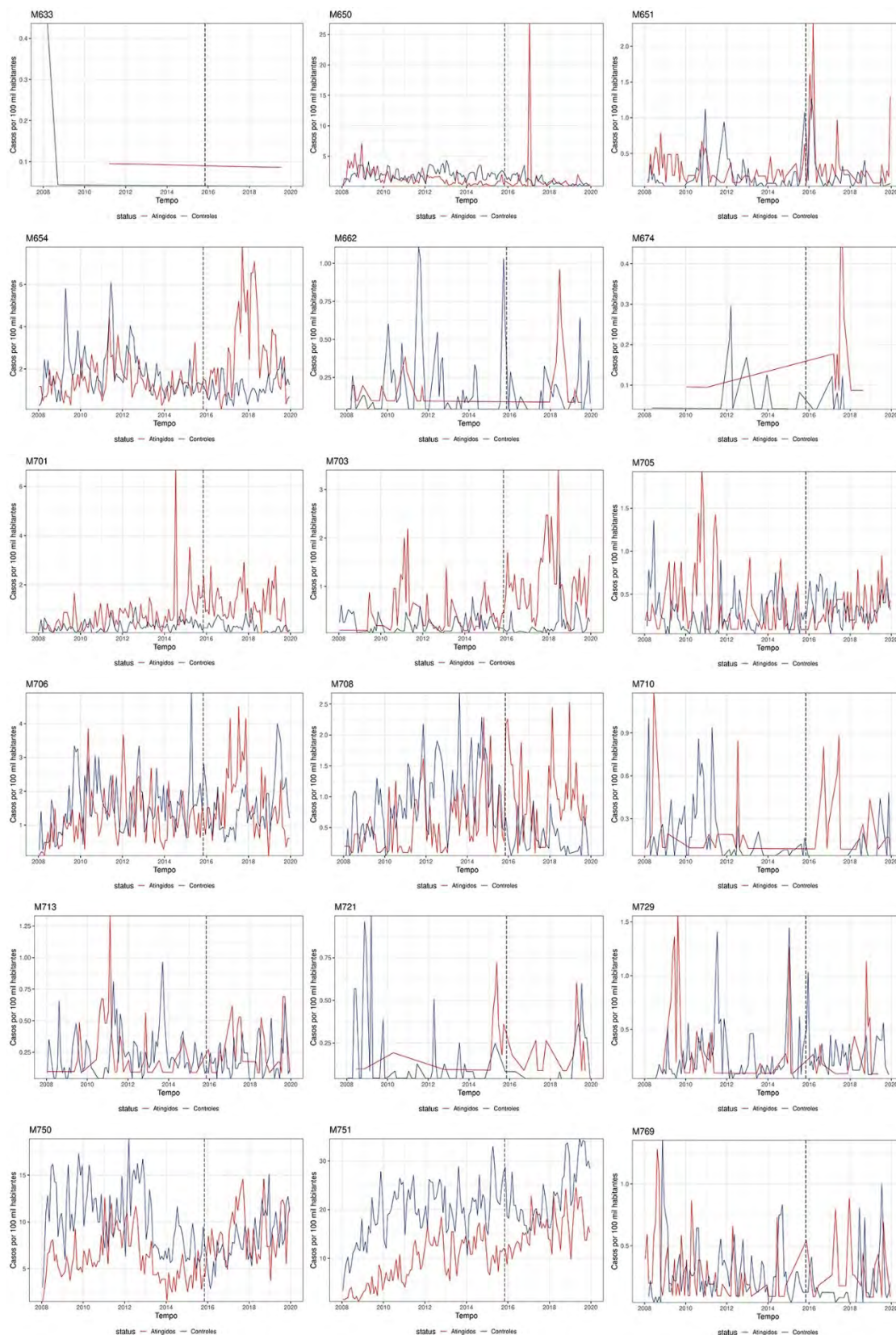


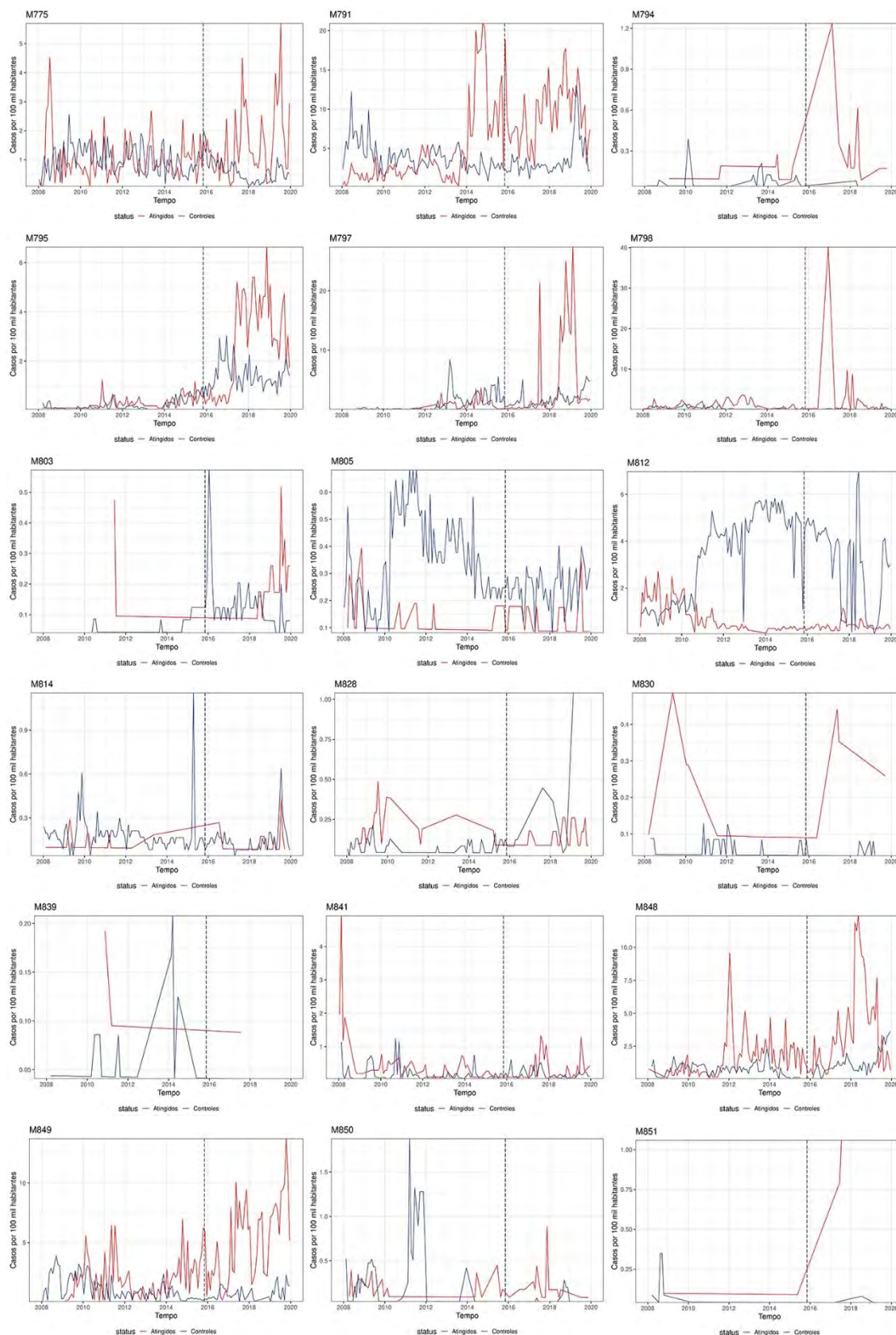


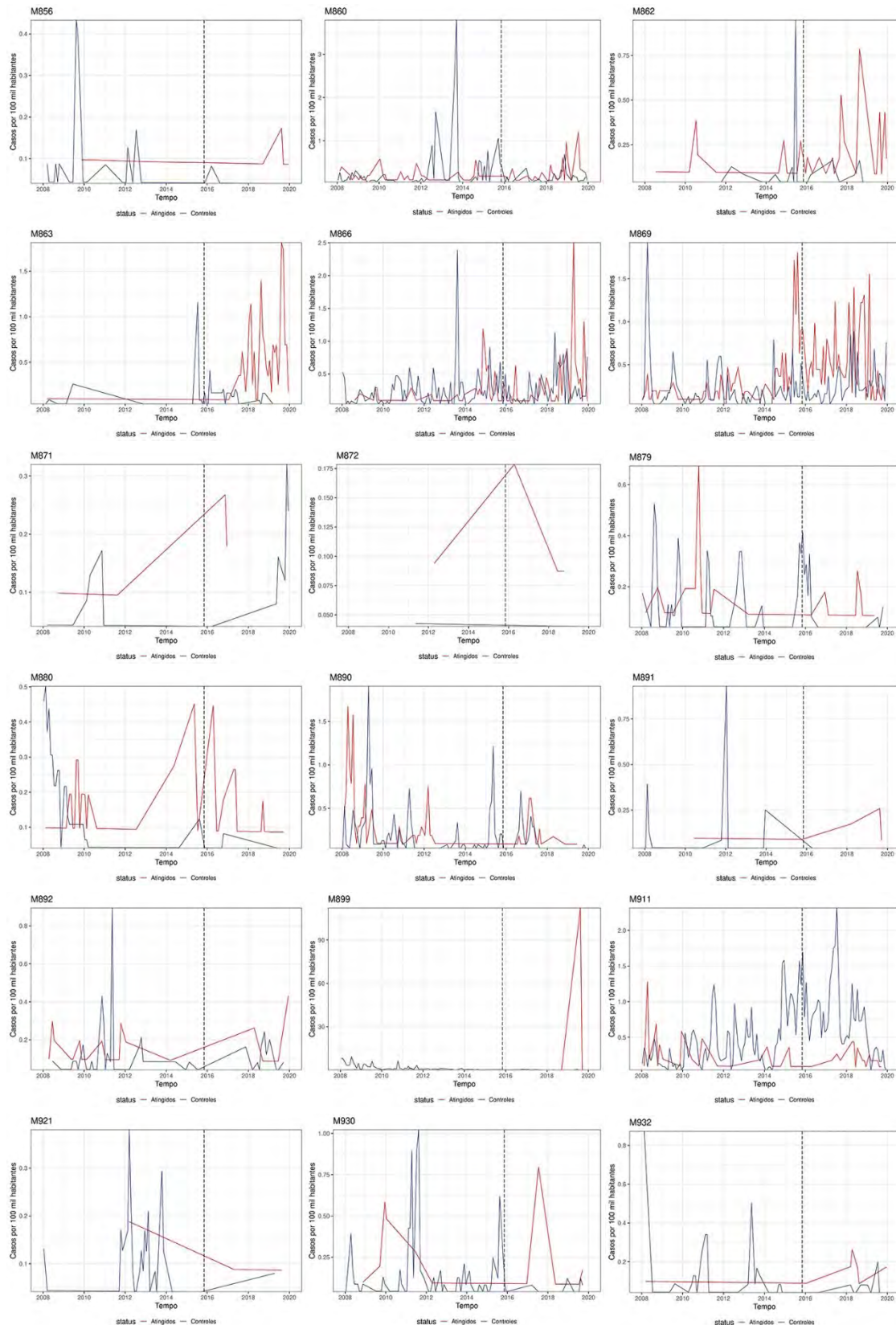


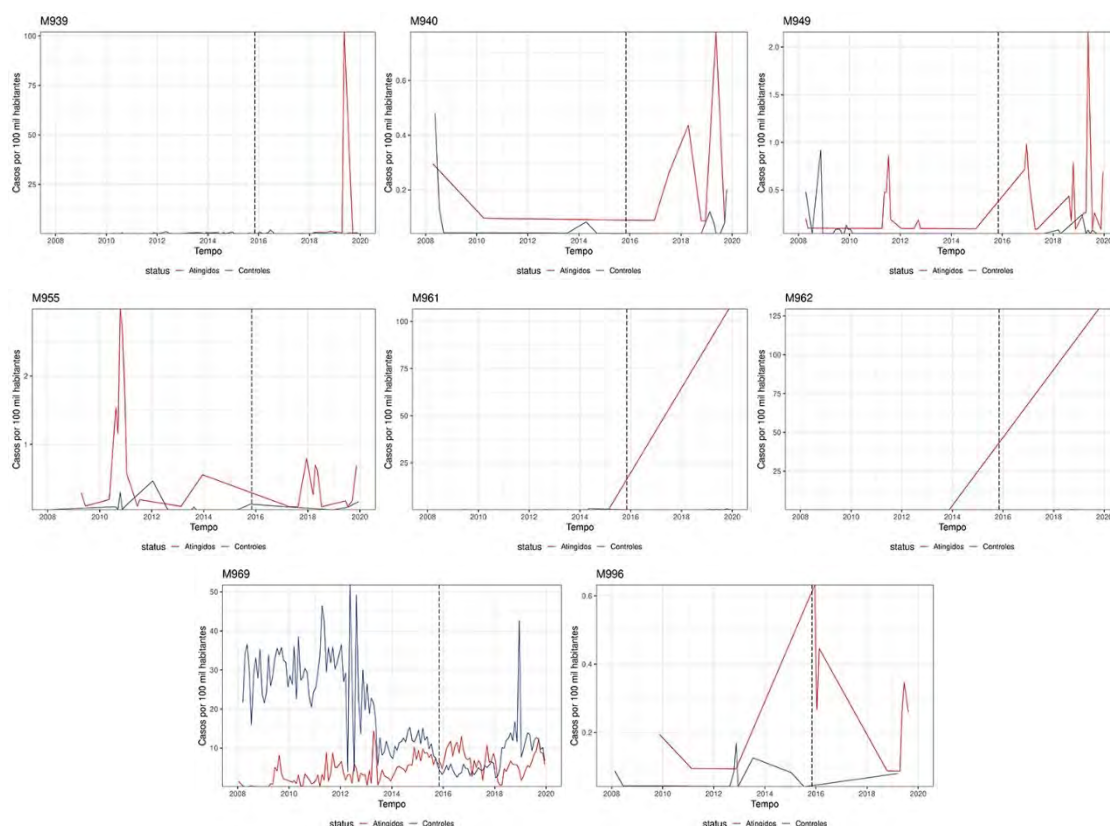












Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020).

3.1.13 Capítulo XIV do CID-10 – Doenças do aparelho geniturinário

As doenças classificadas no capítulo XIV do CID-10 envolvem doenças que atingem os órgãos do aparelho geniturinário. Elas se encontram classificadas em 82 tipos de agravos, classificadas em doenças glomerulares, doenças renais túbulo-intersticiais, insuficiência renal, calculose renal, outros transtornos do rim e do ureter, outras doenças do aparelho urinário, doenças dos órgãos genitais masculinos, doenças da mama, doenças inflamatórias dos órgãos pélvicos femininos, transtornos não inflamatórios do trato genital feminino, outros transtornos do aparelho geniturinário totalizando 519 diagnósticos diferentes.

Esses agravos e doenças possuem etiologias de diferente natureza, mas a intoxicação aguda e crônica por metais pesados tem um grande impacto sobre a saúde dos órgãos deste sistema, principalmente do rim.

A seguir, serão apresentadas as análises realizadas a partir dos dados das séries históricas de incidência de doenças registradas no capítulo XIV (CID-10) de forma agregada e individual, por doença.

3.1.13.1 Análises realizadas com dados agregados

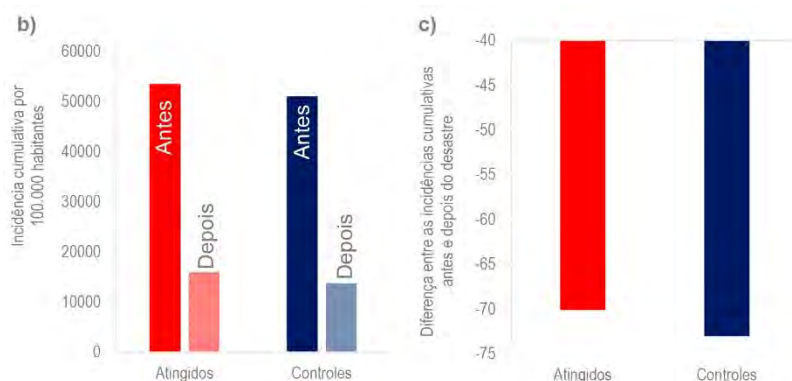
3.1.13.1.1 Incidências por 100 mil habitantes, incidências acumuladas e riscos

A avaliação da série histórica anual entre 2008 e 2019 para o capítulo XIV (CID-10), de forma agregada mostra duas curvas muito similares para atingidos e controles. Ambas apresentam uma queda na incidência de casos por 100 mil habitantes a partir de 2013 e uma estabilidade ou leve aumento dos casos a partir de 2015 (Gráfico 76a). O cálculo das incidências cumulativas, nos períodos pré e pós-rompimento da Barragem de Fundão, na comparação entre os atingidos e os controles, indica uma diminuição de casos similar para ambos os grupos de municípios (Gráficos 76b). A diminuição foi só levemente menor para os municípios atingidos em comparação aos controles (Gráfico 76c), mas foi significativa para ambos (mais de 60% em ambos os casos).

Gráfico 76 — Série histórica anual para os agravos do Capítulo XIV (CID-10): Doenças do aparelho geniturinário – Análise agregada

- a) Série histórica representando o número de agravos por 100 mil habitantes para atingidos (vermelho) e controles (azul) (2008-2020); b) Incidência cumulativa para atingidos antes do rompimento da barragem (vermelho) e depois (rosa) e para controles antes (azul) e depois (azul claro); c) Diferença entre as incidências cumulativas antes e depois do rompimento para atingidos e controles



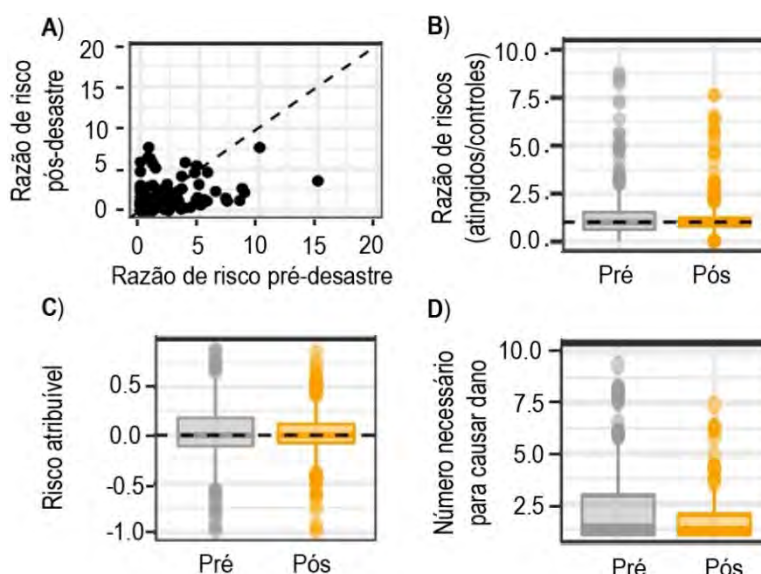


Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020).

Com o intuito de avaliar a probabilidade de adoecimento pelo conjunto de doenças afetando os órgãos do aparelho geniturinário, foram calculados os riscos associados ao conjunto de agravos antes e depois do rompimento da barragem. O Gráfico 77, a seguir, apresenta quatro figuras representando as análises realizadas a partir dos riscos para as doenças agrupadas no capítulo XIV (CID-10), conforme já expressado.

O gráfico de dispersão das razões de riscos antes e depois do rompimento indica um número relativamente menor de agravos com aumento no pós-rompimento em comparação com o pré-rompimento (Gráfico 77A, B). O Gráfico 77C representa o risco atribuível ao fator de exposição estudado. Não é possível observar maiores diferenças nesse gráfico entre os períodos pré e pós-desastre. Por último, o NNH apresenta uma distribuição de valores levemente maiores para o período pré-desastre, indicando que era necessário um número maior de pessoas expostas para provocar o adoecimento de uma pessoa antes do desastre. Ou seja, pode-se interpretar como um risco maior de adoecimento por esses agravos após o desastre. As análises realizadas até aqui são referentes aos dados de doenças agregadas, portanto não é possível identificar quais agravos especificamente possuem NNH menores após o rompimento (Gráfico 77D).

Gráfico 77 — Análises de riscos para todos os agravos do Capítulo XIV (CID-10): Doenças do aparelho geniturinário



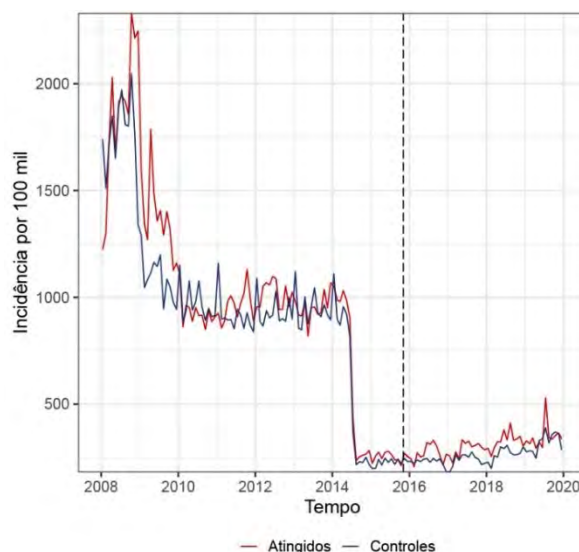
Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020).

3.1.13.1.2 Decomposição das séries temporais mensais entre 2008 e 2019

Os dados brutos das séries de incidência mensal desde janeiro de 2008 até dezembro de 2019, totalizando 144 pontos de análise, foram utilizados para realizar dois tipos de análises mais específicos e aprofundados.¹⁴⁷ Os dados indicam que, após o ano 2014, os casos na população de atingidos são sempre maiores que na população de controles com aumento significativo nesse período no ano 2019 (Gráfico 78). Vale apontar que a queda significativa no registro de doenças relacionadas ao aparelho geniturinário no SIA, a partir de 2014, deve ser melhor investigada, pois representa uma queda de quase 90% dos registros para ambos grupos populacionais em um único ano. Isso pode ser devido a uma mudança nos critérios de registro dos casos. Considerando o período a partir de 2014, observa-se um número maior de casos ao longo da série temporal, até 2019, com alguns picos nos anos 2017, 2018 e 2019.

¹⁴⁷ As séries temporais de incidências são a representação gráfica do número de casos por 100 mil habitantes. Esses pontos aumentam e diminuem ou oscilam, formando ondas. Essas “ondas” podem ser analisadas por diferentes parâmetros e decompostas em seus componentes estruturais básicos. As séries foram decompostas em três destes componentes, a saber: tendência, sazonalidade e resíduos. A tendência indica se os dados analisados de modo geral tendem a aumentar ou diminuir no tempo, a sazonalidade observa ciclos de maior e de menor incidência ao longo do tempo, e os resíduos indicam a diferença entre os valores maiores e menores a cada ponto da série analisada na comparação das séries de atingidos e controles.

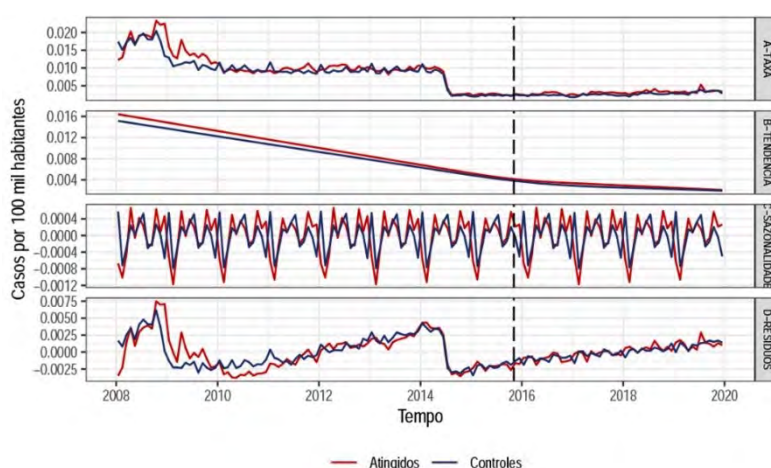
Gráfico 78 — Série histórica mensal para os agravos do Capítulo XIV (CID-10): Doenças do aparelho geniturinário – Análise agregada



Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020).

A análise da decomposição da série temporal nos componentes de tendência, sazonalidade e resíduos está representada no Gráfico 79 e a de periodicidade no Gráfico 80. Tais análises não permitem chegar a conclusões robustas sobre as incidências dos casos nas populações analisadas.

Gráfico 79 — Decomposição da série temporal por mês (primeiro gráfico) em três componentes estruturantes tendência (B), sazonalidade (C) e resíduos (D) para o Capítulo XIV (CID-10)

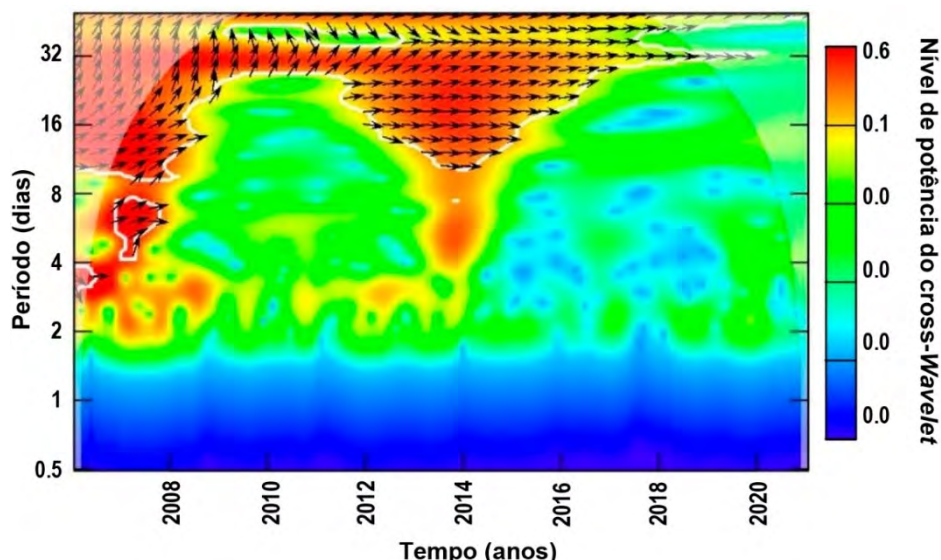


Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020).

No Gráfico 80, se observa uma oscilação com período de 32 dias até o ano de 2018. Por outro lado, existem dois períodos de oscilação: um com períodos de dois até 32

dias, no início até em torno de 2009 e um com predomínio de oscilação entre 2012 e 2018 de 10 a 32 dias. Nessa última faixa, ambas as séries estão em fase.¹⁴⁸

Gráfico 80 — Análises de *cross-wavelet* nos dados das séries temporais mensais para atingidos e controles considerando todos os agravos do Capítulo XIV (CID-10)



Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020).

Até aqui, foram apresentadas as análises realizadas para os agravos de forma agregada, entre os anos 2008 e 2019. Foram também avaliadas as incidências por 100 mil habitantes para cada ano, estimadas as incidências cumulativas, realizadas análises de risco e realizadas modelagens matemáticas que permitem a decomposição das

¹⁴⁸ As oscilações que manifestam as séries temporais (como “aumentos” e “diminuições” ao longo do tempo) também podem ser avaliadas segundo o período da onda, ou seja, o tempo que leva cada onda para atravessar o espaço entre dois pontos equivalentes (duas “cristas” ou dois “vales”, por exemplo). Ou seja, o tempo que demora um ciclo para voltar a começar ou, no caso aqui estudado, o tempo entre dois aumentos na incidência. Nas figuras geradas pela análise de *wavelets*, o nível de “*cross-wavelet power levels*”, o grau de periodicidade está indicado por cores diferentes. A cor azul representa o menor nível de periodicidade e a vermelha o maior, isto é, azul representa uma região da série temporal onde o número de casos aumenta e diminui em intervalos de tempo curtos, ou seja, a cada menos dias (havendo maior oscilação de casos); já o vermelho representa uma região da série temporal onde o ciclo de aumento ou de diminuição dos casos (ou seja, o período da curva) é maior. No gráfico também são representadas setas: as horizontais e apontadas para a direita indicam que as duas séries estão em fase (isto quer dizer que ambas as séries de incidência para atingidos e controle “sobem” e “descem” simultaneamente) e quando apontadas para a esquerda indicam que as duas séries estão em contrafase (quando uma série está no máximo – número de casos mais elevado para um dos dois grupos analisados – a outra está no mínimo – número mínimo de casos registrados nesse intervalo de tempo). Quando as setas estão inclinadas para cima indicam predominância de período da série dos controles (os controles oscilam com períodos maiores), e as setas com inclinação para baixo indicam predominância de período da série dos atingidos (a série de atingidos oscila com períodos maiores).

séries temporais em seus componentes de tendência, sazonalidade e resíduos, assim como foi realizada também uma análise da periodicidade presente nelas. No caso particular deste capítulo, é necessário enfatizar que as séries temporais analisadas indicam um evento em 2014 que tem um enorme impacto e que provavelmente se deve a algum tipo de artefato na coleta ou registro dos próprios dados.

3.1.13.2 Análises realizadas com dados por agravo individual

Os municípios atingidos apresentaram aumento a partir da data do rompimento da barragem, em comparação aos controles, nos seguintes agravos: síndrome nefrítica aguda – anormalidade glomerular minor (N000), síndrome nefrítica rapidamente progressiva – outras (N018), síndrome nefrítica rapidamente progressiva – não especificada (N019), síndrome nefrítica crônica glomerulonefrite membranosa difusa (N032), síndrome nefrítica crônica não especificada (N039), síndrome nefrótica glomerulonefrite proliferativa endocapilar difusa (N044), síndrome nefrótica não especificada (N049), nefrite túbulo-intersticial aguda (N100), pielonefrite não obstrutiva crônica associada a refluxo (N110), pielonefrite obstrutiva crônica (N111), nefrite túbulo-intersticial crônica não especificada (N119), outros transtornos resultantes de função renal tubular alterada (N258) (Tabela 16 e Gráfico 81).

Tabela 16 — Incidências acumuladas antes e depois do rompimento da Barragem de Fundão - Doenças do aparelho geniturinário

CID-10	Nome do agravo	Incidência acumulada atingidos ANTES	Incidência acumulada atingidos DEPOIS	Razão de incidências atingidos	% da diferença entre ANTES e DEPOIS atingidos	Incidência acumulada controles ANTES	Incidência acumulada controles DEPOIS	Razão de incidências controles	% da diferença entre ANTES e DEPOIS controles	Diferença entre atingidos e controles#
N000	Síndrome nefrítica aguda – anormalidade glomerular minor	0,139	2,661	19,157	1815,658	0,352	2,126	6,043	504,257	3,601
N018	Síndrome nefrítica rapidamente progressiva – outras	0,231	0,268	1,157	15,746	0,419	0,162	0,386	-61,390	4,899
N028	Hematuria recidivante e persistente outras	0,502	2,018	4,021	302,132	0,174	0,541	3,103	210,331	1,436
N029	Hematuria recidivante e persistente não especificada	0,695	1,440	2,073	107,284	0,778	0,730	0,939	-6,146	18,456

CID-10	Nome do agravo	Incidência acumulada atingidos ANTES	Incidência acumulada atingidos DEPOIS	Razão de incidências atingidos	% da diferença entre ANTES e DEPOIS atingidos	Incidência acumulada controles ANTES	Incidência acumulada controles DEPOIS	Razão de incidências controles	% da diferença entre ANTES e DEPOIS controles	Diferença entre atingidos e controles#
N032	Síndrome nefrítica crônica glomerulonefrite membranosa difusa	0,273	0,981	3,590	259,026	0,465	0,102	0,220	-77,976	4,322
N039	Síndrome nefrítica crônica não especificada	0,285	0,959	3,361	236,147	0,187	0,410	2,193	119,325	1,979
N044	Síndrome nefrítica glomerulonefrite proliferativa endocapilar difusa	0,263	3,926	14,908	1390,800	1,773	1,169	0,659	-34,061	41,833
N049	Síndrome nefrítica não especificada	0,094	1,960	20,860	1985,970	0,237	1,021	4,306	330,558	6,008
N100	Nefrite túbulointersticial aguda	3,108	26,227	8,439	743,906	5,071	6,933	1,367	36,706	20,267
N110	Pielonefrite não obstrutiva crônica associada a refluxo	6,036	31,882	5,282	428,231	11,496	9,133	0,794	-20,555	21,833
N111	Pielonefrite obstrutiva crônica	2,627	5,804	2,210	120,958	6,581	6,785	1,031	3,096	39,065
N119	Nefrite túbulointersticial crônica não especificada	0,280	0,700	2,495	149,476	0,127	0,000	0,000	-100,000	2,495
N132	Hidronefrose com obstrução por calculose renal e ureteral	0,701	2,944	4,200	320,045	0,967	2,178	2,251	125,139	2,558
N137	Uropatia associada a refluxo vesicoureteral	0,507	0,534	1,054	5,389	1,025	0,792	0,773	-22,740	5,220
N138	Outras uropatias obstrutivas e por refluxo	1,440	1,909	1,326	32,583	0,412	0,312	0,756	-24,379	2,337
N179	Insuficiência renal aguda não especificada	3,325	20,467	6,156	515,556	4,931	9,729	1,973	97,305	5,298
N188	Outra insuficiência renal crônica	146,563	282,092	1,925	92,472	138,376	265,817	1,921	92,097	1,004
N189	Insuficiência renal crônica não especificada	36,486	70,867	1,942	94,231	49,982	50,866	1,018	1,770	53,242
N190	Insuficiência renal não especificada	3,869	16,835	4,351	335,110	1,898	4,955	2,611	161,055	2,081
N201	Calculose do ureter	7,517	10,199	1,357	35,674	10,681	13,987	1,310	30,953	1,152
N211	Cálculo uretral	1,033	6,370	6,169	516,859	11,317	23,273	2,056	105,647	4,892
N218	Outros cálculos do trato urinário inferior	0,129	1,440	11,163	1016,335	0,372	0,410	1,101	10,138	100,252

CID-10	Nome do agravo	Incidência acumulada atingidos ANTES	Incidência acumulada atingidos DEPOIS	Razão de incidências atingidos	% da diferença entre ANTES e DEPOIS atingidos	Incidência acumulada controles ANTES	Incidência acumulada controles DEPOIS	Razão de incidências controles	% da diferença entre ANTES e DEPOIS controles	Diferença entre atingidos e controles#
N219	Cálculo do trato urinário inferior, porção não especificada	1,109	5,844	5,269	426,909	9,914	3,283	0,331	-66,886	7,383
N228	Calculose do trato urinário em outras doenças classificadas em outra parte	0,312	1,596	5,119	411,945	1,780	0,656	0,369	-63,122	7,526
N230	Cólica nefrética não especificada	217,759	377,803	1,735	73,495	44,041	72,282	1,641	64,126	1,146
N258	Outros transtornos resultantes de função renal tubular alterada	2,728	3,223	1,182	18,164	17,469	17,142	0,981	-1,872	10,700
N290	Sífilis tardia renal	0,319	1,364	4,272	327,225	1,782	1,251	0,702	-29,795	11,983
N302	Outras cistites crônicas	0,183	0,526	2,878	187,768	0,352	0,552	1,568	56,750	3,309
N308	Outras cistites	2,599	16,257	6,256	525,577	0,917	4,264	4,651	365,099	1,440
N309	Cistite, não especificada	3,483	29,530	8,479	747,857	59,697	15,358	0,257	-74,274	11,069
N321	Fístula êntero-vesical	0,094	0,481	5,117	411,747	0,126	0,564	4,474	347,424	1,185
N322	Fístula vesical não classificada em outra parte	0,233	0,705	3,029	202,930	2,127	0,268	0,126	-87,397	3,322
N338	Transtornos da bexiga em outras doenças classificadas em outra parte	0,410	2,732	6,662	566,198	3,507	3,147	0,897	-10,273	56,114
N340	Abscesso uretral	0,886	3,654	4,123	312,259	0,667	1,002	1,503	50,265	6,212
N342	Outras uretrites	0,000	1,737	*	*	0,059	1,306	22,227	2122,654	1,393
N370	Uretrite em doenças classificadas em outra parte	0,139	0,656	4,719	371,867	0,205	0,065	0,317	-68,270	6,447
N390	Infecção do trato urinário de localização não especificada	85,837	961,595	11,203	1020,255	150,632	249,343	1,655	65,531	15,569
N398	Outros transtornos especificados do aparelho urinário	3,822	20,459	5,353	435,337	2,176	2,155	0,990	-0,968	450,836
N429	Afecção não especificada da próstata	0,507	1,842	3,636	263,568	2,786	1,209	0,434	-56,596	5,657
N432	Outra hidrocele	0,263	0,707	2,685	168,549	0,333	0,084	0,251	-74,864	3,251

CID-10	Nome do agravo	Incidência acumulada atingidos ANTES	Incidência acumulada atingidos DEPOIS	Razão de incidências atingidos	% da diferença entre ANTES e DEPOIS atingidos	Incidência acumulada controles ANTES	Incidência acumulada controles DEPOIS	Razão de incidências controles	% da diferença entre ANTES e DEPOIS controles	Diferença entre atingidos e controles#
N459	Orquite, epididimite e epidídimoorquite, sem menção de abscesso	3,154	24,185	7,668	666,832	0,554	3,396	6,130	513,038	1,300
N470	Hipertrofia do prepúcio, fimose e parafimose	38,692	40,516	1,047	4,713	44,946	46,764	1,040	4,044	1,165
N481	Balanopostite	0,000	13,502	*	*	0,084	2,313	27,579	2657,886	6,059
N484	Impotência de origem orgânica	0,000	0,086	*	*	0,167	0,182	1,087	8,742	5,917
N488	Outros transtornos especificados do pênis	0,038	0,659	17,523	1652,259	0,085	0,464	5,485	448,452	3,684
N489	Transtorno não especificado do pênis	0,038	1,403	37,290	3628,995	0,210	0,825	3,923	292,279	12,416
N492	Transtorno inflamatório do escroto	2,510	4,386	1,748	74,766	0,683	0,637	0,933	-6,666	12,216
N510	Transtornos da próstata em doenças classificadas em outra parte	0,000	7,857	*	*	0,102	0,566	5,563	456,332	16,927
N511	Transtornos do testículo e do epidídimo em doenças classificadas em outra parte	2,704	17,365	6,422	542,242	0,560	2,727	4,866	386,575	1,403
N512	Balanite em doenças classificadas em outra parte	0,000	1,049	*	*	0,042	0,241	5,710	471,032	5,269
N601	Mastopatia cística difusa	1,514	3,216	2,124	112,414	0,252	0,264	1,046	4,585	24,518
N610	Transtornos inflamatórios da mama	9,882	12,941	1,310	30,954	25,533	15,163	0,594	-40,614	2,312
N620	Hipertrofia da mama	0,874	19,664	22,498	2149,755	3,990	3,910	0,980	-2,019	1065,537
N645	Outros sintomas e sinais da mama	0,431	1,723	3,998	299,777	3,282	4,694	1,430	43,015	6,969
N649	Transtorno da mama não especificado	27,697	69,751	2,518	151,832	42,710	84,419	1,977	97,657	1,555
N700	Salpingite e ooforite agudas	0,132	0,361	2,742	174,170	0,160	0,410	2,552	155,179	1,122
N710	Doença inflamatória aguda do útero	0,000	0,349	*	*	0,296	0,483	1,631	63,105	1,869

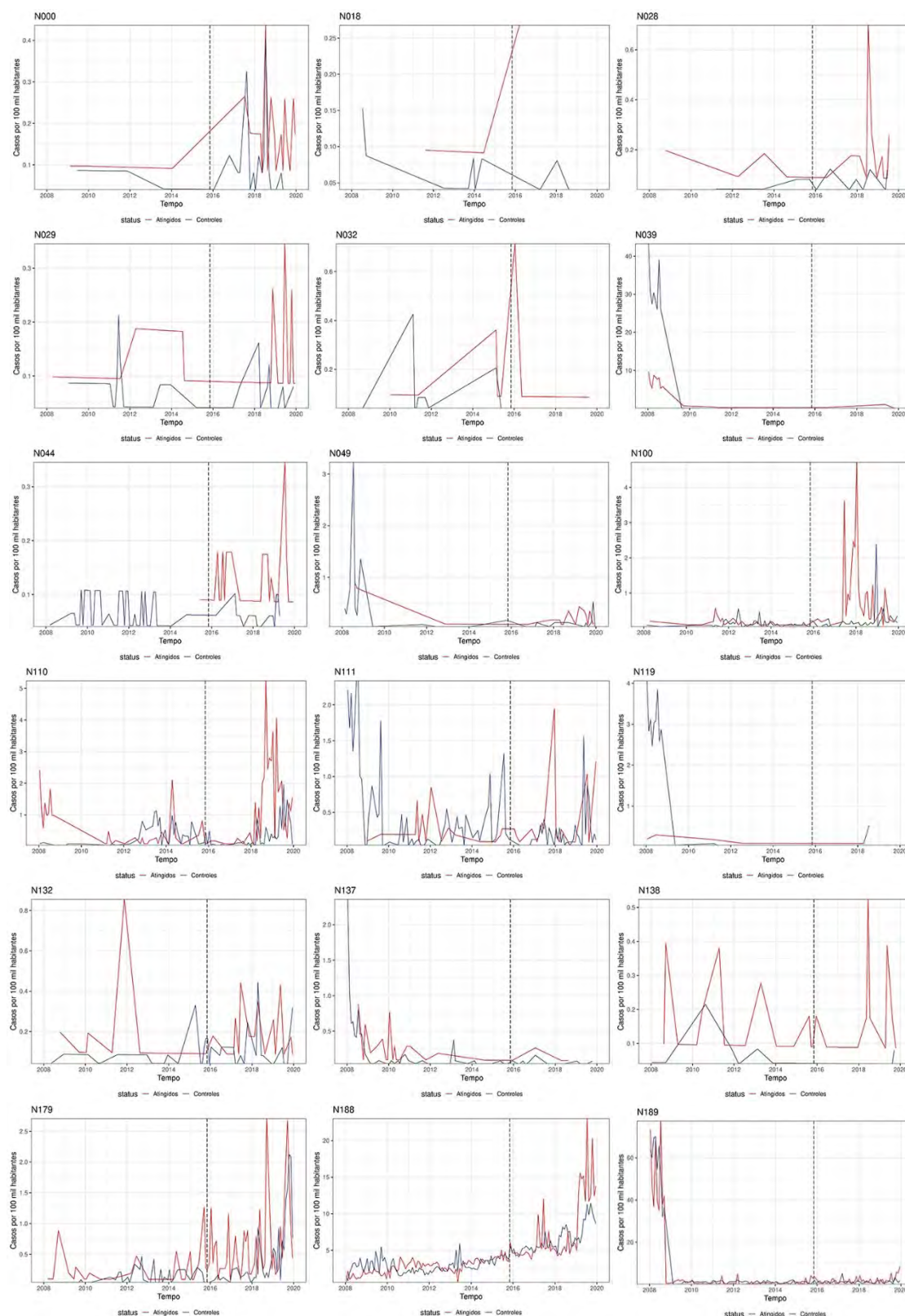
CID-10	Nome do agravo	Incidência acumulada atingidos ANTES	Incidência acumulada atingidos DEPOIS	Razão de incidências atingidos	% da diferença entre ANTES e DEPOIS atingidos	Incidência acumulada controles ANTES	Incidência acumulada controles DEPOIS	Razão de incidências controles	% da diferença entre ANTES e DEPOIS controles	Diferença entre atingidos e controles#
N719	Doença inflamatória não especificada do útero	0,359	0,832	2,316	131,572	2,152	0,394	0,183	-81,681	2,611
N738	Outras doenças inflamatórias especificadas da pelve feminina	0,366	1,514	4,141	314,133	0,663	0,318	0,480	-51,982	7,043
N750	Cisto da glândula de bartholin	1,358	5,065	3,730	273,029	0,282	0,875	3,098	209,760	1,302
N758	Outras doenças da glândula de bartholin	0,632	0,801	1,268	26,815	0,059	0,003	0,058	-94,152	4,511
N760	Vaginite aguda	0,214	5,176	24,169	2316,923	0,716	2,632	3,675	267,518	8,661
N771	Vaginite, vulvite e vulvovaginite em doenças infecciosas e parasitárias classificadas em outra parte	0,186	2,309	12,387	1138,697	0,701	3,803	5,422	442,204	2,575
N804	Endometriose do septo retovaginal e da vagina	5,314	13,529	2,546	154,599	4,698	3,610	0,768	-23,159	7,676
N805	Endometriose do intestino	1,458	2,720	1,865	86,508	3,426	2,286	0,667	-33,268	3,600
N809	Endometriose não especificada	0,366	1,094	2,993	199,348	8,283	19,364	2,338	133,772	1,490
N810	Uretrocele feminina	0,508	0,660	1,301	30,057	0,205	0,207	1,010	1,003	29,980
N811	Cistocele	0,352	1,449	4,122	312,182	0,841	1,315	1,563	56,346	5,540
N814	Prolapso uterovaginal não especificado	0,094	0,616	6,559	555,943	0,063	0,202	3,189	218,876	2,540
N816	Retocele	0,092	1,938	20,958	1995,757	0,127	1,048	8,262	726,179	2,748
N818	Outro prolapso genital feminino	0,038	0,700	18,620	1761,977	5,332	0,871	0,163	-83,674	22,058
N819	Prolapso genital feminino não especificado	0,184	1,006	5,470	447,049	9,195	23,840	2,593	159,276	2,807
N830	Cisto folicular do ovário	1,857	2,966	1,597	59,681	6,041	2,900	0,480	-51,990	2,148
N831	Cisto do corpo lúteo	0,091	0,348	3,813	281,320	0,720	0,205	0,285	-71,531	4,933
N840	Pólipo do corpo do útero	0,741	2,913	3,934	293,367	5,872	5,526	0,941	-5,882	50,879
N848	Pólipo de outras partes do trato genital feminino	0,000	0,566	*	*	0,185	0,710	3,831	283,074	1,080
N850	Hiperplasia glandular endometrial	0,242	2,535	10,482	948,209	0,680	3,864	5,682	468,151	2,025

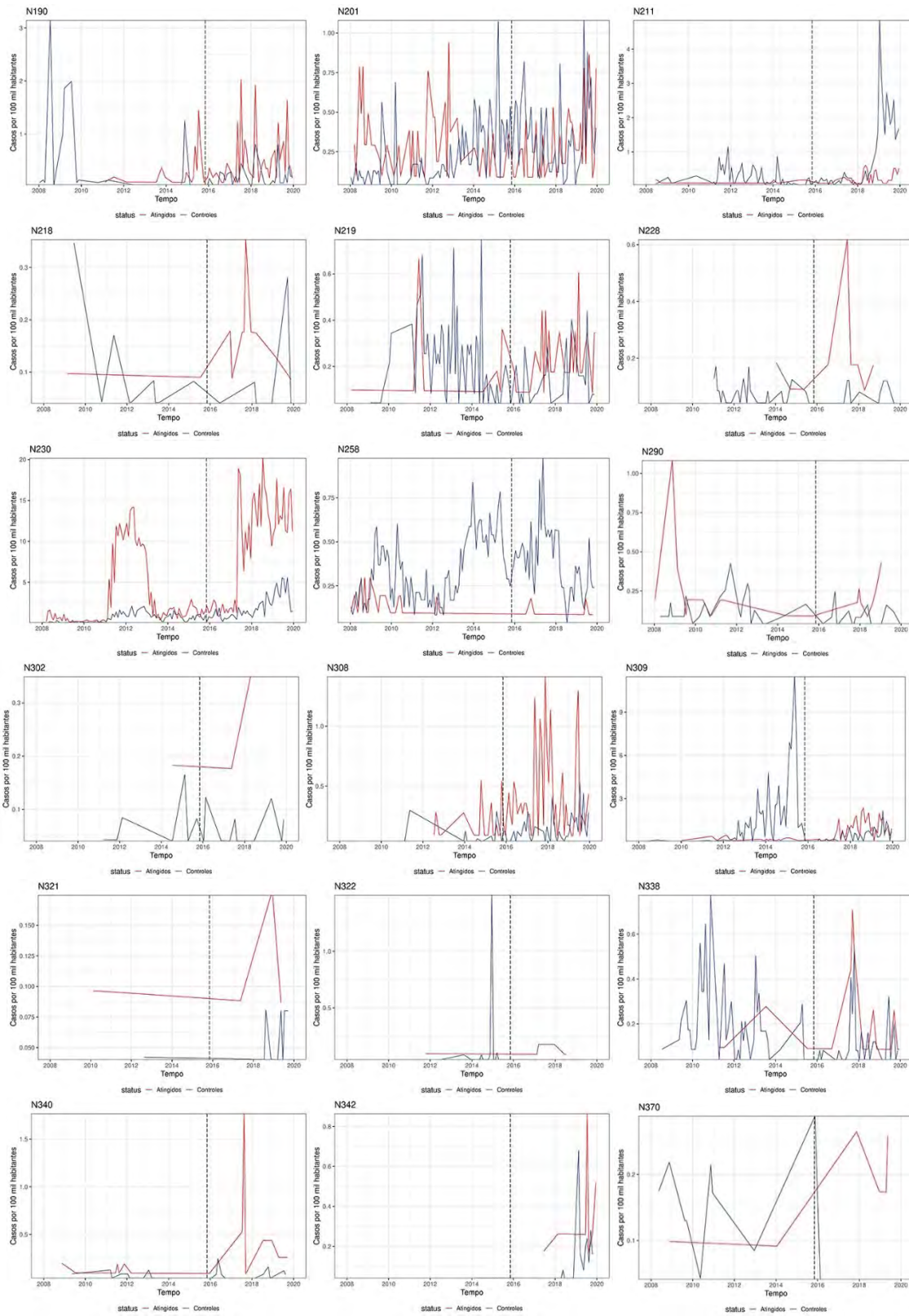
CID-10	Nome do agravo	Incidência acumulada atingidos ANTES	Incidência acumulada atingidos DEPOIS	Razão de incidências atingidos	% da diferença entre ANTES e DEPOIS atingidos	Incidência acumulada controles ANTES	Incidência acumulada controles DEPOIS	Razão de incidências controles	% da diferença entre ANTES e DEPOIS controles	Diferença entre atingidos e controles#
N851	Hiperplasia adenomatosa endometrial	0,092	0,873	9,445	844,517	0,290	1,170	4,037	303,716	2,781
N870	Displasia cervical leve	117,367	186,352	1,588	58,777	121,724	162,618	1,336	33,595	1,750
N899	Transtorno não inflamatório da vagina, não especificado	6,202	22,341	3,602	260,247	0,104	0,141	1,351	35,104	7,414
N901	Displasia vulvar moderada	0,038	0,096	2,547	154,717	0,810	1,117	1,380	37,989	4,073
N902	Displasia vulvar grave, não classificada em outra parte	0,038	0,051	1,348	34,812	1,508	1,254	0,831	-16,872	3,063
N926	Menstruação irregular, não especificada	1,013	3,170	3,128	212,822	0,643	1,992	3,098	209,767	1,015
N930	Sangramentos póscoito ou de contato	0,184	140,949	766,638	76563,764	0,609	4,569	7,499	649,873	117,814
N938	Outros sangramentos anormais especificados do útero e da vagina	0,946	6,792	7,180	618,047	0,749	3,247	4,334	333,435	1,854
N939	Sangramento anormal do útero ou da vagina, não especificado	7,786	82,997	10,660	965,972	1,731	13,936	8,052	705,229	1,370
N940	Ovulação dolorosa (mittelschmerz)	0,798	50,256	62,999	6199,861	8,245	7,144	0,867	-13,349	465,438
N945	Dismenorréia secundária	0,000	1,093	*	*	0,017	0,286	16,643	1564,312	4,066
N946	Dismenorréia não especificada	1,022	7,130	6,976	597,633	0,584	3,307	5,667	466,748	1,280
N991	Estreitamento de uretra pósprocedimentos	0,379	1,482	3,907	290,734	0,069	0,154	2,238	123,772	2,349

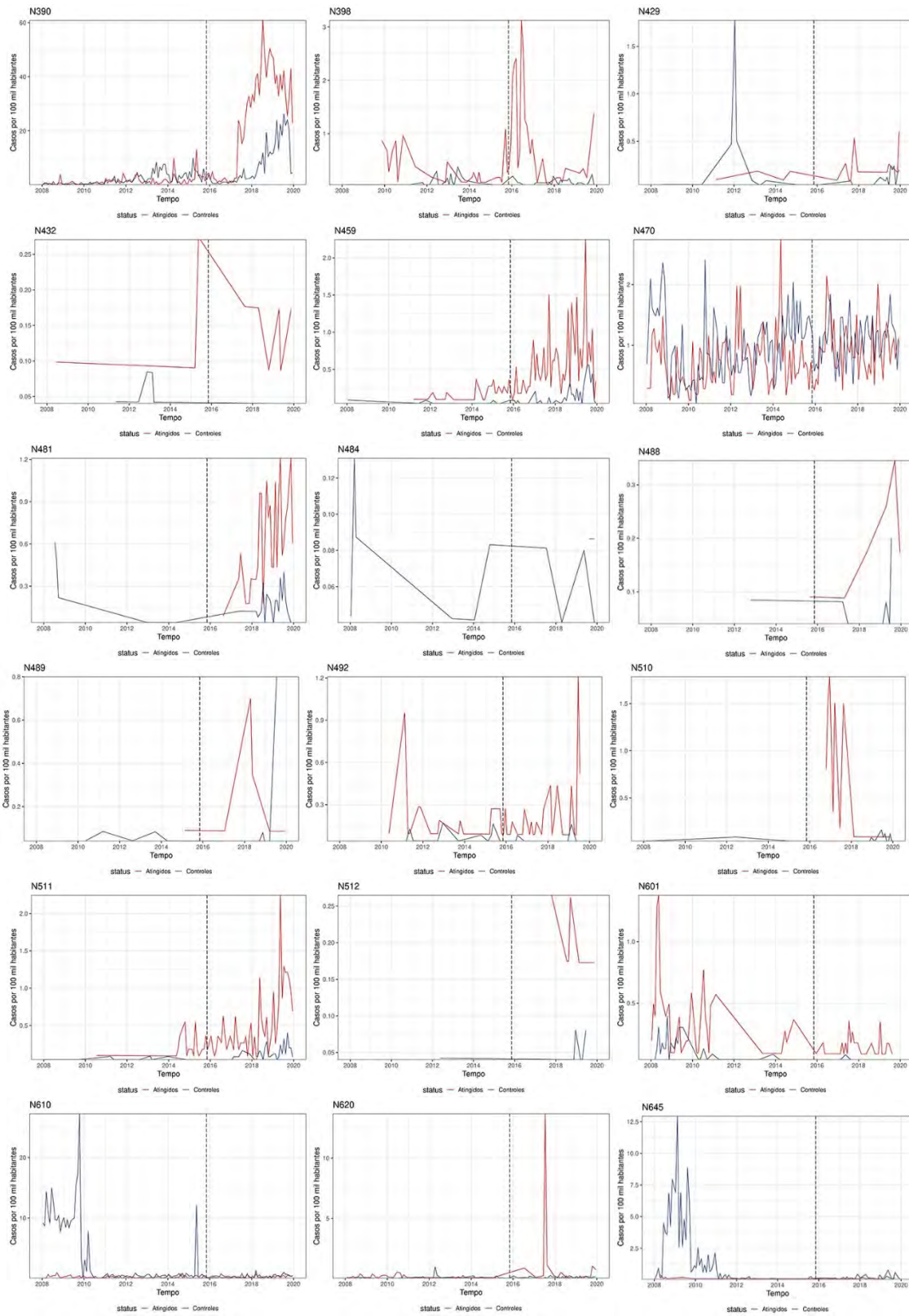
Comparação entre a diferença antes e depois para atingidos e controles. Indica quantas vezes a mais casos houve depois do rompimento da barragem para atingidos em comparação com os controles

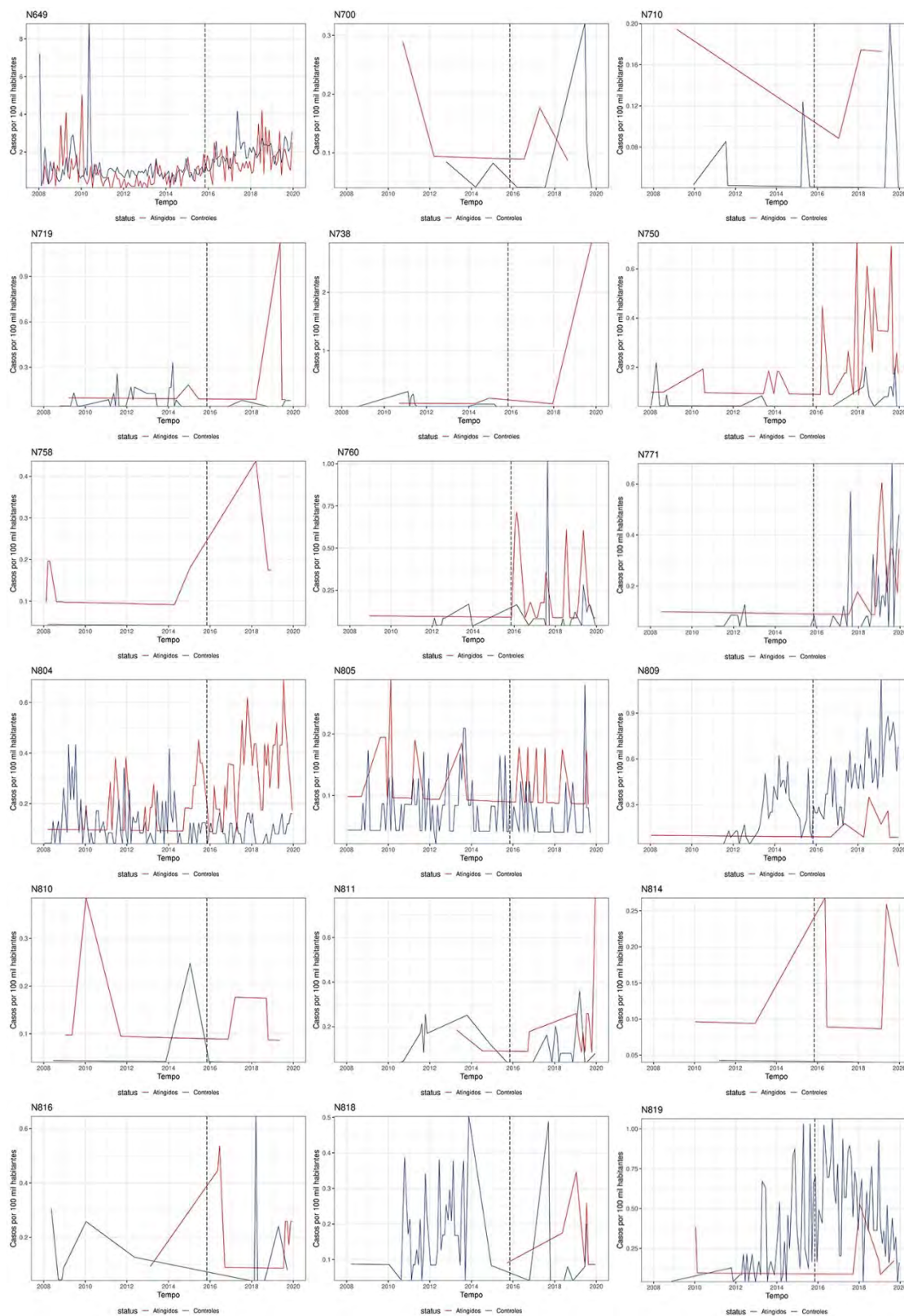
Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020).

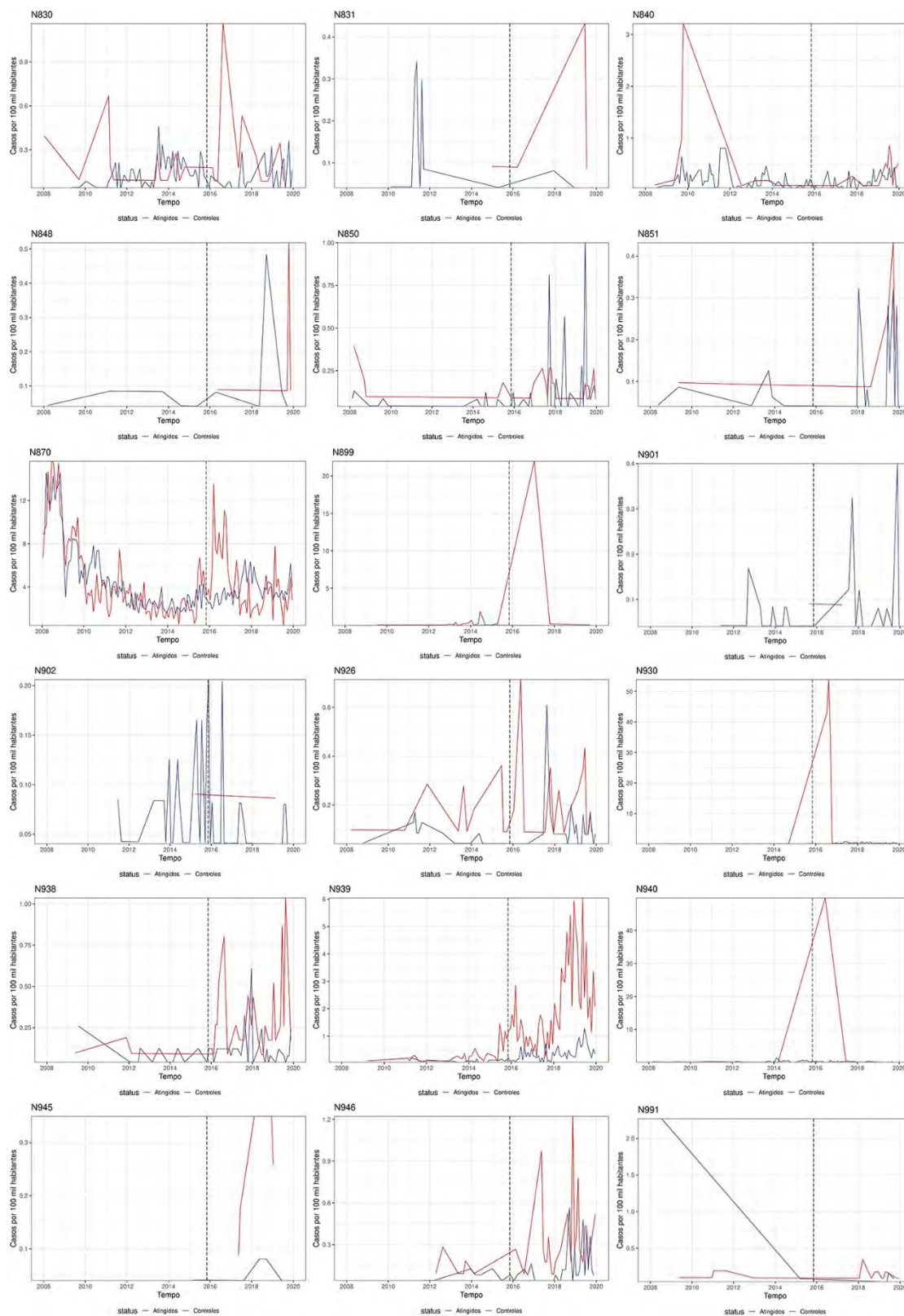
**Gráfico 81 — Série histórica anual para os agravos do Capítulo XIV (CID-10):
Doenças do aparelho geniturinário – Análise por agravo**
Série histórica representando o número médio de agravos por 100 mil habitantes para atingidos (vermelho) e controles (azul) (2008-2020)











Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020).

3.1.14 Capítulo XV do CID-10 – Gravidez, parto e puerpério

As doenças classificadas no capítulo XV do CID-10 envolvem condições maternas durante a gravidez, parto ou o período depois do parto. Elas se encontram classificadas em 76 tipos de agravos com 415 diagnósticos diferentes.

Estes agravos e doenças possuem principalmente etiologias adquiridas, relacionadas à exposição a diferentes substâncias, e uma série de agravos com etiologias desconhecidas.

A seguir, serão apresentadas as análises realizadas a partir dos dados das séries históricas de incidência de doenças registradas neste capítulo.

3.1.14.1 Análises realizadas com dados agregados

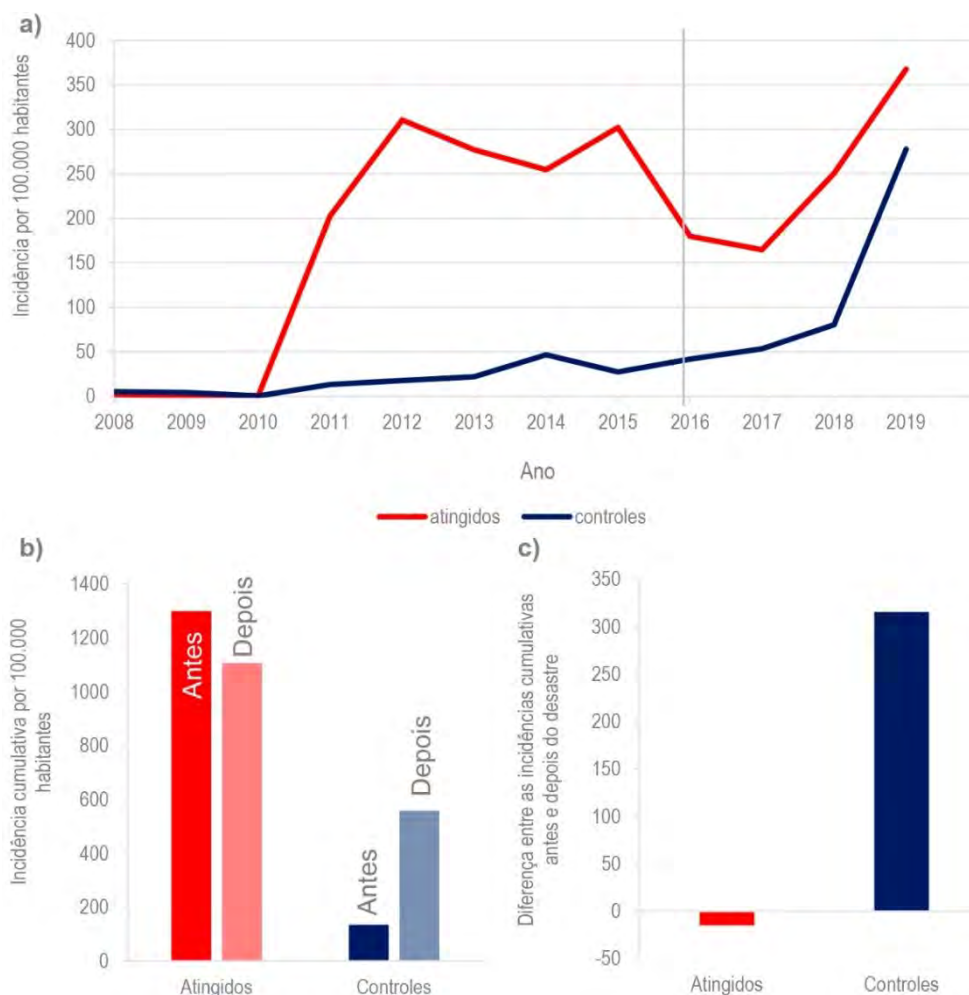
3.1.14.1.1 Incidências por 100 mil habitantes, incidências acumuladas e riscos

A avaliação da série histórica anual entre 2008 e 2019, de forma agregada, indica um aumento pronunciado na incidência dos agravos registrados no capítulo XV (CID-10), nos municípios controles a partir de 2018 e nos municípios atingidos a partir de 2017 (Gráfico 82a).

O cálculo de incidências cumulativas indica uma diminuição leve dos casos nos municípios atingidos e um aumento muito significativo nos controles (Gráficos 82b e 82c). A diferença entre ambas as curvas indica que os casos registrados nos municípios atingidos antes do desastre já se encontravam em um patamar elevado.

**Gráfico 82 — Série histórica anual para os agravos do Capítulo XV (CID-10):
Gravidez, parto e puerpério – Análise agregada**

- a) Série histórica representando o número de agravos por 100 mil habitantes para atingidos (vermelho) e controles (azul) (2008-2019); b) Incidência cumulativa para atingidos antes do rompimento da barragem (vermelho) e depois (rosa) e para controles antes (azul) e depois (azul claro); c) Diferença entre as incidências cumulativas antes e depois do rompimento para atingidos e controles

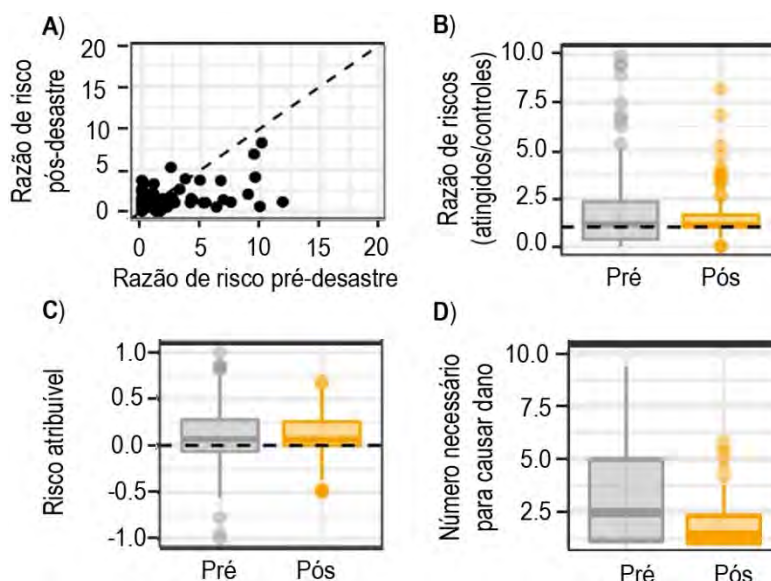


Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020).

O Gráfico 83, a seguir, traz quatro figuras representando as análises realizadas a partir dos riscos para as doenças agrupadas no capítulo XV (CID-10), conforme já expressado.

As análises dos riscos pré e pós-desastre indicam um número maior de agravos que apresentaram menos risco no período pré-desastre do que no período pós-desastre, representados pelos pontos embaixo da diagonal (Gráficos 83A 83B). Isso indica que um número relativamente maior de agravos teve uma melhora depois do rompimento da barragem. O Gráfico 83C não mostra maiores diferenças entre o período pré e pós-desastre.

Gráfico 83 — Análises de riscos para todos os agravos do Capítulo XV (CID-10): Gravidez, parto e puerpério



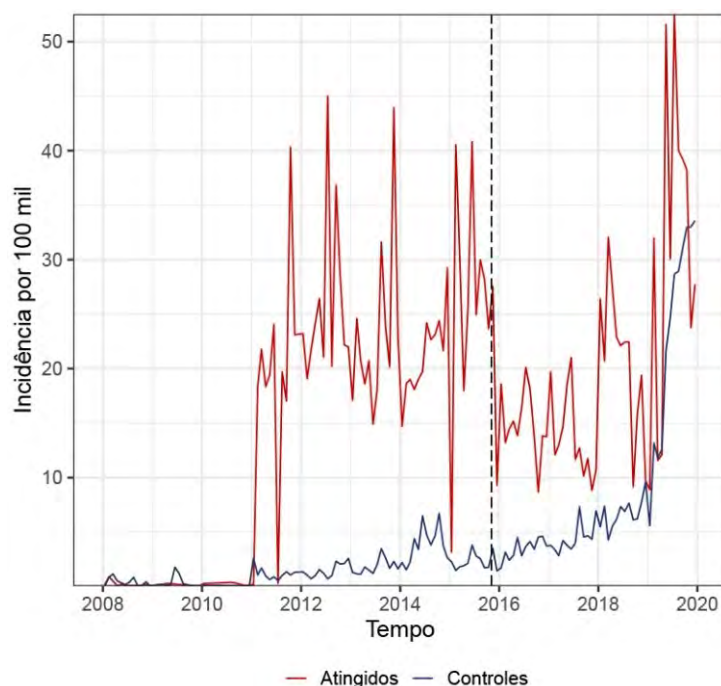
Fonte: Elaboração própria (2021) a partir de dados SIA (2008-2020).

3.1.14.1.2 Decomposição das séries temporais mensais entre 2008 e 2019

Os dados das séries de incidência mensais desde janeiro de 2008 até dezembro de 2019, totalizando 144 pontos de análise (Gráfico 84) indicam valores maiores nos atingidos ao longo de toda a série analisada. Esses dados foram utilizados para realizar dois tipos de análise mais específicos e aprofundados:¹⁴⁹ uma análise da tendência e sazonalidade dos dados e uma análise da periodicidade das curvas representando cada série temporal.

Gráfico 84 — Série histórica mensal para os agravos do Capítulo XV (CID-10): Gravidez, parto e puerpério – Análise agregada

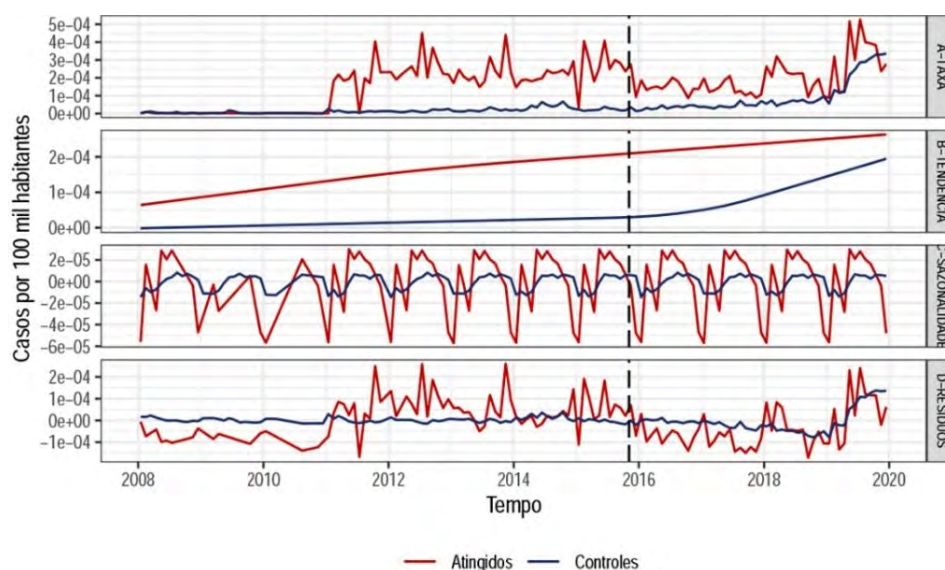
¹⁴⁹ As séries temporais de incidências são a representação gráfica do número de casos por 100 mil habitantes. Esses pontos aumentam e diminuem ou oscilam, formando ondas. Essas “ondas” podem ser analisadas por diferentes parâmetros e decompostas em seus componentes estruturais básicos. As séries foram decompostas em três desses componentes, a saber: tendência, sazonalidade e resíduos. A tendência indica se os dados analisados de modo geral tendem a aumentar ou diminuir no tempo, a sazonalidade observa ciclos de maior e de menor incidência ao longo do tempo, e os resíduos indicam a diferença entre os valores maiores e menores a cada ponto da série analisada na comparação das séries de atingidos e controles.



Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020)

A análise da decomposição da série temporal nos componentes de tendência, sazonalidade e resíduos está representada no Gráfico 85 e de periodicidade no Gráfico 86. O gráfico de tendência mostra que o registro de casos nesse capítulo, de forma agregada, aumenta constantemente desde o início da série temporal aqui analisada. Já nos controles, se dá um aumento na tendência de casos a partir de 2016 (Gráfico 85).

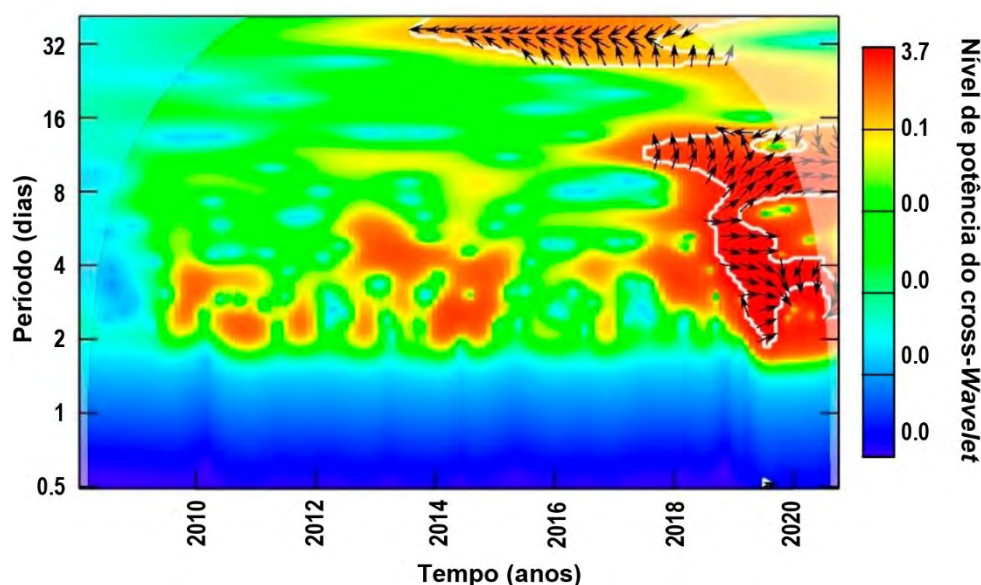
Gráfico 85 — Decomposição da série temporal por mês (primeiro gráfico) em três componentes estruturantes: tendência (B), sazonalidade (C) e resíduos (D) para o Capítulo XV



Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020).

A seguir, foram realizadas análises para compreender a periodicidade presente nas séries temporais mensais dos dados de municípios atingidos e dos controles. A análise de *wavelets* distinguiu apenas uma fase de oscilação a partir de 2018 nessa série temporal, com períodos entre dois e 16 dias.¹⁵⁰ Nessa região, há períodos em contrafase com predomínio dos controles e períodos em que as séries estão em fase.

Gráfico 86 — Análises de *cross-wavelet* nos dados das séries temporais mensais para atingidos e controles considerando todos os agravos do Capítulo XV (CID-10)



Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020).

¹⁵⁰ As oscilações que manifestam as séries temporais (como “aumentos” e “diminuições” ao longo do tempo) também podem ser avaliadas segundo o período da onda, ou seja, o tempo que leva cada onda para atravessar o espaço entre dois pontos equivalentes (duas “cristas” ou dois “vales”, por exemplo). Ou seja, o tempo que demora um ciclo para voltar a começar ou, no caso aqui estudado, o tempo entre dois aumentos na incidência. Nas figuras geradas pela análise de *wavelets*, o nível de “*cross-wavelet power levels*”, o grau de periodicidade está indicado por cores diferentes. A cor azul representa o menor nível de periodicidade e a vermelha o maior, isto é, azul representa uma região da série temporal onde o número de casos aumenta e diminui em intervalos de tempo curtos, ou seja, a cada menos dias (havendo maior oscilação de casos); já o vermelho representa uma região da série temporal onde o ciclo de aumento ou de diminuição dos casos (ou seja, o período da curva) é maior. No gráfico também são representadas setas: as horizontais e apontadas para a direita indicam que as duas séries estão em fase (isto quer dizer que ambas as séries de incidência para atingidos e controle “sobem” e “descem” simultaneamente) e quando apontadas para a esquerda indicam que as duas séries estão em contrafase (quando uma série está no máximo – número de casos mais elevado para um dos dois grupos analisados – a outra está no mínimo – número mínimo de casos registrados nesse intervalo de tempo). Quando as setas estão inclinadas para cima indicam predominância no período da série dos controles (os controles oscilam com períodos maiores), e as setas com inclinação para baixo indicam predominância no período da série dos atingidos (a série de atingidos oscila com períodos maiores).

Até aqui foram apresentadas as análises realizadas para os agravos do capítulo XV (CID-10) de forma agregada, entre 2008 e 2019. Foram também avaliadas as incidências por 100 mil habitantes para cada ano, estimadas as incidências cumulativas, realizadas análises de risco e realizadas modelagens matemáticas que permitem a decomposição das séries temporais em seus componentes de tendência, sazonalidade e resíduos, assim como foi realizada também uma análise da periodicidade presente nelas.

De modo geral, as informações resultantes das análises dos componentes estruturantes das séries temporais – sazonalidade, tendência e resíduos – e dos parâmetros – período e fases que as constituem – não permitiram ter uma compreensão mais aprofundada procedeu-se à análise de todos os agravos e doenças de forma individual, a partir dos cálculos das incidências acumuladas e das comparações dessas incidências para cada agravo antes e depois do rompimento para os dois grupos analisados.

3.1.14.2 Análises realizadas com dados por agravo individual

Das doenças apresentadas na Tabela 17 e nas figuras do Gráfico 87, chamamos a atenção dos seguintes agravos que apresentaram maiores razões dos percentuais de diferença entre o pré e o pós-desastre, indicando piora nos municípios atingidos: ameaça de aborto (O200), assistência prestada à mãe por insuficiência de crescimento fetal (O365), assistência prestada à mãe por outras anormalidades ou lesões fetais (suspeitadas) (O358), hipertensão essencial preexistente complicando a gravidez, o parto e o puerpério (O100), hipertensão preexistente não especificada, complicando a gravidez, o parto e o puerpério (O109), ruptura prematura de membranas, com início do trabalho de parto dentro de 24 horas (O420), ruptura prematura de membranas, não especificada (O429), trabalho de parto precipitado (O623), hipertensão materna não especificada (O160).

Tabela 17 — Incidências acumuladas antes e depois do rompimento da Barragem de Fundão - Gravidez, parto e puerpério

CID-10	Nome do agravo	Incidência acumulada atingidos ANTES	Incidência acumulada atingidos DEPOIS	Razão de incidências atingidos	% da diferença entre ANTES e DEPOIS atingidos	Incidência acumulada controles ANTES	Incidência acumulada controles DEPOIS	Razão de incidências controles	% da diferença entre ANTES e DEPOIS controles	Diferença entre atingidos e controles#
O200	Ameaça de aborto	14,223	98,837	6,949	594,903	21,651	48,401	2,236	123,554	4,815
O990	Anemia complicando a gravidez, o parto e o puerpério	0,000	0,653	*	*	0,042	0,542	12,827	1182,683	1,306
O351	Assistência prestada à mãe por anormalidade cromossômica (suspeitada) do feto	0,000	1,834	*	*	0,000	0,284	*	*	6,463
O342	Assistência prestada à mãe por cicatriz uterina devida a uma cirurgia anterior	0,000	1,080	*	*	0,184	0,284	1,549	54,853	10,726
O365	Assistência prestada à mãe por insuficiência de crescimento fetal	0,091	2,140	23,424	2242,359	0,093	0,576	6,188	518,830	4,322
O359	Assistência prestada à mãe por lesão ou anormalidades fetais (suspeitadas), não especificadas	0,000	0,440	*	*	0,042	0,346	8,259	725,918	1,444
O358	Assistência prestada à mãe por outras anormalidades ou lesões fetais (suspeitadas)	0,038	1,530	40,660	3965,951	0,000	0,182	*	*	8,215
O368	Assistência prestada à mãe por outros problemas fetais especificados	0,277	0,964	3,482	248,235	0,059	0,023	0,399	-60,102	5,130
O249	Diabetes mellitus na gravidez, não especificado	0,091	3,206	35,081	3408,124	0,226	1,278	5,662	466,194	7,311
O240	Diabetes mellitus preexistente, insulino dependente	0,000	0,440	*	*	0,064	0,102	1,598	59,779	11,567
O244	Diabetes mellitus que surge durante a gravidez	0,276	1,272	4,602	360,211	0,284	0,856	3,016	201,581	1,787
O150	Eclâmpsia na gravidez	0,208	0,331	1,590	59,030	3,304	0,368	0,111	-88,863	2,505
O470	Falso trabalho de parto antes de se completarem 37 semanas de gestação	0,302	3,884	12,865	1186,526	0,594	4,139	6,969	596,900	1,988
O471	Falso trabalho de parto na 37a semana completa ou depois dela	0,649	6,773	10,428	942,804	2,088	14,185	6,793	579,303	1,627
O300	Gravidez dupla	0,311	3,762	12,109	1110,908	1,749	0,886	0,507	-49,332	23,519

CID-10	Nome do agravo	Incidência acumulada atingidos ANTES	Incidência acumulada atingidos DEPOIS	Razão de incidências atingidos	% da diferença entre ANTES e DEPOIS atingidos	Incidência acumulada controles ANTES	Incidência acumulada controles DEPOIS	Razão de incidências controles	% da diferença entre ANTES e DEPOIS controles	Diferença entre atingidos e controles#
O211	Hiperêmese gravídica com distúrbio metabólico	0,000	1,000	*	*	0,084	0,642	7,652	665,168	1,793
O100	Hipertensão essencial preexistente complicando a gravidez, o parto e o puerpério	0,545	10,152	18,614	1761,391	0,229	2,359	10,324	932,374	1,889
O109	Hipertensão preexistente não especificada, complicando a gravidez, o parto e o puerpério	0,000	1,401	*	*	0,126	0,691	5,482	448,151	2,479
O230	Infecções do rim na gravidez	0,075	0,194	2,573	157,307	0,216	0,194	0,900	-10,041	16,667
O701	Laceração de períneo de segundo grau durante o parto	0,075	27,981	371,876	37087,608	0,017	1,461	85,011	8401,068	4,415
O713	Laceração obstétrica do colo do útero	64,722	163,977	2,534	153,354	22,242	0,364	0,016	-98,364	2,559
O912	Mastite não purulenta associada ao parto	0,361	6,043	16,718	1571,787	0,076	1,099	14,465	1346,492	1,167
O410	Oligohidrânio	1,149	14,149	12,319	1131,900	1,102	1,811	1,643	64,313	17,600
O998	Outras doenças e afecções especificadas complicando a gravidez, o parto e o puerpério	0,048	0,655	13,766	1276,607	0,797	1,454	1,825	82,457	15,482
O208	Outras hemorragias do início da gravidez	0,223	1,786	8,025	702,491	0,250	0,483	1,932	93,197	7,538
O239	Outras infecções e as não especificadas do trato urinário na gravidez	0,183	0,527	2,883	188,303	0,685	1,187	1,733	73,256	2,570
O800	Parto espontâneo cefálico	0,890	24,118	27,094	2609,423	5,457	29,073	5,328	432,801	6,029
O821	Parto por cesariana de emergência	0,132	1,046	7,951	695,059	0,142	1,015	7,148	614,823	1,131
O829	Parto por cesariana, não especificada	0,533	6,568	12,318	1131,761	0,737	2,047	2,778	177,828	6,364
O441	Placenta prévia com hemorragia	0,376	1,384	3,680	267,987	0,090	0,215	2,392	139,171	1,926
O440	Placenta prévia especificada como sem hemorragia	0,038	0,448	11,910	1090,987	0,042	0,222	5,251	425,121	2,566
O730	Retenção da placenta sem hemorragia	0,150	0,556	3,695	269,503	0,059	0,085	1,433	43,283	6,226
O731	Retenção de partes da placenta ou das membranas, sem hemorragia	0,221	1,053	4,754	375,366	0,021	0,100	4,696	369,585	1,016

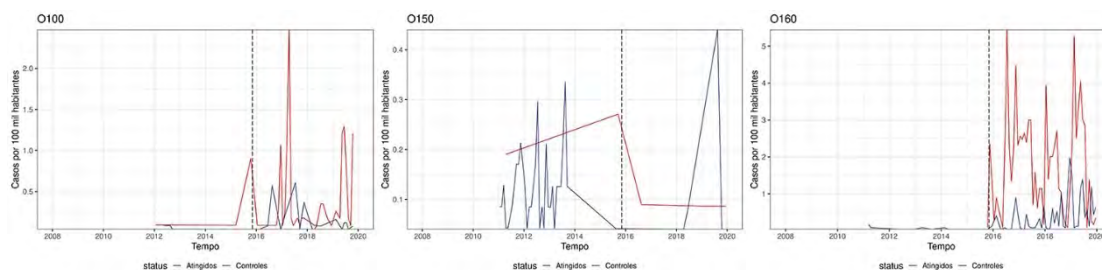
CID-10	Nome do agravo	Incidência acumulada atingidos ANTES	Incidência acumulada atingidos DEPOIS	Razão de incidências atingidos	% da diferença entre ANTES e DEPOIS atingidos	Incidência acumulada controles ANTES	Incidência acumulada controles DEPOIS	Razão de incidências controles	% da diferença entre ANTES e DEPOIS controles	Diferença entre atingidos e controles#
O420	Ruptura prematura de membranas, com início do trabalho de parto dentro de 24 horas	0,301	1,977	6,573	557,264	0,281	1,439	5,112	411,244	1,355
O429	Ruptura prematura de membranas, não especificada	0,907	4,745	5,232	423,154	0,752	2,182	2,903	190,268	2,224
O623	Trabalho de parto precipitado	0,650	11,229	17,282	1628,232	0,486	2,989	6,146	514,565	3,164
O419	Transtornos do líquido amniótico e das membranas não especificados	0,268	1,856	6,928	592,831	0,164	0,886	5,416	441,635	1,342
O220	Varizes dos membros inferiores na gravidez	0,038	0,579	15,380	1438,002	0,351	0,143	0,408	-59,213	25,285
O219	Vômitos da gravidez, não especificados	0,123	4,063	33,094	3209,354	0,292	2,601	8,905	790,472	4,060
O480	Gravidez prolongada	0,075	1,705	22,665	2166,516	0,644	1,432	2,222	122,181	17,732
O160	Hipertensão materna não especificada	1,016	74,706	73,546	7254,565	0,666	13,730	20,604	1960,402	3,701
O400	Polihidrâmnio	0,113	0,855	7,573	657,322	0,034	0,248	7,204	620,408	1,059

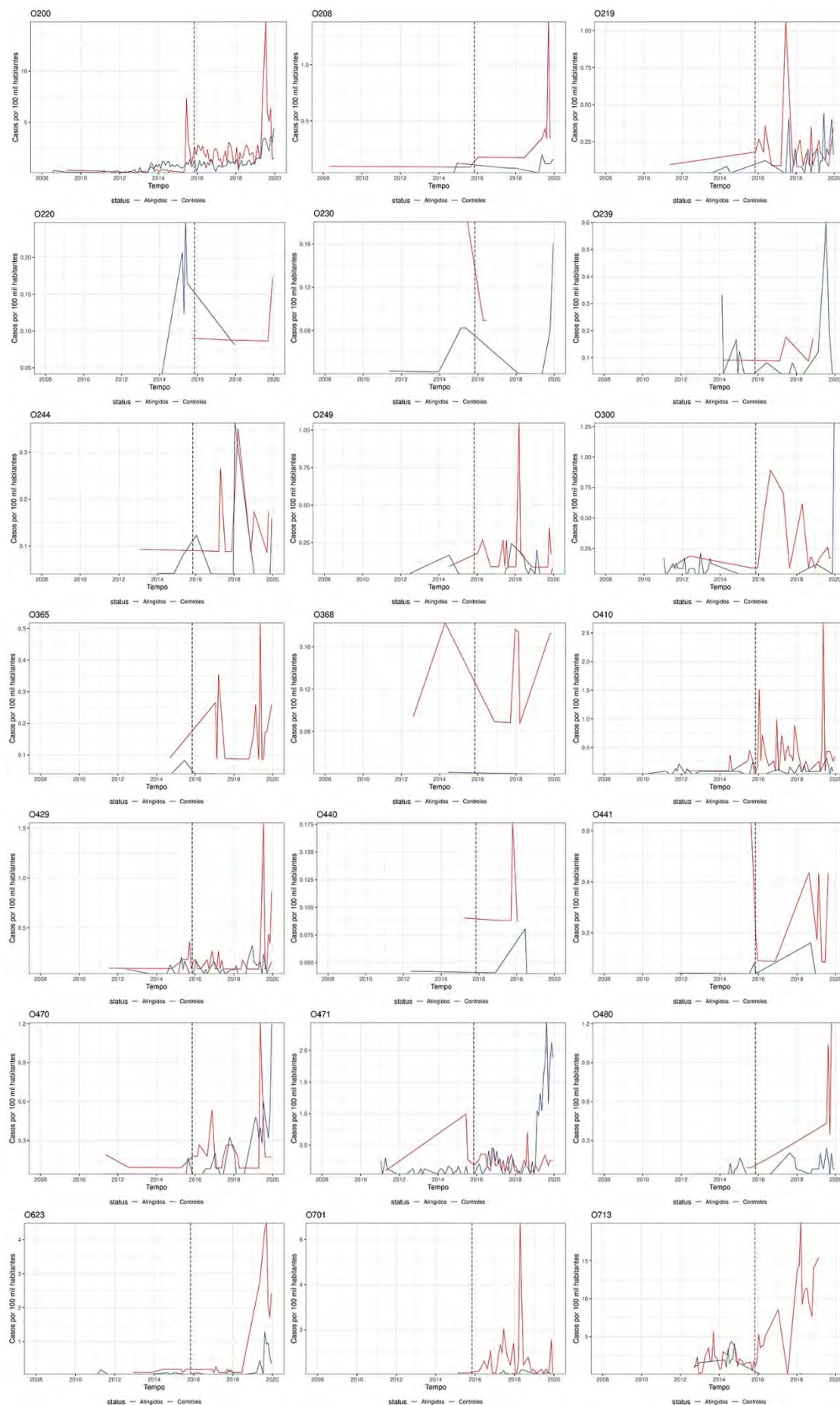
Comparação entre a diferença antes e depois para atingidos e controles. Indica quantas vezes a mais houve casos depois do rompimento da barragem para atingidos em comparação com os controles.

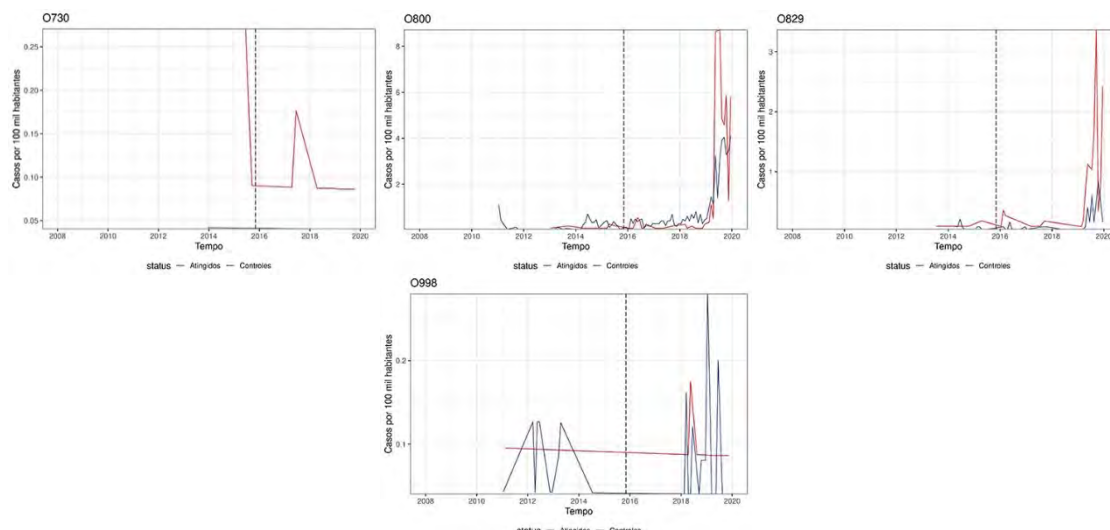
Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020).

Gráfico 87 — Série histórica anual para os agravos do Capítulo XV (CID-10): Gravidez, parto e puerpério – Análise por agravo

Série histórica representando o número médio de agravos por 100 mil habitantes para atingidos (vermelho) e controles (azul) (2008-2020)







Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020).

3.1.15 Capítulo XVI do CID-10 – Algumas afecções originadas no período perinatal

Os agravos e doenças classificados no capítulo XVI do CID-10 envolvem doenças que surgem no período perinatal, ou seja, afetando aos recém-nascidos. Elas se encontram classificadas em 59 tipos de agravos com 328 diagnósticos diferentes.

Estes agravos e doenças possuem diversas etiologias e graus de gravidade e podem estar relacionadas com condições maternas, gravidez não controlada durante o período pré-natal, problemas no parto, trauma etc. podendo afetar diversos sistemas do corpo.

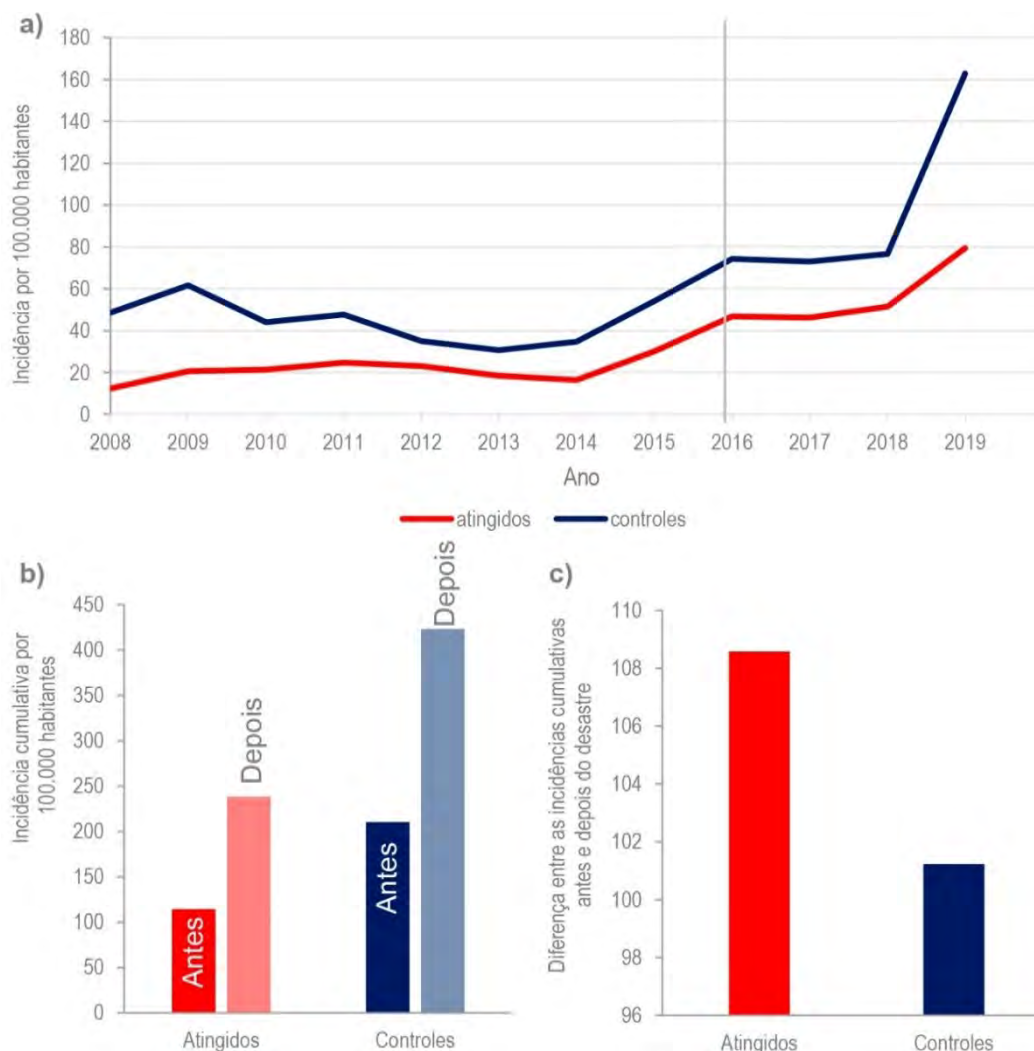
3.1.15.1 Análises realizadas com dados agregados

3.1.15.1.1 Incidências por 100 mil habitantes, incidências acumuladas e riscos

A série histórica mostra uma maior incidência por 100.000 habitantes nas populações controle ao longo de todos os anos estudados com um aumento para ambas populações a partir de 2018 (Gráfico 88a). Esse aumento se reflete em um aumento de incidência de 108 e 102%, respectivamente, para atingidos e controles, nas comparações entre antes e depois do rompimento da barragem (Gráficos 88b e 88c).

**Gráfico 88 — Série histórica anual para os agravos do Capítulo XVI (CID-10):
Algumas afecções originadas no período perinatal – Análise agregada**

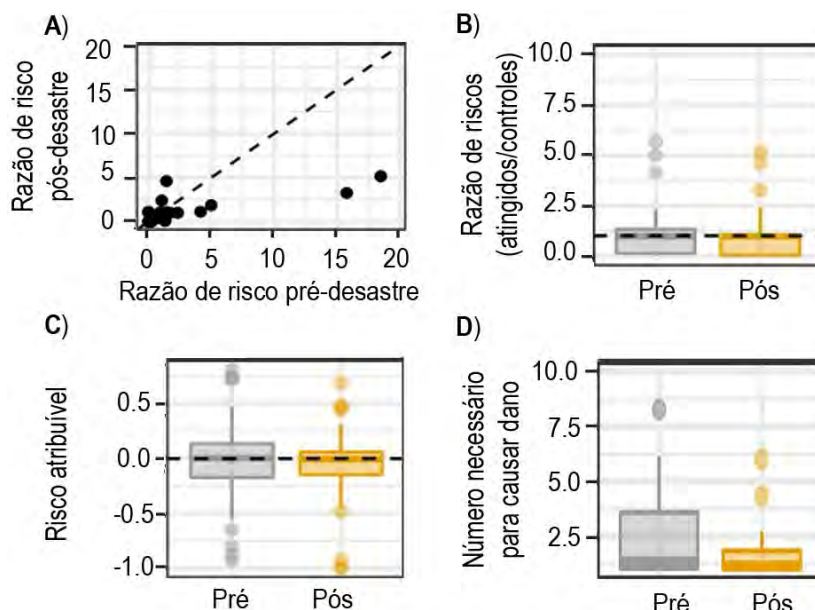
- a) Série histórica representando o número de agravos por 100 mil habitantes para atingidos (vermelho) e controles (azul) (2008-2019); b) Incidência cumulativa para atingidos antes do rompimento da barragem (vermelho) e depois (rosa) e para controles antes (azul) e depois (azul claro); c) Diferença entre as incidências cumulativas antes e depois do rompimento para atingidos e controles



Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020).

As análises de risco apresentadas não indicam maior risco nos municípios atingidos do que nos controles após o rompimento da Barragem de Fundão (Gráficos 89A, B, C). O número necessário para causar dano, porém, apresenta uma distribuição mais ampla e de maiores valores no período pré-desastre, lembrando que essa métrica representa o valor de $1/Ra$, podendo-se interpretar como um risco maior de adoecimento por aqueles agravos com NNH menores após o desastre (Gráfico 89D).

**Gráfico 89 — Análises de riscos para todos os agravos do Capítulo XVI (CID-10)
— Algumas afecções originadas no período perinatal**



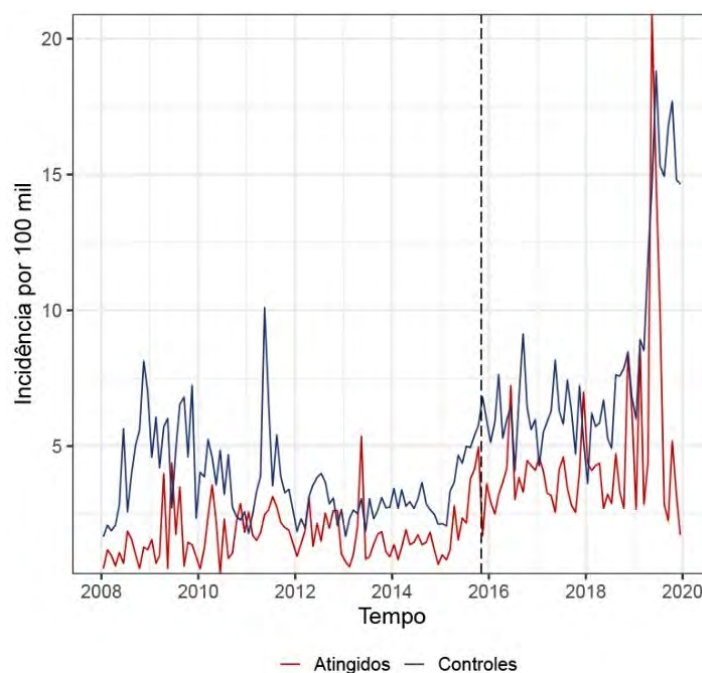
Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020).

3.1.15.1.2 Decomposição das séries temporais mensais entre 2008 e 2019

Os dados das séries de incidência mensais desde janeiro de 2008 até dezembro de 2019, totalizando 144 pontos de análise (Gráfico 90) foram utilizados para realizar dois tipos de análise mais específicos e aprofundados.¹⁵¹ O Gráfico 90 mostra um aumento substancial de casos por 100 mil habitantes na população atingida no ano 2019.

¹⁵¹ As séries temporais de incidências são a representação gráfica do número de casos por 100 mil habitantes. Esses pontos aumentam e diminuem ou oscilam, formando ondas. Essas “ondas” podem ser analisadas por diferentes parâmetros e decompostas em seus componentes estruturais básicos. As séries foram decompostas em três desses componentes, a saber: tendência, sazonalidade e resíduos. A tendência indica se os dados analisados de modo geral tendem a aumentar ou diminuir no tempo, a sazonalidade observa ciclos de maior e de menor incidência ao longo do tempo, e os resíduos indicam a diferença entre os valores maiores e menores a cada ponto da série analisada na comparação das séries de atingidos e controles.

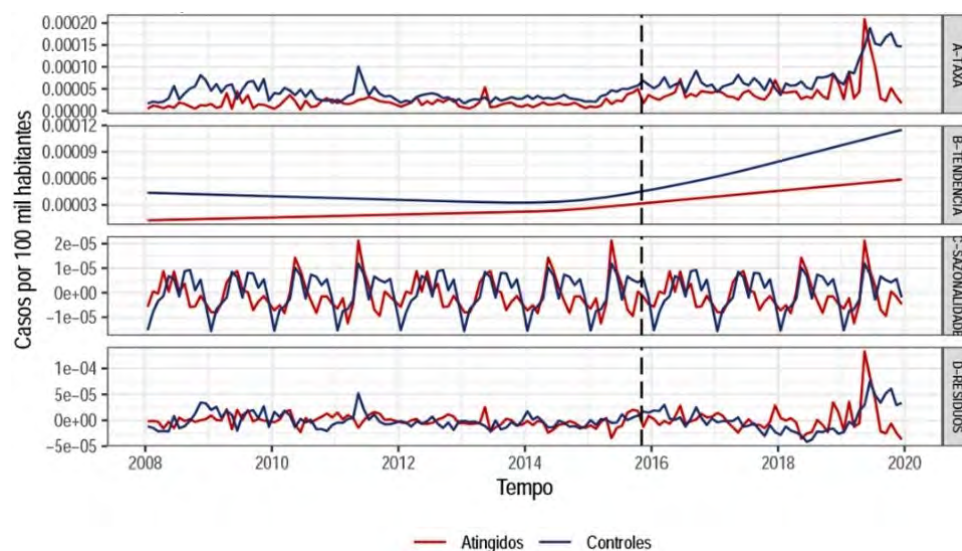
**Gráfico 90 — Série histórica mensal para os agravos do Capítulo XVI (CID-10):
Algumas afecções originadas no período perinatal – Análise agregada**



Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020).

A análise da decomposição da série temporal nos componentes de tendência, sazonalidade e resíduos está representada no Gráfico 91 e a de periodicidade no Gráfico 92. O gráfico de tendência (Gráfico 91b) mostra que o registro de casos das doenças do sistema hematopoiético foi sempre maior para os atingidos do que para os municípios controles aqui estudados e que parece haver um aumento com maior intensidade a partir de 2014 para os municípios controle, porém observa-se um pico muito acentuado nos municípios atingidos no ano 2019.

Gráfico 91 — Decomposição da série temporal por mês (primeiro gráfico) em três componentes estruturantes tendência (B), sazonalidade (C) e resíduos (D) para o Capítulo XVI (CID-10)

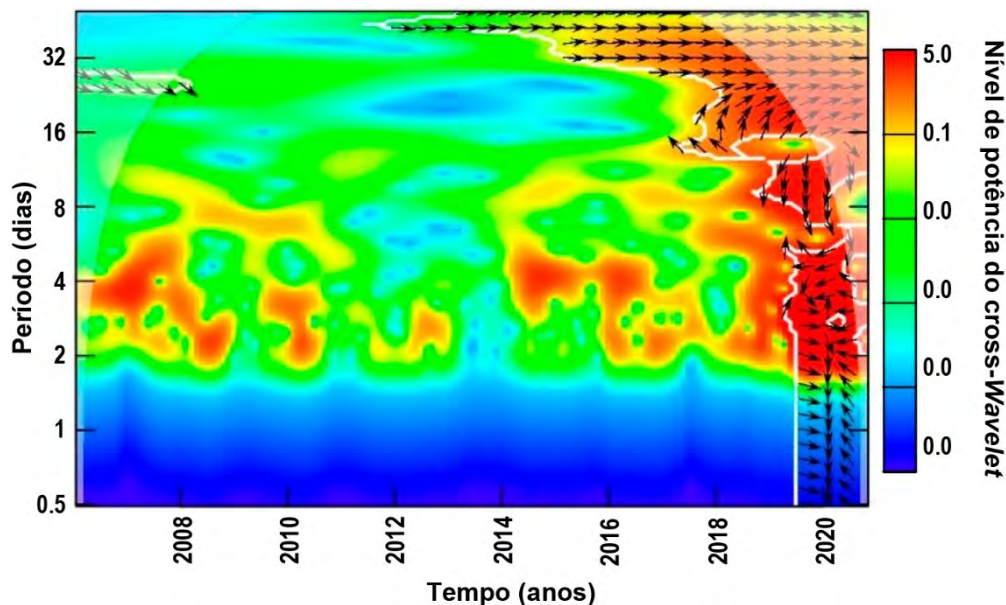


Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020).

A seguir, foram realizadas análises para compreender a periodicidade presente nas séries temporais mensais dos dados de municípios atingidos e dos controles. As análises de período (*wavelet*) mostram que as oscilações ocorrem, no ano de 2018 da série temporal, com períodos variando entre 2 e 32 dias.¹⁵² Acima do período de 16 dias as séries estão em fase, mas abaixo desse não é possível caracterizar-se qualquer padrão claro de oscilação.

¹⁵² As oscilações que manifestam as séries temporais (como “aumentos” e “diminuições” ao longo do tempo) também podem ser avaliadas segundo o período da onda, ou seja, o tempo que leva cada onda para atravessar o espaço entre dois pontos equivalentes (duas “cristas” ou dois “vales”, por exemplo). Ou seja, o tempo que demora um ciclo para voltar a começar ou, no caso aqui estudado, o tempo entre dois aumentos na incidência. Nas figuras geradas pela análise de *wavelets*, o nível de “*cross-wavelet power levels*”, o grau de periodicidade está indicado por cores diferentes. A cor azul representa o menor nível de periodicidade e a vermelha o maior, isto é, azul representa uma região da série temporal onde o número de casos aumenta e diminui em períodos de tempo curtos, ou seja, a cada menos dias (havendo maior oscilação de casos); já o vermelho representa uma região da série temporal onde o ciclo de aumento ou de diminuição dos casos (ou seja, o período da curva) é maior. No gráfico também são representadas setas: as horizontais e apontadas para a direita indicam que as duas séries estão em fase (isto quer dizer que ambas as séries de incidência para atingidos e controle “sobem” e “descem” simultaneamente) e quando apontadas para a esquerda indicam que as duas séries estão em contrafase (quando uma série está no máximo – número de casos mais elevado para um dos dois grupos analisados a outra está no mínimo – número mínimo de casos registrados nesse intervalo de tempo). Quando as setas estão inclinadas para cima indicam predominância de período da série dos controles (os controles oscilam com períodos maiores), e as setas com inclinação para baixo indicam predominância de período da série dos atingidos (a série de atingidos oscila com períodos maiores).

Gráfico 92 — Análises de *cross-wavelet* nos dados das séries temporais mensais para atingidos e controles considerando todos os agravos do Capítulo XVI (CID-10)



Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020).

Até aqui, foram apresentadas as análises realizadas para os agravos do capítulo XVI (CID-10) de forma agregada entre 2008 e 2019. Foram também avaliadas as incidências por 100 mil habitantes para cada ano, estimadas as incidências cumulativas, realizadas análises de risco e modelagens matemáticas que permitem a decomposição das séries temporais em seus componentes de tendência, sazonalidade e resíduos, assim como foi realizada também uma análise da periodicidade presente nelas. De modo geral, as informações resultantes das análises dos componentes estruturantes das séries temporais – sazonalidade, tendência e resíduos – e dos parâmetros – período e fases que as constituem – não permitiram ter uma compreensão mais aprofundada dos eventos relacionados às observações das incidências de forma temporal. Para isso, procedeu-se à análise de todos os agravos e doenças de forma individual, a partir dos cálculos das incidências acumuladas e das comparações dessas incidências para cada agravo antes e depois do rompimento para os dois grupos analisados.

3.1.15.2 Análises realizadas com dados por agravo individual

A análise realizada por agravo indicou que duas condições ficaram sensivelmente pioradas, após o rompimento da barragem, na população de atingidos. Recém-nascidos com muito baixo peso ao nascer (P070), caracterizado por recém-nascidos pesando

menos de 1.500gr, o que está diretamente relacionado com o segundo agravo que teve piora substancial após o rompimento, recém-nascidos pré-termo (P073), ou seja bebês nascidos com menos de 27 semanas de gestação. Por outra parte, a icterícia neonatal não especificada (P599) teve um aumento muito importante nos atingidos após o desastre, passando de uma incidência de 1,6 casos por 100 mil antes do rompimento para 81,9 casos por 100 mil depois do rompimento.

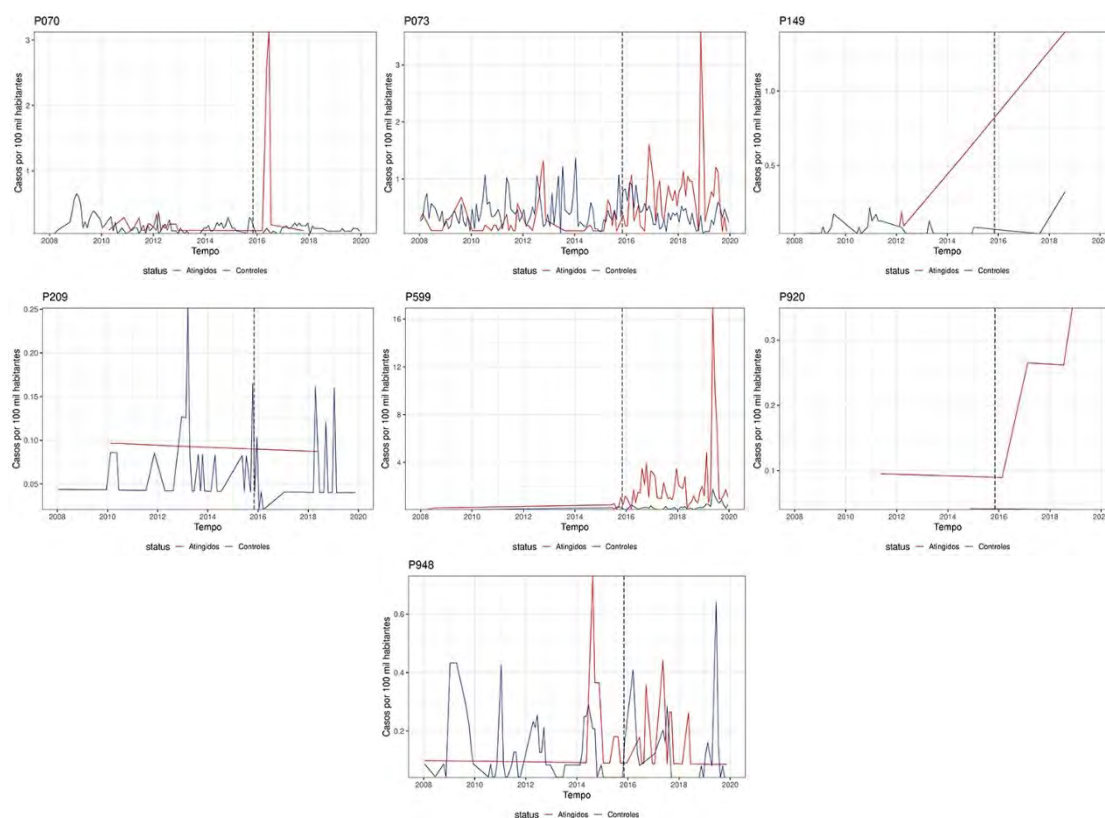
Tabela 18 — Incidências acumuladas antes e depois do rompimento da Barragem de Fundão - Algumas afecções originadas no período perinatal

CID-10	Nome do agravo	Incidência acumulada atingidos ANTES	Incidência acumulada atingidos DEPOIS	Razão de incidências atingidos	% da diferença entre ANTES e DEPOIS atingidos	Incidência acumulada controles ANTES	Incidência acumulada controles DEPOIS	Razão de incidências controles	% da diferença entre ANTES e DEPOIS controles	Diferença entre atingidos e controles#
P070	Recém-nascido com peso muito baixo	2,208	7,409	3,355	235,521	4,944	4,178	0,845	-15,490	16,204
P073	Outros recém-nascidos de pré-termo	7,153	29,712	4,154	315,365	20,629	16,281	0,789	-21,077	15,962
P149	Lesão não especificada do sistema nervoso periférico devida a traumatismo de parto	0,924	1,397	1,512	51,201	0,850	0,377	0,444	-55,624	2,086
P209	Hipóxia intrauterina não especificada	0,178	0,182	1,026	2,552	1,680	1,055	0,628	-37,229	15,590
P599	Icterícia neonatal não especificada	1,693	81,979	48,424	4742,362	0,430	9,471	22,043	2104,314	2,254
P920	Vômitos do recém-nascido	0,085	0,973	11,425	1042,457	0,059	0,145	2,473	147,293	7,077
P948	Outros transtornos do tônus muscular do recém-nascido	3,230	4,274	1,323	32,314	4,524	2,642	0,584	-41,602	2,287

Comparação entre a diferença antes e depois para atingidos e controles. Indica quantas vezes a mais houve casos depois do rompimento da barragem para atingidos em comparação com os controles.

Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020).

**Gráfico 93 — Série histórica anual para os agravos do Capítulo XVI (CID-10):
Algumas afecções originadas no período perinatal – Análise por agravo**
Série histórica representando o número médio de agravos por 100 mil habitantes para atingidos (vermelho) e controles (azul) (2008-2020)



Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020).

3.1.16 CAPÍTULO XVII do CID-10 – Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas

As doenças classificadas no capítulo XVII do CID-10 envolvem condições relacionadas ao desenvolvimento intrauterino do embrião. Elas se encontram classificadas em 87 tipos de agravos com 619 diagnósticos diferentes. Uma grande parte dessas condições são genéticas, ou seja, mutações genéticas ou recombinações no nível cromossômico levam às condições descritas. Outras, no entanto, são condições relacionadas a anomalias que surgem em diferentes etapas do desenvolvimento fetal, levando a alterações estruturais ou funcionais.

Estima-se que 6% dos nascidos vivos em todo o mundo nascem com uma anomalia congênita, resultando em centenas de milhares de mortes associadas. No entanto, o

verdadeiro número de casos pode ser muito maior porque as estatísticas nem sempre consideram a interrupção da gravidez e o parto (WHO, 2020).¹⁵³

As principais causas das anomalias são os transtornos congênitos e perinatais, muitas vezes associados a agentes infecciosos, como vírus ou parasitas, uso de drogas, medicações teratogênicas e endocrinopatias maternas. Estima-se que 50% dessas anomalias não podem ser associadas a uma causa ou se desconhece a causa.

A exposição materna a certos pesticidas e outros produtos químicos, bem como a certos medicamentos, álcool, tabaco, medicamentos psicoativos e radiação durante a gravidez pode aumentar o risco de defeitos congênitos no feto ou no recém-nascido. O fato de trabalhar em lixões, fundições ou minas ou morar próximo a esses locais também pode ser um fator de risco, principalmente se a mãe estiver exposta a outros fatores de risco ambientais ou sofrer deficiências nutricionais (WHO, 2020).¹⁵⁴

A gravidez que ocorre na presença de altas concentrações de metais pesados cursa com alto risco de perdas, malformações fetais, insuficiência placentária e nascimento prematuro. A exposição ao chumbo, por exemplo, aumenta os riscos de aborto, parto prematuro (nascimento antes das 37 semanas), baixo peso ao nascer, atrasos do desenvolvimento, do comportamento e da aprendizagem na criança devido a danos no sistema nervoso. Além disso, o chumbo é teratogênico e causa malformações congênitas no feto.

Mercúrio, ácido arsênico e cádmio também aumentam os riscos de abortos e natimortos (nascidos mortos). Alguns estudos mostram que o cádmio induz a formação de miomas uterinos, causa aborto, danos à placenta e reduz o peso do bebê ao nascer, além de ser teratogênico, especialmente ao sistema nervoso central.

A seguir, serão apresentadas as análises realizadas a partir dos dados das séries históricas de incidência de casos dentro deste capítulo, de forma agregada.

3.1.16.1 Análises realizadas com dados agregados

3.1.16.1.1 Incidências por 100 mil habitantes, incidências acumuladas e riscos

A avaliação da série anual entre 2008 e 2019 indica que os casos nos municípios controles apresentam um aumento constante desde 2012, com um aumento maior a

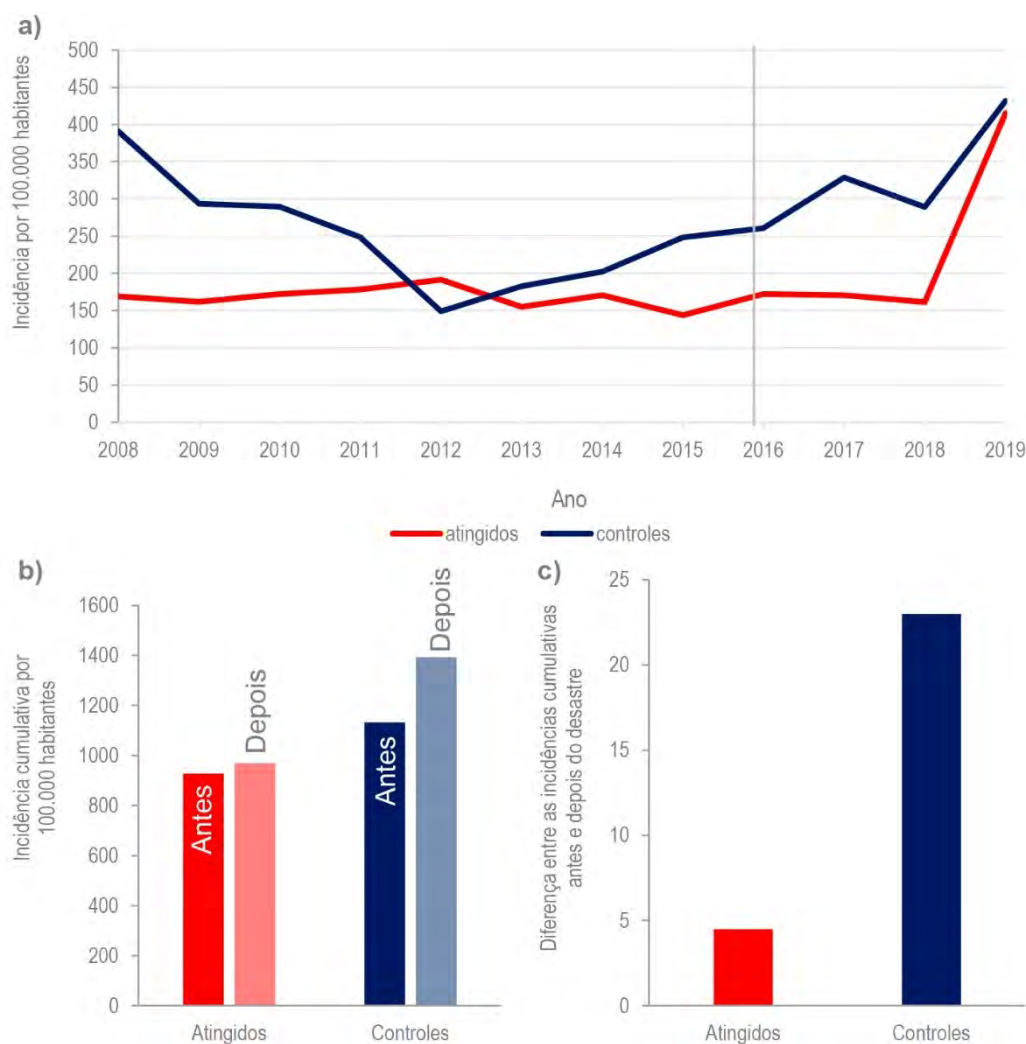
¹⁵³ Ver: <www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/congenital-anomalies>. Acesso em: jun. 2021.

¹⁵⁴ Ibid.

partir de 2018 até o fim da série; já os atingidos mantêm um número relativamente constante de casos desde 2008 até 2018, quando aumenta abruptamente sua incidência (Gráfico 94a). Mesmo assim, o cálculo de incidências cumulativas antes e depois do rompimento da Barragem de Fundão indica um leve aumento dos casos para os atingidos em relação a um aumento mais acentuado para os controles (Gráficos 94b e 94c).

Gráfico 94 — Série histórica anual para os agravos do Capítulo XVII (CID-10): Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas – Análise agregada

- a) Série histórica representando o número de agravos por 100 mil habitantes para atingidos (vermelho) e controles (azul) (2008-2019); b) Incidência cumulativa para atingidos antes do rompimento da barragem (vermelho) e depois (rosa) e para controles antes (azul) e depois (azul claro); c) Diferença entre as incidências cumulativas antes e depois do rompimento para atingidos e controles

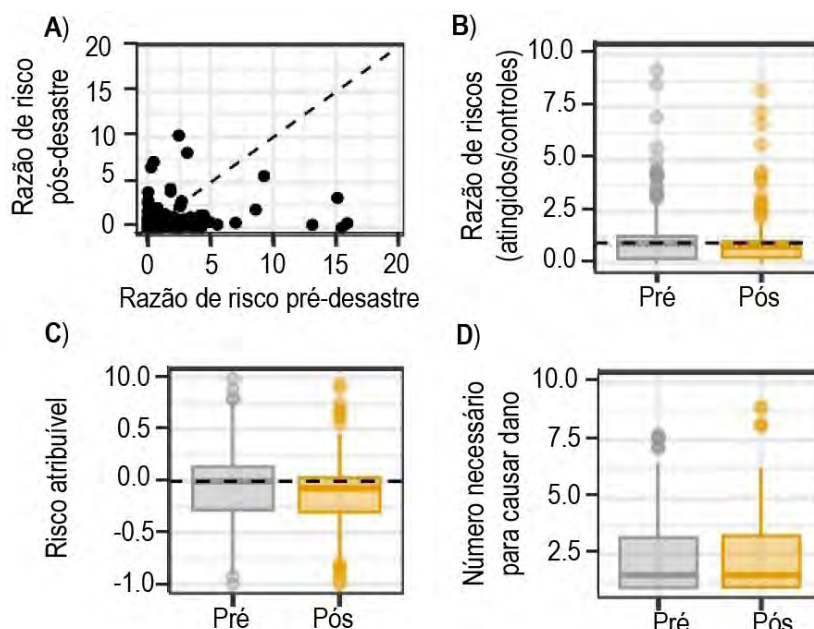


Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2019).

O Gráfico 95, a seguir, apresenta quatro figuras, representando as análises realizadas a partir dos riscos para as doenças agrupadas no capítulo XVII (CID-10), conforme já i expressado.

A análise das razões de riscos (Gráfico 95a) indica certo equilíbrio entre razões de risco que aumentaram após o desastre e outras que diminuíram, embora umas poucas doenças tenham apresentado diminuições das razões bem marcadas. Não aparecem maiores diferenças nos gráficos representando as análises que comparam a distribuição das razões de risco, os riscos atribuíveis e os números necessários para causar dano (Gráfico 95B, C, D).

Gráfico 95 — Análises de riscos para todos os agravos do Capítulo XVII (CID-10): Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas

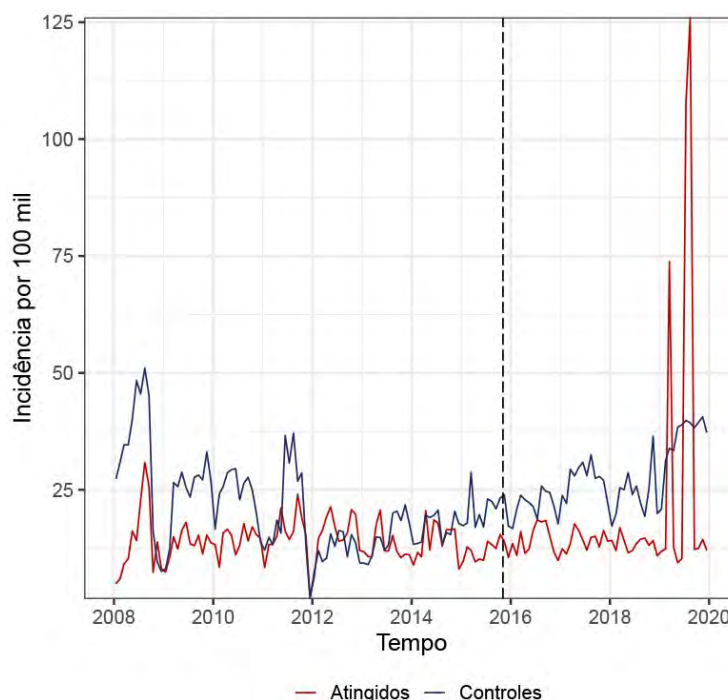


Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020).

3.1.16.1.2 Decomposição das séries temporais mensais entre 2008 e 2019

Os dados das séries de incidência mensal desde janeiro de 2008 até dezembro de 2019, totalizando 144 pontos de análise, indicam um aumento significativo dos casos de nascimentos de bebês com problemas congênitos, malformações e deformidades na população de municípios atingidos ao longo do ano 2019 (Gráfico 96).

Gráfico 96 — Série histórica mensal para os agravos do Capítulo XVII (CID-10): Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas – Análise agregada



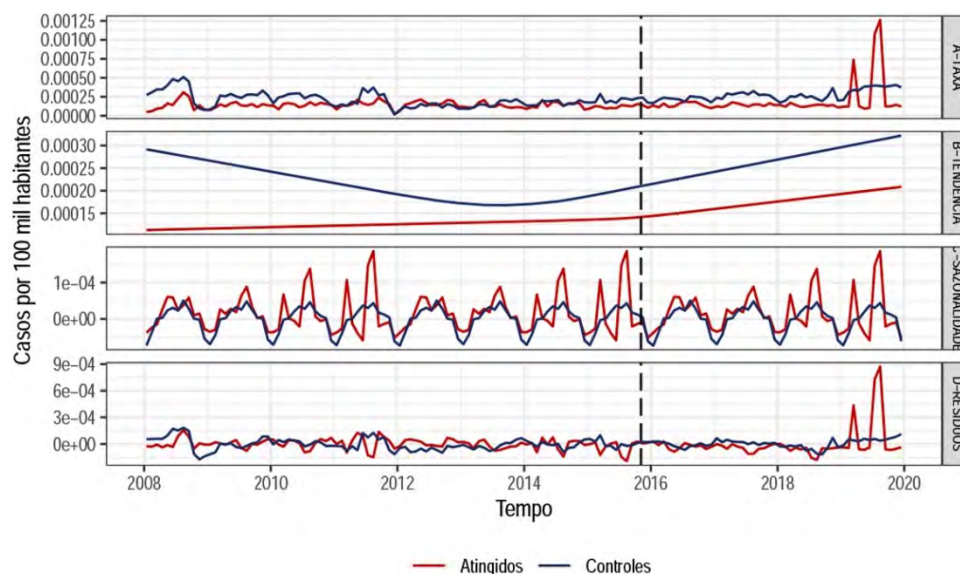
Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020).

Os dados das séries de incidência mensais desde janeiro de 2008 até dezembro de 2019 totalizando 144 pontos de análises (Gráfico 96) foram utilizados para realizar dois tipos de análises mais específicos e aprofundados.¹⁵⁵

A análise da decomposição da série temporal nos componentes de tendência, sazonalidade e resíduos está representada no Gráfico 97 e a de periodicidade no Gráfico 98. O Gráfico 97B indica que a tendência de aumento de registros de casos nos municípios controles começa em 2014, enquanto a tendência de aumento observada nos atingidos começa a partir do final de 2015. O Gráfico 97D (resíduos) indica o aumento claro dos registros desses agravos em 2019.

¹⁵⁵ As séries temporais de incidências são a representação gráfica do número de casos por 100 mil habitantes. Esses pontos aumentam e diminuem ou oscilam, formando ondas. Essas “ondas” podem ser analisadas por diferentes parâmetros e decompostas em seus componentes estruturais básicos. As séries foram decompostas em três desses componentes, a saber: tendência, sazonalidade e resíduos. A tendência indica se os dados analisados de modo geral tendem a aumentar ou diminuir no tempo, a sazonalidade observa ciclos de maior e de menor incidência ao longo do tempo, e os resíduos indicam a diferença entre os valores maiores e menores a cada ponto da série analisada na comparação entre as séries de atingidos e controles.

Gráfico 97 — Decomposição da série temporal por mês (primeiro gráfico) em três componentes estruturantes tendência (B), sazonalidade (C) e resíduos (D) para o Capítulo XVII (CID-10)

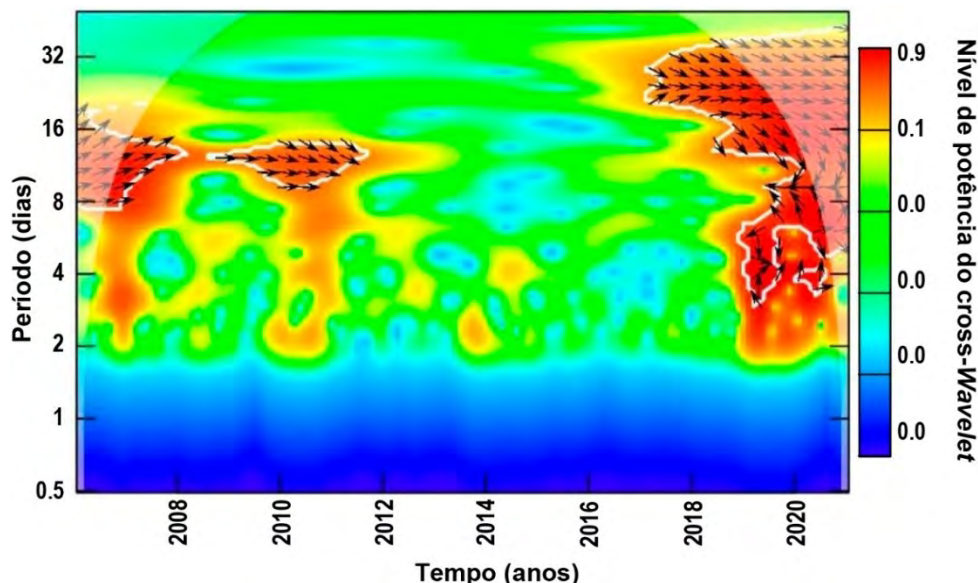


Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020).

A seguir, foram realizadas análises para compreender a periodicidade presente nas séries temporais mensais dos dados de municípios atingidos e dos controles. Na análise de oscilações das séries mensais, existem duas fases de oscilação: uma entre o início da série e 2011 e outra depois de 2018. Em ambas, as séries estão em fase, oscilando em uma ampla faixa de períodos entre dois e 32 dias.¹⁵⁶

¹⁵⁶ As oscilações que manifestam as séries temporais (como “aumentos” e “diminuições” ao longo do tempo) também podem ser avaliadas segundo o período da onda, ou seja, o tempo que leva cada onda para atravessar o espaço entre dois pontos equivalentes (duas “cristas” ou dois “vales”, por exemplo). Ou seja, o tempo que demora um ciclo para voltar a começar ou, no caso aqui estudado, o tempo entre dois aumentos na incidência. Nas figuras geradas pela análise de *wavelets*, o nível de “*cross-wavelet power levels*”, o grau de periodicidade está indicado por cores diferentes. A cor azul representa o menor nível de periodicidade e a vermelha o maior, isto é, azul representa uma região da série temporal onde o número de casos aumenta e diminui em intervalos de tempo curtos, ou seja, a cada menos dias (havendo maior oscilação de casos); já o vermelho representa uma região da série temporal onde o ciclo de aumento ou de diminuição dos casos (ou seja, o período da curva) é maior. No gráfico também são representadas setas: as horizontais e apontadas para a direita indicam que as duas séries estão em fase (isto quer dizer que ambas as séries de incidência para atingidos e controles “sobem” e “descem” simultaneamente) e quando apontadas para a esquerda indicam que as duas séries estão em contrafase (quando uma série está no máximo – número de casos mais elevado para um dos dois grupos analisados – a outra está no mínimo – número mínimo de casos registrados nesse intervalo de tempo). Quando as setas estão inclinadas para cima indicam predominância de período da série dos controles (os controles oscilam com períodos maiores) e as setas com inclinação para baixo indicam predominância de período da série dos atingidos (a série de atingidos oscila com períodos maiores).

Gráfico 98 — Análises de *cross-wavelet* nos dados das séries temporais mensais para atingidos e controles considerando todos os agravos do Capítulo XVII (CID-10)



Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020).

Até aqui, foram apresentadas as análises realizadas para os agravos do capítulo XVII (CID-10) de forma agregada, entre 2008 e 2020. Foram também avaliadas as incidências por 100 mil habitantes para cada ano, estimadas as incidências cumulativas, realizadas análises de risco e modelagens matemáticas que permitem a decomposição das séries temporais em seus componentes de tendência, sazonalidade e resíduos, assim como foi realizada também uma análise da periodicidade presente nelas. De modo geral, parece haver um aumento significativo no total de casos de câncer nos municípios atingidos quando comparados aos municípios controles, preponderantemente após 2017 e mais significativamente no último ano da série histórica analisada.

De modo geral, as informações resultantes das análises dos componentes estruturantes das séries temporais – sazonalidade, tendência e resíduos – e dos parâmetros – período e fases que as constituem – não permitiram ter uma compreensão mais aprofundada dos eventos relacionados às observações das incidências de forma temporal. Para isso, procedeu-se à análise de todos os agravos e doenças de forma individual, a partir dos cálculos das incidências acumuladas e das comparações dessas incidências para cada agravo antes e depois do rompimento para os dois grupos analisados.

3.1.16.2 Análises realizadas com dados por agravo individual

A seguir, na Tabela 19 e no Gráfico 99 estão indicadas as malformações e anomalias que apresentaram diferenças que indicam uma piora para os municípios atingidos após o rompimento da barragem em comparação aos municípios controles. Algumas malformações tiveram incidência maior após o rompimento, em comparação aos controles, de várias ordens, por exemplo, os CIDs: Q180 (seio, fístula e cisto de origem branquial), Q669 (deformidade congênita não especificada do pé), Q788 (outras osteocondrodisplasias especificadas) são os exemplos mais representativos.

Tabela 19 — Incidências acumuladas antes e depois do rompimento da Barragem de Fundão - Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas

CID-10	Nome do agravo	Incidência acumulada atingidos ANTES	Incidência acumulada atingidos DEPOIS	Razão de incidências atingidos	% da diferença entre ANTES e DEPOIS atingidos	Incidência acumulada controles ANTES	Incidência acumulada controles DEPOIS	Razão de incidências controles	% da diferença entre ANTES e DEPOIS controles	Diferença entre atingidos e controles#
Q019	Encefalocele não especificada	0,185	2,358	12,722	1172,211	0,165	0,003	0,021	-97,916	12,972
Q031	Atresia das fendas de luschka e do forâmen de magendie	0,235	1,623	6,903	590,291	0,421	1,684	3,998	299,786	1,969
Q040	Malformações congênitas do corpo caloso	0,235	1,667	7,080	608,026	0,123	0,226	1,835	83,453	7,286
Q050	Espinha bífida cervical com hidrocefalia	0,139	1,094	7,877	687,652	1,476	6,810	4,614	361,369	1,903
Q051	Espinha bífida torácica com hidrocefalia	0,150	1,522	10,111	911,094	0,906	3,477	3,836	283,642	3,212
Q053	Espinha bífida sacra com hidrocefalia	0,323	2,033	6,298	529,826	1,470	6,482	4,411	341,103	1,553
Q058	Espinha bífida sacra, sem hidrocefalia	0,401	1,748	4,363	336,254	1,974	1,731	0,877	-12,279	28,384
Q068	Outras malformações congênitas especificadas da medula espinal	0,000	0,259	*	*	0,043	0,060	1,409	40,875	14,878
Q079	Malformação congênita não especificada do sistema nervoso	0,000	0,351	*	*	0,167	0,263	1,576	57,580	3,653

CID-10	Nome do agravo	Incidência acumulada atingidos ANTES	Incidência acumulada atingidos DEPOIS	Razão de incidências atingidos	% da diferença entre ANTES e DEPOIS atingidos	Incidência acumulada controles ANTES	Incidência acumulada controles DEPOIS	Razão de incidências controles	% da diferença entre ANTES e DEPOIS controles	Diferença entre atingidos e controles#
Q173	Outras deformidades da orelha	0,000	0,658	*	*	0,042	0,545	12,899	1189,882	1,309
Q180	Seio, fístula e cisto de origem branquial	0,048	0,835	17,562	1656,187	0,483	0,428	0,887	-11,311	147,423
Q201	Ventrículo direito com dupla via de saída	0,464	1,838	3,959	295,901	0,692	0,487	0,704	-29,644	10,982
Q203	Comunicação ventrículo-atrial discordante	0,092	0,394	4,265	326,543	1,115	0,000	0,000	-100,000	4,265
Q208	Outras malformações congênitas das câmaras e das comunicações cardíacas	0,667	1,135	1,702	70,189	1,258	0,928	0,738	-26,234	3,675
Q210	Comunicação interventricular	5,566	6,337	1,139	13,851	2,010	2,240	1,115	11,467	1,208
Q211	Comunicação interatrial	2,322	3,690	1,589	58,948	2,525	1,296	0,513	-48,668	2,211
Q221	Estenose congênita da valva pulmonar	0,464	1,838	3,959	295,901	0,692	0,487	0,704	-29,644	10,982
Q222	Insuficiência congênita da valva pulmonar	0,506	1,420	2,805	180,459	0,017	0,003	0,200	-80,000	3,256
Q250	Permeabilidade do canal arterial	0,862	2,784	3,230	223,014	1,170	1,571	1,343	34,256	6,510
Q251	Coartação da aorta	0,140	0,920	6,573	557,328	0,255	0,790	3,103	210,290	2,650
Q282	Malformação arteriovenosa dos vasos cerebrais	0,217	0,536	2,474	147,387	0,778	0,968	1,244	24,383	6,045
Q315	Laringomalácia congênita	0,038	1,061	28,211	2721,115	2,025	0,305	0,150	-84,959	33,028
Q350	Fenda palatina	0,717	1,486	2,073	107,329	3,531	2,634	0,746	-25,404	5,225
Q370	Fenda do palato duro com fenda labial bilateral	4,258	4,482	1,052	5,245	8,605	7,220	0,839	-16,101	4,070
Q381	Anquiloglossia	0,000	2,011	*	*	1,528	2,587	1,693	69,302	1,899
Q429	Ausência, atresia e estenose congênita de partes não especificadas do cólon (intestino grosso)	0,094	1,529	16,273	1527,318	0,589	3,117	5,293	429,319	3,558
Q531	Testículo não descido, unilateral	0,094	0,567	6,037	503,695	0,000	0,444	*	*	1,067
Q539	Testículo não descido, não especificado	0,413	0,528	1,278	27,805	0,135	0,152	1,122	12,247	2,270

CID-10	Nome do agravo	Incidência acumulada atingidos ANTES	Incidência acumulada atingidos DEPOIS	Razão de incidências atingidos	% da diferença entre ANTES e DEPOIS atingidos	Incidência acumulada controles ANTES	Incidência acumulada controles DEPOIS	Razão de incidências controles	% da diferença entre ANTES e DEPOIS controles	Diferença entre atingidos e controles#
Q541	Hipospádia peniana	0,091	0,397	4,349	334,881	0,000	0,201	*	*	1,525
Q623	Outras anomalias obstrutivas da pelve renal e do ureter	0,094	0,306	3,259	225,854	0,334	0,443	1,326	32,565	6,935
Q651	Luxação congênita bilateral do quadril	0,184	0,392	2,135	113,483	1,798	0,655	0,364	-63,565	2,785
Q667	Pé cavo	0,561	3,248	5,791	479,149	46,627	2,074	0,044	-95,552	6,015
Q669	Deformidade congênita não especificada do pé	0,095	2,803	29,479	2847,933	2,319	2,044	0,881	-11,857	241,200
Q681	Deformidade congênita da mão	0,000	0,883	*	*	0,430	1,122	2,612	161,217	1,275
Q718	Outros defeitos de redução do membro superior	0,800	0,822	1,027	2,725	5,106	3,237	0,634	-36,609	14,436
Q722	Ausência congênita da perna e do pé	0,242	0,561	2,319	131,903	0,668	0,061	0,091	-90,883	2,451
Q723	Ausência congênita do pé e de artelho(s)	0,048	0,176	3,694	269,393	0,631	0,305	0,483	-51,703	6,210
Q724	Defeito por redução longitudinal da tíbia	0,141	0,218	1,540	53,956	4,288	2,334	0,544	-45,583	2,184
Q728	Outros defeitos por redução do(s) membro(s) inferior(es)	2,796	6,521	2,332	133,214	3,465	5,502	1,588	58,779	2,266
Q729	Defeito não especificado por redução do membro inferior	0,371	0,657	1,774	77,361	2,011	1,430	0,711	-28,890	3,678
Q730	Ausência congênita de membro(s) não especificado(s)	1,309	6,337	4,842	384,186	2,916	12,990	4,454	345,415	1,112
Q731	Focomelia, membro(s) não especificado(s)	0,317	0,800	2,528	152,818	0,448	0,419	0,934	-6,606	24,132
Q763	Escoliose congênita devida à malformação óssea congênita	0,183	0,439	2,400	139,983	1,165	0,055	0,047	-95,306	2,469
Q777	Displasia espondiloepifisária	0,000	1,067	*	*	0,077	0,983	12,763	1176,291	1,179
Q780	Osteogênese imperfeita	0,537	1,722	3,208	220,765	7,522	21,313	2,833	183,329	1,204
Q781	Displasia poliostótica fibrosa	0,085	0,183	2,151	115,053	0,085	0,163	1,930	92,976	1,237
Q788	Outras osteocondrodisplasias especificadas	0,000	132,734	*	*	0,143	0,471	3,292	229,232	405,031
Q850	Neurofibromatose (não maligna)	1,400	1,696	1,212	21,159	1,163	1,242	1,067	6,738	3,140

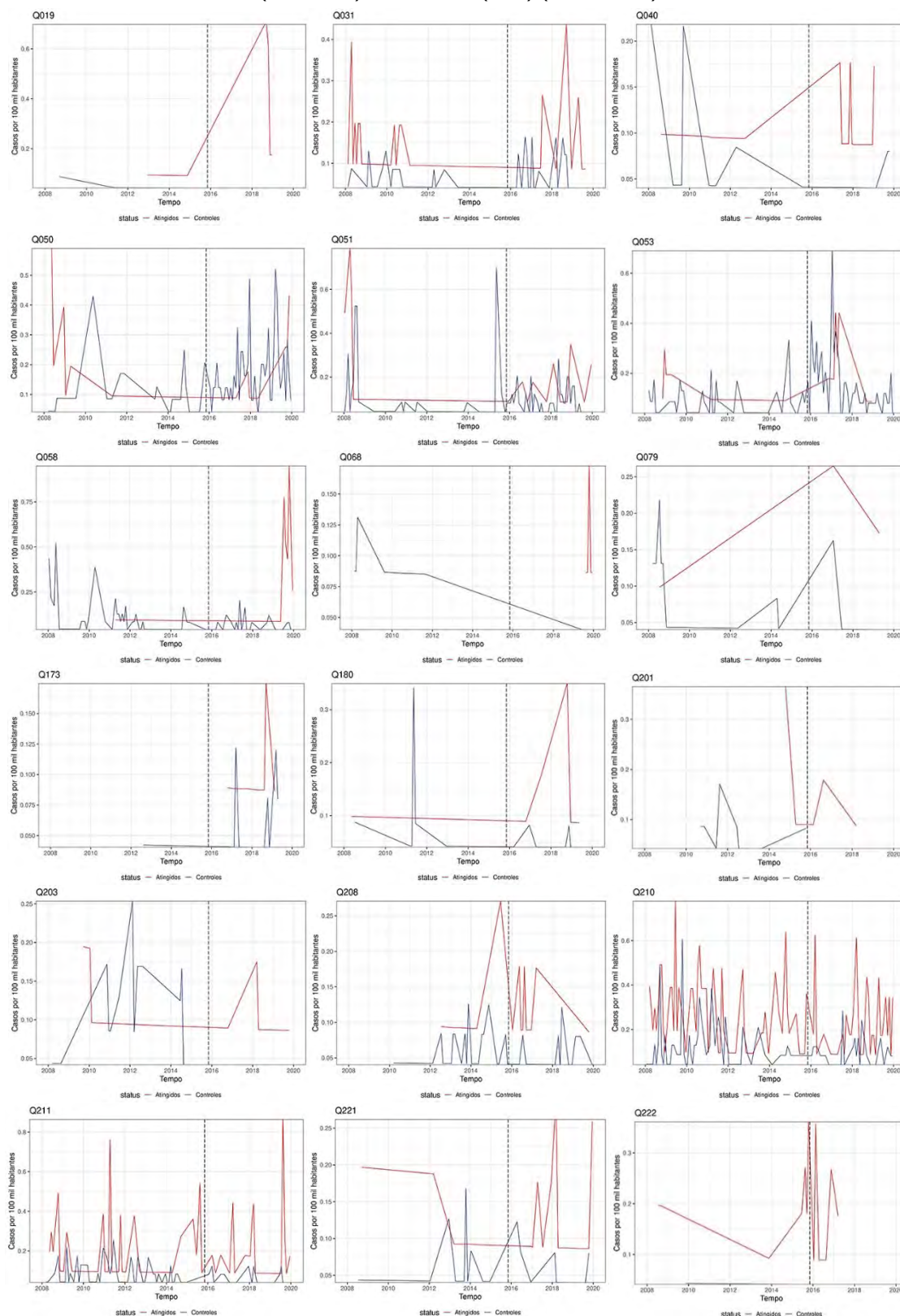
CID-10	Nome do agravo	Incidência acumulada atingidos ANTES	Incidência acumulada atingidos DEPOIS	Razão de incidências atingidos	% da diferença entre ANTES e DEPOIS atingidos	Incidência acumulada controles ANTES	Incidência acumulada controles DEPOIS	Razão de incidências controles	% da diferença entre ANTES e DEPOIS controles	Diferença entre atingidos e controles#
Q871	Síndromes com malformações congênitas associadas predominantemente com nanismo	0,0376	0,448	11,910	1090,987	0,484	3,771	7,798	679,828	1,605
Q872	Síndromes com malformações congênitas afetando predominantemente os membros	0,0951	1,178	12,383	1138,3208	1,446	5,095	3,522	252,212	4,513
Q878	Outras síndromes com malformações congênitas especificadas, não classificadas em outra parte	4,341	9,120	2,101	110,097	3,544	4,774	1,347	34,698	3,173
Q899	Malformações congênitas não especificadas	0,423	0,613	1,449	44,886	3,242	3,131	0,966	-3,438	14,056
Q900	Trissomia 21, não disjunção meiótica	0,537	4,463	8,318	731,771	5,878	5,214	0,887	-11,304	65,737
Q909	Síndrome de down não especificada	15,879	42,963	2,706	170,567	56,168	74,286	1,323	32,256	5,288
Q962	Cariótipo 46, x com cromossomo sexual anormal, salvo iso (xq)	0,000	0,791	*	*	0,042	0,684	16,316	1531,575	1,232
Q963	Mosaicismo cromossômico, 45, x/46, xx ou xy	0,075	2,834	37,665	3666,486	3,533	0,000	0,000	-100,000	37,665

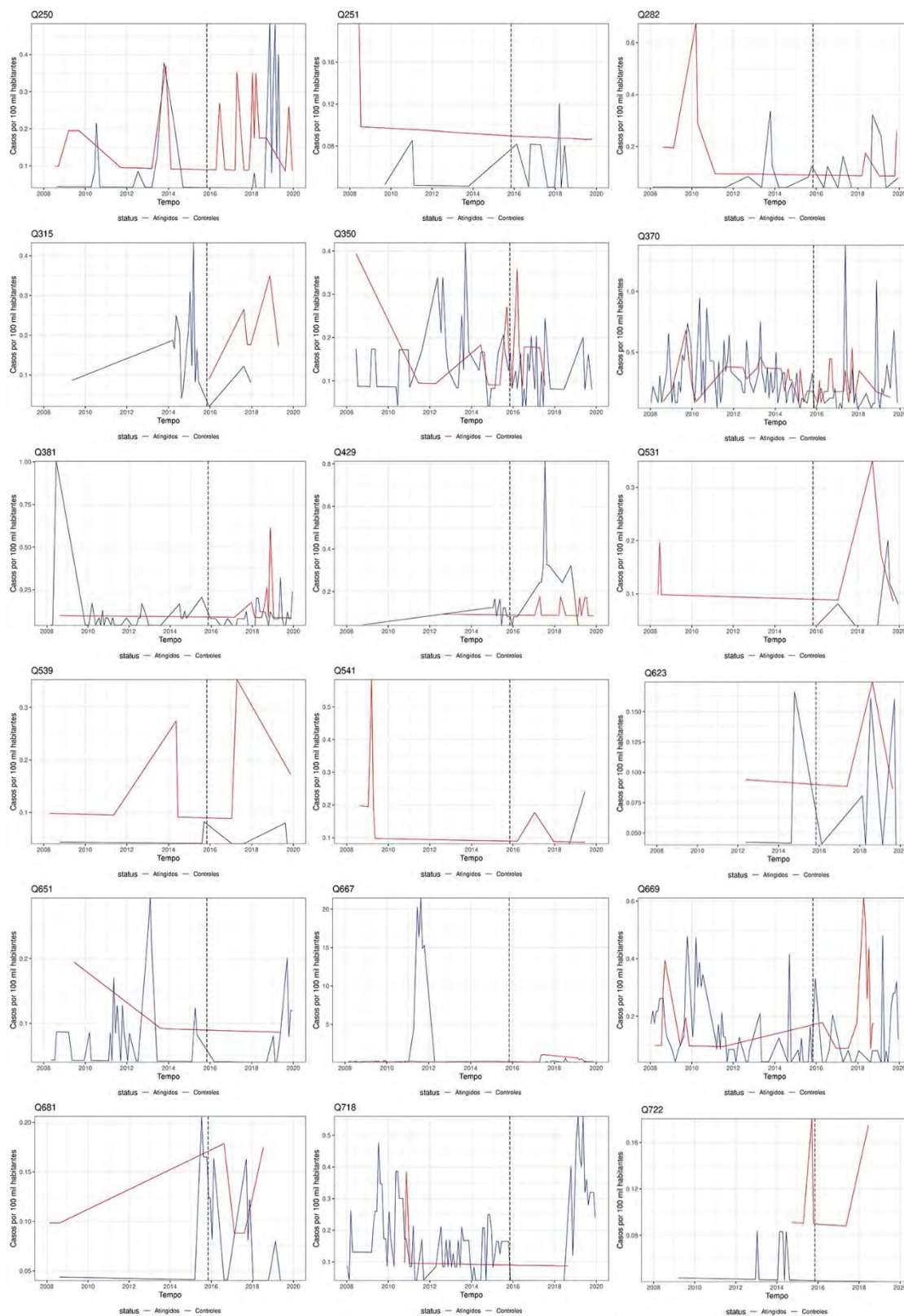
Comparação entre a diferença antes e depois para atingidos e controles. Indica quantas vezes a mais casos houve depois do rompimento da barragem para atingidos em comparação com os controles.

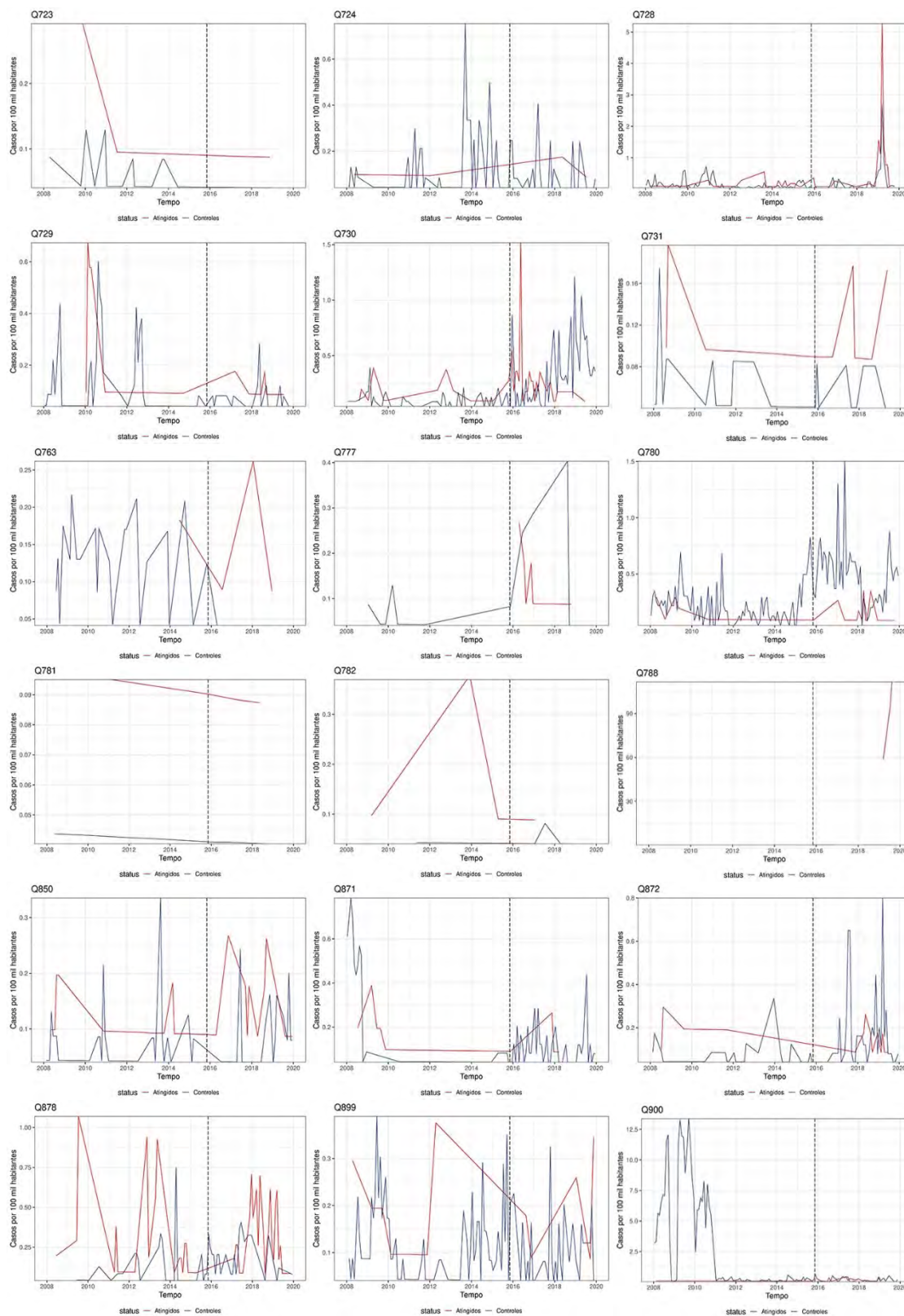
Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020).

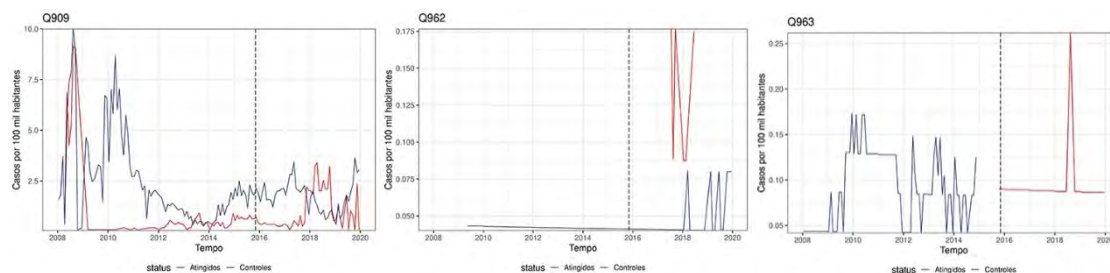
Gráfico 99 — Série histórica anual para os agravos do Capítulo XVII (CID-10): Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas, análise por agravo

Série histórica representando o número médio de agravos por 100 mil habitantes para atingidos (vermelho) e controles (azul) (2008-2020)









Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020).

3.1.17 Capítulo XVIII do CID-10 – Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório não classificados em outra parte

As doenças classificadas no capítulo XVIII do CID-10 envolvem uma série de sintomas e achados de exames clínicos que não estão registrados em nenhum outro capítulo dos CID-10. Por se tratar de achados laboratoriais ou sintomas não registrados em capítulos (CID-10) específicos, esses agravos combinam uma série de condições de saúde afetando diversos órgãos e sistemas.

Essas condições de saúde estão classificadas em 90 tipos de agravos classificados em 297 diagnósticos diferentes.

A seguir, serão apresentadas as análises realizadas a partir dos dados das séries históricas de incidência de doenças registradas no capítulo XVIII (CID-10) de forma agregada e individual, por doença.

3.1.17.1 Análises realizadas com dados agregados

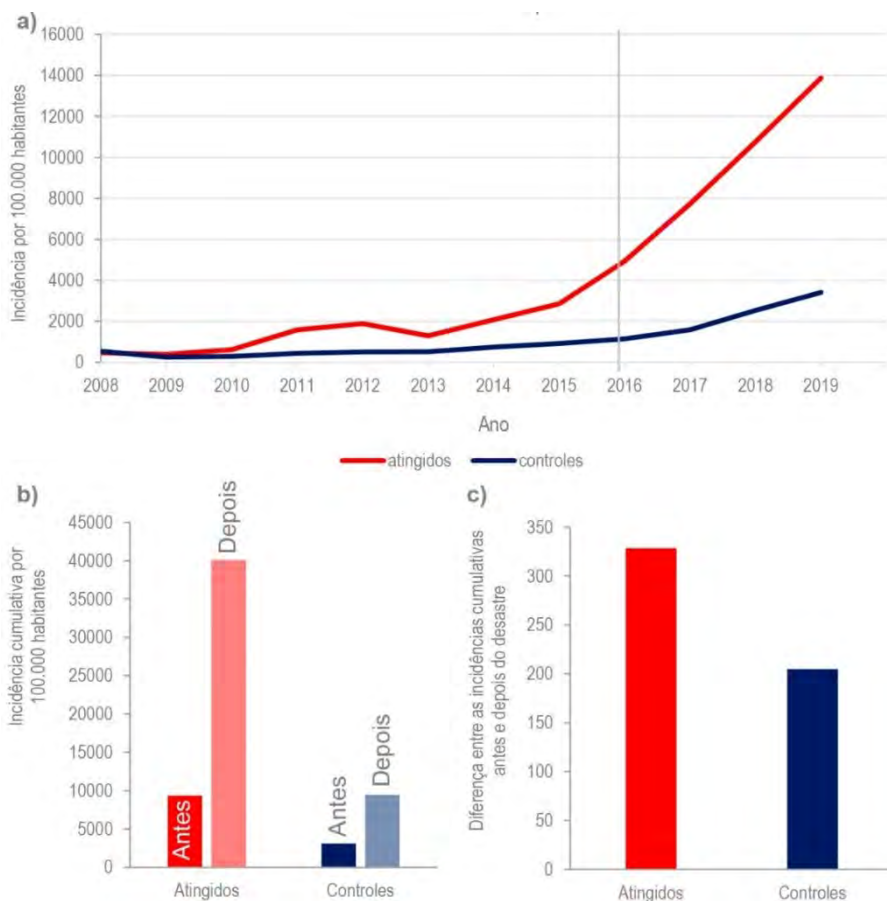
3.1.17.1.1 Incidências por 100 mil habitantes, incidências acumuladas e riscos

A avaliação da série histórica anual entre 2008 e 2019 para o capítulo XVIII (CID-10), indica um aumento expressivo dos achados registrados nesse capítulo por 100 mil habitantes na população de atingidos. Já os controles têm um aumento constante, mas muito mais leve que os atingidos (Gráfico 100a).

O cálculo de incidências cumulativas, antes e depois do rompimento da Barragem de Fundão, para atingidos e controles, indica um aumento de quase 260% nos municípios atingidos na comparação com os próprios atingidos antes do desastre (Gráficos 100b e 100c).

Gráfico 100 — Série histórica anual para os agravos do Capítulo XVIII (CID-10): Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório, não classificados em outra parte – Análise agregada

- a) Série histórica representando o número de agravos por 100 mil habitantes para atingidos (vermelho) e controles (azul) (2008-2019); b) Incidência cumulativa para atingidos antes do rompimento da barragem (vermelho) e depois (rosa) e para controles antes (azul) e depois (azul claro); c) Diferença entre as incidências cumulativas antes e depois do rompimento para atingidos e controles



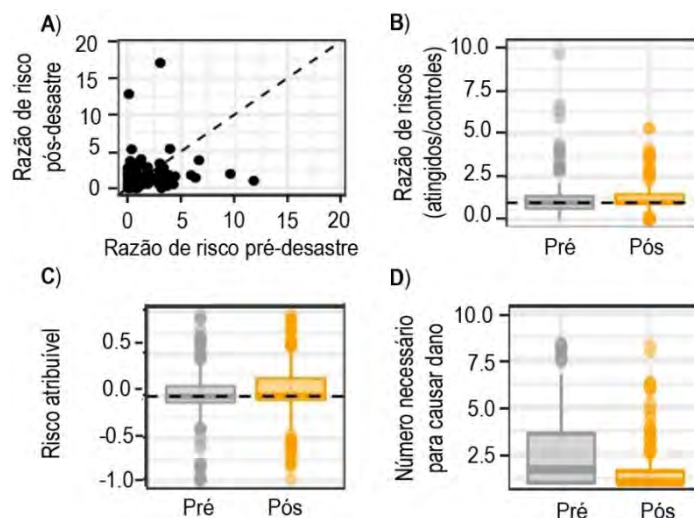
Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2019).

Com o intuito de avaliar a probabilidade de adoecimento pelo conjunto dos agravos e deste capítulo, foram calculados os riscos associados ao conjunto de agravos antes e depois do rompimento da barragem. O Gráfico 101, a seguir, apresenta quatro figuras, representando as análises realizadas a partir dos riscos para as doenças agrupadas dentro do capítulo XVIII (CID-10), conforme já expressado.

O gráfico de razão de riscos (Gráfico 101A) indica certo número de agravos com maiores incidências após o desastre (pontos acima da diagonal). A distribuição das razões de riscos mostra uma distribuição levemente maior das razões de risco para o período pós, mas com um número maior de pontos extremos, no período pré-desastre (pontos cinza) (Gráfico 101B). O Gráfico 101C representa o risco atribuível ao fator de exposição estudado. É possível observar uma distribuição de valores maior no período pós-

desastre. Por último, o NNH apresenta uma distribuição de valores consideravelmente maiores para o período pré-desastre (terceiro quartil), indicando uma maior intensidade dos agravos aqui registrados (Gráfico 101D).

Gráfico 101 — Análises de riscos para todos os agravos do Capítulo XVIII (CID-10): Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório, não classificados em outra parte



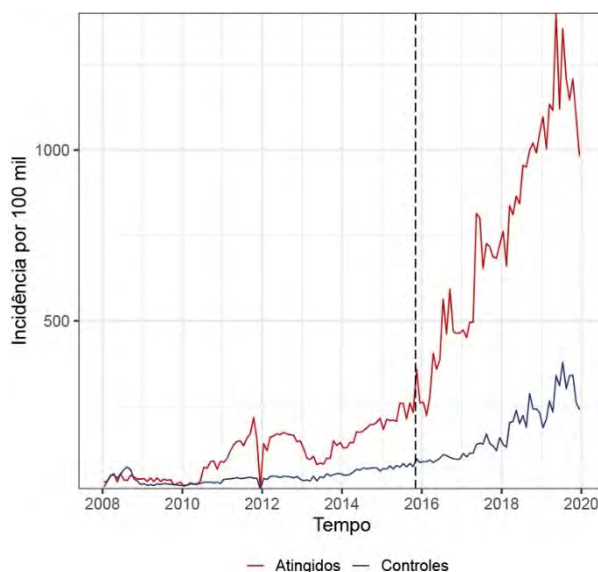
Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020).

3.1.17.1.2 Decomposição das séries temporais mensais entre 2008 e 2019

Os dados brutos das séries de incidência mensal desde janeiro de 2008 até dezembro de 2019, totalizando 144 pontos de análise (Gráfico 102), foram utilizados para realizar dois tipos de análise mais específicos e aprofundados.¹⁵⁷ O Gráfico 102 mostra um aumento muito expressivo das condições de saúde registradas neste capítulo (CID-10), tanto na comparação com o pré-desastre, para os municípios atingidos, como na comparação com grupos controles, o que segundo as incidências cumulativas indica um aumento de mais de 250%.

¹⁵⁷ As séries temporais de incidências são a representação gráfica do número de casos por 100 mil habitantes. Esses pontos aumentam e diminuem ou oscilam, formando ondas. Essas “ondas” podem ser analisadas por diferentes parâmetros e decompostas em seus componentes estruturais básicos. As séries foram decompostas em três desses componentes, a saber: tendência, sazonalidade e resíduos. A tendência indica se os dados analisados de modo geral tendem a aumentar ou diminuir no tempo, a sazonalidade observa ciclos de maior e de menor incidência ao longo do tempo, e os resíduos indicam a diferença entre os valores maiores e menores a cada ponto da série analisada na comparação das séries de atingidos e controles.

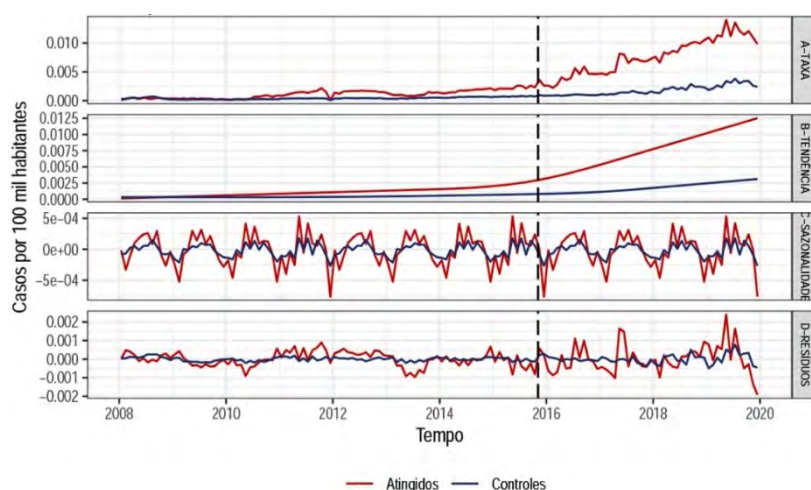
Gráfico 102— Série histórica mensal para os agravos do Capítulo XVIII (CID-10): Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório, não classificados em outra parte – Análise agregada



Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020).

A análise da decomposição da série temporal nos componentes de tendência, sazonalidade e resíduos está representada no Gráfico 103 e de periodicidade no Gráfico 104. O gráfico de tendência mostra concomitantemente que o registro de casos foi sempre maior para os atingidos do que para os municípios controles aqui estudados e que parece haver um aumento com maior velocidade a partir de 2014 para os municípios atingidos.

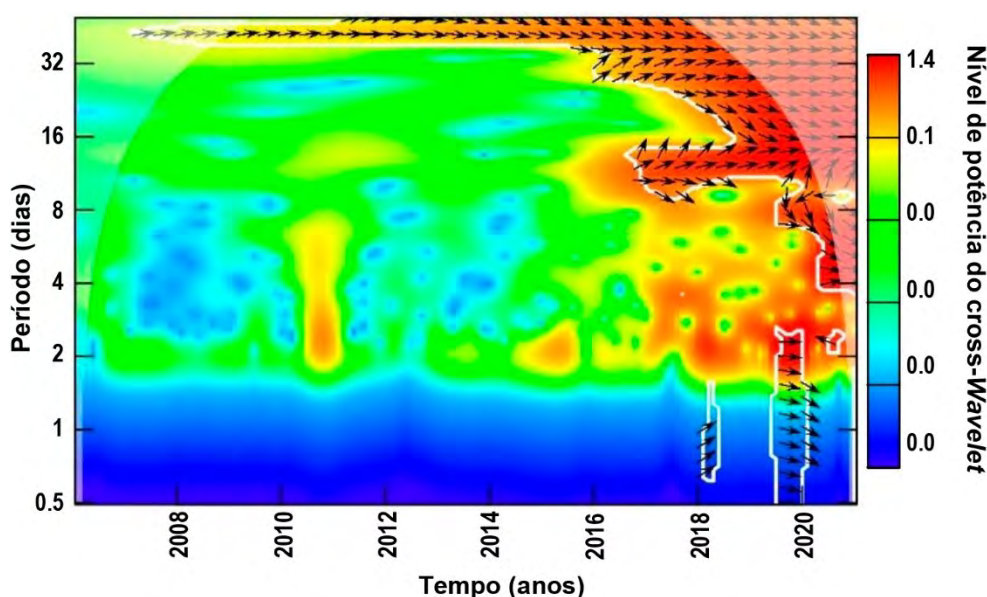
Gráfico 103 — Decomposição da série temporal por mês (primeiro gráfico) em três componentes estruturantes: tendência (B), sazonalidade (C) e resíduos (D) para o Capítulo XVIII (CID-10)



Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020).

A seguir, foram realizadas análises para compreender a periodicidade presente nas séries temporais mensais dos dados de municípios atingidos e dos controles. O gráfico representando a análise de *wavelets* (Gráfico 104) indica a presença de oscilações após 2016 com períodos entre quatro e 32 dias. Ambas as séries estão em fase, principalmente nos períodos mais altos e em momentos mais tardios da série temporal.¹⁵⁸

Gráfico 104 — Análises de *cross-wavelet* nos dados das séries temporais mensais para atingidos e controles considerando todos os agravos do Capítulo XVIII (CID-10)



Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020).

¹⁵⁸ As oscilações que manifestam as séries temporais (como “aumentos” e “diminuições” ao longo do tempo) também podem ser avaliadas segundo o período da onda, ou seja, o tempo que leva cada onda para atravessar o espaço entre dois pontos equivalentes (duas “cristas” ou dois “vales”, por exemplo). Ou seja, o tempo que demora um ciclo para voltar a começar ou, no caso aqui estudado, o tempo entre dois aumentos na incidência. Nas figuras geradas pela análise de *wavelets*, o nível de “*cross-wavelet power levels*”, o grau de periodicidade está indicado por cores diferentes. A cor azul representa o menor nível de periodicidade e a vermelha o maior, isto é, azul representa uma região da série temporal onde o número de casos aumenta e diminui em intervalos de tempo curtos, ou seja, a cada menos dias (havendo maior oscilação de casos); já o vermelho representa uma região da série temporal onde o ciclo de aumento ou de diminuição dos casos (ou seja, o período da curva) é maior. No gráfico também são representadas setas: as horizontais e apontadas para a direita indicam que as duas séries estão em fase (isto quer dizer que ambas as séries de incidência para atingidos e controle “sobem” e “descem” simultaneamente) e quando apontadas para a esquerda indicam que as duas séries estão em contrafase (quando uma série está no máximo – número de casos mais elevado para um dos dois grupos analisados – a outra está no mínimo – número mínimo de casos registrados nesse intervalo de tempo). Quando as setas estão inclinadas para cima indicam predominância de período da série dos controles (os controles oscilam com períodos maiores) e as setas com inclinação para baixo indicam predominância de período da série dos atingidos (a série de atingidos oscila com períodos maiores).

Até aqui, foram apresentadas as análises realizadas para os agravos do capítulo XVIII (CID-10) de forma agregada, entre 2008 e 2020. Foram também avaliadas as incidências por 100 mil habitantes para cada ano, estimadas as incidências cumulativas, realizadas análises de risco e modelagens matemáticas que permitem a decomposição das séries temporais em seus componentes de tendência, sazonalidade e resíduos, assim como foi realizada também uma análise da periodicidade presente nelas.

3.1.17.2 Análises realizadas com dados por agravo individual

A seguir, foram analisadas as séries temporais para cada agravo deste capítulo do CID-10 de forma individual, foram calculadas as incidências cumulativas, antes e depois do rompimento, para atingidos e controles, os riscos de incidências, a diferença percentual entre antes e depois para ambos grupos e, por último, a comparação deste último parâmetro entre atingidos e controles. Todos esses resultados estão apresentados na Tabela 20 a seguir e no Gráfico 105, que apresenta as séries temporais para atingidos e controles ao longo do período 2008-2020 para cada agravo

As doenças que são importantes de ressaltar, tanto pelo seu diagnóstico quanto pela diferença entre atingidos e controles após o desastre podem se classificar em grupos. A saber: (i) questões relativas ao sistema circulatório: taquicardia não especificada (R000), palpitações (R002), dor torácica ao respirar (R071), dor torácica, não especificada (R074), (ii) questões relativas ao estado de saúde mental e comportamental: agitação e inquietação (R451), apatia e desinteresse (R453), mal-estar, fadiga (R530), (iii) afecções do sistema nervoso: cefaleia (R510), outras convulsões e as não especificadas (R568), (iv) sistema respiratório: tosse (R050), outras anormalidades e as não especificadas da respiração (R068), (v) sistema urinário: proteinúria isolada (R80), outros sintomas e sinais gerais especificados (R688), e, por último, violência física (R456), que será abordada especificamente ao tratar dos dados do Sinan.

Tabela 20 — Incidências acumuladas antes e depois do rompimento da Barragem de Fundão - Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório não classificados em outra parte

CID-10	Nome do agravo	Incidência acumulada atingidos ANTES	Incidência acumulada atingidos DEPOIS	Razão de incidências atingidos	% da diferença entre ANTES e DEPOIS atingidos	Incidência acumulada controles ANTES	Incidência acumulada controles DEPOIS	Razão de incidências controles	% da diferença entre ANTES e DEPOIS controles	Diferença entre atingidos e controles#
R000	Taquicardia não especificada	4,231	22,645	5,352	435,224	3,238	6,763	2,088	108,843	3,999
R001	Bradicardia não especificada	2,116	17,244	8,150	715,047	3,332	4,936	1,481	48,134	14,855
R002	Palpitações	5,318	23,918	4,497	349,746	6,892	7,629	1,107	10,691	32,715
R010	Sopros cardíacos benignos ou inocentes	0,345	4,095	11,857	1085,665	2,838	1,123	0,396	-60,426	18,967
R011	Sopro cardíaco, não especificado	0,226	4,083	18,103	1710,335	24,107	0,671	0,028	-97,217	18,593
R040	Epistaxis	2,674	54,922	20,541	1954,109	9,633	24,715	2,566	156,554	12,482
R041	Hemorragia da garganta	0,143	0,698	4,892	389,152	5,377	0,184	0,034	-96,570	5,030
R042	Hemoptise	1,859	6,901	3,713	271,301	0,252	0,788	3,130	212,961	1,274
R049	Hemorragia não especificada das vias respiratórias	0,091	2,281	24,966	2396,609	0,000	0,285	*	*	7,675
R050	Tosse	73,736	710,974	9,642	864,216	18,565	152,920	8,237	723,708	1,194
R061	Estridor	0,092	0,352	3,809	280,897	11,285	0,023	0,002	-99,792	3,815
R062	Respiração ofegante	0,048	1,102	23,175	2217,495	0,042	0,202	4,785	378,505	5,859
R066	Soluço	0,094	4,726	50,301	4930,108	0,000	0,886	*	*	5,230
R068	Outras anormalidades e as não especificadas da respiração	1,138	24,163	21,234	2023,437	0,739	1,180	1,597	59,703	33,892
R071	Dor torácica ao respirar	58,868	211,860	3,599	259,888	7,221	18,908	2,619	161,851	1,606
R074	Dor torácica, não especificada	174,567	1343,466	7,696	669,597	50,012	239,175	4,782	378,239	1,770
R090	Asfixia	0,140	0,303	2,166	116,606	2,113	0,428	0,202	-79,764	2,462
R100	Abdome agudo	407,386	624,088	1,532	53,194	170,479	139,447	0,818	-18,203	3,922
R110	Náusea e vômitos	116,821	1401,586	11,998	1099,777	17,213	178,488	10,369	936,925	1,174
R120	Pirose	2,657	12,125	4,563	356,264	0,236	0,985	4,164	316,415	1,126
R130	Disfagia	3,064	28,784	9,396	839,573	4,526	9,903	2,188	118,789	7,068
R140	Flatulência e afecções correlatas	0,091	4,227	46,255	4525,539	0,059	1,772	30,146	2914,569	1,553
R150	Incontinência fecal	1,771	13,081	7,388	638,783	2,571	7,088	2,756	175,646	3,637

CID-10	Nome do agravo	Incidência acumulada atingidos ANTES	Incidência acumulada atingidos DEPOIS	Razão de incidências atingidos	% da diferença entre ANTES e DEPOIS atingidos	Incidência acumulada controles ANTES	Incidência acumulada controles DEPOIS	Razão de incidências controles	% da diferença entre ANTES e DEPOIS controles	Diferença entre atingidos e controles#
R161	Esplenomegalia não classificada em outra parte	0,298	1,071	3,590	259,028	0,321	1,042	3,251	225,051	1,151
R170	Icterícia não especificada	8,451	36,298	4,295	329,492	8,946	13,754	1,537	53,739	6,131
R180	Ascite	59,674	147,607	2,474	147,354	44,317	90,616	2,045	104,471	1,410
R194	Alteração do hábito intestinal	0,485	1,499	3,091	209,135	0,213	0,585	2,748	174,807	1,196
R198	Outros sintomas e sinais especificados relativos ao aparelho digestivo e ao abdome	0,828	1,225	1,479	47,923	0,545	0,620	1,137	13,730	3,490
R202	Parestesias cutâneas	5,121	16,249	3,173	217,323	1,526	4,788	3,139	213,877	1,016
R220	Tumefação, massa ou tumoração localizadas da cabeça	1,044	2,393	2,292	129,196	3,432	1,703	0,496	-50,371	3,565
R221	Tumefação, massa ou tumoração localizadas do pescoço	2,125	5,873	2,763	176,346	0,957	2,475	2,586	158,555	1,112
R223	Tumefação, massa ou tumoração localizadas de membro superior	0,322	1,843	5,728	472,835	1,044	2,173	2,081	108,090	4,374
R230	Cianose	0,129	2,804	21,738	2073,835	0,236	1,016	4,299	329,885	6,287
R233	Equimoses espontâneas	0,296	1,346	4,554	355,365	0,000	0,221	*	*	4,759
R238	Outras alterações da pele e as não especificadas	0,185	1,349	7,296	629,578	0,513	0,475	0,927	-7,335	86,833
R252	Cãibras e espasmos	0,605	3,920	6,475	547,488	2,571	2,895	1,126	12,625	43,366
R296	Tendência a queda, não classificada em outra parte	0,346	4,911	14,204	1320,381	0,346	2,026	5,860	486,033	2,717
R309	Micção dolorosa, não especificada	0,160	3,854	24,026	2302,645	0,000	0,445	*	*	8,304
R310	Hematuria não especificada	12,541	52,947	4,222	322,208	8,997	11,419	1,269	26,918	11,970
R320	Incontinência urinária não especificada	0,832	5,726	6,883	588,304	1,128	3,400	3,014	201,411	2,921

CID-10	Nome do agravo	Incidência acumulada atingidos ANTES	Incidência acumulada atingidos DEPOIS	Razão de incidências atingidos	% da diferença entre ANTES e DEPOIS atingidos	Incidência acumulada controles ANTES	Incidência acumulada controles DEPOIS	Razão de incidências controles	% da diferença entre ANTES e DEPOIS controles	Diferença entre atingidos e controles#
R330	Retenção urinária	7,400	98,021	13,246	1224,634	14,453	43,324	2,998	199,767	6,130
R350	Poliúria	0,231	0,828	3,579	257,939	0,000	0,323	*	*	1,850
R360	Secreção uretral	0,094	1,553	16,532	1553,162	0,296	0,162	0,547	-45,272	35,307
R398	Outros sintomas e sinais relativos ao aparelho urinário e os não especificados	0,274	1,256	4,582	358,205	1,033	0,563	0,545	-45,505	8,872
R400	Sonolência	0,456	4,602	10,097	909,655	2,173	1,178	0,542	-45,806	20,859
R402	Coma não especificado	0,375	0,968	2,579	157,918	0,442	0,260	0,588	-41,202	4,833
R413	Outra amnésia	0,283	0,527	1,864	86,404	1,590	0,518	0,326	-67,448	2,281
R420	Tontura e instabilidade	8,541	84,645	9,910	891,047	18,368	33,872	1,844	84,405	10,557
R450	Nervosismo	0,465	1,350	2,901	190,063	0,315	0,847	2,689	168,862	1,126
R451	Agitação e inquietação	0,277	5,074	18,288	1728,793	0,083	0,060	0,722	-27,819	63,144
R453	Apatia e desinteresse	0,233	0,532	2,283	128,347	0,209	0,142	0,678	-32,232	4,982
R456	Violência física	0,370	4,734	12,799	1179,927	0,286	0,290	1,016	1,626	725,782
R462	Comportamento estranho e inexplicável	0,132	0,969	7,367	636,676	0,000	0,162	*	*	5,174
R470	Disfasia e afasia	0,451	8,402	18,612	1761,153	2,321	0,832	0,359	-64,136	28,460
R471	Disartria e anartria	0,221	4,508	20,356	1935,571	2,492	0,314	0,126	-87,405	23,145
R478	Outros distúrbios da fala e os não especificados	0,208	4,611	22,174	2117,415	0,707	0,568	0,802	-19,752	108,200
R480	Dislexia e alexia	0,263	3,881	14,738	1373,758	0,080	0,345	4,284	328,444	4,183
R490	Disfonia	0,601	7,142	11,878	1087,793	0,850	1,256	1,478	47,827	22,744
R500	Febre de origem desconhecida e de outras origens	0,603	3,444	5,709	470,889	0,146	0,425	2,900	189,954	2,479
R510	Cefaleia	232,799	1221,032	5,245	424,500	232,953	397,326	1,706	70,560	6,016
R520	Dor aguda	135,114	1155,620	8,553	755,294	45,022	258,005	5,731	473,059	1,597
R521	Dor crônica intratável	678,575	2098,058	3,092	209,186	459,523	1124,694	2,448	144,752	1,445
R522	Outra dor crônica	574,135	2195,360	3,824	282,377	404,762	1033,866	2,554	155,425	1,817
R529	Dor não especificada	11,490	185,137	16,113	1511,253	11,466	34,882	3,042	204,211	7,400
R530	Mal estar, fadiga	107,367	1016,475	9,467	846,727	38,198	210,193	5,503	450,278	1,880
R540	Senilidade	0,189	10,182	53,862	5286,199	3,632	4,961	1,366	36,600	144,433
R550	Síncope e colapso	28,270	195,180	6,904	590,404	11,080	33,209	2,997	199,724	2,956

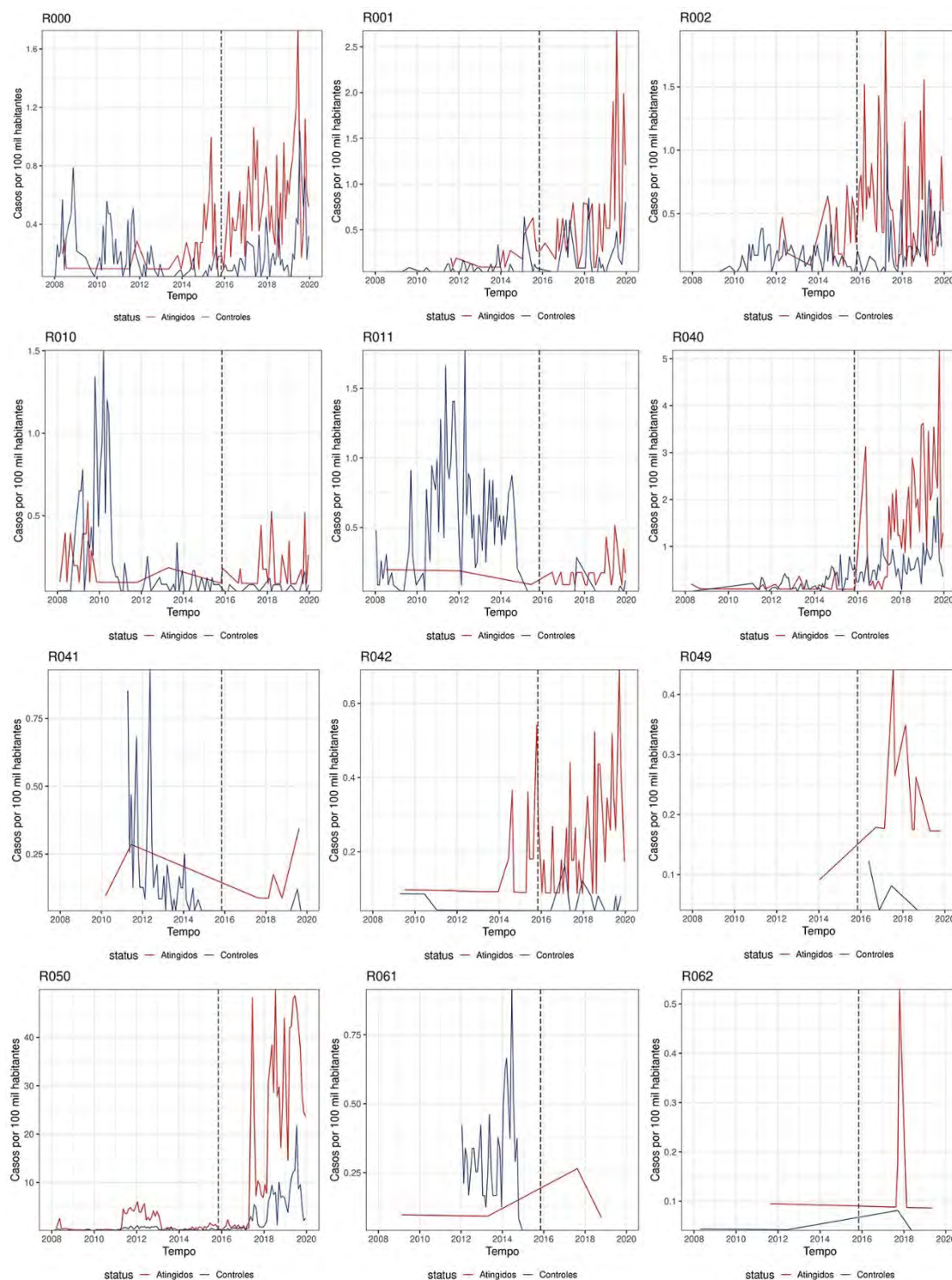
CID-10	Nome do agravo	Incidência acumulada atingidos ANTES	Incidência acumulada atingidos DEPOIS	Razão de incidências atingidos	% da diferença entre ANTES e DEPOIS atingidos	Incidência acumulada controles ANTES	Incidência acumulada controles DEPOIS	Razão de incidências controles	% da diferença entre ANTES e DEPOIS controles	Diferença entre atingidos e controles#
R560	Convulsões febris	2,746	6,582	2,397	139,670	2,842	3,572	1,257	25,703	5,434
R568	Outras convulsões e as não especificadas	18,742	123,969	6,615	561,463	9,171	22,535	2,457	145,724	3,853
R570	Choque cardiogênico	0,371	2,738	7,388	638,783	0,841	2,080	2,475	147,499	4,331
R580	Hemorragia não classificada em outra parte	0,568	7,048	12,411	1141,073	0,440	1,088	2,476	147,569	7,732
R599	Adenomegalia ou aumento de volume dos gânglios linfáticos, não especificado	0,821	16,175	19,693	1869,298	0,794	5,119	6,445	544,534	3,433
R601	Edema generalizado	0,855	5,754	6,729	572,856	0,456	2,497	5,479	447,894	1,279
R610	Hiperidrose localizada	0,282	5,365	19,035	1803,459	0,143	0,429	2,998	199,767	9,028
R634	Perda de peso anormal	0,775	2,588	3,342	234,192	0,000	1,699	*	*	1,068
R688	Outros sintomas e sinais gerais especificados	1234,152	12797,369	10,369	936,936	237,477	515,017	2,169	116,870	8,017
R80	Proteinúria isolada	0,280	4,006	14,289	1328,857	0,064	0,203	3,178	217,809	6,101
R900	Lesão intracraniana ocupando espaço	0,132	1,010	7,673	667,252	0,269	0,687	2,555	155,491	4,291
R931	Achados anormais de exames para diagnóstico por imagem do coração e da circulação coronariana	0,283	0,734	2,593	159,334	0,272	0,464	1,703	70,331	2,265

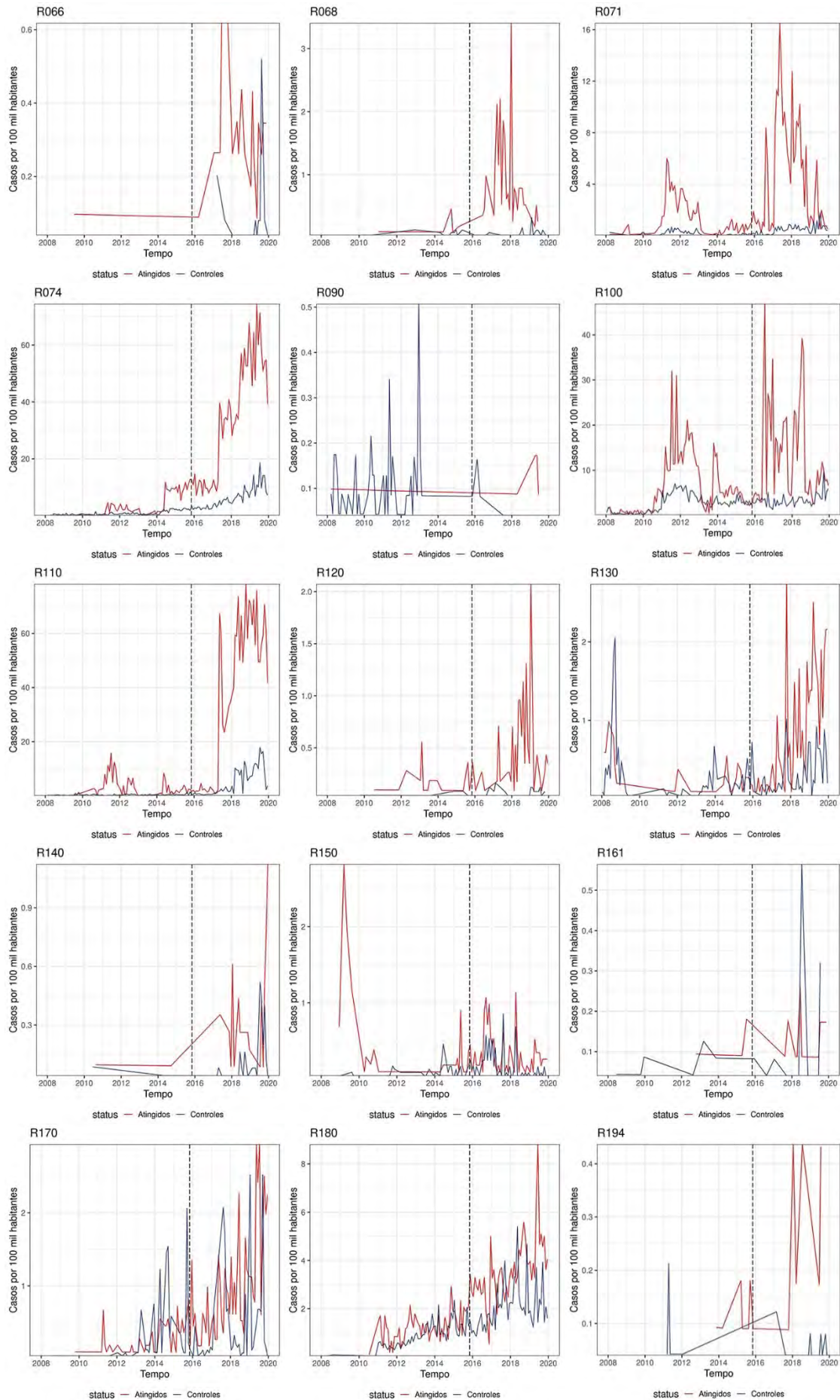
Comparação entre a diferença antes e depois para atingidos e controles. Indica quantas vezes a mais casos houve depois do rompimento da barragem para atingidos em comparação com os controles.

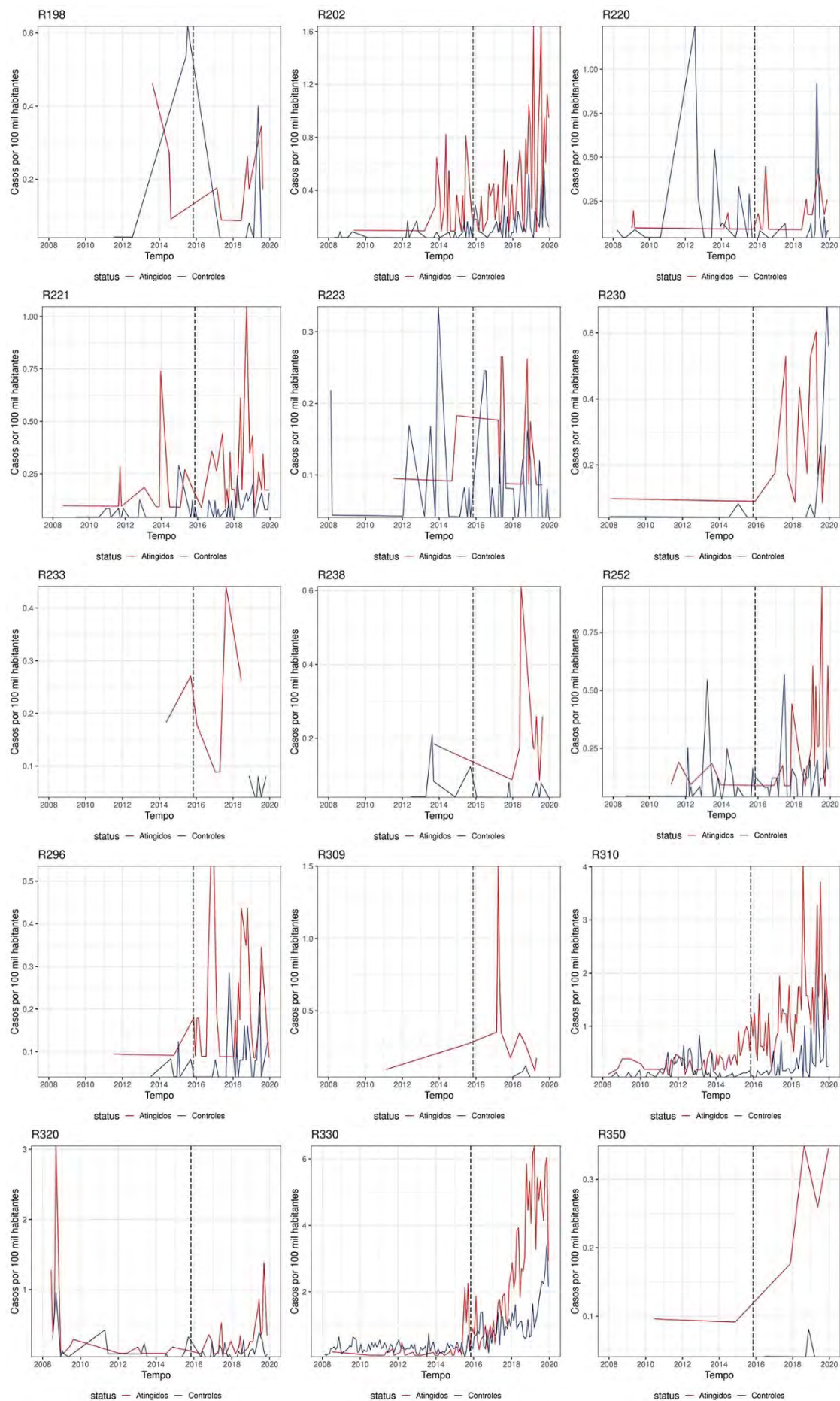
Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020).

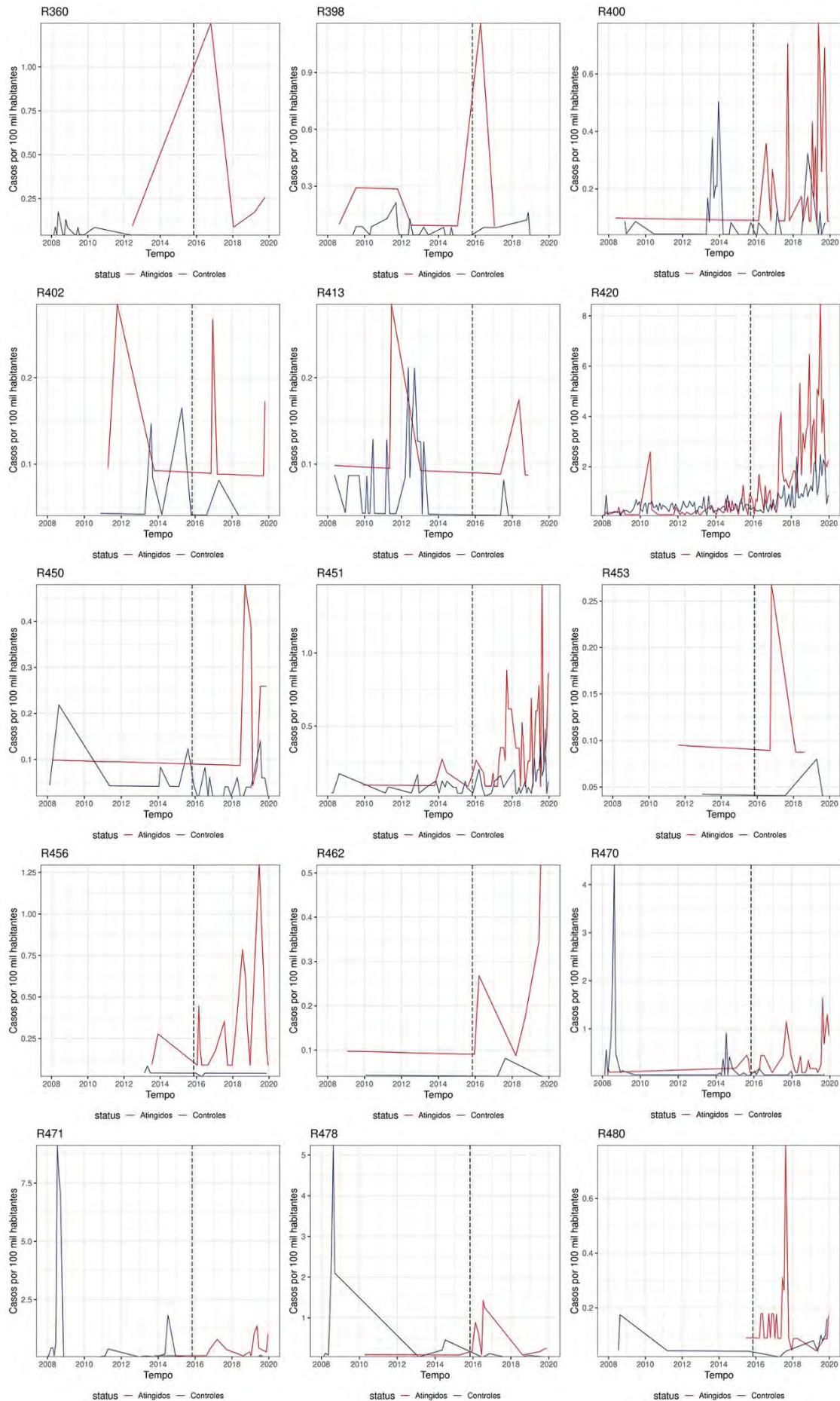
**Gráfico 105 — Série histórica anual para os agravos do Capítulo XVIII (CID-10):
Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório, não
classificados em outra parte, análise por agravo**

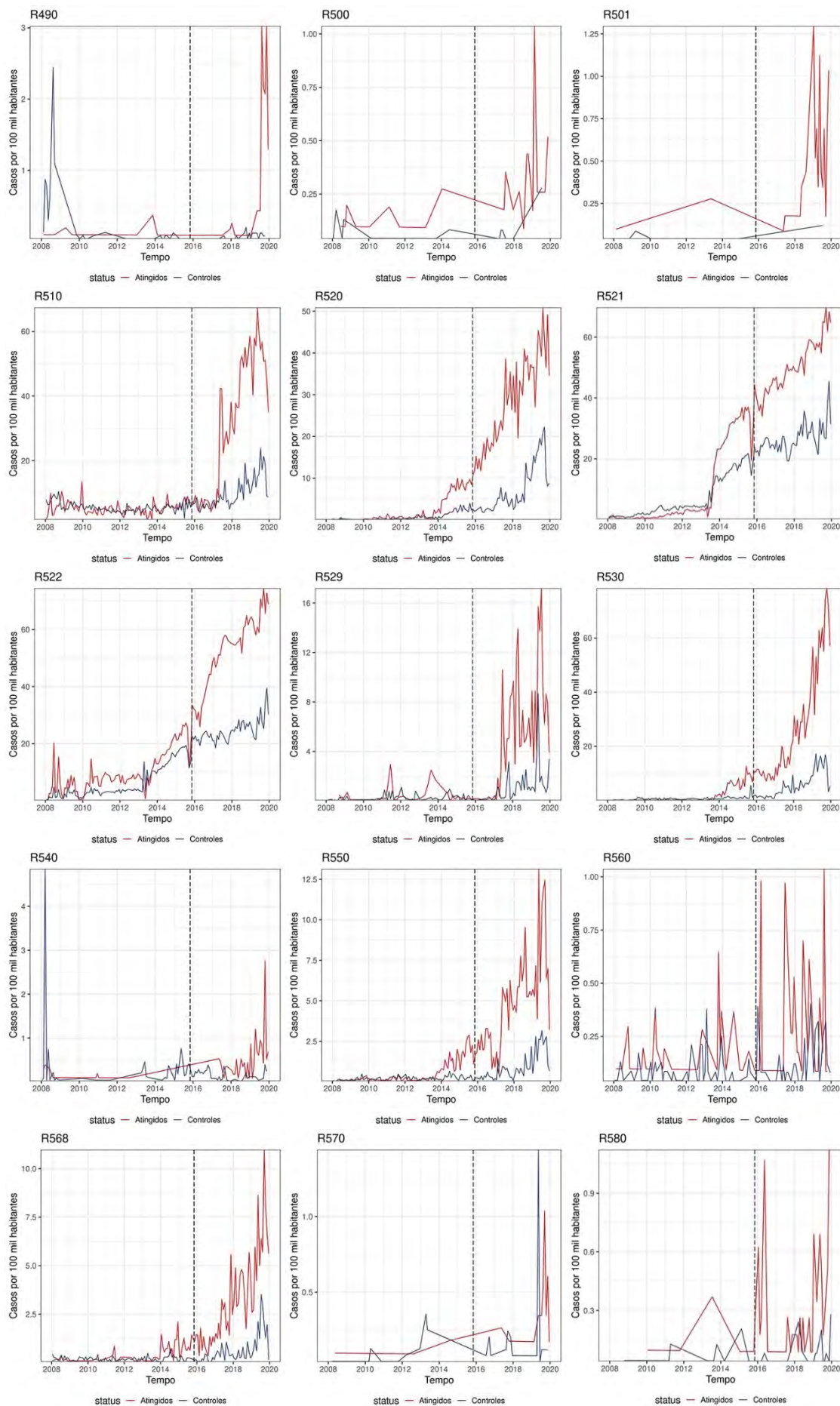
Série histórica representando o número médio de agravos por 100 mil habitantes para atingidos (vermelho) e controles (azul) (2008-2020)

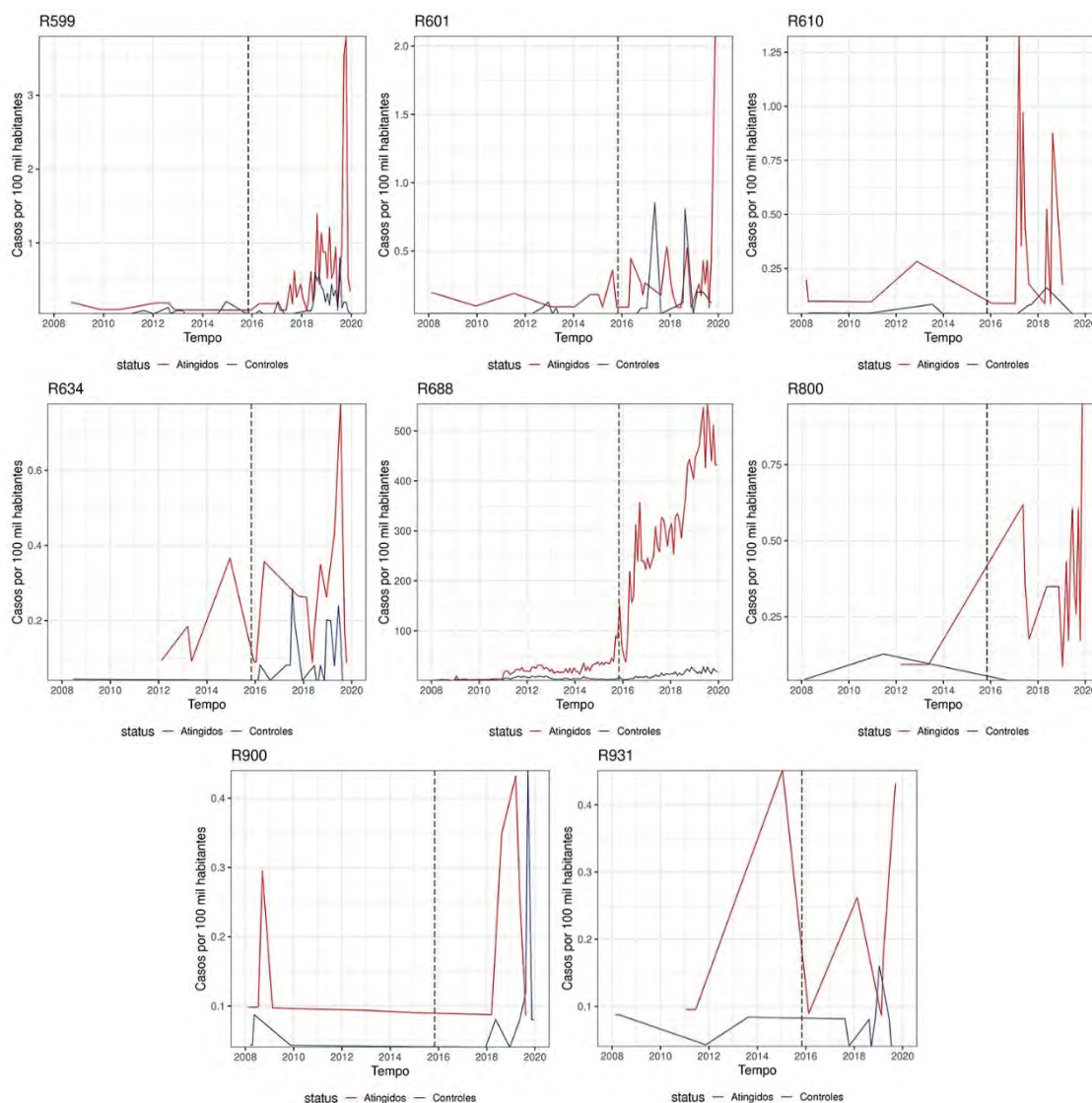












Fonte: Elaboração própria (2021), a partir de dados SIA (2008-2020).

3.1.18 Capítulo XIX do CID-10 – Lesões, envenenamentos e algumas outras consequências de causas externas

Os agravos classificados no capítulo XIX do CID-10 envolvem parte dos agravos registrados como causas externas, incluindo traumatismos provocados por distintas causas, envenenamentos e efeitos tóxicos de drogas, álcool e outras substâncias tóxicas. Elas se encontram classificadas em 201 tipos de agravos com 1.270 diagnósticos diferentes.