



Conferencia Ibero-americana de
Directores Gerais da Água



MONOGRAFIA SOBRE EVENTOS EXTREMOS

Documento preliminar (versão 1)

Maio 2005

Índice do Texto

1.	Introdução.....	1
2.	Base de Dados	1
3.	Caracterização das Principais Cheias	2
3.1	Dados seleccionados	2
3.2	Caracterização das principais cheias	3
3.3	Vulnerabilidade às cheias	15
4.	Caracterização das Principais Secas.....	19
4.1	Dados seleccionados	19
4.2	Caracterização das principais secas.....	19
4.3	Vulnerabilidade às secas	25
4.4	Conclusões	27
5.	Medidas de Prevenção e de Minimização dos Efeitos das Cheias e das Secas.....	29
6.	Bibliografia.....	31

Índice de Quadros

Quadro 1 – Cheias que causaram mais de 100 mortes no período de 1980 a 2004	4
Quadro 2 – Cheias que causaram mais de 100 000 pessoas afectadas no período de 1980 a 2004	6
Quadro 3 – Cheias que causaram prejuízos superiores a 100 milhões de US\$ no período de 1980 a 2004	11
Quadro 4 – Secas que causaram mortes registadas no período de 1980 a 2004	20
Quadro 5 – Secas que causaram mais de 100 000 pessoas afectadas	20
Quadro 6 – Secas que causaram mais de 50 milhões de US\$ de prejuízos.....	23

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos os desastres naturais, e em particular os que são causados por cheias e secas, têm afectado as populações todo o mundo com intensidade crescente, que se traduz num elevado número de mortos e desaparecidos, feridos e desalojados, bem como em avultados prejuízos materiais. Os orçamentos para fazer face às situações de emergência e ajuda humanitária têm disparado e são sempre insuficientes para acorrer a todas as situações. Assim, os esforços para estabelecer medidas de prevenção mais eficazes e melhorar os programas de emergência têm mobilizado as autoridades dos países afectados, as agências de financiamento e as organizações de apoio humanitário. Para programar de forma eficaz as medidas de prevenção e estabelecer programas de emergência adequados é necessário analisar os registos dos desastres ocorridos, designadamente os dados relativos ao respectivo impacto em termos de perdas de vidas humanas, dimensão da população afectada e prejuízos económicos.

O objectivo do presente trabalho é apresentar a análise desses dados no contexto dos países da Comunidade Ibero-Americana, e formular as bases de um programa de medidas a desenvolver para prevenir e mitigar os efeitos das cheias e das secas, tendo em atenção que os investimentos na prevenção e redução dos danos (IDB, 2000).

BASE DE DADOS

Para a realização do presente trabalho recorreu-se à base de dados EM-DAT – Emergency Disasters Data Base, criada e mantida pelo CRED – Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (Centro para a Investigação da Epidemiologia dos Desastres), sediado na Université Catholique de Louvain na Bélgica (EM-DAT 2004). Este centro é associado da Organização Mundial de Saúde.

Os desastres incluídos na base de dados correspondem aos eventos em que se verifica, pelo menos, uma das condições seguintes:

- 10 ou mais vítimas mortais ou desaparecidos registados;
- 100 ou mais pessoas afectadas (feridas, desalojadas ou evacuadas);
- tenha sido declarado o estado de emergência;
- tenha sido solicitada a assistência internacional.

Para o presente estudo foram utilizados os registos das cheias e das secas que ocorreram entre 1980 a 2004 (25 anos) em todos os países da Comunidade Ibero-Americana. Para cada evento utilizaram-se os dados sobre

- número de mortes ou desaparecidos (com base nos dados oficiais),
- número de pessoas afectadas – para as quais foi requerida assistência imediatamente a seguir ao evento, incluindo as pessoas desalojadas ou evacuadas,
- prejuízos estimados em US\$.

De referir que a qualidade dos dados relativamente à estimativa de prejuízos é questionável, porque nem sempre foram adoptadas bases de cálculo padronizadas. Assim, as estimativas relativas aos prejuízos têm de ser encaradas com reservas, sobretudo nos casos em que não se accionaram os mecanismos de pedido de assistência internacional.

CARACTERIZAÇÃO DAS PRINCIPAIS CHEIAS

Dados seleccionados

No período em análise estão registados na base de dados EM-DAT 379 desastres associados a cheias, com a distribuição por país que se representa na Figura 1. Refere-se que não foram considerados na presente análise os desastres associados a furacões ou tufões registados na base de dados EM-DAT porque, embora em alguns casos estes eventos tenham dado origem a cheias, a maior parte das vítimas e dos prejuízos materiais são ocasionados pela ocorrência de ventos com intensidades extremamente elevadas e não pelas cheias que eventualmente possam ter ocorrido na sequência desses eventos. É o caso, por exemplo, do furacão Mitch, com intensidades médias de vento de 270 km/h e intensidades máximas de 340 km/h, que em final de Outubro de 1998 atingiu vários países da América Central (designadamente, as Honduras, onde provocou 14 600 mortos ou desaparecidos, a Nicarágua, onde se registaram 3300 mortos ou desaparecidos, e, com menor gravidade, El Salvador, a Guatemala e o Panamá). Algumas das vítimas e dos prejuízos foram ocasionados pelas cheias que se formaram na sequência da passagem do furacão; no entanto não é possível separar os danos devidos à destruição provocada pelos ventos dos danos ocasionados pelas cheias que ocorreram subsequentemente, pelo que na base de dados EM-DAT este desastre foi incluído na categoria de eventos de ventos extremos.

NÚMERO DE CHEIAS EM 1980 A 2004

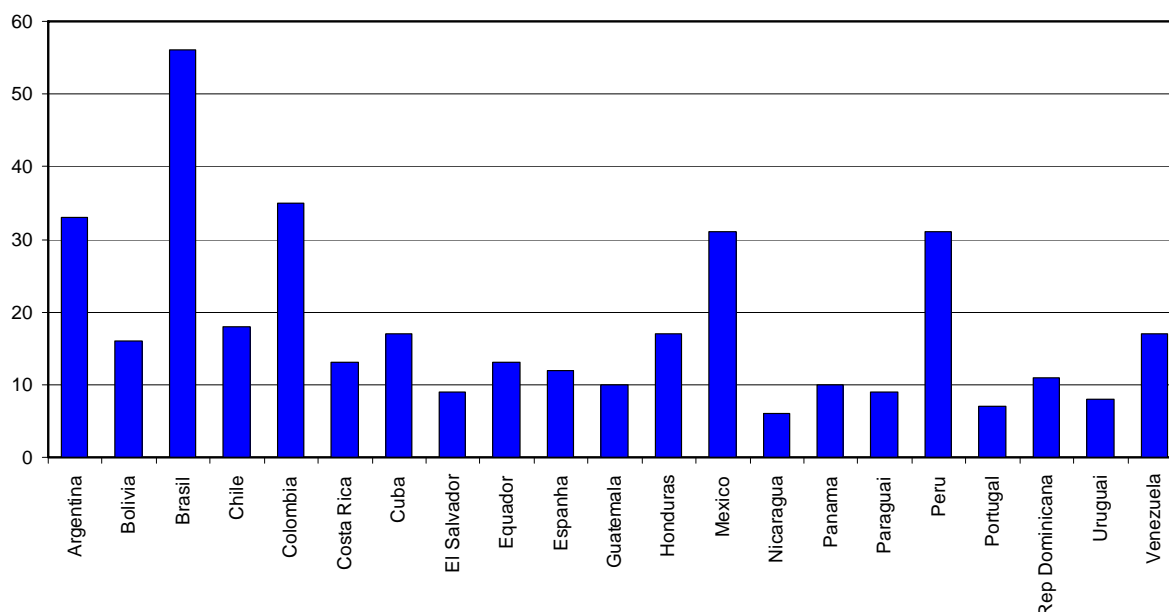


Figura 1

A análise da Figura 1 permite destacar o Brasil, país que regista o maior número de desastres motivados por cheias no período em análise, 56. Ao Brasil segue-se a Colômbia com 35, a Argentina com 33 e o México e o Peru com 31. Em contrapartida, El Salvador, a Nicarágua, o Paraguai, Portugal e o Uruguai registaram menos de dez desastres associados a cheias no mesmo período.

Caracterização das principais cheias

Os desastres associados a cheias em que se registaram mais de 100 mortes são identificados no Quadro 1.

Destaca-se a cheia que assolou a Venezuela, na região de Caracas, em 19 de Dezembro de 1999, em que foram reportados 30 000 mortos ou desaparecidos, mais do dobro do número global de mortes ou desaparecidos registados nos restantes 378 desastres associados a cheias considerados.

Com mais de 500 mortes registaram-se quatro cheias: de 23 de Maio de 2004, que assolou a República Dominicana (688 mortes); de Outubro de 1999, que atingiu o México (Veracruz, Tabasco, Hidalgo, Michoacan, Jalisco, Oaxaca e Puebla, 636 mortes); de 20 de Setembro de

1982, que afectou a costa oeste da Guatemala (620 mortes) e a cheia de 17 de Setembro de 1982 que afectou as regiões de Sonsonate e Ahuachapan de El Salvador (500 mortes).

Quadro 1 – Cheias que causaram mais de 100 mortes no período de 1980 a 2004

Ano	Data	País	Locais afectados	nº de mortes	nº de afectados
1999	19 Dez	Venezuela	Distrito Federal de Caracas, Miranda, Vargas, Nueva Esparta, Yaracury, Falcon, Carabobo, Zulia, Tachira	30 000	483 635
2004	23 Mai	Rep Dominicana	Jimani, Malpaso (Província de Independência), e Províncias de Elias Piaa, Duarte e Sanchez	688	10 002
1999	Out	Mexico	Veracruz, Tabasco, Hidalgo, Michoacan, Jalisco, Oaxaca & Puebla	636	616 060
1982	20 Set	Guatemala	Costa Oeste	620	20 256
1982	17 Set	El Salvador	Sonsonate, Ahuachapan	500	68 000
1993	3 Nov.	Honduras	Estados de Atlântida e Colon	374	15 000
1983	Jan	Peru	Piura, Tumbes	364	700 000
1997	Dez	Peru	Cusco, Lima, Ica, Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Cajamarca, Ancash, Ayacucho, Junin, San Martin, Loreto, Huanuco, Amzanonas	340	580 750
1982	25 Jan.	Peru	Huallaga, Cuzco	332	25 000
1982	Nov	Equador	Costa	307	700 000
1988	2 Fev	Brasil	Baixada Fluminense, Petropolis, Rio de Janeiro, Teresopolis (Estado do Rio de Janeiro)	289	3 020 734
1998	9 Set.	Mexico	Chiapas, Baja California, Veracruz, Sinaloa	274	25 000
1983	17 Mar.	Bolivia	Santa Cruz, Departamento de Beni	250	50 000
1997	Out	Equador	Províncias de Guayas and Los Rios, El Oro, Manabi e Esmeraldas	218	35 091
1984	Dez	Brasil	Minas Gerais, Rio de Janeiro, Sao Paulo, Espirito Santo	200	60 000
1982	28-Mar	Peru	Cuzco	200	30 000
2003	Dez	Brasil	Alagoas, Bahin, Ceara, Sergipe (Nordeste), Espirito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo	161	230 090
1998	17 Set.	Mexico	Valdivia	158	5 000
1984	Nov	Colombia	Cauca, Valle, Caldas, Risaralda, Antioquia, Cordoba, Sucre, Bolivar, Cundinamarca, Magdalena, Cesar, Santander, Choco, Quindio	152	194 000
1981	17 Ago	Colombia	Zona Leste, Calimina	150	0
1994	Out	Honduras	Vale Aguan, Atlantida e Colon	150	15 000
1988	Jun	Colombia	Cordoba, Sucre	120	130 800
2000	Jun	Mexico	Acatlan de Perez Figueroa (Estado de Oaxaca)	120	0
1993	5 Mai	Chile	Santago, Codegua, Coya	109	3 276
1985	Abr	Brasil	Ceara, Maranhão, Piauí, Rio Grande do Norte, Paraiba, Pernambuco	100	600 000
1980	3 Set	Mexico	Arandas	100	0
1987	9 Mar.	Peru	Chosica (Lima)	100	25 500

Na Figura 2 representa-se o número de mortes registadas em cada ano.

Número de mortes por ano motivados por cheias

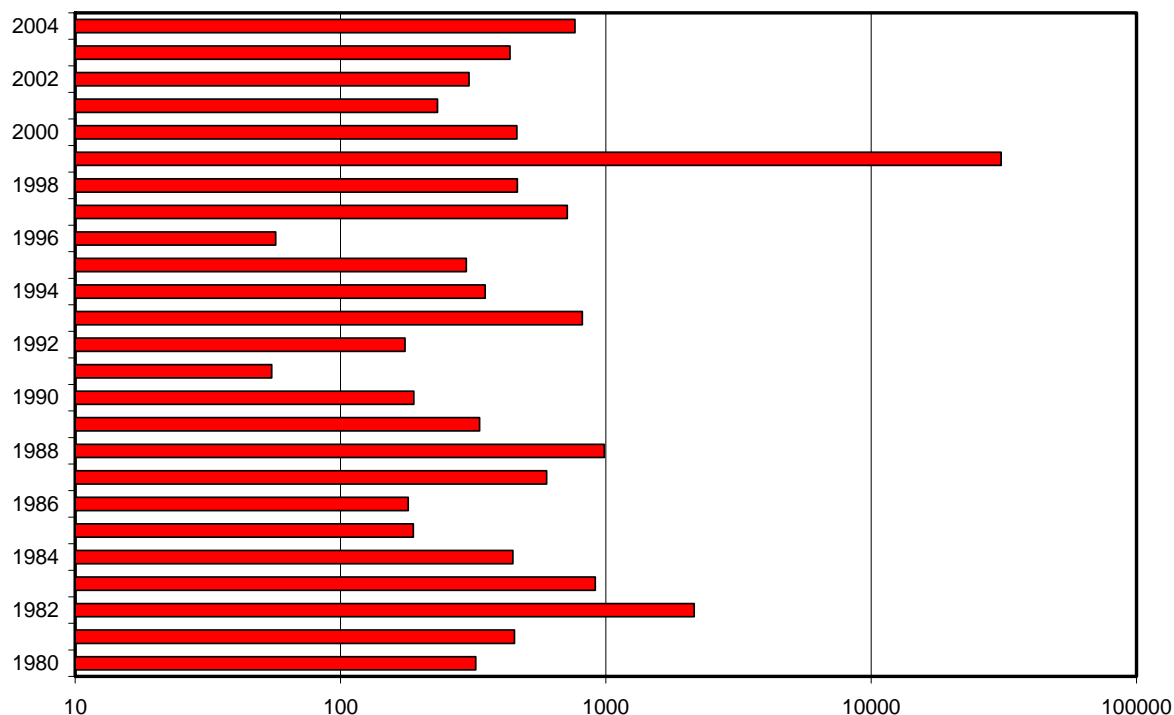


Figura 2

Destaca-se o ano de 1999, com 30 852 mortes (cerca de 30 000 ocorreram na Venezuela na cheia de 19 de Dezembro referida). Em segundo lugar regista-se o ano de 1982 com 2151 mortes, devido aos desastres que ocorreram em Setembro na Guatemala e em El Salvador.

Na Figura 3 representa-se o número médio de mortes ocorridas por ano, em cada um dos países da Comunidade, no período em análise. A Venezuela regista o valor mais elevado, com média anual de 1210 mortes, devido à importância da cheia de 19 de Dezembro de 1999 referida. À Venezuela seguem-se o Brasil e o Peru, com média anual de 97 e 84 mortes, respectivamente. Em contrapartida, o Uruguai e o Panamá registam médias inferiores a 1.

Número médio de mortes por ano provocadas por cheias catastróficas

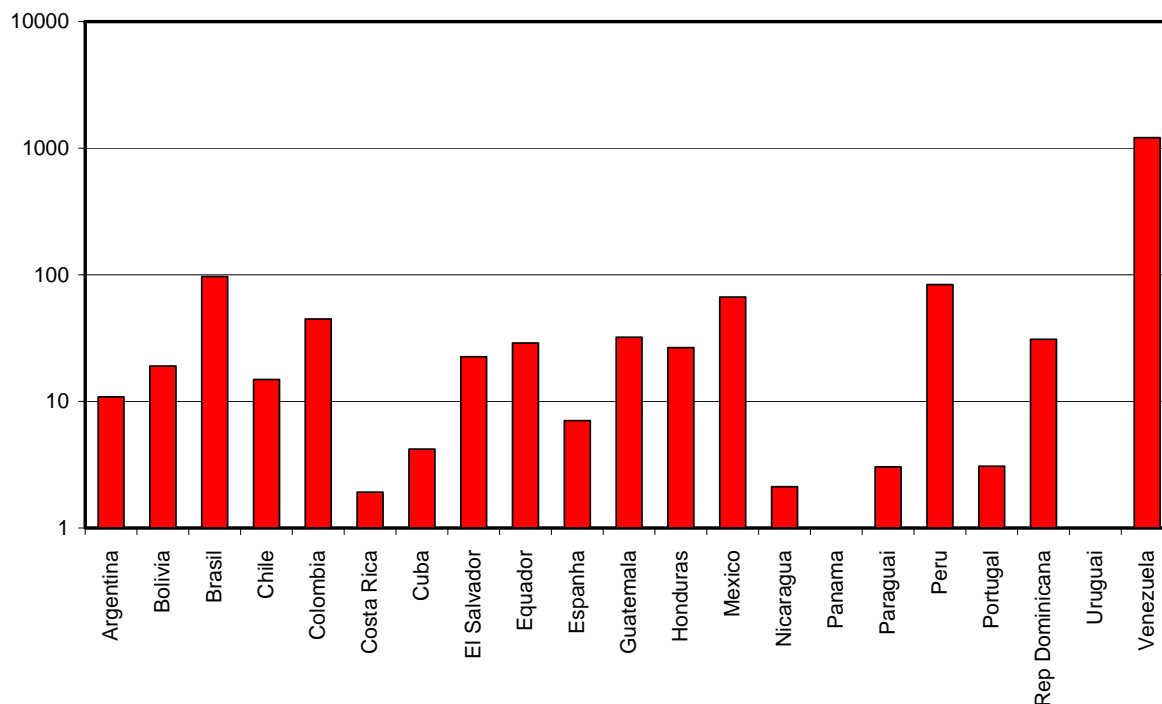


Figura 3

No Quadro 2 identificam-se as cheias que afectaram mais de 100 000 pessoas, no mesmo período. Destacam-se as cheias de Maio de 1983 e de 20 de Março de 1988 que ocorreram na Argentina e afectaram 5,8 milhões e 4,6 milhões de pessoas, respectivamente. Em termos de número de pessoas afectadas seguem-se as cheias de 2 de Fevereiro de 1988 e de Janeiro de 1983, que ocorreram no Brasil (região do Rio de Janeiro e de Minas Gerais, respectivamente) e que afectaram mais de 3 milhões de pessoas, cada uma; a cheia de 24 de Agosto de 1988, que afectou mais de um milhão de pessoas na República Dominicana, e a cheia de 30 de Maio de 1985, que afectou cerca de um milhão de pessoas na Argentina.

**Quadro 2 – Cheias que causaram mais de 100 000 pessoas afectadas
no período de 1980 a 2004**

Ano	Data	País	Locais afectados	nº de mortes	nº de afectados
1983	Maio	Argentina	Região Nordeste	0	5 830 000
1988	23 Mar.	Argentina	Província de Buenos Aires	25	4 600 000
1988	2 Fev.	Brasil	Baixada Fluminense, Petropolis, Rio de Janeiro, Teresopolis (Estado do Rio de Janeiro)	289	3 020 734
1983	Janeiro	Brasil	Minas Gerais	68	3 008 300

Quadro 2 – Cheias que causaram mais de 100 000 pessoas afectadas
no período de 1980 a 2004

Ano	Data	País	Locais afectados	nº de mortes	nº de afectados
1988	24 Ago	Rep Dominicana	Norte e Sudeste	0	1 191 150
1985	30 Mai.	Argentina	Berisso, Moron, Avellaneda, San Martin, La Plata, General Sarmiento, San Isidro, Pilar, 3 de Febrero, General Rodriguez, San Fernando, Escobar, Esteban Etcheverria, Merlo, Quilmes, Berazategui, San Vicente, Lomas de Zamora, Florencio Valencia, Ensenada,	25	1 000 000
1982	Novembro	Equador	Costa	307	700 000
1983	Janeiro	Peru	Piura, Tumbes	364	700 000
1999	Outubro	Mexico	Veracruz, Tabasco, Hidalgo, Michoacan, Jalisco, Oaxaca e Puebla	636	616 060
1985	Abril	Brasil	Ceara, Maranhao, Piaui, Rio Grande do Norte, Paraiba, Pernambuco	100	600 000
1997	Dezembro	Peru	Cusco, Lima, Ica, Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Cajamarca, Ancash, Ayacucho, Junin, San Martin, Loreto, Huanuco, Amazonas	340	580 750
1993	23 Nov.	Cuba	Províncias de Guantanamo, Santiago de Cuba, Holguin	34	532 000
1989	19 Jul.	Brasil	Ceara, Pernambuco, Alagoas, Sergipe	35	528 000
1983	25 Ago.	Espanha	Bilbao, País Basco, Região Nordeste	45	506 000
1999	Outubro	Honduras	Olancho, Progreso, Tela, Cortez, Copan, El Paraiso, Yoro, Tegucigalpa	34	503 001
2000	5 Mai.	Colômbia	Narino, Putumayo, Santander	96	500 000
1999	19 Dez.	Venezuela	Distrito Federal de Caracas, Miranda, Vargas, Nueva Esparta, Yaracury, Falcon, Carabobo, Zulia, Tachira	30 000	483 635
1998	Abril	Argentina	Províncias de Corrientes, Chaco, Entre Rios, Santa Fe, Misiones, Formosa	19	360 000
2001	Janeiro	Bolívia	Beni, Cochabamba, La Paz, Oruro, Potosi, Chuquisaca, Santa Cruz, Pando, Tarija departments	41	357 250
1983	Maio	Brasil	Sul	75	357 000
1986	6 Jan.	Bolívia	Santa Cruz, La Paz, Cochabamba	29	310 000
1989	21 Abr.	Brasil	Maranhao, Piaui, Ceara, Rio Grande do Norte, Paraiba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Para	44	305 944
1980	Fevereiro	Brasil	Norte e Centro	50	270 000
1983	Agosto	Argentina		0	250 000
1986	Outubro	Colômbia	Todo o país	13	250 000
1999	Maio	Peru	Amazônia	14	250 000
2001	Outubro	Argentina	Províncias de Buenos Aires, Santa Fé, Córdoba e Pampa	1	250 000
1999	19 Mar.	Peru	Departamento de Loreto	60	241 200
1993	21 Set.	México	Estados de Tampico, Panuco areas, Hidalgo, San Luis Potosi, Tamaulipas, Veracruz	45	231 290
2003	Janeiro	Brasil	Alagoas, Baía, Ceara, Sergipe (Nordeste), Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo	161	230 090
1982	19 Out.	Espanha	Valencia, Alicante	43	226 600

Quadro 2 – Cheias que causaram mais de 100 000 pessoas afectadas
no período de 1980 a 2004

Ano	Data	País	Locais afectados	nº de mortes	nº de afectados
1995	Junho	Paraguai	Região do Chaco, Alto Paraguai	0	225 000
2002	Junho	Chile	Copiapo (Atacama), La Serena (Coquimbo), Valparaiso (Valparaiso), Rancagua (Libertador General Bernardo OHiggins), Talca (Maule), Temuco (Araucania), Santiago (Metropolitana de Santiago)	14	221 842
1993	12 Mar.	Peru	Região Amazónica	80	219 000
1985	Outubro	Argentina	Buenos Aires	12	206000
1992	24 Mar.	Equador	Guayas, Manabi, El Oro, Los Rios, Esmeraldas, Tungurahua, Cotopaxi, Loja, Zamora, Chinchipe, Galapago	22	205 000
1986	Março	Argentina	Províncias de Chaco, Entre Rios, Formosa, Santa Fe	3	204 000
1983	4 Ago.	Equador		0	200 000
1986	Fevereiro	Peru	Puno, Huanuco, Uacyali	62	200 000
1984	Novembro	Colômbia	Departamentos de Cauca, Valle, Caldas, Risaralda, Antioquia, Cordoba, Sucre, Bolivar, Cundinamarca, Magdalena, Cesar, Santander, Choco, Quindio	152	194 000
1997	Janeiro	Bolívia	Departamentos de Beni, Santa Cruz, Cochabamba, Tarija, Potosi, Oruro, La Paz, Pando, Chuquisaca	0	190 000
2004	28 Jun.	Colômbia	Antioquia, Boyaca, Bolivar, Cauca, Caldas, Caqueta, Casanare, Cordoba, Choco, Cundimarca, Guajira, Norte de Santander, Tolima, Valle del Cauca, Bogota , Arauca, Atlantico, Guaviare, Madgalena, Meta, Narino, Putmayo; Quindio, Risaralda, Vichada department	0	186 096
1991	11 Ago.	Costa Rica	Província de Limon province, Zona Atlântica	1	185 021
1996	Janeiro	Colômbia	Estados de Cordoba, Bolivar, Magdalena, Cesar, Sucre	0	180 000
1983	Fevereiro	Cuba	Santiago de Cuba, Pinar del Rio, Havana	15	164 575
1989	29 Dez	Brasil	Estados de Baia, Minas Gerais, Goias, Tocantins	50	160 000
2003	10 Mai	Argentina	Capital (Sante Fe), Garay, Vera, San Cristobal, San Justo, 9 de Julio, Las Colonias, Castellanos, San Jeronimo	23	160 000
1984	Junho	Brasil	Rio Grande Do Sul	17	159 600
1999	4 Out.	Colômbia	Florencia, Puerto Lopez, Cauca, Narino, Huila, Putumayo, Valle	29	150 040
1981	Maio	Rep Dominicana		20	150 000
2000	Junho	Chile	Santiago, Rancagua, Coquimbo, Valparaiso, Maule/Talca, Araucania/Tremuco, Puerto-Montt/Valdivia	15	139 667
1988	Junho	Colômbia	Cordoba, Sucre	120	130 800
1992	Maio	Brasil	Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná	29	125 493
1984	Junho	Brasil	Santa Catarina	10	120 400

Quadro 2 – Cheias que causaram mais de 100 000 pessoas afectadas
no período de 1980 a 2004

Ano	Data	País	Locais afectados	nº de mortes	nº de afectados
1987	17 Jul.	Chile	Santiago, zona Central	73	116 364
1999	Setembro	Nicarágua	Províncias de Chinandega, Managua, Carazo e Rivas, Reíões Oeste e Noroeste	11	107 105
1990	Maio	Nicarágua	Costa Norte Atlântica	4	106 411
1994	28 Fev	Peru	Arequipa, Cuzco, Huancayo, Iquitos, Puno, Trujillo, Lima, Apurímac, Ayacucho, La Libertad, Huanuco, Junín, Cerro de Pasco, Huancavelica, Madre de Dios, San Martín, Pucallpa	52	101 100
1980	Novembro	México	Sudeste	4	100 000
1983	Fevereiro	Paraguai	Região Este	76	100 000

Na Figura 4 apresenta-se o número de pessoas afectadas por ano, no período em análise.

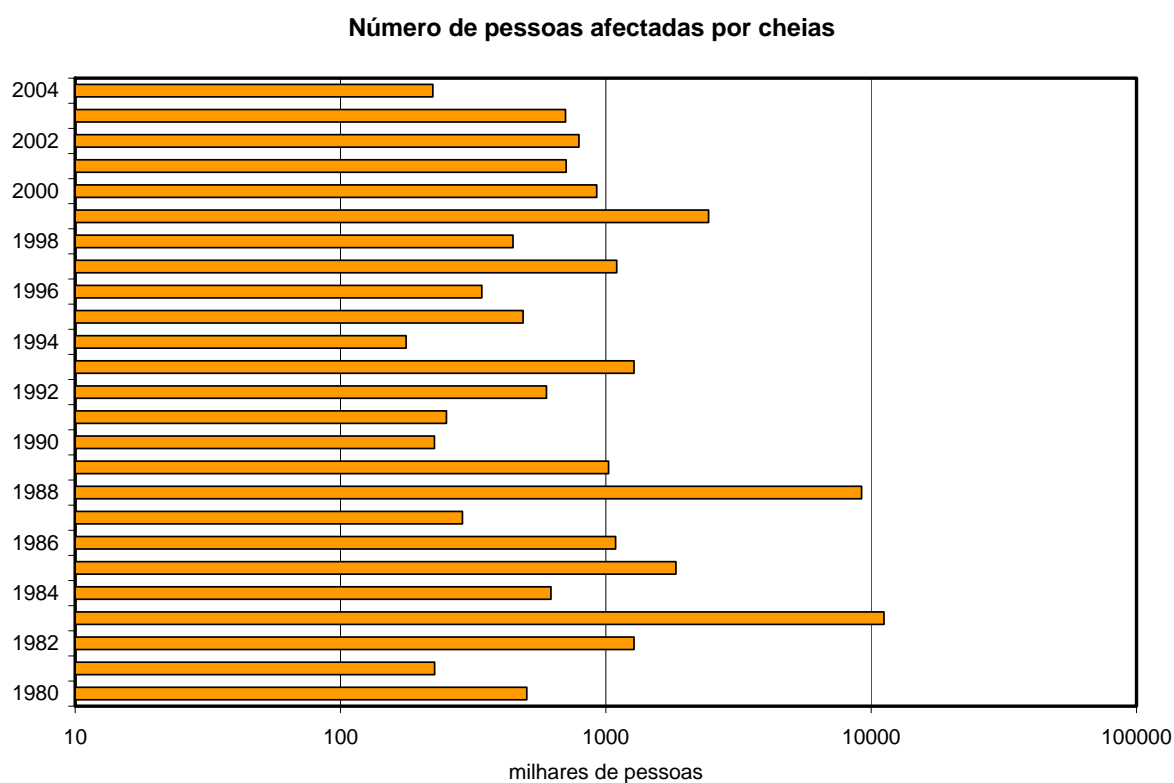


Figura 4

Verifica-se que, em média, são afectadas por ano cerca de 1,5 milhões de pessoas em todos os países da Comunidade Ibero-Americana. Destacam-se os seguintes anos:

- 1983, em que foram afectadas 11 milhões de pessoas (ano em que se registaram duas cheias catastróficas na região Nordeste da Argentina, em Maio, que afectou 5,8 milhões de pessoas, e em Minas Gerais, no Brasil, que afectou 3 milhões de pessoas);
- 1988, em que foram afectadas 9,2 milhões de pessoas (ano em que se registaram as cheias catastróficas de 23 de Março, na Província de Buenos Aires, na Argentina, que afectou 4,6 milhões de pessoas e de 2 de Fevereiro no Estado do Rio de Janeiro, no Brasil, que afectou 3 milhões de pessoas) e
- 1999, em que foram afectadas 2,4 milhões de pessoas (em que se registaram cheias catastróficas nas Honduras, Venezuela, Peru – duas –, Colômbia e Nicarágua).

Na Figura 5 representa-se o número médio de pessoas afectadas por cheias catastróficas, por ano, em cada país.

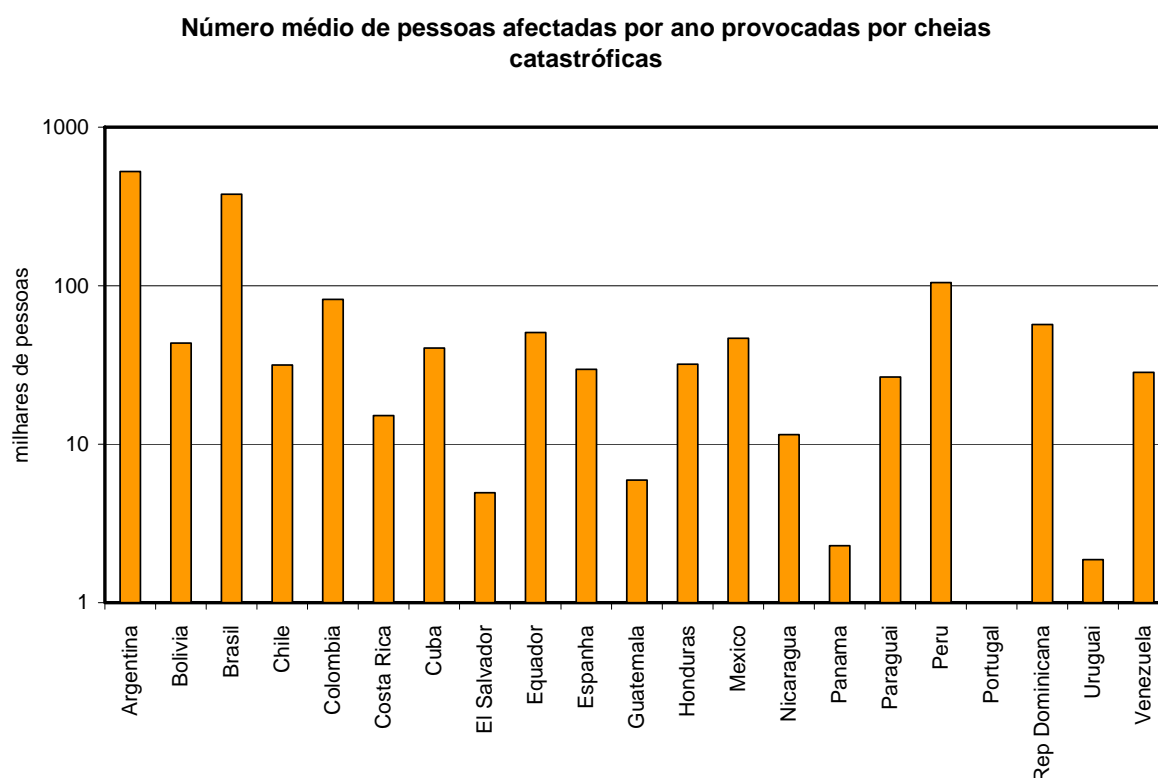


Figura 5

A Argentina é o país com maior número médio anual de pessoas afectadas, 525 mil, devido às duas cheias catastróficas registadas em Maio de 1983 e em Março de 1988, a que se segue o Brasil, com 378 mil pessoas, e o Peru com 105 mil. Portugal é o país que regista menor número médio de pessoas afectadas, inferior a mil.

No Quadro 3 identificam-se as cheias em que os prejuízos reportados excedem 100 milhões de US\$. Os prejuízos médios provocados pelas cheias catastróficas rondam 1 100 milhões de US\$ por ano.

Quadro 3 – Cheias que causaram prejuízos superiores a 100 milhões de US\$
no período de 1980 a 2004

Ano	Data	País	Locais afectados	nº de mortes	nº de afectados	Prejuízos (1000 US\$)
1983	25 Ago.	Espanha	Bilbao, País Basco, Nordeste	45	506 000	3 900 000
1998	Abril	Argentina	Províncias de Corrientes, Chaco, Entre Rios, Santa Fe, Misiones, Formosa	19	360 000	2 500 000
1999	19 Dez.	Venezuela	Distrito Federal de Caracas, Miranda, Vargas, Nueva Esparta, Yaracury, Falcon, Carabobo, Zulia, Tachira	30 000	483 635	2 000 000
1985	Outubro	Argentina	Buenos Aires	12	206 000	1 300 000
1987	4 Nov.	Espanha	Valencia, Múrcia	5	2 000	1 283 000
1997	Dezembro	Peru	Cusco, Lima, Ica, Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Cajamarca, Ancash, Ayacucho, Junin, San Martin, Loreto, Huanuco, Amzanonas departments	340	580 750	1 200 000
1983	Maio	Argentina	Nordeste	0	5 830 000	1 000 000
1984	Junho	Brasil	Rio Grande do Sul	17	159 600	1 000 000
1984	Junho	Brasil	Santa Catarina	10	120 400	1 000 000
1988	2 Fev.	Brasil	Baixada Fluminense, Petropolis, Rio de Janeiro, Teresopolis (Estado do Rio de Janeiro)	289	3 020 734	1 000 000
1983	Janeiro	Peru	Piura, Tumbes	364	700 000	988 800
1983	Agosto	Argentina		0	250 000	800 000
1982	19 Out.	Espanha	Valencia, Alicante	43	226 600	630 000
1993	Setembro	Argentina	Buenos Aires	0	0	600 000
1986	Março	Argentina	Províncias de Chaco, Entre Rios, Formosa, Santa Fe	3	204 000	500 000
1988	23 Mar.	Argentina	Província de Buenos Aires	25	4 600 000	490 000
1982	Março	Bolívia	Departamentos de Beni e, Santa Cruz	0	30 000	400 000
1984	Novembro	Colômbia	Departamentos de Cauca, Valle, Caldas, Risaralda, Antioquia, Cordoba, Sucre, Bolivar, Cundinamarca, Magdalena, Cesar, Santander, Choco, Quindio	152	194 000	400 000

Quadro 3 – Cheias que causaram prejuízos superiores a 100 milhões de US\$
no período de 1980 a 2004

Ano	Data	País	Locais afectados	nº de mortes	nº de afectados	Prejuízos (1000 US\$)
1993	11 Mai.	Argentina	Junin, General Viamonte, Castelli, General Pinto, Las Flores, General Belgrano, Chascomas, 25 de Mayo, Roque Perez, General Villegas (Província de Buenos Aires)	0	0	400 000
1989	Novembro	Espanha		12	0	375 000
1983	Maio	Brasil	Sul	75	357 000	338 000
1982	Novembro	Espanha	Sul	34	0	300 000
2001	Outubro	Argentina	Províncias de Buenos Aires, Santa Fé, Cardoba e Pampa	1	250 000	300 000
1982	17 Set.	El Salvador	Sonsonate, Ahuachapan	500	68 000	280 000
1997	Outubro	Equador	Províncias de Guayas e Los Rios, El Oro, Manabi, Esmeraldas	218	35 091	271 000
1992	Abril	Argentina	Províncias de Formosa, Misiones, Corrientes, Chaco, Sante FE, Entre Rios, Buenos Aires	0	86 074	260 000
1992	6 Jan.	Argentina	Províncias de Minas, Cruz del Eje, San Justo, Punilla, Rio Seco (Cordoba province), Chaco, Corrientes, Santa Fe, Buenos Aires	45	2 000	250 000
1996	16 Fev.	Costa Rica	Províncias de Limon, Cartago, Heredia	6	20 000	250 000
1999	Outubro	Mexico	Veracruz, Tabasco, Hidalgo, Michoacan, Jalisco, Oaxaca e Puebla	636	616 060	234 000
1982	Novembro	Equador	Costa	307	700 000	232 100
1985	30 Mai.	Argentina	Berisso, Moron, Avellaneda, San Martin, La Plata, General Sarmiento, San Isidro, Pilar, 3 de Febrero, General Rodriguez, San Fernando, Escobar, Esteban Etcheverria, Merlo, Quilmes, Berazategui, San Vicente, Lomas de Zamora, Florencio Valencia, Ensenada, Ceara, Maranhao, Piaui, Rio Grande do Norte, Paraiba, Pernambuco	25	1 000 000	230 000
1985	Abril	Brasil		100	600 000	200 000
2002	Junho	Chile	Copiapo (Atacama), La Serena (Coquimbo), Valparaiso (Valparaiso), Rancagua (Libertador General Bernardo OHiggins), Talca (Maule), Temuco (Araucania), Santiago (Metropolitana de Santiago)	14	221 842	200 000
2003	10 Mai	Argentina	Capital (Sante Fe), Garay, Vera, San Cristobal, San Justo, 9 de Julio, Las Colonias, Castellanos, San Jeronimo	23	160 000	200 000
1997	23 Jun.	Chile	Santiago, Atacamo, Frontera	22	76 800	182 400
1987	17 Jul.	Chile	Regiões de Santiago e Chile central	73	116 364	177 000
1993	23 Nov.	Cuba	Províncias de Guantanamo, Santiago de Cuba, Holguin	34	532 000	140 000
2001	Janeiro	Bolivia	Departamentos de Beni, Cochabamba, La Paz, Oruro, Potosi, Chuquisaca, Santa Cruz, Pando, Tarija	41	357 250	121 000

Quadro 3 – Cheias que causaram prejuízos superiores a 100 milhões de US\$
no período de 1980 a 2004

Ano	Data	País	Locais afectados	nº de mortes	nº de afectados	Prejuízos (1000 US\$)
1982	20 Set.	Guatemala	Costa Oeste	620	20 256	100 000
1992	Março	Bolívia	Departamentos de Santa Cruz, Beni, Pando e Cochabamba	0	40 050	100 000
2002	29 Mai	Honduras	Províncias de Tegucigalpa, Dali, Olancho, Francisco Morazan, El Paraíso, Valle, Choluteca, Santa Barbara, Yoro	10	969	100 000

Destaca-se a cheia de 25 de Agosto de 1983 que afectou Bilbao, o País Basco e a zona Nordeste de Espanha, com prejuízos de 3,9 mil milhões de US\$. Com prejuízos entre 2 e 2,5 mil milhões de US\$, registaram-se duas cheias: em Abril de 1998, que afectou as Províncias de Corrientes, Chaco, Entre Rios, Santa Fe, Misiones e Formosa na Argentina e a cheia que assolou a Venezuela em 19 de Dezembro de 1999 já referida.

Na Figura 6 apresenta-se o montante de prejuízos causados pelas cheias catastróficas, por ano, no período em análise.

O ano em que se registaram maiores prejuízos, superiores a 7,3 mil milhões de US\$, foi 1983; em que mais de metade dos prejuízos registados ano são devidos à cheia que ocorreu em Espanha referida.

Valores entre 2 e 3 mil milhões de US\$ de prejuízos foram registados nos anos de 1984, 1998 e 1999, devido, sobretudo, às cheias registadas no Brasil, na Argentina e na Venezuela, respectivamente.

Em contrapartida, em oito anos registaram-se prejuízos inferiores a 100 milhões de US\$: 1980, 1981, 1990, 1991, 1994, 1995, 2000 e 2004.

Prejuízos provocados pelas cheias catastróficas

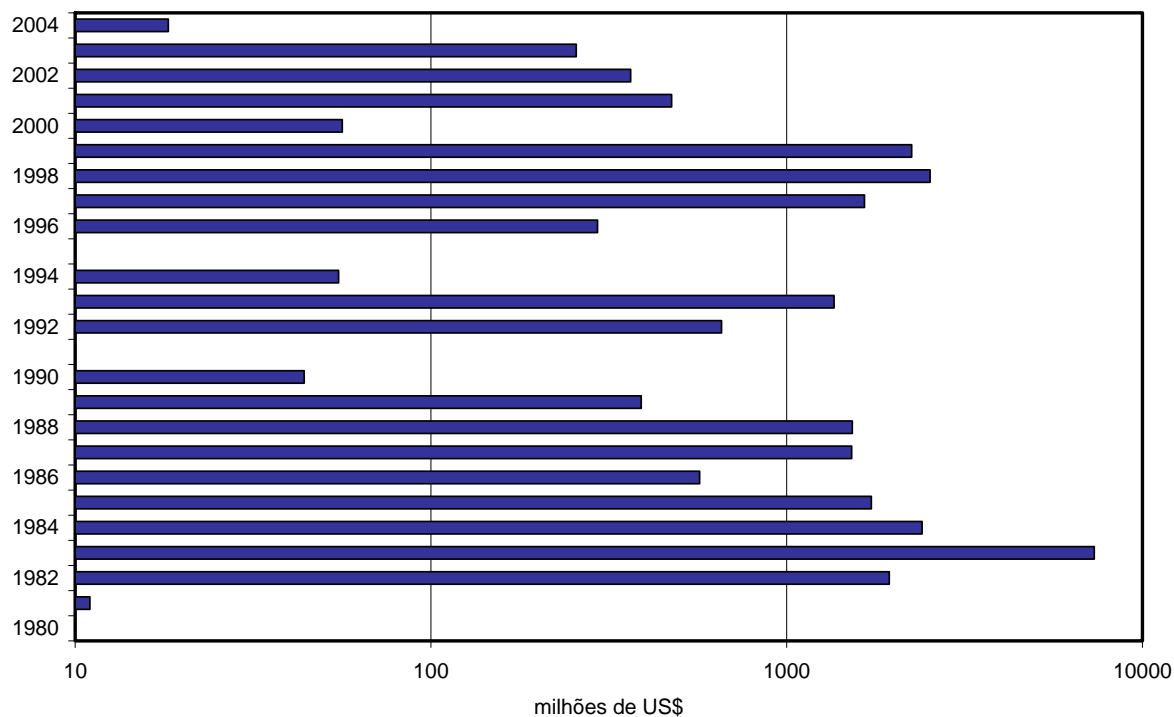


Figura 6

Na Figura 7 apresentam-se os prejuízos médios por ano, para os países da Comunidade.

Prejuízos médios por ano provocados pelas cheias catastróficas

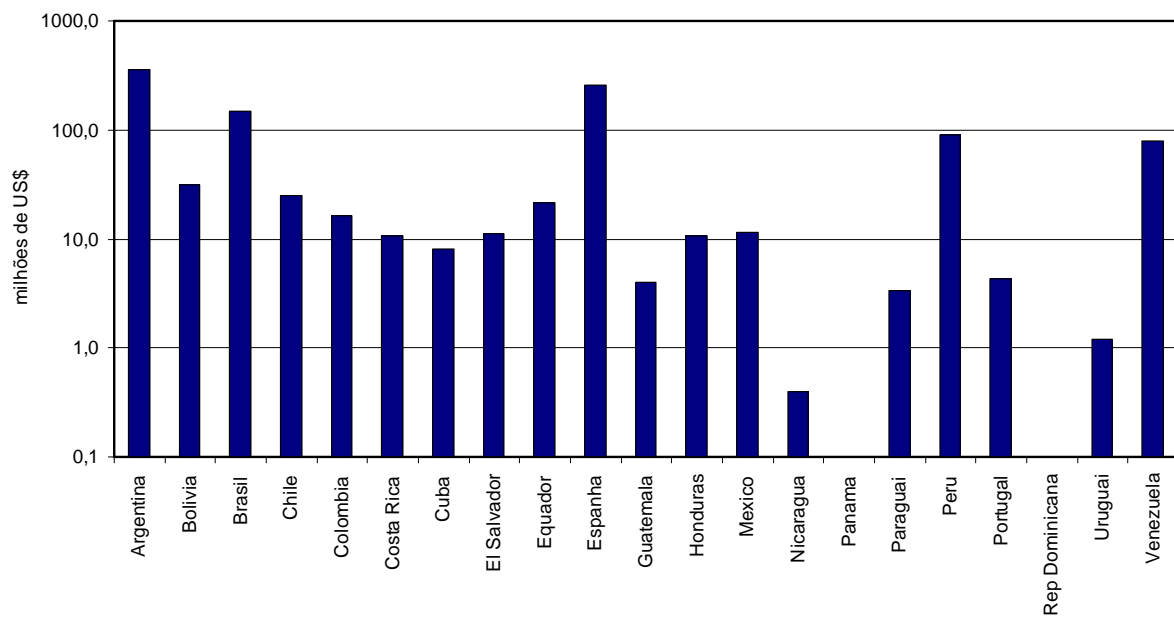


Figura 7

A Argentina regista o maior valor médio de prejuízos anuais, 358 milhões, devido, sobretudo, às cheias registadas em Abril de 1998, Outubro de 1985 e Maio de 1983, todas com valores superiores a mil milhões de US\$. Seguem-se Espanha e o Brasil, com prejuízos anuais médios de 260 milhões de US\$, e de 150 milhões de US\$, respectivamente. Com valores entre 80 e 90 milhões de US\$ de prejuízos anuais médios encontram-se a Venezuela e o Peru.

Em contrapartida, o Panamá e a República Dominicana registam valores de prejuízos anuais médios inferiores a 100 000 US\$.

Vulnerabilidade às cheias

Para avaliar a vulnerabilidade às cheias dos países da Comunidade, calcularam-se os seguintes índices:

- Número médio de mortes por ano, por milhão de habitantes.
- Número médio de pessoas afectadas por ano, por mil habitantes.
- Prejuízos médios por ano por unidade do PIB.

Os dois primeiros índices reflectem o impacto dos desastres sobre a população e o terceiro índice o impacto sobre a economia global do país.

Nas Figuras 8, 9 e 10 apresentam-se os valores destes índices.

A Venezuela é o país mais vulnerável quanto ao índice do número médio de mortes por ano, de forma destacada, com 55 mortes por ano por milhão de habitantes, valor que se fica a dever à cheia de Dezembro de 1999 referida. Seguem-se as Honduras e a República Dominicana, com índice superior a 4 mortes por ano por milhão de habitantes, e El Salvador, com índice ligeiramente inferior a 4.

**Número médio de mortes provocadas por cheias catastróficas por ano
por milhão de habitantes**

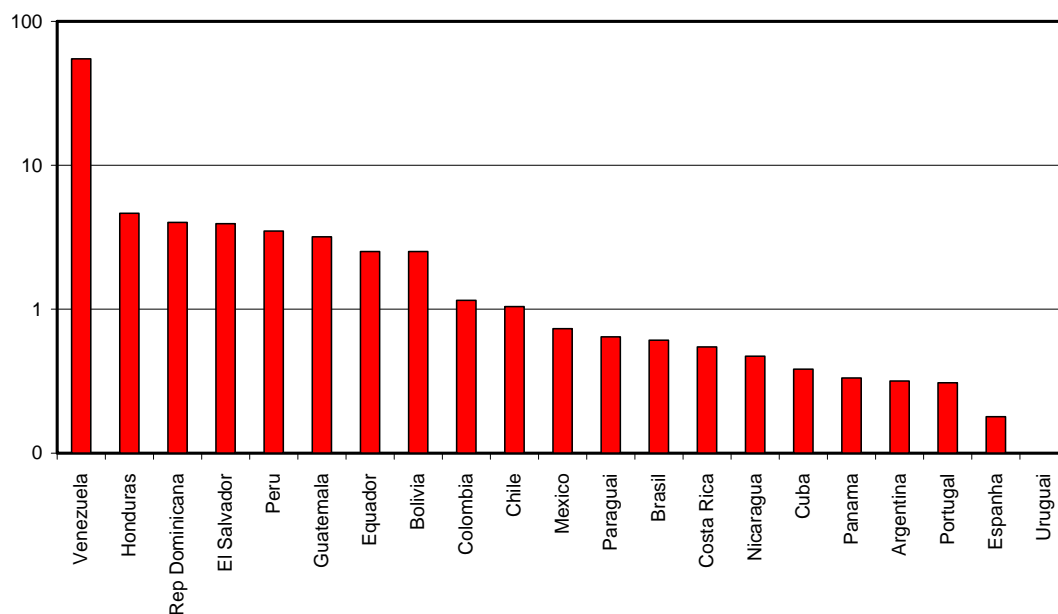


Figura 8

Relativamente ao índice do número médio de pessoas afectadas por cheias catastróficas por ano (Figura 9), a Argentina surge em primeiro lugar com valor ligeiramente superior a 15 pessoas por mil habitantes. Segue-se a República Dominicana, com valor ligeiramente superior a 7 e a Bolívia, Paraguai e Honduras, com valores entre 5 e 6.

Já quanto ao índice relativo aos prejuízos médios provocados pelas cheias catastróficas (Figura 10), a Bolívia tem o valor mais elevado, 0,39% do PIB, a que se segue a Argentina, com 0,28%, e as Honduras e o Peru, com 0,15%.

**Número médio de pessoas afectadas por ano por cheias catastróficas,
por mil habitantes**

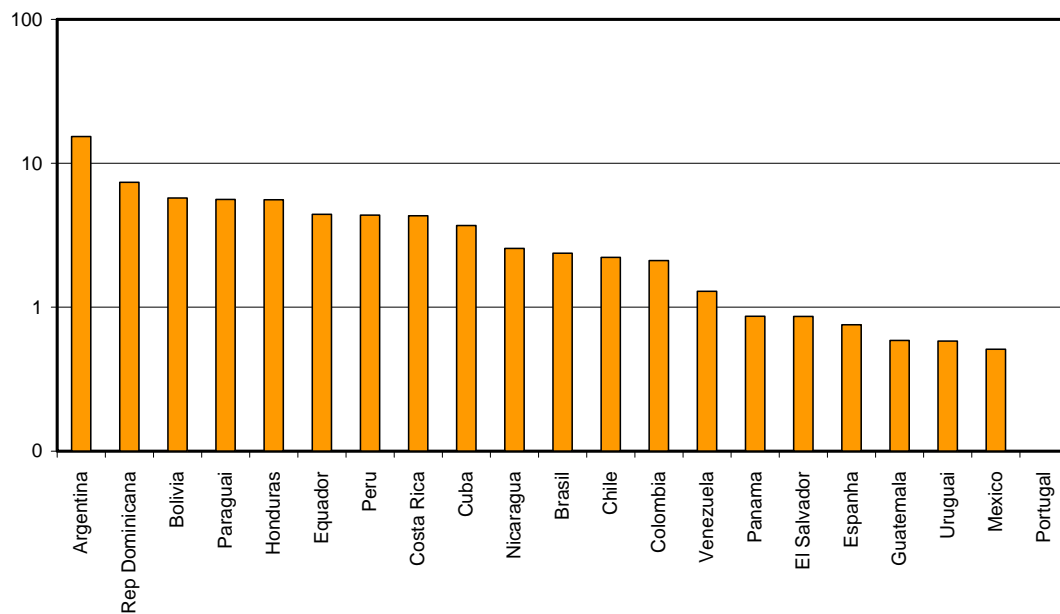


Figura 9

Prejuízos médios provocados por cheias catastróficas, por unidade do PIB (%)

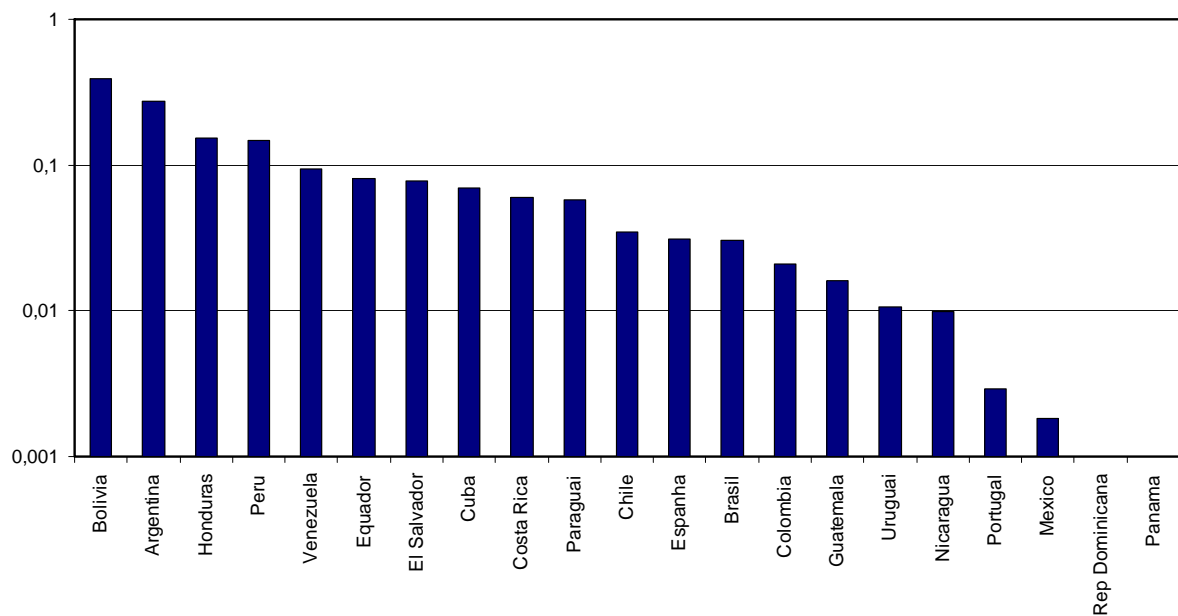


Figura 10

Com base nos três índices referidos foi calculado um índice de vulnerabilidade global. Os valores deste índice foram obtidos pela média ponderada dos valores padronizados de cada índice, atribuindo o peso 2 aos valores padronizados do índice relativo ao número de mortes por ano e por milhão de habitantes e o peso 1 aos valores padronizados dos outros dois índices. Os valores padronizados foram obtidos dividindo cada um dos valores de cada índice pelo respectivo valor máximo registado e multiplicando por 100.

Na Figura 11 apresenta-se a distribuição deste índice de vulnerabilidade global.

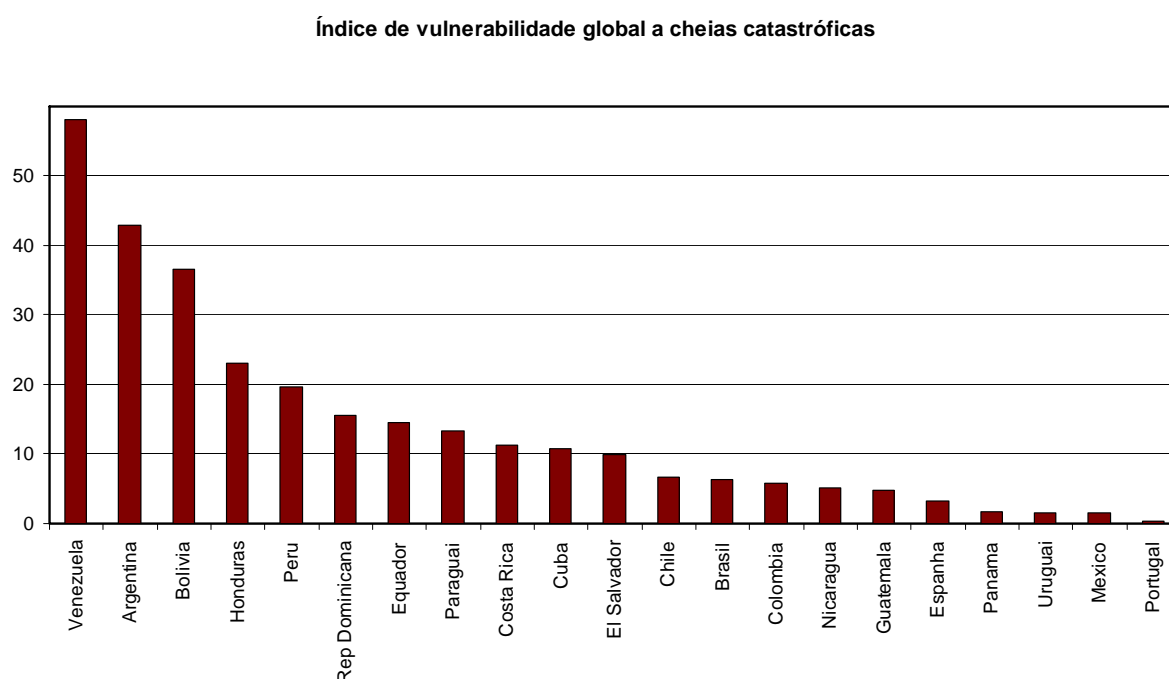


Figura 11

O país com maior vulnerabilidade é a Venezuela, com valor do índice global de 58, a que se seguem a Argentina e a Bolívia, com valores de 43 e 37, respectivamente. No patamar imediatamente abaixo estão as Honduras e o Peru, com valores de 23 e 20.

CARACTERIZAÇÃO DAS PRINCIPAIS SECAS

Dados seleccionados

No período em análise foram registados 69 desastres associados a secas, com a distribuição por país que se representa na Figura 12.

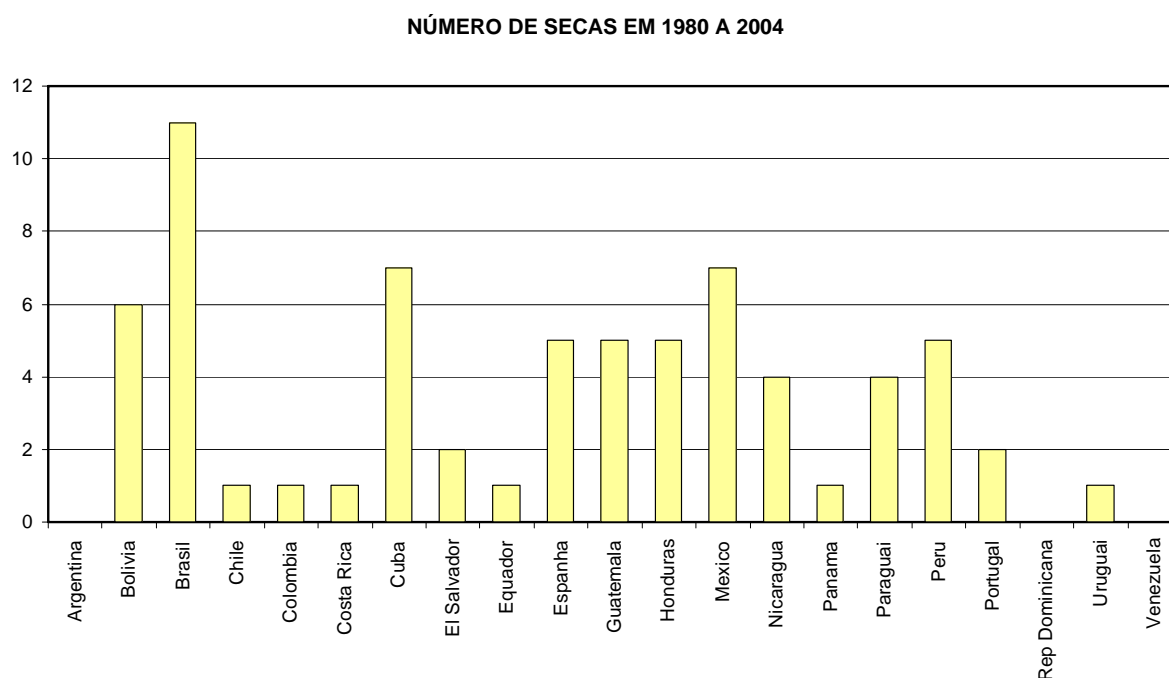


Figura 12

O país onde se registaram mais secas é o Brasil, 11, seguido de Cuba e do México, 7, da Bolívia, 6 e de Espanha, Guatemala, Honduras e Péru, com 5. Na Argentina, República Dominicana e Venezuela não se registaram desastres motivados por secas.

Caracterização das principais secas

Registaram-se apenas três secas com mortes devidas directamente à ocorrência desses eventos, que se apresentam no Quadro 4.

No Quadro 5 identificam-se as secas que causaram mais de 100 000 pessoas afectadas (que tiveram de ser assistidas ou que foram desalojadas). Destacam-se as secas de 1983 e de 1998, que afectaram cerca de 20 milhões e de 10 milhões de pessoas no Nordeste do Brasil, e a seca de 1995, que afectou 6 milhões de pessoas no Sul de Espanha. Na Figura 13 apresenta-se o número de pessoas afectadas por ano.

Verifica-se, assim, que embora os desastres associados a secas possam afectar um número muito elevado de pessoas, o número de mortes causados directamente por este tipo de desastres é relativamente reduzido. Este facto tem a ver com as características dos desastres associados a secas, comparativamente com os desastres associados a cheias: os desastres com cheias ocorrem abruptamente, sendo por vezes difícil accionar os mecanismos de alerta e salvamento. As secas são, pelo contrário, fenómenos extremos que se formam lentamente, permitindo, na generalidade dos casos, accionar mecanismos de auxílio às populações afectadas.

Quadro 4 – Secas que causaram mortes registadas no período de 1980 a 2004

Ano	Data	País	Locais afectados	nº de mortes	nº de afectados
2001	Julho	Guatemala	Departamentos de Chiquimula, Zacapa, El Progreso, Santa Rosa, Jalapa, Jutiapa, Baja Verapaz	41	113 596
1983		Brasil	Nordeste	20	20 000 000
2002	Março a Novembro	Paraguai	Alto Paraguay, Boqueon, Presidente Hayes	12	40 000

Quadro 5 – Secas que causaram mais de 100 000 pessoas afectadas

Ano	Data	País	Locais afectados	nº de mortes	nº de afectados (milhares)	Prejuízos (1000 US\$)
1983		Brasil	Nordeste	20	20 000	0
1998	Abril	Brasil	Nordeste	0	10 000	122 000
1995		Espanha	Sul	0	6 000	4 500 000
1990	Agosto	Peru	Departamentos Lambayeque, La Libertad, Cajamarca, Ancash, Ica, Huancavelica, Ayacucho, Arequipa, Apurimac, Cusco, Puno, Moquepa, Tacna, Lima	0	2 200	36 000
1983	Abril	Bolívia	Altiplano	0	1 583	417 200
1983	Dezembro	Bolívia		0	1 500	500 000
1992	Julho	Peru		0	1 100	250 000
2001	Junho	Brasil	Pernambuco	0	1 000	0
2001	Julho	Honduras	Departamentos de Choluteca, Valle, Francisco Morazan, El Paraíso, La Paz, Comayagua, Intibuca, Yoro, Lempira Sur	0	791	0
1988		Brasil	Bahia, Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Minas Gerais	0	750	0
1983		Peru	Puno (Andes)	0	620	151 800
1998	Janeiro	Cuba	Províncias de Guantanamo, Las Tuna, Holguín, Santiago de	0	600	91 000

Quadro 5 – Secas que causaram mais de 100 000 pessoas afectadas

Ano	Data	País	Locais afectados	nº de mortes	nº de afectados (milhares)	Prejuízos (1000 US\$)
1999	Maio	Brasil	Cuba, Granma, Matanzas	0	500	0
2001	Julho	El Salvador	Alagoas, Sergipe	0	413	22 400
1997	Setembro	Nicarágua	Usultán, San Miguel, Morazan, La Union	0	290	2 000
			Mozonte, Ocotal, Santa Maria de Macuelito, San Lucas, Somoto, Yalaguina, Achuapa, Santa Rosa del Penon, Palacaguina, Totogalpa, San Juan de Limay, San Nicolas, Larreynaga, El Sauce, El Jicaral, San Francisco, San Pedro, Villanueva, Santo Tomas, Somototill			
1990	Abril	Bolívia	La Paz, Oruro, Potosi, Cochabamba, Tarija	0	283	0
2001	Julho	Nicarágua	Províncias de Nueva Segovia, Madriz, Esteli, Leon, Chinandega, Carazo, Boaco, Jinotega, Matagalpa	0	188	0
2004	Julho	Honduras		0	138	0
2001	Julho	Guatemala	Chiquimula, Zacapa, El Progreso, Santa Rosa, Jalapa, Jutiapa, Baja Verapaz	41	114	14 000
1998		Colombia		0	100	0
1999	Junho	Paraguai	Concepcion, San Pedro	0	100	0

Número de pessoas afectadas por secas catastróficas

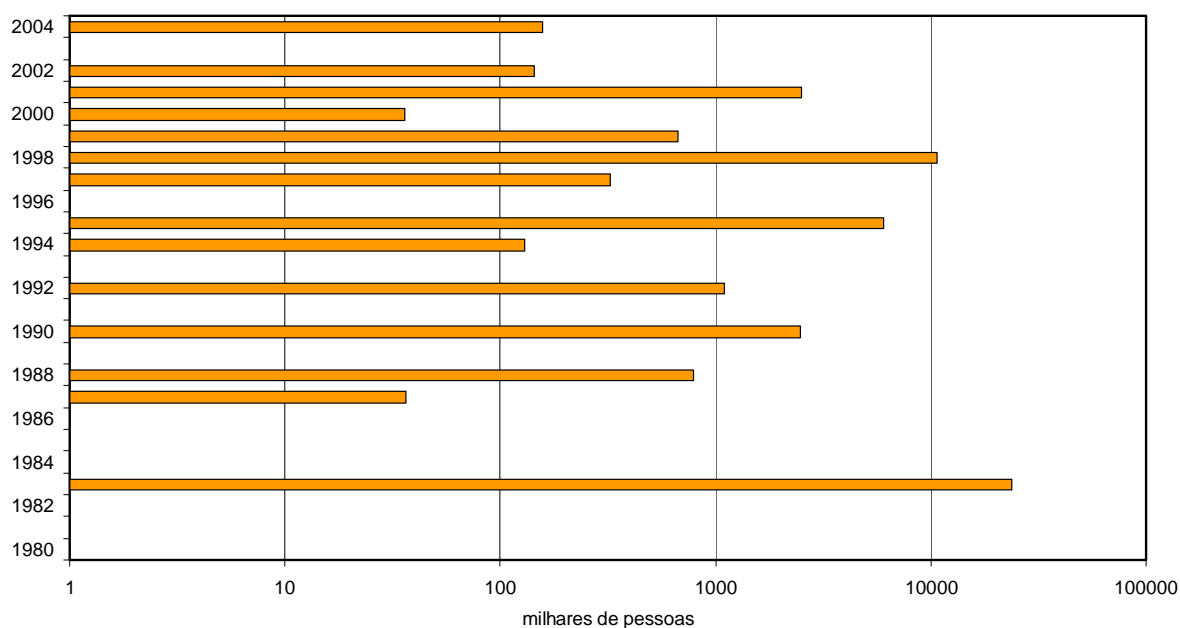


Figura 13

Verifica-se que os anos com maior número de pessoas afectadas são 1983 e 1998, com 24 e 11 milhões, respectivamente, devido em larga medida às secas registadas na região do Nordeste, no Brasil referidas. Segue-se ano de 1995, devido à seca registada no Sul de Espanha, que afectou 6 milhões de pessoas.

Na Figura 14 apresenta-se a distribuição do número médio de pessoas afectadas por ano, nos diferentes países da Comunidade. O Brasil é o país com maior número de pessoas afectadas, rondando 1,6 milhões, seguido de Espanha, com 240 mil, do Peru, com 158 mil, e da Bolívia, com 133 mil.

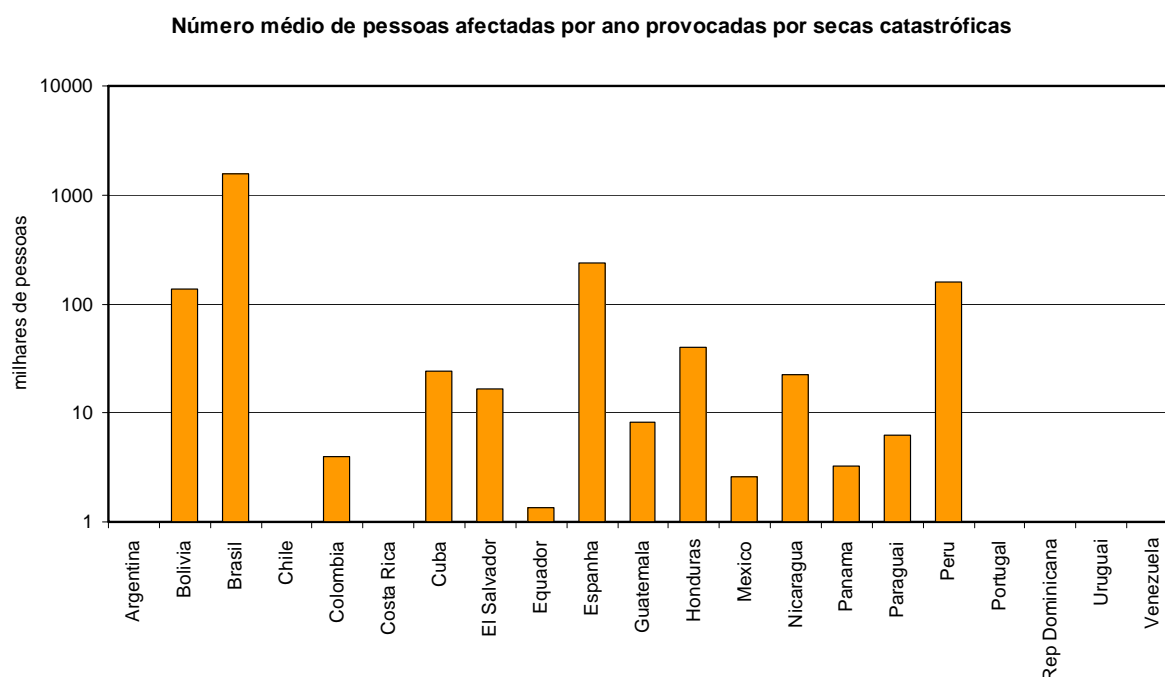


Figura 14

No Quadro 6 apresentam-se as secas que causaram prejuízos estimados superiores a 50 milhões de US\$. Na Figura 15 apresenta-se a distribuição dos prejuízos por ano.

Os anos em que se registaram maiores prejuízos são: 1995, com 4615 milhões de US\$, seguido dos anos de 1999, com 3300 milhões de US\$ e de 1981 com 2950 milhões de US\$. Em grande medida estes prejuízos são motivados pelas secas registadas em Espanha.

Quadro 6 – Secas que causaram mais de 50 milhões de US\$ de prejuízos

Ano	Data	País	Locais afectados	nº de mortes	nº de afectados (milhares)	Prejuízos (1000 US\$)
1995	Setembro	Espanha	Sul	0	6000	4500 000
1999		Espanha	Andaluzia, Estremadura, Castela (centro), Levante (Múrcia, Valência, Catalunha, Aragão	0	0	3200 000
1981	Maio	Espanha	Centro, Sul	0	0	1500 000
1981		Espanha		0	0	1460 000
1996		México	Norte	0	0	1200 000
1985		Brasil	Rio Grande do Sul	0	0	651 000
1983		Bolívia		0	1 500	500 000
1983	Abril	Bolívia	Altiplano	0	1 583	417 200
1992	Julho	Peru		0	1100	250 000
2000	Janeiro	Uruguai	Departamentos de Artigas, Salto, Paysandu, Rio Negro, Cerro Largo, Tacuarembó e Rivera	0	0	250 000
2002	Maio	Mexico	Baja California, Coahuila, Tamaulipas, Veracruz, Sinaloa, Tlaxcala, Sonora, San Luis Potosi	0	0	210 000
1991	Janeiro	Chile		0	0	200 000
1994	Julho	Nicaragua	Províncias Ocidentais	0	80	160 000
1983	Abril	Peru	Puno (Andes)	0	620	151 800
1998		Brasil	Nordeste	0	10 000	122 000
1995		Mexico	Coahuila, Durango, Chihuahua, Nuevo Leon	0	0	115 000
1999	Abril	Mexico	Coahuila, Chihuahua, Durango, Sonora, Sinaloa	0	65	100 000
1983	Abril	Portugal	Região de Beja	0	0	95 000
1998	Janeiro	Cuba	Províncias de Guantanamo, Las Tuna, Holguin, Santiago de Cuba, Granma, Matanzas	0	600	91 000

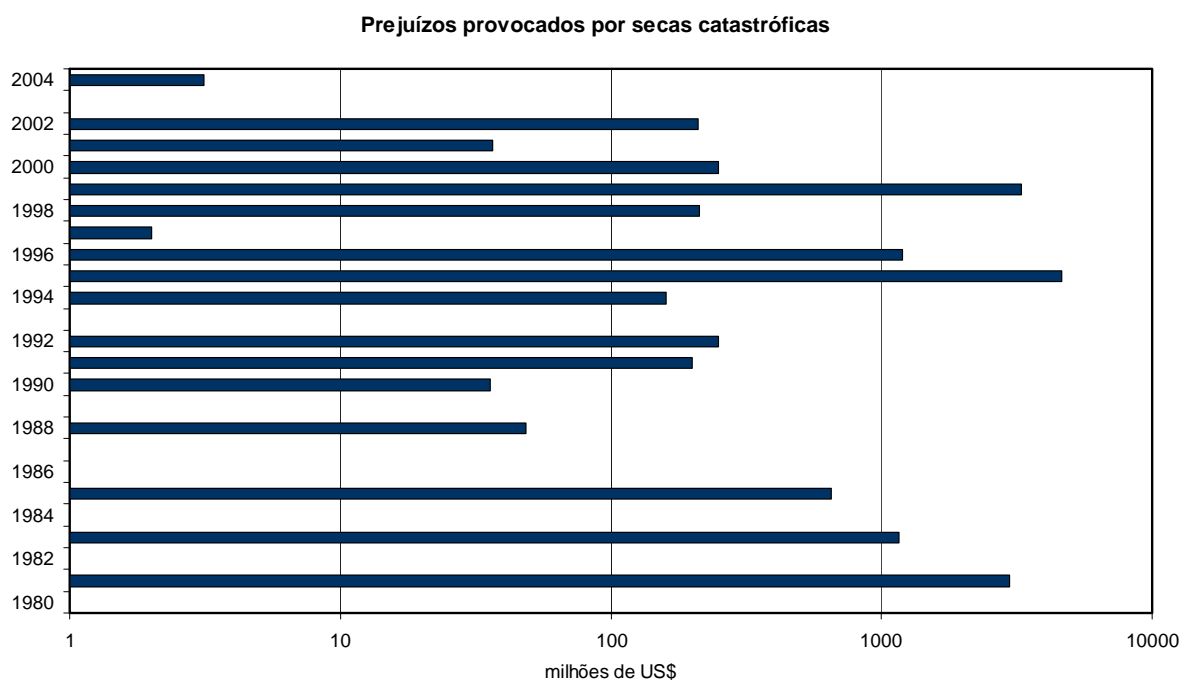


Figura 15

Na Figura 16 apresentam-se os prejuízos médios por ano, devidos aos desastres ocasionados por secas, para os países da Comunidade.

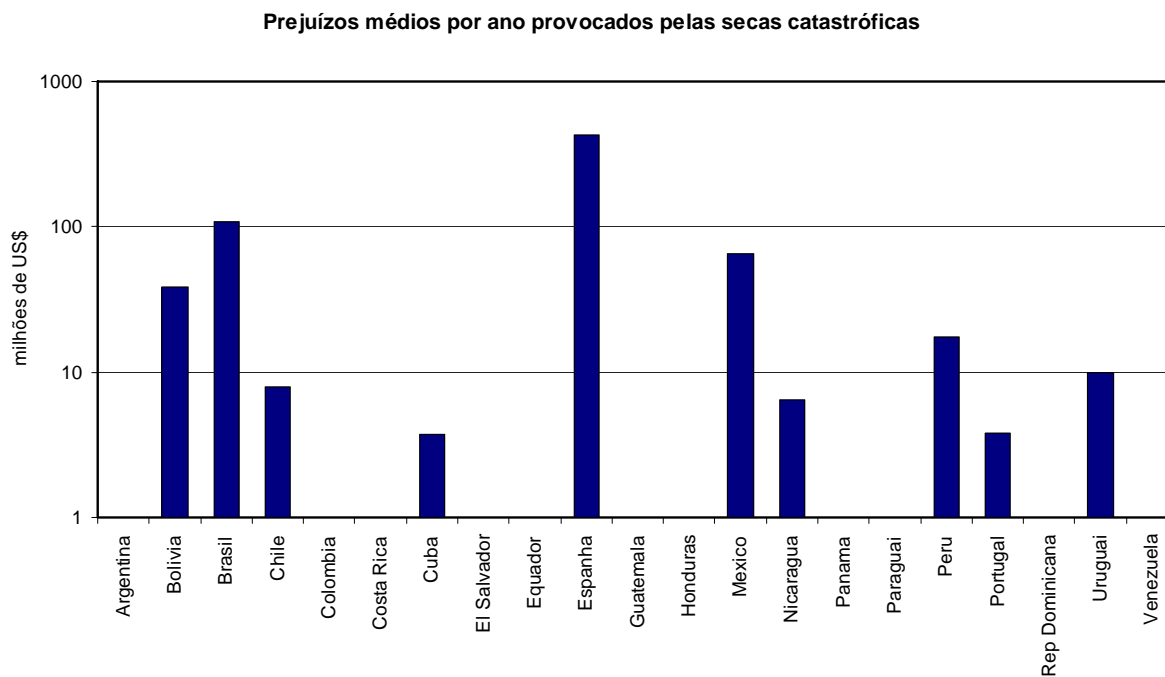


Figura 16

Destaca-se a Espanha, com 426 milhões de US\$ de prejuízos médios por ano, a que se segue o Brasil, com 108 milhões de US\$, o México com 65 milhões de US\$, e a Bolívia com 39 milhões de US\$.

Vulnerabilidade às secas

Para avaliar a vulnerabilidade dos países da Comunidade às secas, calcularam-se os seguintes índices:

- Número médio de pessoas afectadas por ano, por mil habitantes.
- Prejuízos médios por ano por unidade do PIB.

Nas Figuras 17 e 18 apresentam-se os valores destes índices. Relativamente ao índice referente ao número de pessoas afectadas, a Bolívia surge em primeiro lugar, com média por ano igual a 18,1 pessoas afectadas por mil habitantes, a que se segue o Brasil, com 9,9. Relativamente ao índice referente a prejuízos, a Bolívia tem também o valor mais elevado, 0,48% do PIB, a que se segue a Nicarágua, com 0,16% e o Uruguai com 0,09%. Espanha, embora com prejuízos absolutos mais elevados, surge em quarto lugar, com 0,05%, em termos do impacto no PIB.

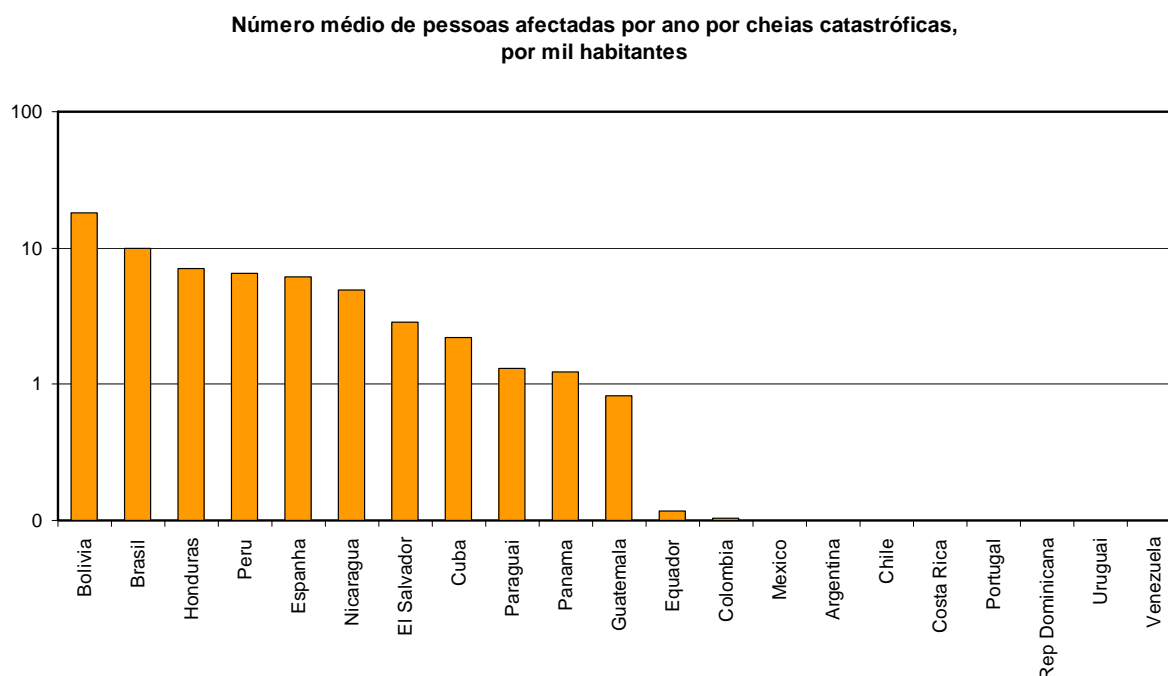


Figura 17

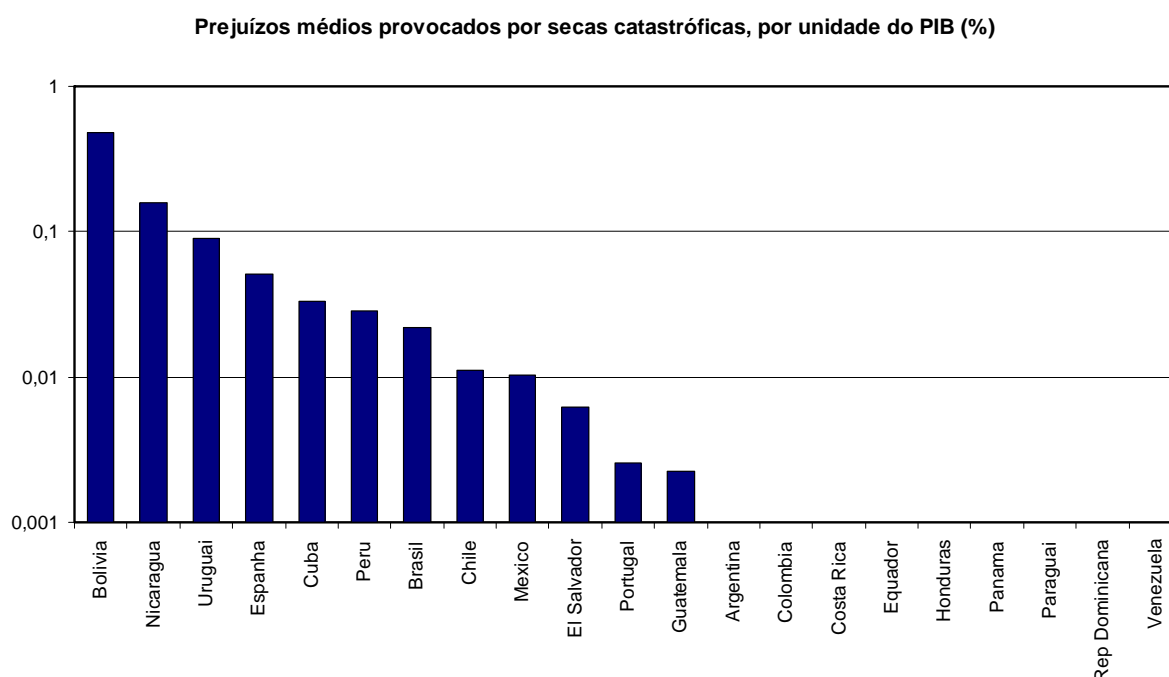


Figura 18

Como para as cheias, foi calculado um índice de vulnerabilidade global com base nos dois índices referidos e ainda no índice relativo ao número médio de mortes por ano e por milhão de habitantes. Os valores deste índice foram calculados, de forma semelhante ao índice global da vulnerabilidade às cheias, pela média ponderada dos valores padronizados de cada índice, atribuindo o peso 2 aos valores padronizados do índice relativo ao número de mortes por ano e por milhão de habitantes e o peso 1 aos valores padronizados dos outros dois índices. Os valores padronizados foram obtidos dividindo cada um dos valores de cada índice pelo respectivo valor máximo registado e multiplicando por 100. Na Figura 19 representam-se os valores deste índice global.

Índice de vulnerabilidade global a secas catastróficas

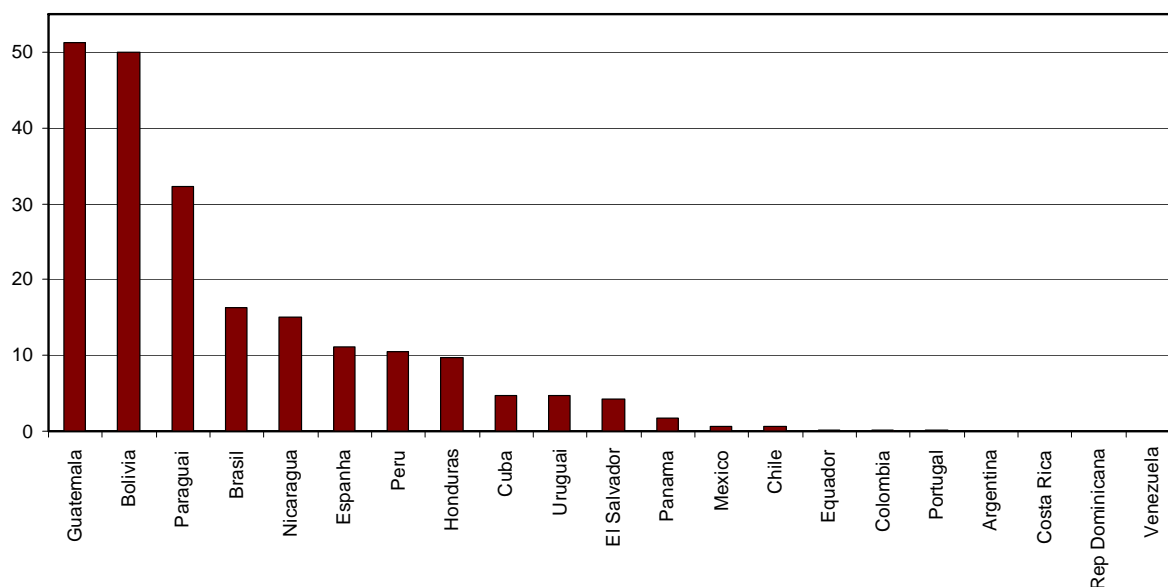


Figura 19

A Guatemala e a Bolívia têm os valores do índice global mais elevados, respectivamente iguais a 51 e 50, a que se segue o Paraguai, com o valor de 32, e num terceiro patamar o Brasil e a Nicarágua, com valores iguais, respectivamente, a 16 e 15.

Conclusões

A análise realizada permite concluir que os desastres associados a cheias e secas têm impactos muito significativos nos países da Comunidade Ibero-Americana, embora a magnitude desses impactos seja bastante diferente entre os vários países. Os desastres associados a cheias ocorrem em todos os países; no entanto, no período de 25 anos analisado, não se registaram desastres associados a secas em três países: a Argentina, a República Dominicana e a Venezuela.

A Argentina, a Venezuela e a Bolívia são os países com maior vulnerabilidade global às cheias, o primeiro pelo número de mortes causados pelas cheias, o segundo pela dimensão da população afectada e o terceiro pelo impacto na economia nacional.

Já quanto às secas, os países mais vulneráveis são a Guatemala, a Bolívia e o Paraguai, o primeiro e o terceiro pelo número de mortes causadas pelas secas e o segundo pelo impacto na economia nacional.

Frequentemente é referido que as alterações climáticas têm um efeito muito significativo no agravamento dos efeitos e no aumento da frequência das cheias e das secas. Os dados utilizados na presente análise não permitiram, contudo, concluir qualquer tendência significativa no tempo. Isto não quer dizer que essa tendência não se possa verificar, se forem utilizadas séries de dados mais longas, e com maior número de registos, e se forem separados os efeitos hidrometeorológicos (susceptíveis de ser afectados por alterações climáticas) dos efeitos ligados com a ocupação humana e com as medidas de prevenção e de redução do risco adoptadas.

Finalmente, é também frequentemente referido que os países menos desenvolvidos são mais vulneráveis à ocorrência de desastres naturais (OECD 2004). Para verificar essa afirmação, apresenta-se na Figura 20 a relação entre os índices de vulnerabilidade global às cheias e secas e o índice de desenvolvimento humano (World Bank 2004). Para as secas verifica-se efectivamente uma tendência para que o índice de vulnerabilidade global aumente de forma inversamente proporcional ao índice de desenvolvimento humano. No entanto, para as cheias, essa tendência já não se verifica, uma vez que os países com maiores índices de vulnerabilidade, a Venezuela, e a Argentina, têm índices de desenvolvimento humano acima da média dos países da Comunidade Ibero-Americana.

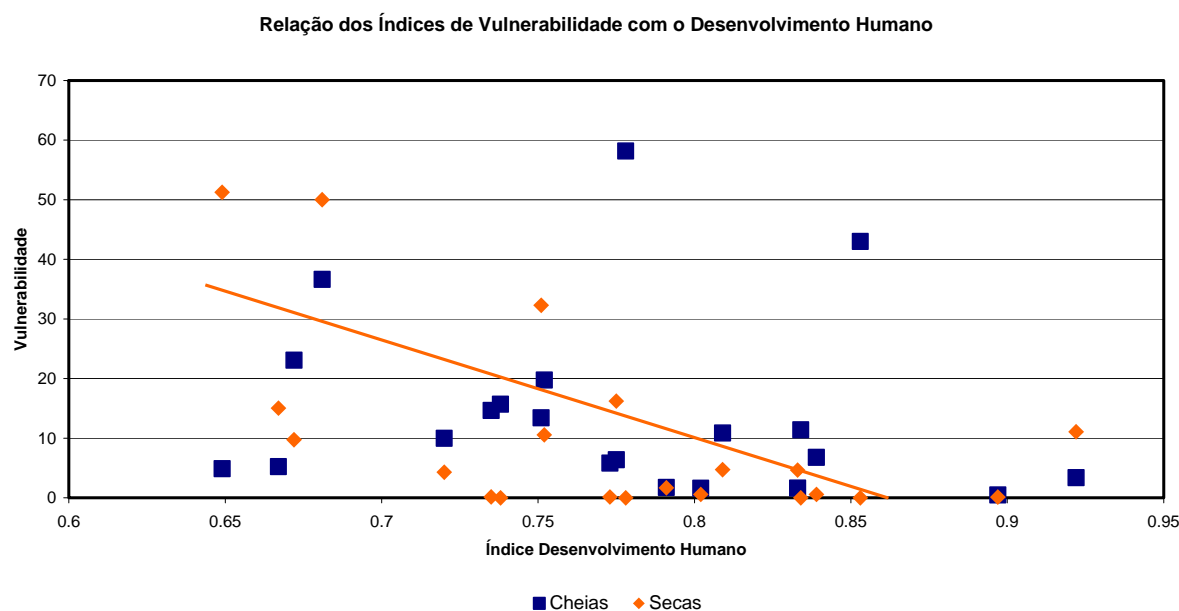


Figura 20

MEDIDAS DE PREVENÇÃO E DE MINIMIZAÇÃO DOS EFEITOS DAS CHEIAS E DAS SECAS

A ocorrência de fenómenos naturais extremos, como as cheias e as secas, pode originar desastres se as consequências para a população e a economia representarem danos significativos, quer em termos de perdas de vidas humanas e afectação de pessoas, quer em termos de prejuízos materiais com impacto significativo sobre a economia global desses países. A análise dos registos dos desastres associados a cheias e a secas no conjunto de países da Comunidade Ibero-Americana demonstra a extrema gravidade de que se podem revestir estes fenómenos hidrometeorológicos extremos: desde a cheia que atingiu a região de Caracas em 19 de Novembro de 1999, que causou 30 000 mortos e desaparecidos, à seca que assolou o Nordeste do Brasil em 1983, que afectou 20 milhões de pessoas, e à secas que ocorreram na Bolívia em 1983, que originaram prejuízos superiores a 19% do PIB do país nesse ano. Para o mesmo tipo de fenómeno extremo natural, a magnitude do desastre está associada à dimensão da população exposta ao risco e à vulnerabilidade dessa mesma população e da economia desse país.

Assim, na análise de desastres provocados por fenómenos hidrometeorológicos extremos têm de ser consideradas não só as condições naturais que determinam a ocorrência dessas fenómenos e a respectiva análise probabilística, mas também os aspectos ligados à dimensão da população exposta e à respectiva vulnerabilidade.

No âmbito da Comunidade Ibero-Americana, propõe-se que a análise dos desastres motivados por cheias e secas envolva as seguintes actividades:

Actividade 1: Completamento e correcção da informação de base contida na base de dados EM-DAT, designadamente no que se refere aos elementos relativos aos danos ocorridos – número de mortos e desaparecidos, dimensão da população afectada, delimitação da área afectada e estimativa de danos materiais. É necessário assegurar que são utilizados critérios consistentes na obtenção dessa informação, sobretudo no que se refere aos critérios para determinar a população afectada e para estimar os prejuízos.

Actividade 2: Análise das condições sinópticas associadas aos principais fenómenos extremos, com vista a determinar padrões típicos que determinam a ocorrência de cheias e de secas nas diferentes regiões da Comunidade Ibero-Americana.

Actividade 3: Análise dos registos de precipitação extrema, no caso das cheias. Há que distinguir as chamadas cheias rápidas (“*flash floods*”), que ocorrem em bacias hidrográficas de reduzida dimensão, e são ocasionadas por eventos de precipitação intensa com curta duração, de algumas horas, das cheias que ocorrem em bacias hidrográficas de grande dimensão, associadas a eventos de maior duração, por vezes de vários dias. Será necessário analisar também a distribuição espacial e temporal da precipitação, em articulação com a análise das condições sinópticas a que se refere a Actividade 2. Para a avaliação dos riscos será necessário desenvolver a análise estatística da precipitação extrema.

No caso das secas há que analisar as séries de registos de precipitação, normalmente de base mensal, para determinar a distribuição de períodos longos de ausência de precipitação ou com precipitação escassa. É também necessário realizar esta análise de forma articulada com a análise das condições sinópticas associadas às secas. É também necessário desenvolver a análise estatística da distribuição espacial e temporal dos períodos secos.

As análises realizadas na Actividade 3 são desenvolvidas considerando condições climáticas quasi-estacionárias. Complementarmente, serão analisados os **efeitos de alterações climáticas nos mecanismos que determinam a ocorrência de cheias e secas**: por exemplo a intensificação do El Niño, na América do Sul, ou o aquecimento da superfície do Atlântico, que pode determinar o aumento da intensidade e da frequência das tempestades tropicais.

Actividade 4: A Actividade 4 refere-se à **análise das condições hidrológicas associadas à transformação da precipitação em escoamento**, no caso de cheias. A partir da informação disponível determinam-se os parâmetros característicos do escoamento de cheias: estimativas dos caudais de ponta de cheia e dos níveis máximos atingidos em secções críticas das linhas de água, estimativas dos volumes de cheia; com base nesta informação procede-se à **delimitação das áreas inundáveis**. Na análise das condições de escoamento é necessário considerar o efeito de singularidades que determinam a concentração do escoamento: pontes,

estrangulamentos dos leitos, obras de retenção, etc. A análise a que se refere esta actividade será realizada à escala da bacia ou sub-bacia hidrográfica.

Actividade 5: Com base nos elementos obtidos na Actividade 4, particularmente no que respeita à delimitação de áreas inundáveis, e nos elementos relativos à delimitação das áreas atingidas pela seca, procede-se à **análise da população exposta ao risco**. Será necessário realizar a análise da dimensão e da estrutura etária dessa população, bem como das características dos alojamentos e da ocupação urbana, e das actividades económicas associadas. Esta análise permitirá avaliar a vulnerabilidade da população exposta ao risco.

Actividade 6: Com base nos elementos obtidos nas actividades anteriores, na Actividade 6 são desenvolvidas **propostas de programas de medidas para prevenir e reduzir os danos associados à ocorrência de cheias e de secas**. Estas medidas envolvem quer a previsão da ocorrência de cheias e de secas, quer mecanismos de informação das populações expostas aos riscos, quer ainda medidas de emergência, para evacuação e realojamento de populações, e intervenções para reduzir o risco das populações expostas ao risco. As propostas de programas de medidas são desenvolvidas com base na combinação de medidas mais favorável, em termos económicos, sociais e ambientais. Para o efeito é necessário, nesta fase, promover a participação pública, em particular dos grupos de interesses envolvidos (APFM 2003).

BIBLIOGRAFIA

APFM 2003, *Integrated Flood Management*, Concept Paper, World Meteorological Organization, Global Water Partnership, Geneva.

EM-DAT 2004, *The OFDA/CRED International Disaster Database*, www.em-dat.net, Université Catholique de Louvain, Brussels.

IDB 2000, *Central América after Hurricane Mitch: the Challenge of Turning Disaster into an Opportunity*, The Consultative Group for the Reconstruction and Transformation of Central América, Inter-American Development Bank, Washington D.C.

OECD 2004, *Natural Disasters and Adaptive Capacity*, OECD Development Centre, Working Paper No 237, Paris.

World Bank. 2004. World Development Indicators 2004. Washington, DC.