Revista Brasileira de Climatologia
ISSN: 1980-055x (Impressa) 2237-8642 (Eletrônica)

RISCO CLIMÁTICO E VULNERABILIDADE SOCIOESPACIAL: O EXEMPLO DOS EVENTOS EXTREMOS RELACIONADOS AO CALOR E AO FRIO

SILVEIRA, Renata Dias – renatasilveira82@gmail.com
Inst. Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul- Campus Porto Alegre

RESUMO: Independente do grau de interferência do homem na intensificação dos eventos de ordem natural, é preciso que se atente para a crescente vulnerabilidade da sociedade atual aos eventos extremos. Valores extremos de temperatura, tais como ondas de calor e de frio e de precipitação, no sentido do excesso ou da escassez repercutem significativamente na saúde e no bem-estar da população e na organização socioeconômica, podendo ocasionar prejuízos e até mesmo catástrofes. No Rio Grande do Sul, por exemplo, o conforto térmico da população, embora esteja fortemente associado às condições socioeconômicas, é afetado por temperaturas altas no verão e baixas no inverno, além das mudanças bruscas de temperatura, comuns nessa latitude. No entanto em situações de anomalias na circulação atmosférica é que se percebe a maior repercussão das condições meteorológicas nas atividades econômicas, na saúde e no dia-a-dia da população. No estudo dos eventos climáticos extremos relacionados ao calor e ao frio no Rio Grande do Sul (1992-2009) destacam-se como principais resultados: identificação dos episódios de "eventos extremos", "supereventos", "eventos alerta" e "dias alerta" relacionados ao frio e ao calor. Algumas semelhanças foram encontradas entre as localidades analisadas, no entanto os fatores climáticos, não influenciaram a ponto de definir um padrão na distribuição mensal, sazonal e anual dos eventos extremos. Quanto à repercussão desses eventos destacaram-se o prejuízo às atividades primárias, associadas aos episódios de calor e o agravo a enfermidades, associados aos episódios de frio. Foram identificados os fatores socioespaciais, importantes na definição da vulnerabilidade. De acordo com a especificidade de cada região do Estado, esses fatores são combinados de forma diversa, o que faz com que as repercussões dos eventos climáticos extremos seja também diferenciada.

PALAVRAS-CHAVE: risco climático, vulnerabilidade socioespacial, eventos extremos, episódios de calor e de frio

CLIMATE RISK AND SOCIOSPATIAL VULNERABILITY: EXAMPLE OF EVENTS RELATED TO EXTREME HEAT AND COLD

ABSTRACT: Regardless of the degree of human interference in the intensification of the natural order events, it is necessary to watch out for the increasing vulnerability of modern society to extreme events. temperature extremes, such as heat waves and cold and precipitation in the sense of excess or shortage reverberate significantly on health and the population's well-being and socio-economic organization, which may cause damage and even disasters. In Rio Grande do Sul, for example, the thermal comfort of the population, although it is strongly associated with socioeconomic conditions, is affected by high temperatures in summer and low in winter, in addition to sudden changes in temperature, common at this latitude. However in situations of anomalies in atmospheric circulation is that you realize the greater impact of weather conditions on economic activities, health and day-to-day population. In the study of extreme climatic events related to heat and cold in Rio Grande do Sul (1992-2009) stand out as main results: identification of episodes of "extreme events", "super events", "alert events" and "alert days "related to cold and heat. Some similarities were found between the analyzed localities, however climatic factors did not influence the point of defining a pattern in the monthly distribution, seasonal and annual extreme events. As for the impact of these events stood out the damage to the primary activities associated with episodes of heat and grievance to diseases associated with episodes of cold. The socio-spatial, important factors in the definition of vulnerability have been identified. According to the specificity of each region of the state, these factors are combined in different ways, which makes the impact of extreme climatic events is also differentiated.

KEY-WORDS: climatic risk, socio-spatial vulnerability, extreme events, heat and cold episodes

ISSN: 1980-055x (Impressa) 2237-8642 (Eletrônica)

1. INTRODUÇÃO

Vivemos em um tempo marcado por amplas discussões acerca da relação homem e ambiente. Uma das questões centrais, no âmbito desse debate, parece ser: em que medida a ação do homem é capaz de modificar a dinâmica natural e intensificar os eventos de ordem natural? Ao mesmo tempo, independente do grau de interferência do homem na intensificação dos eventos de ordem natural, é preciso que se atente para a crescente vulnerabilidade da sociedade atual aos eventos extremos.

De acordo com a Secretaria Nacional de Defesa Civil (2007) o risco é definido como a "medida de danos ou prejuízos potenciais, expressa em termos de probabilidade estatística de ocorrência e de intensidade ou grandeza das consequências previsíveis". Ainda afirma que o risco provém da "relação existente entre a probabilidade de que uma ameaça de evento adverso ou acidente determinados se concretize, com o grau de vulnerabilidade do sistema receptor a seus efeitos".

Quanto à vulnerabilidade esse mesmo órgão a conceitua como "condição intrínseca ao corpo ou sistema receptor que, em interação com a magnitude do evento ou acidente, caracteriza os efeitos adversos, medidos em termos de intensidade dos danos prováveis". É a "relação existente entre a magnitude da ameaça, caso ela se concretize, e a intensidade do dano consequente".

Veyret (2007, p.43) alerta que a vulnerabilidade não pode ser definida apenas a partir de índices científicos ou técnicos. Há que se considerar que fatores socioeconômicos aumentam a vulnerabilidade das populações. A autora define alguns fatores que interferem a vulnerabilidade. Observa-se que esses fatores englobam aspectos naturais (físicos ou ambientais) e humanos (socioeconômicos), o que reforça a tese de que a vulnerabilidade é global, definida a partir da interface homem-meio.

A autora afirma que a pobreza se constitui num triplo fator de risco, devido aos seguintes fatores:

- faz com que as pessoas vivam em zonas menos caras e mais perigosas;
- leva as pessoas a maiores preocupações com os recursos econômicos, fazendo com que a preocupação com o meio ambiente seja secundária;
- proporciona atos de destruição do meio ambiente para atender as necessidades básicas, tais como aquecimento e alimentação.

Determinados fatores contribuem para o incremento da vulnerabilidade. Conforme CEPAL (2002,p.151) destacam-se:

> • "O crescimento e concentração populacional; a urbanização acelerada em assentamentos humanos não planejados; a localização de numerosas comunidades em áreas de alto risco (áreas desmatadas, leitos e terraços primários de rios e arroios, ladeiras e barrancos); as condições de pobreza; a piora das condições de saúde pública; a intensificação de atividades industriais e de transportes; a mobilização de crescentes

ISSN: 1980-055x (Impressa) 2237-8642 (Eletrônica)

> quantidades de energia; a adoção de tecnologias inadequadas; a carência de infraestruturas ou equipamento territorial; a deterioração de alguns serviços públicos e a insuficiência de marcos regulatórios;
> - A degradação dos ecossistemas; a desflorestação; a perda da cobertura vegetal e da diversidade biológica; a erosão dos solos; a alteração dos ciclos hidrológicos; a redução de cargas de aqüíferos e o correlativo aumento do escoamento superficial; a acumulação de dejetos e material combustível e os diversos processos de contaminação."

Dentre os elementos atmosféricos, a temperatura e a precipitação são de fundamental importância, uma vez que em suas variações diárias, sazonais e anuais interferem significativamente na saúde e nas atividades humanas bem como na economia de determinado lugar. Dessa forma, valores extremos de temperatura, tais como ondas de calor e de frio e de precipitação, no sentido do excesso ou da escassez repercutem significativamente na saúde e no bem-estar da população e na organização socioeconômica, podendo ocasionar prejuízos e até mesmo catástrofes.

Os eventos naturais extremos que mais repercutem nas atividades humanas no Brasil são os eventos climáticos, conforme afirma Brandão (2001). A repercussão das variáveis climáticas nas várias atividades econômicas da sociedade é notada principalmente na agricultura. Além disso o clima influencia a pecuária, e também interfere nos demais setores da economia tais como a indústria, o comércio e o turismo. Além de interferir nas atividades econômicas a variação dos elementos atmosféricos também afeta a saúde humana. O processo de urbanização sem planejamento adequado, por sua vez, expõe os habitantes da cidade aos eventos climáticos extremos de forma mais intensa.

A vulnerabilidade aos extremos climáticos está relacionada ao nível de desenvolvimento da sociedade, seguindo a lógica de que quanto menor o nível de organização e de planejamento do espaço maior será a repercussão desses fenômenos, ou seja, maior será o grau de vulnerabilidade da população exposta àquela ameaça. Essa relação também está relacionada à situação socioeconômica, uma vez que as classes sociais menos favorecidas sentem os efeitos desses extremos climáticos de forma mais intensa, o que indica maior vulnerabilidade.

Eventos climáticos extremos relacionados ao calor e ao frio no RS

A economia sul-rio-grandense, bem como o conforto térmico e a rotina da população são fortemente influenciados pelas condições climáticas. A comercialização de determinados produtos segue o ritmo das condições atmosféricas ao mesmo tempo em que os cultivos agrícolas são realizados nas épocas do ano consideradas mais favoráveis em termos de temperatura e umidade, de acordo com a necessidade de cada planta.

O conforto térmico da população, embora esteja fortemente associado às condições socioeconômicas, é afetado por temperaturas altas no verão e baixas no

ISSN: 1980-055x (Impressa) 2237-8642 (Eletrônica)

inverno, além das mudanças bruscas de temperatura, comuns nessa latitude. No entanto em situações de anomalias na circulação atmosférica é que se percebe a maior repercussão das condições meteorológicas nas atividades econômicas, na saúde e no dia-a-dia da população.

Autores como Araújo (1930), Prunes (1960), e Moreno (1961) fizeram algumas considerações relacionadas à influência das condições climáticas nas atividades humanas e no bem-estar do habitante do Rio Grande do Sul. Percebe-se nas obras desses autores a preocupação com os episódios climáticos extremos, embora não se utilizem dessa nomenclatura.

Atualmente vários autores têm direcionado seus estudos a fenômenos climáticos tais como nevoeiro, ondas de frio e de calor, eventos de precipitação extrema, estiagens, neve e geadas tendo como espaço de análise todo o território do Rio Grande do Sul ou determinadas regiões do Estado, tanto sob o enfoque da climatologia quanto da meteorologia. Destacam-se também estudos relacionados a impactos pluviais em áreas urbanas. Muitos desses estudos voltam-se para as repercussões desses fenômenos no bem-estar da população e nas atividades econômicas.

Em sua tese de Doutorado, Silveira (2014) analisou os eventos climáticos extremos relacionados ao calor e ao frio no Rio Grande do Sul durante o período de 18 anos (1992-2009). Os principais resultados encontrados são detalhados a seguir:

- **Técnica dos quantis para definição dos episódios de temperatura extrema:**

A partir da técnica dos quantis (Xavier; Xavier; Alves, 2007) e tendo por base treze estações meteorológicas do INMET, estabeleceu-se o limite a partir do qual se definem eventos extremos, por localidade do Rio Grande do Sul e por estação do ano. A base para a escolha, partiu do pressuposto de que cada estação do ano possui características próprias quanto aos eventos extremos de frio e de calor, e ainda que esses eventos são definidos de acordo com a dinâmica climática de cada localidade. Os episódios foram assim classificados:

Evento extremo (Q90): episódios com duração mínima de 3 dias, onde as temperaturas máximas permanecem acima de determinado limite- evento de calor- ou onde as temperaturas mínimas se mantêm abaixo de determinado limite- evento de frio. Eventos que certamente trarão repercussões.

Superevento (Q10): episódios que se destacam dentre os eventos extremos, por apresentarem, também a elevação das temperaturas mínimas- eventos de calor- ou a redução das temperaturas máximas- eventos de frio- abaixo ou acima de determinado limite por no mínimo 3 dias. São os eventos com a maior possibilidade de repercussão.

Dia alerta (Q85): episódio com duração mínima de um dia, com temperaturas na mesma faixa do evento alerta, que antecede, sucede ou une dois ou mais eventos de calor ou de frio. Torna-se importante por acentuar os efeitos dos eventos extremos.

Evento alerta (Q85): episódios com duração mínima de 3 dias, onde as temperaturas se mantém dentro de determinada faixa, inferiores e próximas as do limite do evento extremo. Em episódios de maior duração ou mesmo naqueles de 3

ISSN: 1980-055x (Impressa) 2237-8642 (Eletrônica)

dias a temperatura em um ou mais dias pode alcançar o limite do evento extremo. Esse tipo de evento deve despertar a atenção, pois já pode causar repercussões.

- **Total de ocorrências e principais características dos eventos de temperatura extrema no Rio Grande do Sul:**

Os principais episódios relacionados ao calor ocorridos no Rio Grande do Sul foram os eventos de calor (1042 ocorrências), dos quais 384 foram classificados como supereventos. O outono destacou-se pela maior concentração de todos os tipos de episódios. No caso dos eventos de calor e supereventos acrescenta-se ainda o inverno e nos eventos alerta a primavera.

A maior frequência mensal de episódios foi encontrada em abril, agosto e dezembro (eventos de calor, supereventos e dias alerta) e em abril e dezembro (eventos alerta). Em termos de ocorrência anual destacaram-se os anos de 1995 (eventos de calor, supereventos e dias alerta), 2006 (eventos de calor, dias alerta e eventos alerta), 2005 (eventos de calor e eventos alerta), 1994 e 2007 (supereventos), 1997 e 2001 (eventos alerta) além de 2009 (dias alerta).

No que se refere à duração dos episódios, os eventos de calor com maior frequência foram os de 3 e 4 dias e episódios de até mais de 10 dias também foram registrados. A duração dos eventos alerta chegou até 9 dias e a frequência principal foi de 3 dias. Os dias alerta tiveram duração de até 3 dias, e a maior frequência foi de 1 dia.

Os eventos de frio totalizaram 1078 ocorrências e destacaram-se dentre os episódios relacionados ao frio. Dentre esses, 269 foram considerados supereventos. Os períodos de outono (eventos de frio, supereventos e dias alerta) e primavera (eventos alerta) obtiveram destaque na frequência sazonal de episódios. Todos os episódios tiveram a maior concentração nos meses de junho, julho e outubro.

A maior ocorrência de episódios se deu em 1992 (eventos de frio e superventos), 1995 (eventos de frio e eventos alerta), 2009 (supereventos de frio e dias alerta), 2004 (eventos alerta e dias alerta), 2000 (eventos de frio), 1999 (supereventos de frio), e 1993 (eventos alerta) e em 2003 (dias alerta).

A duração dos eventos de frio superou 10 dias e os episódios mais frequentes foram os de 3 dias. Foram encontrados eventos alerta de 3,4,5,6,7,8 e 10 dias, e a maior frequência foi de episódios de 3 dias. A maior parte dos dias alerta tiveram duração de 1 dia, no entanto foram registrados episódios de até 5 dias.

- **Análise comparativa entre as localidades estudadas:**

As treze localidades selecionadas para o estudo foram Bagé, Bom Jesus, Cruz Alta, Encruzilhada do Sul, Iraí, Passo Fundo, Porto Alegre, Rio Grande, Santa Maria, Santa Vitória do Palmar, São Luiz Gonzaga, Torres e Uruguaiana.

No que se refere à concentração de episódios por localidade, notou-se que, salvo poucas exceções, aquelas que se destacaram pelos registros de temperaturas máximas ou mínimas médias durante a série foram as mesmas que estiveram entre as de maior número de pelo menos um tipo de episódio de calor ou de frio.

ISSN: 1980-055x (Impressa) 2237-8642 (Eletrônica)

Em se tratando dos episódios de calor Uruguaiana, Iraí e São Luiz Gonzaga, por exemplo, que apresentaram as maiores temperaturas máximas médias destacaram-se pela maior concentração de eventos e supereventos de calor (Uruguaiana); eventos de calor (Iraí); supereventos de calor e dias alerta de calor (São Luiz Gonzaga). Salienta-se que Uruguaiana também se destacou pela maior temperatura máxima absoluta dentre as localidades. Bom Jesus e Santa Vitória do Palmar, por outro lado, tiveram as menores temperaturas máximas médias, o que coincidiu com a menor concentração de eventos alerta de calor (Bom Jesus) e com a baixa ocorrência de eventos de calor, eventos alerta e dias alerta de calor (Santa Vitória do Palmar).

Bom Jesus e Santa Vitória do Palmar caracterizaram-se também pelas menores temperaturas mínimas médias. Bom Jesus, que, além disso, apresentou a menor temperatura mínima absoluta, destacou-se pelo maior número de eventos alerta e dias alerta de frio. Em Santa Vitória do Palmar o destaque foi para os supereventos de frio. Dentre as localidades com as maiores temperaturas mínimas médias, as localidades de Torres e São Luiz Gonzaga estiveram entre aquelas com o menor registro de supereventos de frio e dias alerta de frio, respectivamente.

A duração principal dos eventos de calor foi de 3 dias, cuja frequência variou de 39% até 54%. Todas as localidades registraram episódios com duração de até 8 dias e aqueles com mais de 10 dias estiveram presentes em seis localidades. Os eventos alerta de calor também tiveram a duração principal 3 dias, os quais a frequência foi de 57% a 77%. A maior amplitude encontrada foi de 9 dias (registrado em apenas uma localidade) e os eventos de até 5 dias foram encontrados em todas as localidades. A maior duração dos dias alerta de calor foi 1 dia (58% a 59%), os de 2 dias foram encontrados em todas as localidades e os de 3 dias em sete localidades.

Episódios de 3 dias também foram os de maior frequência em se tratando dos eventos de frio (entre 49 e 70%) e dos eventos alerta de frio (entre 48 e 82%). Todas as localidades registraram eventos de frio de até 6 dias e os que tiveram duração superior a 10 dias foram encontrados em apenas duas localidades. Com relação aos eventos alerta, aqueles de 5 dias foram registrados em todas as localidades e a maior duração encontrada foi de 10 dias, presente em apenas uma localidade.

As características apresentadas por algumas localidades quanto ao número e a duração dos episódios puderam ser relacionadas a fatores climáticos como o efeito da continentalidade e maritimidade. São Luiz Gonzaga e Uruguaiana (localidade com o maior número de eventos de calor), por exemplo, tiveram significativa amplitude na duração dos eventos e correspondem a localidades continentais, situadas na porção oeste do Estado.

Com relação aos eventos de frio o destaque também foi para Uruguaiana, que além de apresentar o maior registro dentre as localidades, salientou-se pela maior amplitude na duração dos episódios. Santa Vitória do Palmar, que teve a menor amplitude de variação na duração dos eventos de frio também foi a localidade de menor registro de eventos e está localizada na orla litorânea.

Os episódios relacionados ao calor apresentaram semelhanças, quanto aos meses de maior e os de menor ocorrência, em todas ou na maior parte das localidades. Abril, agosto e dezembro apareceram como os meses de maior concentração de eventos de calor e o menor registro foi encontrado em junho, julho e outubro. Os supereventos de calor, por sua vez, tiveram a maior concentração em abril e a menor em junho. Os eventos alerta e os dias alerta de calor foram

ISSN: 1980-055x (Impressa) 2237-8642 (Eletrônica)

encontrados principalmente nos meses de abril e dezembro e tiveram a menor frequência em junho e outubro.

Com relação aos episódios relacionados frio, junho, julho e outubro foram os meses de maior frequência de eventos de frio e também de eventos alerta e dias alerta de frio. Os meses de menor ocorrência desses três tipos de eventos foram abril, setembro e dezembro. Os supereventos de frio tiveram a maior concentração nos meses de junho e julho e a menor ocorrência em cinco meses do ano: janeiro, fevereiro, abril, setembro e dezembro. Constatou-se que quase todos os meses de maior ou menor concentração de episódios de calor foram, por outro lado, os de menor ou maior ocorrência de episódios de frio.

O mês de julho, que esteve entre os de maior registro de episódios de frio, teve também as menores temperaturas mínimas médias. O mesmo não ocorreu com janeiro, mês com as maiores temperaturas máximas média, quanto aos episódios de calor. Outra observação interessante é a de que dois dos meses destacados pela maior concentração- abril- pelos episódios de calor e outubro- pelos episódios de frio, correspondem a meses de transição entre estações.

Ao se analisar a distribuição dos episódios por período (1992-2000 e 2001-2009) notou-se que a maior parte das localidades registrou a ampliação dos episódios de calor e a redução dos episódios de frio (à exceção dos dias alerta), no segundo período em comparação com o anterior. Salientaram-se pelo maior percentual de aumento dos episódios de calor as localidades de Rio Grande (eventos de calor, supereventos e eventos alerta); Santa Maria (eventos de calor); Bom Jesus e Encruzilhada do Sul (supereventos) e Santa Vitória do Palmar (eventos alerta). Pelo maior percentual de redução dos episódios de frio salientaram-se Porto Alegre (eventos de frio e eventos alerta), Bom Jesus (supereventos), Rio Grande e Santa Maria (eventos alerta). Com relação aos dias alerta o maior percentual de aumento foi verificado em Bom Jesus e Passo Fundo.

O aumento dos episódios de calor no período 2001-2009, na maior parte as localidades, foi observado principalmente no verão, à exceção dos dias alerta de calor cuja maior ampliação se deu no outono. A redução da ocorrência dos episódios de frio observada no segundo período se deu principalmente no inverno, no caso dos eventos de frio. A diminuição dos supereventos de frio foi notada em todas as estações do ano e a dos eventos alerta de frio no verão, outono e primavera. A distribuição sazonal dos dias alerta apresentou grande variabilidade, e, dessa forma, não houve uma mesma estação que se destacasse na maior parte das localidades.

Algumas semelhanças foram encontradas entre as localidades, quanto aos anos, meses e estações do ano de maior e menor ocorrência de episódios. No entanto, conforme se verificou a partir da observação dos grupos formados entre as localidades, os fatores climáticos, ao que parece não se salientaram, a fim de influenciar na distribuição mensal, sazonal e anual dos eventos extremos. As semelhanças, muitas vezes, se deram entre localidades distintas quanto à altitude, distância do mar, relevo, fatores que poderiam impor um padrão na ocorrência desses episódios.

- **A repercussão dos eventos climáticos extremos no Rio Grande do Sul**

As principais repercussões associadas aos episódios de calor e de frio foram agrupadas em treze tipos. Junto a elas foram catalogados os fenômenos que

ISSN: 1980-055x (Impressa) 2237-8642 (Eletrônica)

estiveram associados aos eventos, e que podem, por sua vez, influenciar na magnitude da repercussão (Quadro 1).

REPERCUSSÕES	FENÔMENOS ASSOCIADOS
CALOR	
1-AGRAVO A ENFERMDADES/ ÓBITOS/ ACIDENTES/ PROLIFERAÇÃO ANIMAIS/ PREJUÍZO QUALIDADE AR 2- DESCONFORTO TÉRMICO 3- PREJUÍZO ATIVIDADES PRIMÁRIAS 4- PREJUÍZO/ ALTERAÇÃO FUNCIONAMENTO SETORES COMÉRCIO/ INDÚSTRIA/SERVIÇOS/TURISMO/LAZER/ ESCOLAS 5- AUMENTO DEMANDA ÁGUA/PREJUÍZO ABASTECIMENTO HUMANO E CORPOS HÍDRICOS 6- AUMENTO CONSUMO/ SOBRECARGA/ INTERRUPÇÃO/ FORNECIMENTO/ DANOS REDE ELÉTRICA OU TELECOMUNICAÇÕES/ PREJUÍZO PRODUÇÃO ENERGIA 7- PREJUÍZO À MOBILIDADE TERRESTRE, AQUÁTICA OU AÉREA 8- OCORRÊNCIA INCÊNDIOS 9- FAVORECIMENTO ATIVIDADES PRIMÁRIAS 10- FAVORECIMENTO SETORES COMÉRCIO/ SERVIÇOS/ INDÚSTRIA 11- FAVORECIMENTO TURISMO E LAZER 12-PESSOAS DESABRIGADAS/ DANOS MATERIAIS 13- PREJUÍZO FLORA E FAUNA	1- ESTIAGEM 2- PRECIPITAÇÃO EXTREMA/ VENDAVAL/ GRANIZO/ DESCARGA ELÉTRICA 3- ALAGAMENTO/ INUNDAÇÃO 4- VENTO 5- BAIXA UMIDADE RELATIVA 6- NEVOEIRO
FRIO	
1- AGRAVO A ENFERMIDADES/ ÓBITOS/ ACIDENTES 2- DESCONFORTO TÉRMICO 3- PREJUÍZO ATIVIDADES PRIMÁRIAS 4- PREJUÍZO/ ALTERAÇÃO FUNCIONAMENTO SETORES COMÉRCIO/ INDÚSTRIA/SERVIÇOS/TURISMO/LAZER/ ESCOLAS 5- AUMENTO DEMANDA ÁGUA/PREJUÍZO ABASTECIMENTO HUMANO E CORPOS HÍDRICOS 6- AUMENTO CONSUMO/ SOBRECARGA/ INTERRUPÇÃO/ FORNECIMENTO/ DANOS REDE ELÉTRICA OU TELECOMUNICAÇÕES/ PREJUÍZO PRODUÇÃO ENERGIA 7-PREJUÍZO À MOBILIDADE TERRESTRE, AQUÁTICA OU AÉREA 8- ATUAÇÃO ASSISTÊNCIA SOCIAL 9- FAVORECIMENTO ATIVIDADES PRIMÁRIAS 10- FAVORECIMENTO SETORES COMÉRCIO/ SERVIÇOS/ INDÚSTRIA 11- FAVORECIMENTO TURISMO E LAZER 12- PESSOAS DESABRIGADAS/ DANOS MATERIAIS 13- OUTROS (PREJUÍZO FLORA E FAUNA, INCÊNDIOS)	1- ESTIAGEM 2-PRECIPITAÇÃO EXTREMA/ VENDAVAL/ GRANIZO/ DESCARGA ELÉTRICA 3- ALAGAMENTO/INUNDAÇÃO 4- VENTO 5- NEVOEIRO/ NEBULOSIDADE ELEVADA 6- GEADA 7- NEVE 8-RESSACA

Quadro 1 - Principais repercussões dos eventos climáticos extremos - calor e frio no RS.
Fonte: Jornais Correio do Povo e Zero Hora, 1992-2009. Org.: SILVEIRA, R.D.

Dos treze tipos de repercussões relacionados aos episódios de calor no Rio Grande do Sul, aqueles de maior registro ocorreram no período de verão e estiveram muitas vezes associados a fenômenos como a estiagem e eventos de precipitação extrema e/ou vendavais. São eles o aumento da demanda por água, o prejuízo ao abastecimento humano e aos corpos hídricos; o prejuízo às atividades primárias e o aumento do consumo, sobrecarga, interrupção no fornecimento e danos à rede de energia elétrica e de telecomunicações, o prejuízo à produção de energia- este também com destaque na primavera, que correspondem a aspectos negativos. Por outro lado, episódios de calor favoreceram significativamente determinados setores do comércio, serviços e da indústria, além do turismo e lazer.

As principais repercussões causadas por episódios de frio no Estado ocorreram no outono e/ou inverno, e em muitos casos estiveram associadas a fenômenos como a geada, neve e/ou vento. Destacaram-se o agravo a enfermidades e óbitos; o desconforto térmico; o favorecimento de setores do comércio, serviços e indústria; o prejuízo às atividades primárias e a atuação da Assistência Social.

ISSN: 1980-055x (Impressa) 2237-8642 (Eletrônica)

Quase todas as repercussões puderam ser associadas tanto ao calor quanto a frio. As suas características, no entanto, diferenciam-se de acordo o tipo de episódio- calor ou frio, embora a natureza da repercussão seja a mesma. O abastecimento humano, por exemplo, foi prejudicado pelo alto consumo de água pela população, durante os episódios de calor. Já durante os episódios de frio foi registrado o prejuízo no abastecimento por conta do congelamento da água nos reservatórios e/ou nos encanamentos.

O prejuízo à mobilidade terrestre, além de estar associado a eventos de precipitação extrema, granizo e vendavais, tanto no frio quanto no calor, foi prejudicado, durante os episódios de calor pela ocorrência de incêndios. Já durante os episódios de frio a mobilidade foi prejudicada pela associação com o nevoeiro, que reduziu a visibilidade, e a neve, que promoveu o primeiro acúmulo de gelo na pista. As enfermidades respiratórias foram agravadas pelo frio enquanto o calor contribuiu para o maior registro de doenças do aparelho digestivo.

Observou-se que muitas das repercussões estiveram relacionadas, ou uma acabou se efetivando em decorrência da outra. Sendo assim, na maioria das vezes, um mesmo evento foi capaz de causar mais de uma repercussão. No que se refere aos períodos do ano de maior ocorrência das principais repercussões, foi possível estabelecer a relação com o maior registro de eventos apenas no caso dos episódios de frio. Determinadas repercussões vinculadas ao calor e ao frio, no entanto, foram encontradas em todos os períodos do ano, e se não se destacaram pelo número de ocorrência, foram de igual relevância para a região onde se definiram. Notou-se ainda, que nem sempre os anos de maior/menor ocorrência de repercussões correspondem ao maior/menor registro de eventos.

O prejuízo às atividades primárias foi umas das mais importantes repercussões relacionadas aos episódios de calor e aparece principalmente no verão (32%), associada geralmente a eventos de estiagem. Os anos de 2005, 2009 e 2008 foram os que tiveram maior frequência desse tipo de repercussão.

Os prejuízos variaram de acordo com a época do ano e a região do Estado, que determinou a cultura ou criação que foi afetada. A associação calor e estiagem afetou a pecuária de corte e de leite, ao resultar na redução do peso, diminuição do volume de leite produzido por animal e na diminuição da natalidade dos animais, que são criados da forma extensiva e tiveram que percorrer muitas vezes grandes distâncias em busca de alimento e água. Nas atividades de avicultura e suinocultura, cujos animais são confinados, o desconforto levou ao maior tempo de espera para o ganho de peso ideal ao abate e até ao óbito dos animais (pode estar associado à falta de energia que prejudica a climatização-repercussão 6).

A produção de hortifrutigranjeiros teve redução na quantidade e qualidade, pois o calor especialmente quando associado à estiagem, além de reduzir a umidade do solo e aumentar os custos da produção, diminuiu o tamanho do espécime e causou o murchamento dos vegetais folhosos. O calor trouxe prejuízos à cultura do fumo, de forma direta, ao ocasionar o murchamento da planta e também de forma indireta, quando esteve associado à queda de granizo, que causou danos às suas folhas. Embora esse tipo de precipitação ocorresse em qualquer época do ano, pôde ser associada com maior frequência a episódios de calor, na série em estudo.

As culturas de verão tais como milho, feijão, soja e arroz foram afetados pelo calor excessivo, em janeiro e fevereiro. Os episódios associados à estiagem ocasionaram a desidratação da planta e o murchamento das partes aéreas, e associados à umidade excessiva, levaram ao apodrecimento da planta e ao aparecimento de fungos e pragas.

ISSN: 1980-055x (Impressa) 2237-8642 (Eletrônica)

As culturas de inverno, tais como o trigo e a cevada também foram prejudicadas pelo excesso de calor durante o seu desenvolvimento, pois o mesmo contribui para a proliferação de fungos e pragas. As frutas temperadas- maçã, pêssego e uva, foram afetadas pelo calor, especialmente quando ele ocorreu no denominado período de dormência (número de horas de frio necessário à planta), entre o outono e o inverno. O rebrote antes do tempo comprometeu a qualidade dos frutos e trouxe prejuízos à produção especialmente quando houve o retorno de episódios de frio após a floração.

As lavouras foram, em todas as épocas do ano, afetadas por eventos de precipitação extrema, que muitas vezes foram acompanhados de vento e/ou granizo. Desde que ocorresse durante episódios de calor, o que foi frequente ao longo da série, esses efeitos foram considerados, repercussões indiretas dos episódios.

Episódios de calor em associação com a estiagem resultaram na morte de peixes, causando prejuízos a atividade de piscicultura (relação com a repercussão 5). Nesse caso a poluição dos corpos hídricos contribuiu para agravar o problema e levou à graves impactos ambientais. A combinação do calor e estiagem também influenciou na atividade da apicultura, pois a redução da floração das espécies resultou na diminuição da produção de mel.

Ao longo da série foram os inúmeros casos em que associação calor e estiagem prolongada, especialmente no verão trouxeram prejuízos às atividades primárias do Rio Grande do Sul. Dentre eles o verão de 2005 salientou-se pela abrangência espacial (451 municípios em situação de emergência), pela magnitude das perdas na agricultura e pecuária e também pela falta de água para o consumo humano (pelo menos 57 municípios tiveram de realizar o racionamento de água). No Quadro 2 estão demonstradas as repercussões associadas a episódios ocorridos em janeiro desse ano em várias regiões do Estado.

CALOR						
DATA	**MUNICÍPIOS ATINGIDOS/ REGIÃO FUNCIONAL**	**TIPO EVENTO/TOTAL DIAS**		**TEMP (C°)**		**REPERCUSSÃO**
			DIA	**MÁX**	**MÍN**	
1 06 a 09/01/2005	Guaíba, Gravataí, Novo Hamburgo Região Funcional 1	Evento de calor: 4 Evento alerta: 3 TOTAL DIAS: 7	DIA 06	**34,4**		Perdas de até 90% na produção de feijão, 80% no milho, 40% no leite e prejuízos aos hortifrutigranjeiros.
			DIA 07	**35,2**		
			DIA 08	**35,6**		
			DIA 09	**39,2**		
12 a 14/01/2005			DIA 12	**33,6**		
			DIA 13	**33,8**		
			DIA 14	**36,0**		
2 06 a 09/01/2005	Rio Pardo, Corede Vale do Taquari Região Funcional 2	Evento de calor: 4 Evento de calor: 3 TOTAL DIAS: 7	DIA 06	**34,0**		Perdas de até 90% nas pastagens, 60% na produção de milho e hortifrutigranjeiros, 50% na soja e na fruticultura, 30% no leite.
			DIA 07	**35,4**		
			DIA 08	**36,1**		
			DIA 09	**37,0**		
			DIA 12	**32,0**		
12 a 14/01/2005			DIA 13	**32,4**		
			DIA 14	**34,0**		

ISSN: 1980-055x (Impressa) 2237-8642 (Eletrônica)

3 04 a 09/01/2005 12 a 15/01/2005 21 a 23/01/2005	Bento Gonçalves Região Funcional 3	Evento de calor: 13 Dia alerta: 1 TOTAL DIAS: 14	DIA 04	**26,3**		Prejuízos a algumas variedades de uvas: projeção de perdas de 30% com relação ao ano anterior.
			DIA 05	**29,3**		
			DIA 06	**31,1**		
			DIA 07	**31,5**		
			DIA 08	**32,5**		
			DIA 09	**30,1**		
			DIA 12	**29,1**		
			DIA 13	**29,7**		
			DIA 14	**29,5**		
			DIA 15	**29,1**		
			DIA 16	**29,4**		
			DIA 17	**31,1**		
			DIA 18	**31,5**		
4 05 a 09/01/2005 12 a 14/01/2005 22 a 24/01/2005	Corede Campanha Região Funcional 6	Evento de calor: 4 Dia alerta: 1 Evento de calor: 3 Evento de calor: 3 TOTAL DIAS: 11	DIA 05	**32,9**		Perda de até 70% na produção de milho e feijão, 80% na melancia, redução na produção de mel e perda de peso do gado devido a redução das pastagens.
			DIA 06	**33,9**		
			DIA 07	**35,9**		
			DIA 08	**36,6**		
			DIA 09	**35,1**		
			DIA 12	**34,9**		
			DIA 13	**33,9**		
			DIA 14	**34,9**		
			DIA 22	**33,9**		
			DIA 23	**35,1**		
			DIA 24	**35,3**		
5 05 a 09/01/2005	São Borja Região Funcional 6	Superevento de calor: 5 TOTAL DIAS: 5	DIA 05	**35,6**	**23,0**	Redução na produção de hortifrutigranjeiros.
			DIA 06	**37,0**	**23,2**	
			DIA 07	**37,8**	**25,0**	
			DIA 08	**38,3**	**25,0**	
			DIA 09	**38,7**		
6 5 a 9/01/2005 11 a 14/01/2005	Santo Ângelo Região Funcional 7	Evento de calor: 5 Evento de calor: 3 Dia alerta: 1 TOTAL DIAS: 9	DIA 05	**36,5**		Perda de até 70% na safra de melão devido ao calor e estiagem: altas temperaturas causam a queima dos frutos.
			DIA 06	**38,2**		
			DIA 07	**38,1**		
			DIA 08	**38,1**		
			DIA 09	**38,2**		
			DIA 11	**35,3**		
			DIA 12	**37,1**		
			DIA 13	**38,4**		
			DIA 14	**37,3**		
7 04 a 09/01/2005 11 a 14/01/2005 18 a 23/01/2005	Almirante Tamandaré do Sul, Barra Funda, Erechim, Gaurama, Passo Fundo, Sarandi Região Funcional 9	Superevento de calor: 6 Evento de calor: 3 Dia alerta: 1 Evento alerta: 3 Evento de calor: 3 TOTAL DIAS:	DIA 04	**31,3**		Perda de até 60% na produção de milho e feijão, 40% na soja, 35% nos hortifrutigranjeiros, 30% no leite, 20% no feijão. Calor causa morte de frangos e Passo Fundo (entre 04 e 09/01).
			DIA 05	**32,9**		
			DIA 06	**34,1**		
			DIA 07	**35,0**	**20,2**	
			DIA 08	**33,6**	**21,2**	
			DIA 09	**32,7**	**21,2**	
			DIA 11	**30,9**		
			DIA 12	**31,8**		
			DIA 13	**32,7**		
			DIA 14	**32,5**		
			DIA 18	**31,9**		
			DIA 19	**31,5**		
			DIA 20	**30,5**		
			DIA 21	**31,3**		
			DIA 22	**34,1**		
			DIA 23	**33,9**		

ISSN: 1980-055x (Impressa) 2237-8642 (Eletrônica)

		16				

LEGENDA:

Superevento de calor — Evento alerta (calor)

Evento de calor — Dia alerta (calor)

Quadro 2 - Exemplos de repercussões relacionadas a episódios de calor- prejuízo às atividades primárias –verão de 2005.
Fonte: Jornal Correio do Povo, 2005 e INMET, 2010. Org.: SILVEIRA, R. D.

O agravo a enfermidades, óbitos e acidentes associados aos episódios de frio foi o tipo de repercussão mais frequente ao longo da série estudada. Os anos de maior ocorrência foram 1992, 2000, 2004 e 2007, associados essencialmente a episódios ocorridos no outono (50%) e inverno (45%).

As enfermidades agravadas por episódios de frio correspondem às respiratórias tais como bronquite, sinusite, asma, pneumonia e gripe, que atingiram especialmente crianças e idosos. Frequentemente estão associados a fenômenos como a geada, a neve e o nevoeiro.

Nota-se que a falta de estrutura do sistema de saúde pública de absorver a demanda, durante os eventos, é que contribuiu para que a magnitude da repercussão fosse maior. Casos de meningite, embora encontrados principalmente nos meses de inverno não puderam ser diretamente relacionados a episódios de frio. Nos exemplos trazidos no Quadro 3 houve o aumento das internações hospitalares devido a enfermidades relacionadas ao frio em Porto Alegre, Livramento, Bagé e em Bento Gonçalves.

FRIO						
DATA	**MUNICÍPIOS ATINGIDOS/ REGIÃO FUNCIONAL**	**TIPO EVENTO/TOTAL DIAS**		**TEMP (C°)**		**REPERCUSSÃO**
			DIA	**MÁX**	**MÍN**	
1 24 a 27/05/2007	Porto Alegre Região Funcional 1	Evento de frio: 3 Dia alerta: 1 TOTAL DIAS: 4	DIA 24		**7,6**	Emergências dos hospitais ficam superlotadas devido ao frio.
			DIA 25		**5,2**	
			DIA 26		**6,4**	
			DIA 27		**8,5**	
29 a 31/05/2007		Evento de frio: 3 TOTAL DIAS: 3	DIA 29		**3,4**	
			DIA 30		**8,0**	
			DIA 31		**4,7**	
2 23 a 31/05/2007	Livramento Região Funcional 6	Evento de frio: 3 Superevento de frio: 4 Dia alerta: 2 TOTAL DIAS: 9	DIA 23		**6,0**	Leitos particulares são utilizados para reduzir a fila de espera por internações hospitalares pelo SUS que teve maior demanda pelo frio.
			DIA 24		**1,0**	
			DIA 25		**2,0**	
			DIA 26		**3,6**	
			DIA 27		**5,8**	
			DIA 28	**13**	**3,8**	
			DIA 29	**11,3**	**-0,4**	
			DIA30	**14,1**	**-0,6**	
			DIA 31	**12,5**	**2,8**	
3 24 a 31/05/2007	Bagé Região Funcional 6	Evento de frio: 8	DIA 24		**2,0**	Aumento das internações hospitalares pelo frio.
			DIA 25		**2,8**	
			DIA 26		**2,8**	
			DIA 27		**4,2**	
			DIA 28		**1,6**	
			DIA 29		**-1,2**	
			DIA 30		**2,8**	

ISSN: 1980-055x (Impressa) 2237-8642 (Eletrônica)

		TOTAL DIAS: 8	DIA 31		**4,5**	
4 29 a 31/05/2007	Bento Gonçalves Região Funcional 3	Evento de frio: 3 TOTAL DIAS: 3	DIA 29		**-4,2**	Hospital tem 90% dos leitos ocupados.
			DIA 30		**-3,4**	
			DIA 31		**1,6**	
LEGENDA: Superevento de frio Evento de frio Dia alerta (frio)						

Quadro 1 - Exemplos de repercussões relacionadas a episódios de frio- agravo a enfermidades - outono de 2007.
Fonte: Jornal Correio do Povo, 2007 e INMET, 2010. Org.: SILVEIRA, R. D.

As condições atmosféricas do Rio Grade do Sul no ano de 2009, durante a pandemia da Gripe A (H1N1), demonstrou que os meses de junho e julho foram propícios à propagação do vírus. No mês de junho todas as localidades registraram episódios de frio: 5 localidades tiveram entre 1 e 2 eventos de frio, 2 localidades apresentaram 3 eventos e 1 localidade teve 4 eventos. Além disso, cinco localidades apresentaram também 1 evento alerta (frio) cada. Ao final desse mês, no dia 28, foi confirmada a primeira morte no Estado (e também no país) além de haver 81 casos de Gripe A confirmados no Estado, e de 192 suspeitos.

De acordo com a Secretaria Estadual de Saúde no final de julho observou-se o pico da epidemia, quando haviam 400 pessoas internadas, 20 mil pessoas infectadas e 25 mortes confirmadas. Algumas medidas foram tomadas, especialmente ao fim desse mês tais como o adiamento da volta as aulas (em pelo menos 35 municípios) e o cancelamento de eventos em várias regiões do Estado.

Episódios de frio também foram a causa de óbitos por hipotermia, que vitimaram especialmente moradores de rua, população indígena em condições precárias de vida e bebês. Além disso, durante episódios de frio notou-se o aumento de óbitos por doenças cardiovasculares e respiratórias.

A constatação de que tanto as repercussões relacionadas ao calor quanto ao frio tiveram ampliação nos registros no segundo período de análise (2001-2009) apontam para o aumento da vulnerabilidade, o que significa que a população está mais exposta aos eventos extremos, mesmo que o número de episódios tenha sido menor, como no caso dos eventos de frio. No entanto, como as repercussões não se referem somente a aspectos negativos, a ampliação do número de notícias pode estar atrelada também ao maior desenvolvimento econômico do Estado, que passou por transformações ao longo dos dezoito anos, embora não de forma homogênea.

- **A vulnerabilidade socioespacial: as repercussões dos eventos climáticos extremos nas regiões do Rio Grande do Sul**

O Rio Grande do Sul possui nove Regiões Funcionais de Planejamento (RIO GRANDE DO SUL, 2005), originadas a partir da agregação dos 28 Coredes-Conselhos Regionais de Desenvolvimento e definidas de acordo com o seu grau de

ISSN: 1980-055x (Impressa) 2237-8642 (Eletrônica)

desenvolvimento e homogeneidade nas características ambientais, econômicas e sociais.

A caracterização regional tendo por base cada Região Funcional permitiu a identificação de fatores socioespaciais, importantes na definição da vulnerabilidade socioespacial do Rio Grande do Sul, de forma geral, e que uma vez sob influência dos eventos climáticos extremos, podem gerar resultados (*out puts*). Da mesma forma, de acordo com a especificidade de cada região, esses fatores são combinados de forma diferenciada, o que faz com que as repercussões dos eventos climáticos extremos seja também diferenciada (Figura 1).

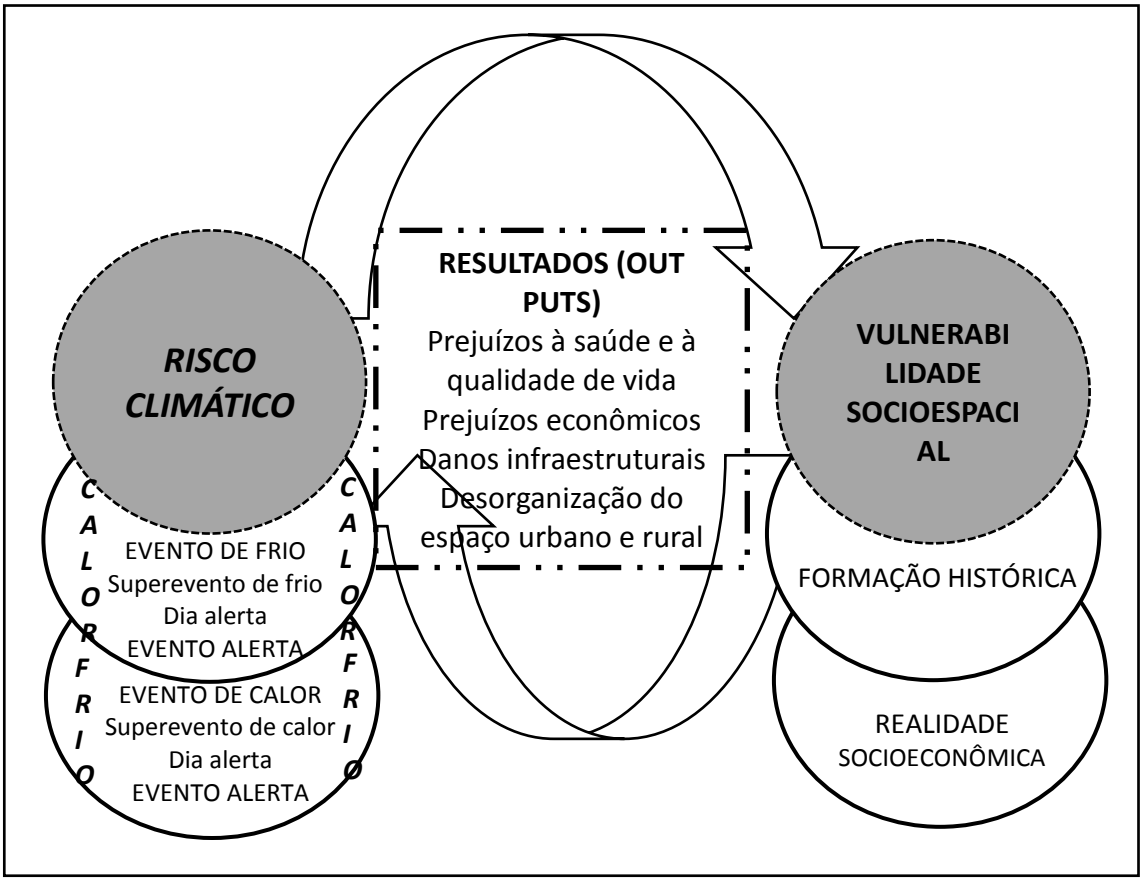

Figura 1 – Risco climático e vulnerabilidade socioespacial
Org.: SILVEIRA, R.D.

A organização espacial de cada região condiciona as repercussões dos eventos climáticos extremos, de forma que o mesmo evento pode causar diferentes tipos de impactos, sejam positivos ou negativos, em regiões com diferentes fatores socioespaciais ou até mesmo em localidades dentro da mesma região. A vulnerabilidade aos eventos extremos, dessa forma, torna-se diferenciada, pois o território é produzido de maneira desigual.

O número de ocorrências de repercussões varia consideravelmente entre as regiões. Ao comparar essa variabilidade com o registro de eventos por localidade percebe-se que essa não é tão significativa, o que leva a afirmação de que a existência de eventos nem sempre pode ser relacionada à ocorrência de repercussões em todas as regiões. Nota-se também, que determinadas repercussões foram mais frequentes no decorrer da série tanto em número quanto em distribuição espacial.

No que se refere ao total de repercussões, destacaram-se as Regiões Funcionais 1 e 6. As causas e as características das repercussões nessas duas regiões no entanto, foram diferenciadas, de acordo com a organização socioespacial de cada uma. Na Região Funcional 1, onde está localizada a

ISSN: 1980-055x (Impressa) 2237-8642 (Eletrônica)

Região Metropolitana de Porto Alegre, o setor terciário desenvolvido e diversificado e as opções de lazer contribuíram para o significativo registro de repercussões positivas, relacionadas aos episódios de calor (Quadro 4). Por outro lado, a concentração populacional e os problemas urbanos e ambientais da região a deixaram vulnerável também às repercussões negativas, relacionadas tanto ao calor quanto ao frio.

REGIÃO FUNCIONAL 1				
Eventos com repercussão		frequência (%)	duração principal (dias)	duração principal (dias) em%
CALOR	Eventos de calor	69%	3	55%
	Supereventos	27%		
	Dias alerta		1	85%
	Eventos alerta	31%	3	60%
FRIO	Eventos de frio	67%	3	42%
	Supereventos	39%		
	Dias alerta		1	67%
	Eventos alerta	33%	3 e 4	42% cada
Estações meteorológicas (localidades)		Porto Alegre		
Fatores socioespaciais		Características metropolitanas. Concentração das principais vias de transporte, serviços, empregos. Maior participação no PIB do Estado. Diversificada produção industrial. Problemas ambientais relacionados à urbanização. Deficiências infraestruturais:saturação em trechos da rede de transmissão de energia e da rede viária		
Principais cidades		Porto Alegre, Canoas, Novo Hamburgo		
CALOR	Principais repercussões	Favorecimento do turismo e lazer. Favorecimento de setores do comércio, serviços e indústria Aumento da demanda por água, prejuízo ao abastecimento humano e aos corpos hídricos Desconforto térmico. Aumento do consumo, sobrecarga, interrupção no fornecimento, danos à rede elétrica e telecomunicações, prejuízo na produção de energia. Prejuízo à mobilidade terrestre, aquática ou aérea		
	Período(s) ano maior ocorrência	verão e primavera		
	Anos maior ocorrência	2002, 2006, 2007		
FRIO	Principais repercussões	Agravo às enfermidades, óbitos, acidentes, proliferação de animais, prejuízo à qualidade do ar. Desconforto térmico. Atuação da assistência social. Favorecimento de setores do comércio, serviços e indústria. Prejuízo à mobilidade terrestre, aquática ou aérea		
	Período(s) ano maior ocorrência	inverno		
	Anos maior ocorrência	2000, 2006, 2008, 2009		

Quadro 42 - Relação entre os eventos climáticos extremos e os fatores socioespaciais na Região Funcional 1.
Org.: SILVEIRA, R.D.

ISSN: 1980-055x (Impressa) 2237-8642 (Eletrônica)

Na Região 6, formada pelos COREDES Campanha e Fronteira Oeste a predominância é de atividades agropecuárias. Essa região é considerada a menos desenvolvida do Estado. Dessa forma, as repercussões mais frequentes foram aquelas relacionadas a prejuízos nas atividades econômicas, especialmente nas agropecuárias e à qualidade de vida (Quadro 5). É importante observar também o significativo registro de repercussões positivas, vinculadas ao frio, registradas na Região Funcional 3, formada pelos COREDES Serra e Hortênsias que têm o turismo como a base da economia de muitos municípios.

REGIÃO FUNCIONAL 6				
Eventos com repercussão		frequência (%)	duração principal (dias)	duração principal (dias) em%
CALOR	Eventos de calor	79%	3	42%
	Supereventos	35%		
	Dias alerta		1	76%
	Eventos alerta	21%	3	61%
FRIO	Eventos de frio	72%	3	39%
	Supereventos	47%		
	Dias alerta		1	80%
	Eventos alerta	28%	3	57%
Estações meteorológicas (localidades)		Bagé e Uruguaiana		
Fatores socioespaciais		Expressiva população urbana. Rede urbana esparsa. Economia de base agropecuária: ovinos, bovinos e arroz. Problemas ambientais relacionados ao desmatamento. Deficiências infraestruturais: vias não asfaltadas e em mal estado, baixo atendimento da rede de telefonia e energia nas áreas rurais.		
Principais cidades		Bagé, Santana do Livramento e Uruguaiana		
CALOR	Principais repercussões	Aumento da demanda por água, prejuízo ao abastecimento humano e aos corpos hídricos. Prejuízo às atividades primárias. Ocorrência de incêndios. Agravo a enfermidades, óbitos, acidentes, proliferação animais, prejuízo qualidade ar. Desconforto térmico.		
	Período(s) ano maior ocorrência	verão		
	Anos maior ocorrência	2006, 2008, 2009		
FRIO	Principais repercussões	Agravo a enfermidades, óbitos, acidentes, proliferação animais, prejuízo qualidade ar. Desconforto térmico. Prejuízo às atividades primárias. Favorecimento de setores do comércio, serviços e indústria. Atuação da assistência social		
	Período(s) ano maior ocorrência	outono e inverno		
	Anos maior ocorrência	2000,2007		

Quadro 5 - Relação entre os eventos climáticos extremos e os fatores socioespaciais na Região Funcional 6.
Org: SILVEIRA, R.D.

ISSN: 1980-055x (Impressa) 2237-8642 (Eletrônica)

2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode ser observada a influência das condições climáticas no favorecimento ou no prejuízo nas várias esferas: na organização do espaço, na saúde, na economia, no dia-a-dia da população, na qualidade de vida e do ambiente. Infelizmente, devido ao despreparo e a falta de planejamento por parte da sociedade para o enfrentamento dos eventos adversos, os prejuízos é que acabam por se salientar.

Esses dados permitem afirmar que a vulnerabilidade da sociedade diante dos eventos extremos é cada vez maior. As deficiências infraestruturais e as desigualdades sociais, por exemplo, acabam por intensificar os efeitos desses eventos. Conhecer os fatores que contribuem para a vulnerabilidade da população à determinada ameaça, pode contribuir para que sejam pensadas estratégias de prevenção e de mitigação dos danos relacionados aos eventos extremos.

A resiliência deve ser um objetivo a ser buscado por todas as esferas da sociedade. Para tanto torna-se indispensável o investimento em pesquisa, no intuito de conhecer as características e a frequência dos eventos extremos em cada região. O enfrentamento dos problemas sociais com vistas a redução das desigualdades, juntamente com o planejamento a longo prazo, que vise a melhor organização do espaço urbano e rural, são ações que certamente levarão a uma sociedade mais resiliente.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ARAÚJO, L. C. de. *Memória sobre o clima do Rio Grande do Sul.* Rio de Janeiro: Serviço de Informação do Ministério da Agricultura, 1930.

BRANDÃO, A .M. P. M. Clima urbano e enchentes na cidade do Rio de Janeiro. In.: GUERRA, A.J.T; CUNHA, S. B. *Impactos ambientais urbanos no Brasil.* Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

BRASIL- Ministério da Integração Nacional**.** Secretaria Nacional de Defesa Civil. **Política Nacional de Defesa Civil.** Brasília, 2007. Disponível em: <http:// www.defesacivil.gov.br>.Acesso em 11 janeiro 2012.

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE(CEPAL). *Panorama social de America latina 1999-2000. Santiago, Chile.* Publicación de las Naciones Unidas, 2002.

CORREIO DO POVO. Porto Alegre. 01 jun. 1997 a 31 dez.2009. Disponível em: http://www.correiodopovo.com.br. Acesso em jan.2013.

CORREIO DO POVO. Porto Alegre, 01 jan.1992 a 31 maio 1997. Edições impressas.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. *Dados meteorológicos do Rio Grande do Sul*. 2010. CD-ROM.

MORENO, J. A. *Clima do Rio Grande do Sul.* Porto Alegre: Secretaria da Agricultura/Seção de Geografia,1961.

ISSN: 1980-055x (Impressa) 2237-8642 (Eletrônica)

PRUNES, L. M. *O clima e o homem no Rio Grande do Sul.* Porto Alegre: ed. UFRGS, 1960.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Coordenação e Planejamento. *Síntese em 5 volumes do estudo sobre o desenvolvimento regional e logística de transportes no Rio Grande do Sul.* 2005. Disponível em < http://www.seplag.rs.gov.br>. Acesso em 06 jan.2012.

SANT'ANNA NETO, J. L. Por uma Geografia do Clima: antecedentes históricos, paradigmas contemporâneos e uma nova razão para um novo conhecimento*. Terra Livre.* São Paulo n. 17.2° semestre/2001. p. 49-62

SILVEIRA,R,D. Risco climático, vulnerabilidade socioespacial e eventos climáticos extremos relacionados ao calor e ao frio no estado do Rio Grande do Sul-Brasil. 2014. *Tese* (Doutorado em Geografia)- Programa de Pós-Graduação em Geografia, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Campus de Presidente Prudente, Presidente Prudente, São Paulo.

VEYRET, Y. (org.). *Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente*. São Paulo: Contexto, 2007.

XAVIER, T. de M. B. S.; XAVIER, A. F. S.; ALVES, J. M. B. *Quantis e eventos extremos: aplicações em Ciências da Terra e Ambientais.* Fortaleza: RDS / Livrarias, 2007.

ZERO HORA. Porto Alegre, 01 jan.1992 a 31 dez.2009. Edições impressas.