

PKS

**PUBLIC
KNOWLEDGE
PROJECT**

**REVISTA DE GEOGRAFIA
(UFPE)**

www.ufpe.br/revistageografia

OJS

**OPEN
JOURNAL
SYSTEMS**

EVENTOS DE ESTIAGEM NO MUNICÍPIO DE ABELARDO LUZ-SC NO PERÍODO DE 1960 A 1999

Elaiç Aparecida Mensch Buffon¹; Andrey Luis Binda²

1 - Discente do curso de Geografia Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS – Chapecó-SC. E-mail: elaiç2@hotmail.com

2 - Mestre em Geografia. Professor Assistente do curso de Geografia Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS – Chapecó-SC. E-mail: abinda@uffs.edu.br

Artigo recebido em 20/06/2012 e aceito em 11/09/2012

RESUMO

Estiagem é uma expressão utilizada para representar a redução dos totais pluviométricos para valores abaixo à média esperada. Os principais efeitos das estiagens ocorrem na agricultura e na pecuária, por acarretarem grandes prejuízos. Nesse sentido, o presente trabalho buscou avaliar os eventos de estiagem no município de Abelardo Luz (SC), no período de 1960-1999, bem como, correlacioná-los com a atuação do fenômeno El Niño Oscilação Sul (ENOS). Para a caracterização dos eventos de estiagem foram aplicadas duas metodologias, o índice de anomalia de precipitação e a quantificação dos dias consecutivos sem chuva. Os resultados indicam que ocorreram dois eventos extremos mínimos de anomalia de precipitação e vários outros casos também representativos, além de períodos com 49 e 48 dias consecutivos sem chuva. No geral, as estiagens ocorreram, principalmente, no outono e no inverno, durante fases negativas (La Niña) ou de normalidade do ENOS.

Palavras-chave: Deficiência pluviométrica, variabilidade climática, teleconexões, desastre natural.

DROUGHT EVENTS IN ABELARDO LUZ, SANTA CATARINA STATE IN THE PERIOD OF 1960 THE 1999

ABSTRACT

Drought is a term used to represent the total rainfall reduction for values below the expected average. The main effects of the droughts occur in agriculture and livestock with large losses. Therefore, the present study aimed to evaluate the events of drought that occurred in Abelardo Luz, Santa Catarina State in the period 1960-1999, as well as correlating them with the occurrence of the El Niño Southern Oscillation (ENSO). For the characterization of drought events were applied two methodologies, the rainfall anomaly index and the total of consecutive days without rain. The results indicate that there were two extremes of precipitation anomaly and several other cases also representative and drought periods with 49 and 48 consecutive days without rain. Overall, the drought occurred mainly in autumn and winter and during negative phases (La Niña) or normality of ENSO.

Keywords: Rainfall deficiency, climate variability, teleconnection patterns, natural disaster.

INTRODUÇÃO

O clima, mais do que qualquer outro elemento do Sistema Terrestre, afeta a vida humana e vegetal, atuando às vezes de maneira catastrófica sobre a sociedade, situação quando são tratados como desastres naturais. Dentre os desastres naturais classificados como hidrológicos, cita-se a estiagem. Conforme o Manual de Desastres Naturais da Defesa Civil Nacional (CASTRO et al. 2003, p.55) “as estiagens resultam da redução das precipitações pluviométricas, do atraso do período chuvoso ou ainda da ausência de chuvas previstas para uma determinada temporada”.

É importante salientar que, segundo Sacco (2010) existem várias interpretações conceituais com relação ao uso dos termos seca/estiagem (*drought*). Para fins de aplicação, neste trabalho será utilizado o termo estiagem, devido ao fato do Estado de Santa Catarina não apresentar ausência habitual de chuva, seja em uma determinada região ou em uma estação do ano, de modo que o termo climatológico, seca não seria adequado (AYOADE, 2010; MARCELINO, 2008; SACCO, 2010; MENDONÇA & DANNI-OLIVEIRA, 2007).

Porém, mesmo que o clima do Estado de Santa Catarina apresente teoricamente, distribuição de precipitação durante todo o ano, sem a ocorrência sazonal de períodos secos, observa-se eventualmente a ocorrência de volumes de precipitação abaixo da média, principalmente, na Mesorregião Oeste Catarinense (SACCO, 2010). Digno de nota é o fato de que períodos como esses, podem ter suas origens ou serem intensificados, por mecanismos que produzem teleconexões (MENDONÇA & DANNI-OLIVEIRA, 2007; GRIMM, 2009b; KAYANO & ANDREOLI, 2009; PEZZI & SOUZA, 2009). Nesse sentido, diversos estudos têm buscado verificar a influência desses mecanismos, citando-se: Grimm et al. (2000) investigando a relação entre o fenômeno oceânico-atmosférico El Niño Oscilação Sul (ENOS) e a variabilidade climática na América do Sul; Sacco (2010) verificando a influência da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) em eventos de estiagem na Mesorregião Oeste Catarinense; Nascimento Júnior et al. (2011) estudando a variabilidade da precipitação no estado do Paraná e a possível influência da Oscilação Decadal do Pacífico (ODP) e Buffon et al. (2011a,b) analisando a variabilidade da precipitação de Abelardo Luz-SC e a ocorrência das fases quente (El Niño) e fria (La Niña) do ENOS.

O conhecimento sobre a variabilidade das precipitações, principalmente, a ocorrência de eventos extremos, tais como as estiagens são de suma importância, independente da área de estudo, mas no caso do município de Abelardo Luz-SC, torna-se, ainda mais relevante, devido à economia ser baseada, principalmente, na agricultura e na pecuária. Alfonsi (2000, p.218)

aponta que “a agricultura entre todas as atividades econômicas, é a que apresenta maior dependência das condições climáticas (...) responsáveis pelas oscilações nas produções anuais de culturas”. Em síntese, o clima é um componente vital do ambiente, que deve ser analisado e considerado em qualquer pesquisa de desenvolvimento que busque melhor qualidade de vida a população (AYOADE, 2010). Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar os eventos de estiagem ocorridos no período de 1960-1999, no município de Abelardo Luz-SC, bem como, correlacioná-los com a atuação das fases do ENOS.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados utilizados para a caracterização dos eventos de estiagem do município de Abelardo Luz-SC foram obtidos, por meio do acesso ao banco de dados hidroweb¹ da Agência Nacional das Águas (ANA). A estação pluviométrica utilizada (código 02652000) encontra-se localizada a 26°33'22"S e 52°19'51"W, a 760 m de altitude, sendo de responsabilidade da ANA e monitorada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM). A série histórica de precipitação diária utilizada neste trabalho refere-se ao período de 1960 a 1999, compreendendo 40 anos de dados.

O reconhecimento dos eventos de estiagens foi baseado nos critérios apresentados pelo Manual de Desastres da Defesa Civil (CASTRO et al., 2003):

- Início da temporada chuvosa atrasada por 15 dias ou mais; e,
- Total de precipitação mensal inferior a 60% da média climatológica.

No entanto, Sacco (2010) evidencia que em virtude das características climáticas do Estado de Santa Catarina, é necessário ajustar os fatores, considerando como período de estiagens o intervalo de tempo igual ou superior a 15 dias consecutivos sem precipitação maior a 1 mm e/ou meses em que a anomalia de precipitação acumulada apresentou déficit de 60% da média mensal.

Baseado nos critérios acima expostos, os dados diários de precipitação da série histórica foram reorganizados de modo a: 1) quantificar os eventos com dias consecutivos sem chuva acima de 15 e, 2) calcular a anomalia de precipitação baseada na média pluviométrica mensal obtidas por Buffon et al. (2011a). A anomalia de precipitação se fundamenta na relação entre o total precipitado em um determinado mês e a média da série histórica daquele mês. Para a realização desses cálculos foi utilizado o *software* BrOffice.org Calc© versão 3.2.0².

¹ Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br>>

² Copyright Sun Microsystems Inc.

Para caracterização das intensidades das fases do ENOS utilizou-se a proposta de Galvani & Pereira (1997) e aquelas disponíveis no site da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A. e Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina (EPAGRI – CIRAM)³ que apresenta o período de atuação de cada evento, baseadas no Índice de Oscilação Sul (IOS) e nas anomalias de temperatura do Oceano Pacífico.

LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Abelardo Luz está localizado na Mesorregião Oeste Catarinense (Figura 1), possui área territorial de 955,38 km² e aproximadamente 17.100 habitantes (IBGE, 2010⁴).

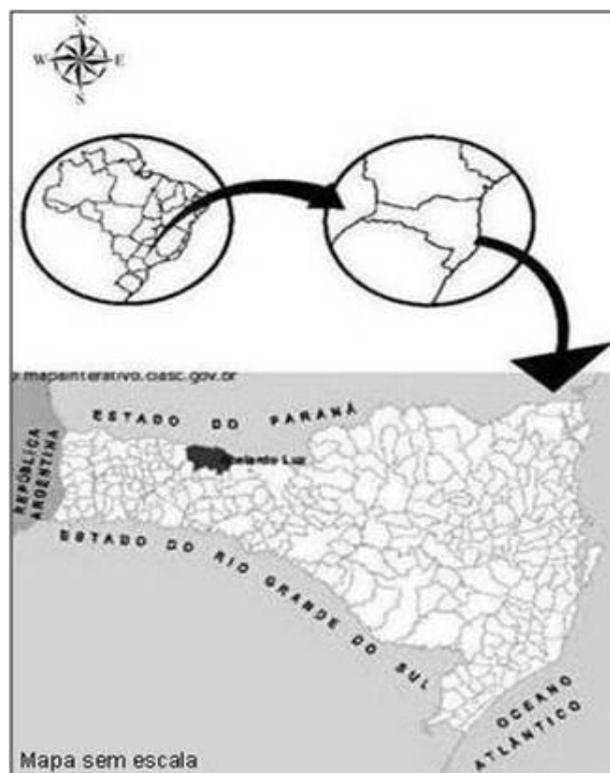


Figura 1: Localização do município de Abelardo Luz/SC. (Fonte: Prefeitura Municipal de Abelardo Luz, 2010, modificado)

Abelardo Luz encontra-se sobre o planalto oeste do Rio Uruguai (PELUSO JÚNIOR, 1986) suportado por rochas efusivas da Formação Serra Geral (SCHEIBE, 1986; NARDY, 1995) e drenado pelos rios Chapecó e Chapecozinho. A Floresta Ombrófila Mista representa a

³ Disponível em: <<http://ciram.epagri.sc.gov.br/portal/website/index.jsp?url=jsp/materiaIDidatico/elNino.jsp&tipo=materiaIDidatico>> Acesso em: 15/12/2010

⁴ Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/link.php?uf=sc>> Acesso em 15/12/2010.

vegetação natural da área, a qual se encontra intensamente alterada pelas atividades antrópicas, enquanto o clima, segundo a classificação de Köppen, é Cfa, ou seja, mesotérmico úmido com verões quentes e invernos frios. Por fim, a base da econômica é a agropecuária, embora o comércio e o turismo também possuam destaque (PREFEITURA MUNICIPAL DE ABERLARDO LUZ, 2010).

RESULTADOS

ANOMALIAS DE PRECIPITAÇÃO

Na Figura 2 são apresentadas as médias mensais baseadas na série histórica e os valores correspondentes ao limite de 60% abaixo da média. Como podem ser verificados, os três meses mais chuvosos foram outubro com 213,1 mm, janeiro com 180,2 mm e setembro com 179,0 mm, sendo considerado como estiagem nesses meses o déficit de precipitação inferior a 85,2 mm, 72,1 mm e 71,6 mm, respectivamente. Já os três meses menos chuvosos foram agosto com 143,4mm, julho com 143,6 mm e junho com 146,0 mm com o limite de 57,4 mm, 57,5 mm e 58,4 para casos de estiagem.

Considerando a média mensal de precipitação e o déficit superior a 60% apresentados na Figura 2, foram elaborados gráficos mensais de anomalia de precipitação, apresentados no trabalho em quatro figuras (Figura 3, 4, 5 e 6) onde são destacados (em cinza) os meses caracterizados pela ocorrência de precipitação inferior ao limite de 60% da média histórica.

Assim, no período de 1960-1999 foram registrados 44 eventos de estiagem baseado no índice de anomalia de precipitação. No entanto, esses eventos não ocorreram de maneira uniforme ao longo do tempo, visto que 20 ocorreram na década de 60, 8 na década de 70, 3 na década de 80 e 13 na década de 90 (vide Figuras 3, 4, 5 e 6). Em ordem cronológica, foram identificados esses eventos nos seguintes anos: 1960 (4 eventos), 1961 (1 evento), 1962 (2 eventos), 1963 (3 eventos), 1964 (1 evento), 1965 (1 evento), 1966 (2 eventos) , 1967 (2 eventos) e 1968 (3 eventos), 1970 (2 eventos), 1975 (1 evento), 1976 (1 evento), 1977 (2 eventos) e 1978 (2 eventos), 1981 (1 evento), 1987 (1 evento), 1988 (2 eventos), 1991 (1 evento), 1992 (1 evento), 1994 (1 evento), 1993 (1 evento), 1995 (2 evento), 1996 (3 evento), 1997 (1 evento), 1998 (1 evento) e 1999 (2 evento). Frente ao exposto, serão enfatizados a seguir, os anos com eventos de estiagem mais representativos.

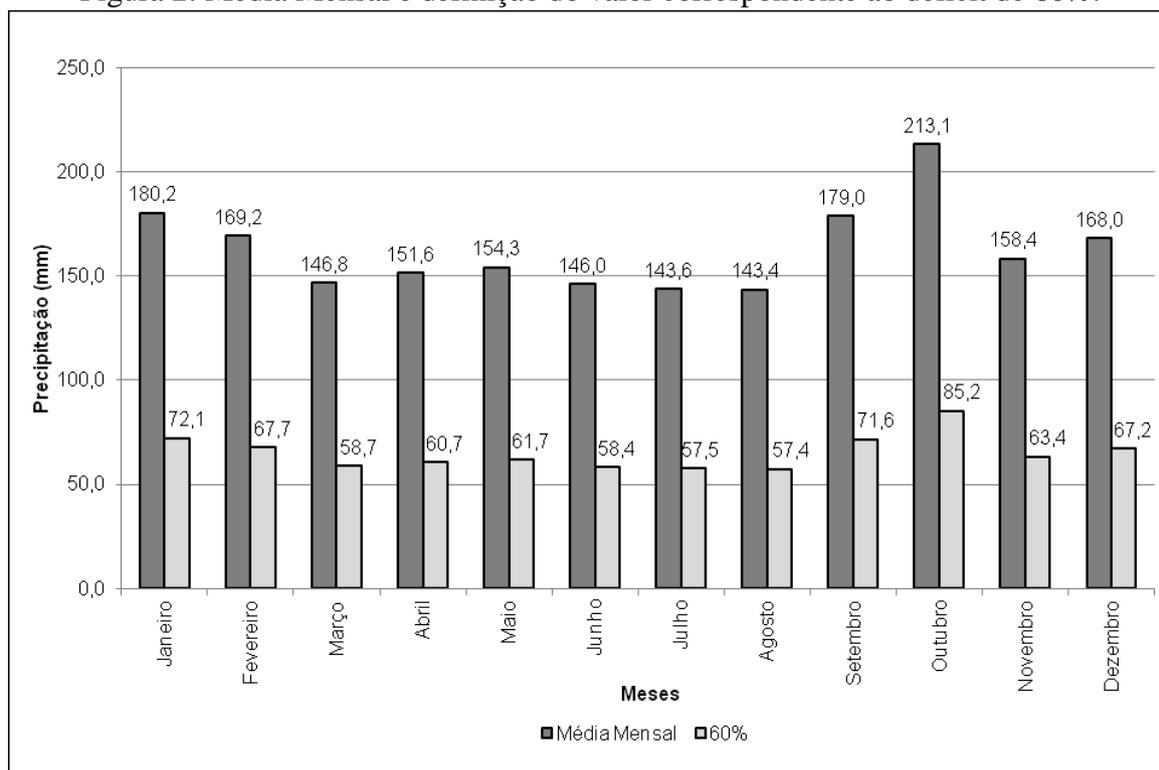
O ano de 1960 apresentou anomalias de precipitação que permitiram verificar eventos de estiagem nos meses de janeiro (-75,08%), fevereiro (-74,24%), março (-96,25%) e setembro (-62,45%) (vide Figura 3a, 3b 3c e 4c). O mês de março apresentou a maior anomalia negativa,

visto que o total de precipitação nesse mês foi de 5,5 mm, dos quais 4 mm foram registrados em um único dia. A ocorrência desses 4 eventos ao longo do ano de 1960 contribuíram para que esse ano atingisse o menor volume de precipitação da série estudada por Buffon et. al (2011a), com 1138,1 mm.

Em relação ao ano de 1962, observa-se a ocorrência de estiagem nos meses de junho e dezembro (vide Figura 4c e 6c), com anomalias de: -93,70% e -64,75%, respectivamente. Digno de nota é o mês de junho, quando o total precipitado atingiu 9,2 mm, distribuídos em 3 dias. Por outro lado, embora no ano de 1966, fossem observados do mesmo modo dois eventos, um no mês de abril (-61,62%) e outro no mês de maio (-100%) (vide Figura 4a e 4b), deve-se enfatizar o fato de que no mês de maio não foi registrado a ocorrência de precipitação.

Já nos anos de 1967 e 1968, a ocorrência de estiagem foi verificada nos meses de abril (-99,41), outubro (-86,06) e dezembro (-98,15%) (vide Figura 4a, 6a e 6c) de 1967 e fevereiro (-69,63%), maio (-81,20%) e agosto (-66,96%) (vide Figura 3b, 4b e 5b) de 1968. Enfoque deve ser dado aos meses, de abril, outubro e dezembro de 1967, com totais pluviométricos de 0,9 mm, 29,7 mm e 3,1 mm, distribuídos em 2 dias, 10 dias e 2 dias, respectivamente. Ressalta-se ainda, o mês de maio de 1968, com precipitação de 29 mm em 3 dias.

Figura 2: Média Mensal e definição do valor correspondente ao déficit de 60%.



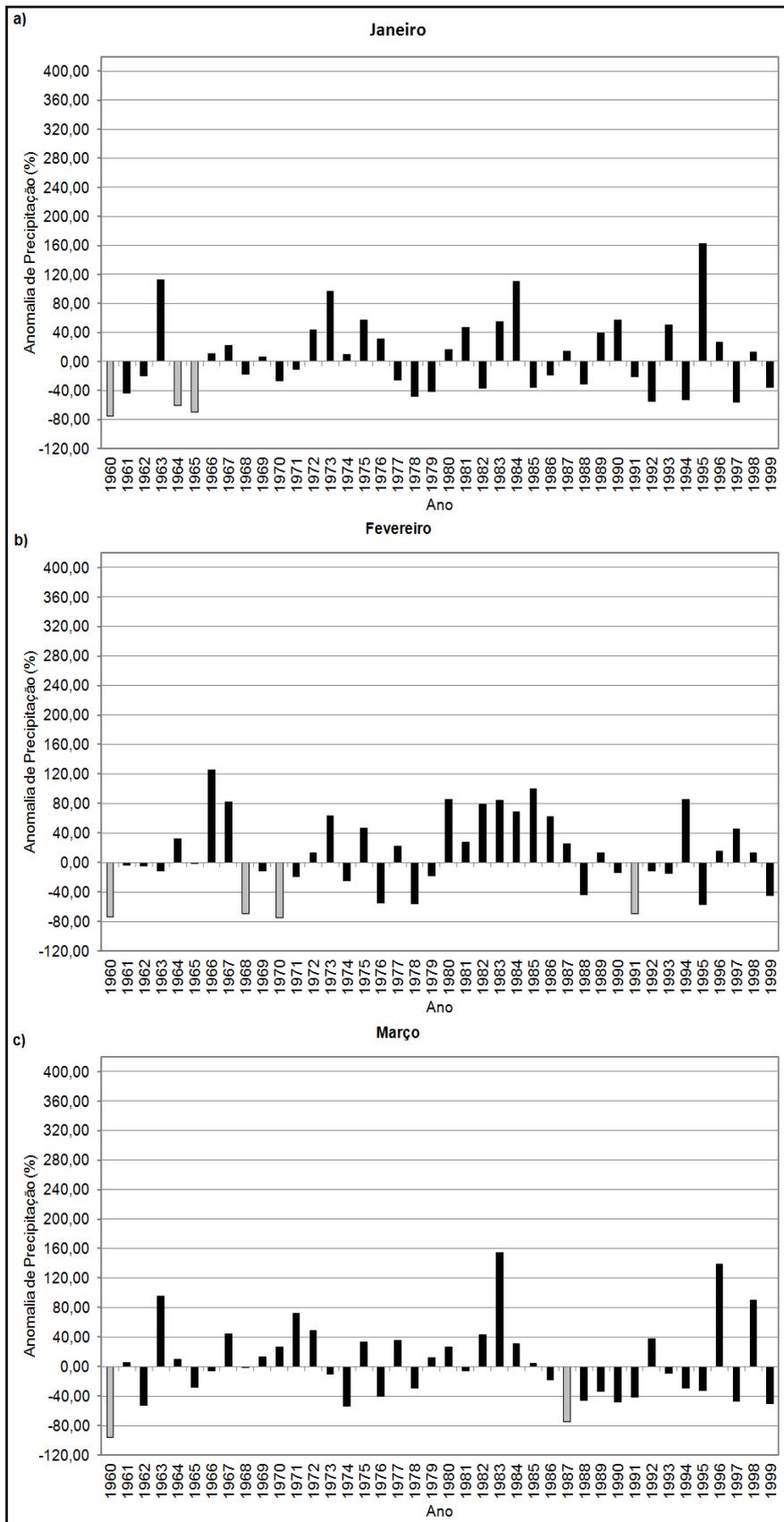


Figura 3 - Anomalia de precipitação em % dos meses de Janeiro (a), Fevereiro (b) e Março (c) (1960 a 1999).

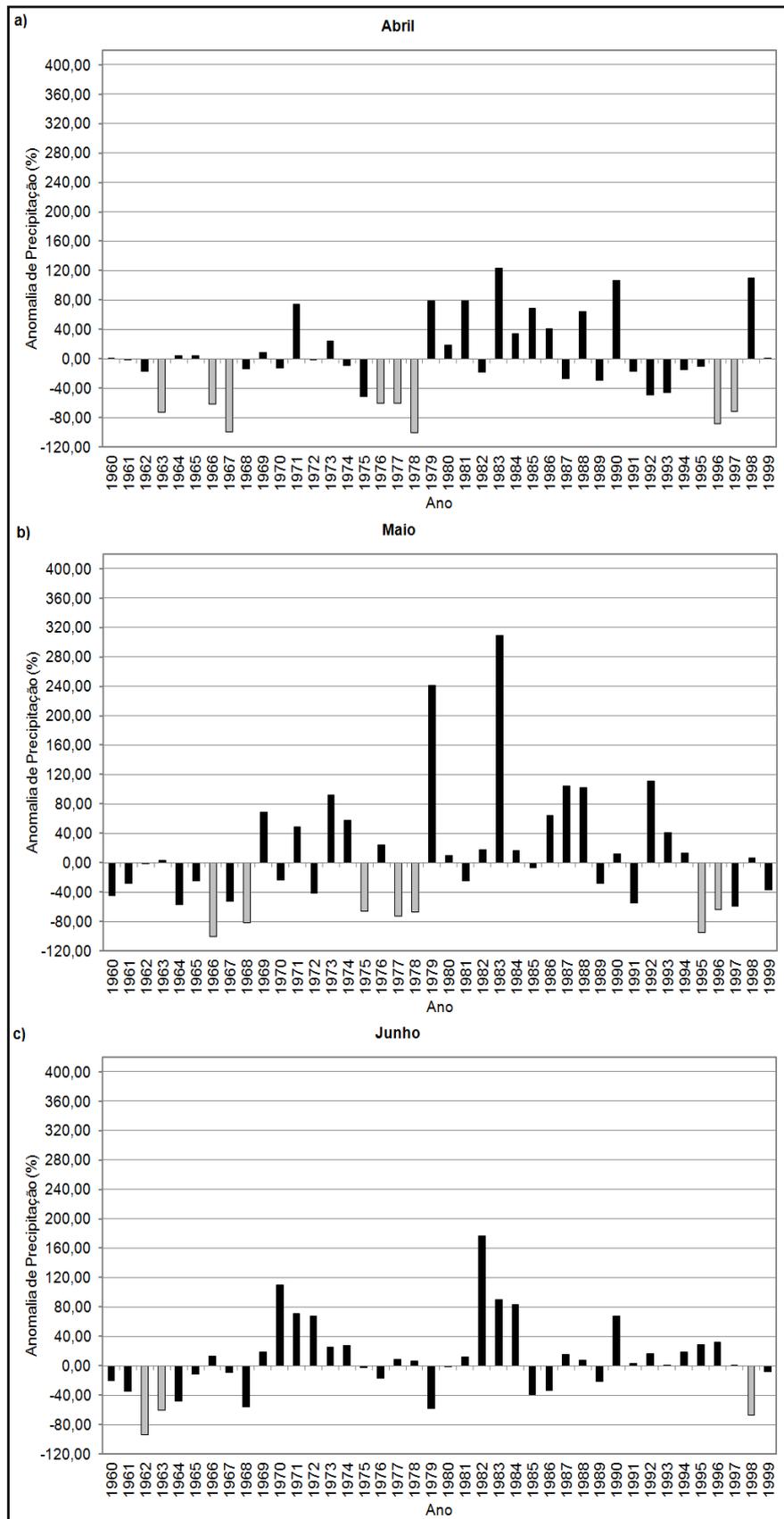


Figura 4 - Anomalia de precipitação em % dos meses de Abril (a), Maio (b) e Junho (c) (1960 a 1999).

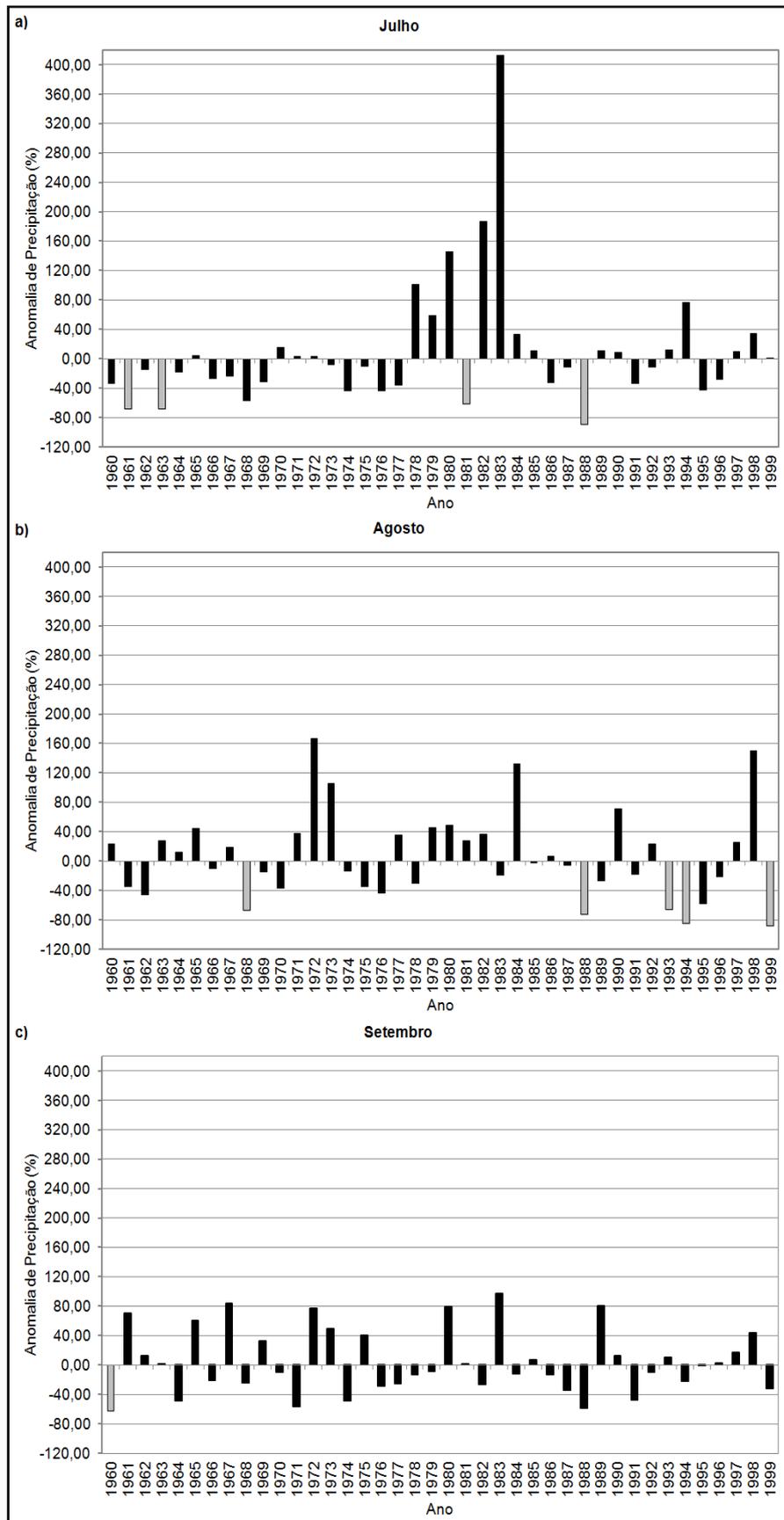


Figura 5: Anomalia de precipitação em % dos meses de Julho (a), Agosto (b) e Setembro (c) (1960 a 1999).

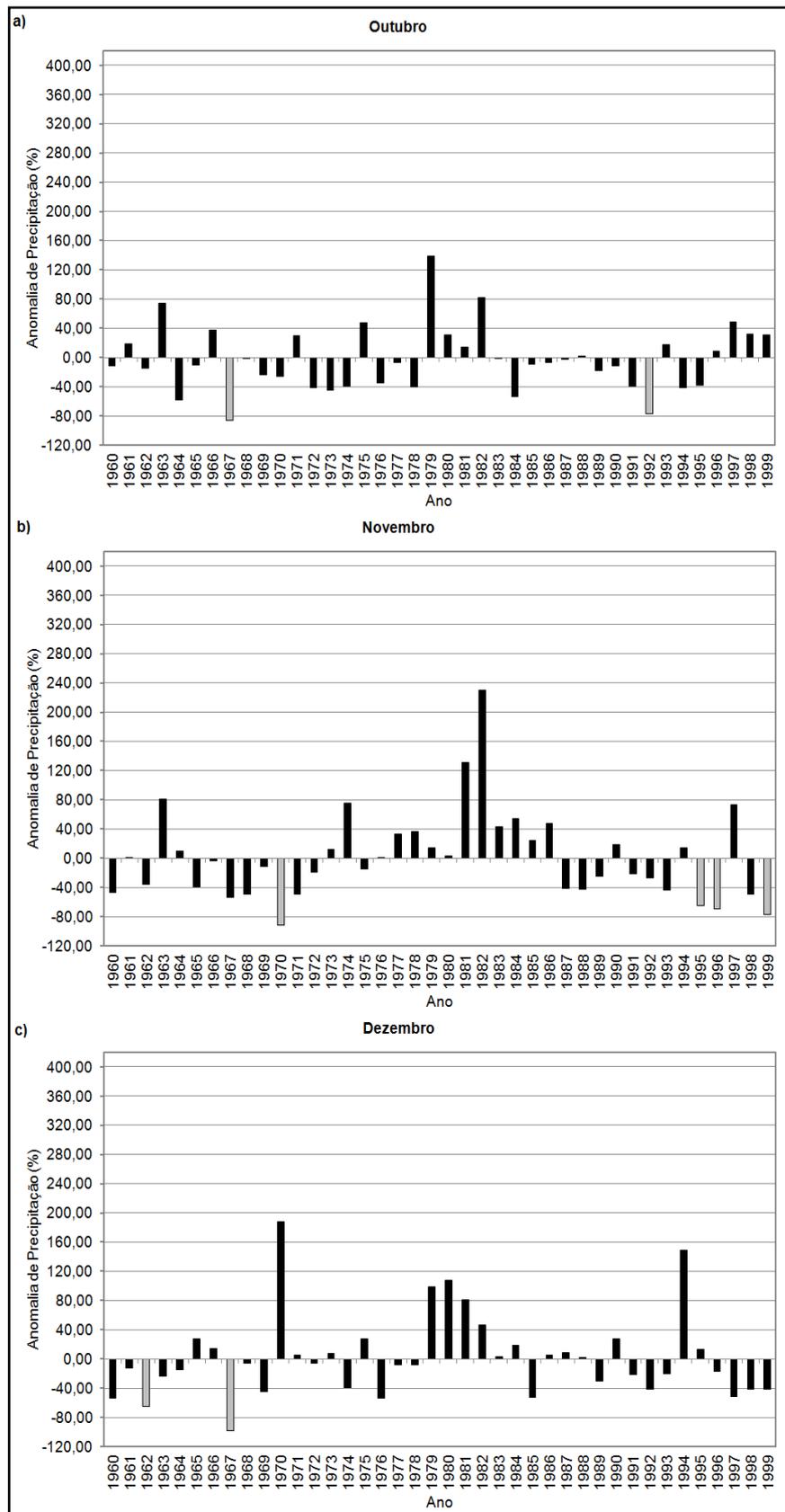


Figura 6: Anomalia de precipitação em % dos meses de Outubro (a), Novembro (b) e Dezembro (c) (1960 a 1999).

No ano de 1970 ocorreram dois eventos de estiagem, um no mês de fevereiro (-75,36%) e o outro em novembro (-91,16%) (vide Figura 3a e 6b). É importante frisar o evento do mês de novembro, no qual a precipitação total mensal foi de 14 mm, registrado em um único dia.

Dois eventos de estiagem foram identificados em 1978, um no mês de abril (-100%) e outro em maio (-67,07%) (vide Figura 4a e 4b). Atenção deve ser dada ao mês de abril, o qual representa o outro evento extremo mínimo de precipitação, devido ao fato de que nesse mês não foi registrado a ocorrência de precipitação.

Referente à década de 80, identificaram-se 3 eventos de estiagem, o que é um fato interessante, pois se comparado as duas décadas anteriores, esse valor é muito inferior. No entanto, vale analisar a magnitude desses eventos. No ano de 1988 observou-se a ocorrência de estiagem nos meses de julho e agosto de 1988, com anomalias de -89,56% e -72,67%, respectivamente (vide Figura 5a e 5b). Desse modo, ressalta-se que o total pluviométrico em julho foi de 15 mm, ocorrido em apenas 1 dia.

Por outro lado no ano de 1994 foi identificado somente um evento no mês de agosto, com anomalia de -84,38% (vide Figura 5b), sendo o total mensal de 22,4 mm, precipitados em 3 dias. Com relação ao ano de 1995, ocorreram dois eventos de estiagem, um no mês de maio (-95,20%) e o outro no mês de novembro (-64,96%) (vide Figura 4b e 6b). Analisando esses eventos ressalta-se o evento de maio, o qual apresentou total pluviométrico mensal de 7,4 mm em 5 dias.

Em 1996 foram registrados 3 eventos, os quais ocorreram nos meses de abril (-88,20%), maio (-63,83%) e novembro (-69,57%) (vide Figura 4a, 4b e 6b). Ênfase deve ser dada ao mês de abril quando precipitou 17,9 mm, em 4 dias. Por fim, no ano de 1999 citam-se a ocorrência de 2 eventos, um em agosto (-88,64%) e o outro em novembro (-76,83%) (vide Figura 5b e 6b), ressaltando o total mensal de 16,3 mm registrados em 3 dias no mês agosto.

DIAS CONSECUTIVOS SEM CHUVA

Neste item serão apresentados primeiramente, os eventos de estiagem que também foram identificados com a aplicação do índice de anomalia de precipitação e, posteriormente, aqueles identificados somente como dias consecutivos sem chuva. Desse modo, foram identificados durante todo o período estudado, 78 eventos de estiagem pelo método de dias consecutivos (Quadro 1), sendo que desses, 29 eventos foram correlacionados ao índice de anomalia de precipitação (Quadro 1, destacado em cinza). A distribuição dos eventos de estiagem definidos pelos dias consecutivos sem chuva ao longo das décadas foi assim definida:

29 eventos na década de 60 (14 correlatos à anomalia de precipitação), 23 eventos na década de 70 (4 correlatos à anomalia de precipitação), 13 eventos na década de 80 (4 correlatos à anomalia de precipitação) e 13 eventos na década de 90 (5 correlatos à anomalia de precipitação) (Quadro 1). Além disso, dos 78 casos de estiagem verificados (dias consecutivos), 68,4% (54 eventos) encontram-se entre 15 a 19 dias, 17,7% (14 eventos) de 20 a 24 dias, 1,3% (1 evento) de 25 a 29 dias, 6,3% (5 eventos) de 30 a 34 dias, 2,5% (2 eventos) de 35 a 39 dias, 1,3% (1 evento) de 40 a 44 dias e, 2,5% (2 eventos) de 45 a 49 dias consecutivos (Quadro 1).

Quadro 1: Eventos de estiagem (dias consecutivos) na década de 60, 70, 80 e 90.

Década	Evento	Data	Dias sem chuva	ENOS
1960	01	Março/Abril de 1960	16	Ausente
	02	Maio/Junho de 1960	15	Ausente
	03	Maio/Junho de 1961	15	Ausente
	04	Junho/Julho de 1961	16	Ausente
	05	Julho/Agosto de 1961	17	Ausente / LN
	06	Dezembro de 1961	17	LN
	07	Maio de 1962	15	LN
	08	Junho/Julho de 1962	24	Ausente
	09	Dezembro de 1962	21	Ausente
	10	Abril/Maio de 1963	17	Ausente
	11	Maio/Junho de 1963	17	Ausente / EN
	12	Agosto/Setembro de 1963	15	EN
	13	Janeiro de 1964	16	EN
	14	Junho/Julho de 1964	17	LN
	15	Junho/Julho de 1965	16	EN
	16	Julho/Agosto de 1965	30	EN
	17	Outubro de 1965	18	EN
	18	Março de 1966	16	EN
	19	Abril/Maio/Junho de 1966	48	EN / Ausente
	20	Setembro/Outubro de 1966	16	Ausente
	21	Março de 1967	19	Ausente
	22	Abril/Maio de 1967	49	Ausente
	23	Junho de 1967	16	Ausente
	24	Julho/Agosto de 1967	18	Ausente
	25	Setembro/Outubro de 1967	19	LN
	26	Dezembro/Janeiro de 1967 e 1968	38	LN
	27	Abril de 1968	15	LN

	28	Julho de 1968	15	Ausente
	29	Agosto/Setembro de 1968	33	Ausente
1970	01	Fevereiro/Março de 1970	32	EN
	02	Maio/Junho de 1970	17	EN / LN
	03	Julho de 1970	19	LN
	04	Outubro de 1970	15	LN
	05	Novembro/Dezembro de 1970	37	LN
	06	Julho de 1971	24	LN
	07	Setembro/Outubro de 1971	21	LN
	08	Novembro de 1971	21	LN
	09	Março/Abril de 1972	21	Ausente / EN
	10	Maio de 1972	18	EN
	11	Junho/Julho de 1974	22	LN
	12	Julho de 1974	18	LN
	13	Agosto de 1974	18	LN
	14	Setembro de 1974	20	LN
	15	Agosto/Setembro de 1976	15	EN
	16	Junho/Julho de 1977	21	EN
	17	Dezembro/Janeiro de 1977 e 1978	16	EN
	18	Março/Abril de 1978	33	Ausente
	19	Maio/Junho de 1978	18	Ausente
	20	Agosto/Setembro de 1978	15	Ausente
	21	Janeiro de 1979	18	Ausente
	22	Março/Abril de 1979	15	Ausente
	23	Junho de 1979	16	Ausente
1980	01	Março de 1980	15	Ausente
	02	Junho/Julho de 1981	22	Ausente
	03	Março/Abril de 1982	16	Ausente/EN
	04	Setembro de 1982	17	EN
	05	Julho de 1985	18	LN
	06	Julho de 1986	16	EN
	07	Fevereiro/Março de 1987	26	EN
	08	Abril de 1987	15	EN
	09	Julho/Agosto de 1988	41	LN
	10	Agosto/Setembro de 1988	23	LN
	11	Março de 1989	15	LN

	12	Maio de 1989	18	LN
	13	Julho de 1989	19	Ausente
1990	01	Julho/Agosto de 1990	19	Ausente
	02	Dezembro/Janeiro de 1990/1991	16	Ausente
	03	Fevereiro/Março de 1991	23	Ausente
	04	Agosto de 1991	17	EN
	05	Setembro de 1991	15	EN
	06	Janeiro de 1992	16	EN
	07	Setembro/Outubro de 1992	15	EN
	08	Agosto/Setembro de 1994	19	EN
	09	Maio/Junho de 1995	31	Ausente
	10	Agosto/Setembro de 1995	20	LN
	11	Junho de 1996	15	Ausente
	12	Novembro/Dezembro de 1996	16	Ausente
	13	Junho/Julho de 1997	15	EN

Entre os 14 eventos apontados na década de 60 são relevantes citar os eventos de fevereiro/março (24 dias) e março/abril (16 dias) de 1960, abril/maio/junho (48 dias) de 1966, abril/maio (49 dias) e dezembro/janeiro (38 dias) de 1967/1968. No que se refere ao evento que integra abril/maio/junho de 1966, deve ser citado o mês de maio que não apresentou precipitação e, em termos de atuação do ENOS, imperava a atuação do El Niño (EN), porém, entrando em período de normalidade em meados de junho. Abril/maio de 1967 corresponde a outro evento extremo com 49 dias consecutivos sem chuva, no qual a anomalia de precipitação ocorreu em abril, quando o total precipitado foi de 0,9 mm. Com totais de dias significativos, observa-se ainda o evento de dezembro/janeiro de 1967 e 1968, quando a persistência da estiagem durou 38 dias, com anomalia de precipitação no mês de dezembro, mês em que a precipitação foi verificada no início do mês, com total pluviométrico mensal de 3,1 mm. Em relação a influencia do ENOS, esses casos foram caracterizados por períodos de La Niña (LN) e neutralidade.

Nesta perspectiva de análise, observa-se que entre os 4 eventos que foram destacados na década de 70, dois deles são relevantes para serem analisados. O primeiro deles foi o evento de novembro/dezembro de 1970, com total de 37 dias consecutivos sem chuva, enquanto o segundo ocorreu nos meses de março/abril de 1978, com 33 dias. É importante frisar que no primeiro evento foi identificado pela atuação de EN, enquanto o segundo estava sob atuação de LN.

Na década de 80 foi reconhecido apenas um evento significativo para ser analisado, com 41 dias consecutivos sem chuva no mês de julho/agosto de 1988. Ainda em relação a esse evento, cita-se que durante esse período imperava LN. Do mesmo modo, com somente um evento significativo, destaca-se a década de 90, com 31 dias sem chuva ocorrida nos meses de maio/junho de 1995, período que apresentava normalidade no ENOS.

Desse modo, para fim explicativo cabe salientar que, como apresentado, nem todos os eventos identificados a partir da análise dos dias consecutivos sem chuva foram classificados por anomalias negativas de precipitação. Isso porque, baixos volumes de precipitação mensal podem ocorrer bem distribuídos ao longo do mês, caracterizando assim, a precipitação de poucos milímetros em vários dias de chuva ao longo do mês. Por outro lado, a precipitação mensal pode ser concentrada em poucos dias consecutivos, ou até mesmo, em um único dia. Diante disso é reconhecido que eventos diários com elevados totais pluviométricos contribuem para totais mensais elevados, mesmo que nesse mês tenha predominado dias consecutivos sem chuva. Com isso, eventos que não chegaram a ser classificados como de estiagem na análise de anomalias de precipitação por apresentarem total mensal superior à média climatológica da precipitação no município foram caracterizados pela ocorrência de estiagem na análise dos dias consecutivos sem chuva.

Como exemplos, dessas peculiaridades, citam-se:

- 1) Julho/agosto de 1965: nesse evento foram contabilizados 30 dias consecutivos sem chuva. Porém, os totais mensais de precipitação atingiram, respectivamente 150,1 mm distribuídos em 7 dias e 207 mm distribuídos em 7 dias. Outros eventos semelhantes são julho de 1971 (24 dias), julho de 1989 (19 dias) e, agosto/setembro de 1995 (20 dias);
- 2) Julho de 1985: nesse mês a estiagem durou 18 dias. Entretanto, foi identificada a ocorrência de dias intercalados ou consecutivos com chuva extrema no início e/ou no final do mês, o que contribuiu para o total pluviométrico (158,6 mm) que superou o valor da média climatológica (143,7 mm). Como eventos semelhantes a esse, citam-se: março de 1967 (19 dias), julho de 1971 (24 dias) julho de 1989 (19 dias).

DISCUSSÕES

Baseado nas informações apresentadas nos sub-itens: anomalia de precipitação e dias consecutivos sem chuva, alguns aspectos devem ser indicados para uma melhor compreensão dos eventos de estiagem. Primeiramente verificou-se maior quantificação de casos de estiagem,

por ambos os métodos, na década de 60. Entretanto, considerando o método de dias consecutivos, acrescenta-se a década de 70. Essa distribuição pode estar atrelada a ocorrência de eventos de longo prazo, tal como a Oscilação Decadal do Pacífico (ODP). Molion (2005) estudando a ODP, afirma esse fenômeno é caracterizado por fases frias e quentes, sendo que a última fase fria ocorreu entre 1947-1976 e a última fase quente se estendeu de 1977-1998. Segundo o mesmo autor, a ODP altera os padrões do ENOS, tendo promovido o aumento da ocorrência de La Niña durante a fase fria e maior frequência de El Niño na fase quente.

Sabe-se que a precipitação na região sul do Brasil pode apresentar significativa oscilações, decorrente da influência das fases do ENOS (GRIMM, 2009a). Desse modo, é válido que esse padrão também influenciou a distribuição dos casos de estiagem em Abelardo Luz. Fica claro que a maioria dos eventos de estiagem caracterizados em ambos os métodos, ocorreram, predominantemente, em períodos de LN e normalidade do ENOS, sendo que os eventos mais significativos foram identificados, sob essas condições.

Nessa perspectiva, deve-se salientar que as estações com maior frequência de estiagem foram outono e inverno (Figura 7), mas cabe destacar, que foi verificado maior número de casos e, eventos de maior intensidade, no Outono.

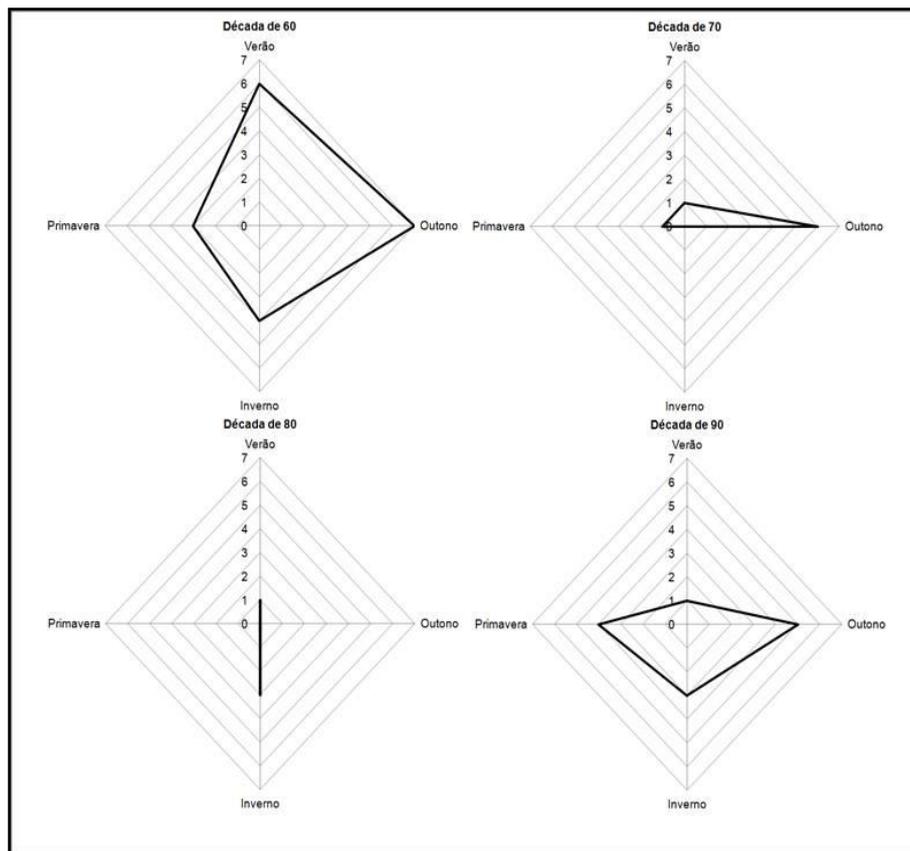


Figura 7: Distribuição dos eventos de estiagens, identificados pelo método de anomalia, para cada estação nas décadas de 60, 70, 80 e 90

Grimm (2009b) relata a ocorrência de totais pluviais abaixo do normal no outono, sendo essa estação bastante afetada pela ocorrência do ENOS. Monteiro (2001) apresenta ainda, que o outono trata-se de um período em que os bloqueios atmosféricos são muito frequentes, promovendo a diminuição no volume de chuvas e, conseqüentemente, o estabelecimento de massas de ar quente e seca sobre o Estado de Santa Catarina, situação que pode ser intensificada em anos de atuação de La Niña. Nesse mesmo enfoque, Coelho et al. (1999) ressalta que as precipitações no outono, variam em torno de 400 mm e grande parte desses totais pluviométricos ocorrem de modo concentrado, o que pode indicar a ocorrência de dias consecutivos sem chuva.

Em relação aos eventos identificados no inverno, é importante ressaltar que Buffon et. al (2011a) concluíram que os três meses menos chuvosos no município de Abelardo Luz-SC foram agosto, julho e junho. Nesse sentido, é importante mencionar que mesmo no inverno, a variabilidade da precipitação é alta, decorrente, sobretudo, de mecanismos de teleconexões, tais como o ENOS e a Oscilação Decadal do Pacífico (ODP).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos eventos de estiagem no município de Abelardo Luz-SC, permitiu verificar algumas situações que serão apresentadas abaixo:

- Embora o Estado de Santa Catarina não possua estação seca, obtiveram-se como resultado, períodos de estiagens prolongadas no município de Abelardo Luz;
- Foram registrados dois eventos extremos mínimos (maio de 1966 e abril de 1978) com anomalia de precipitação de -100%;
- Foram observados 6 eventos significativos de dias consecutivos sem chuva (dois na década de 60, dois na década de 70, um na década de 80 e, um na década de 90);
- Os dois eventos extremos mínimos de precipitação também foram identificados como eventos significativos nos dias consecutivos sem chuva, o que confirma que a intensidade da estiagem foi relevante.
- Eventos de estiagens foram mais comuns no período do outono e inverno, porém, mais severos no Outono.
- As estiagens ocorreram predominantemente durante a atuação da fase negativa (LN) ou de normalidade do ENOS; e,

- Considerando a distribuição dos casos de estiagem no período de 1960 a 1999, percebe-se a maior concentração dos eventos nas décadas de 1960 e 1970, o que pode ser indícios de fenômenos de maior escala, tal como a Oscilação Decadal do Pacífico (ODP).

REFERÊNCIAS

- ABELARDO LUZ, Prefeitura Municipal. **Aspectos geográficos**. Disponível em: <<http://www.abelardoluz.sc.gov.br>> Acesso em: 15 de dezembro de 2010.
- ALFONSI, R. R. Agrometeorologia e sua importância para uma agricultura racional e sustentável. SANT'ANNA NETO, J.L. & ZAVATINI, J.A. **Variabilidade e mudanças climáticas: implicações ambientais e socioeconômicas**. Maringá: Eduem, 2000.
- AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. 13 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.
- BUFFON, E. A. M.; SICHELERO W.; BINDA, A. L. Variabilidade e eventos de precipitação extrema no município de Abelardo Luz-SC (1958-2008). **Anais do XIV Simpósio Brasileiro de Geografia Física – SBFGA**. Dourados: UFGD, 2011a. 11p. CD-ROM.
- BUFFON, E. A. M.; BINDA, A. L. Análise trimestral da precipitação do município de Abelardo Luz-SC associado aos episódios extremos do fenômeno El Niño: um estudo de 1958 a 2008. **Anais do XXX Encontro Estadual de Geografia**. Erechim: AGB – Porto Alegre, 2011b. 18p.
- CASTRO, A.L.C; CALHEIROS, L.B.; CUNHA, M.I.R.; BRINGEL, M.L.N.C. **Manual de desastres**. Vol.1. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2003. Disponível em: <http://www.defesacivil.gov.br/publicacoes/publicacoes/Desastres_Naturais_Voll.pdf> Acesso em 19 de agosto de 2012.
- CAVALCANTI, I. F. A.; AMBRIZZI, T. Teleconexões e suas influências no Brasil. In: CAVALCANTI, I.F.A. *et al.*(orgs) **Tempo e clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.
- COELHO, C.A.S.; DRUMOND, A.R.M.; AMBRIZZI, T. Estudo climatológico sazonal da precipitação sobre o Brasil em episódios extremos da Oscilação Sul. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.14, n.1, 1999. p.49-65.
- GALVANI, E. & PEREIRA, A.R. El niño-oscilação sul (ENOS), quantificação e classificação da intensidade do fenômeno. **X Congresso Brasileiro de Agrometeorologia**, Piracicaba: ESALQ/USP, 1997. p.280-282.
- GRIMM, A.M. Clima da Região Sul do Brasil. In: CAVALCANTI, I.F.A. *et al.* (orgs) **Tempo e Clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009a.
- GRIMM, A. M.; DOYLE, M. E.; BARROS, V. R. Climate Variability in Southern South America Associated with El Niño and La Niña Events. **Journal of Climate**. January, 2000, v. 13, p. 35-58.

- GRIMM, A.M. Variabilidade Interanual do Clima no Brasil. In: CAVALCANTI, I.F.A. *et al.* (orgs) **Tempo e Clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009b.
- KAYANO, M. T. & ANDREOLI, R. V. Variabilidade decenal a multidecenal. In: CAVALCANTI, I.F.A. *et al.* (orgs) **Tempo e Clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.
- MARCELINO, E. V. **Desastres Naturais e Geotecnologias: Conceitos Básicos**. INPE-15208-PUD/193, Santa Maria, 2008, (Caderno Didático Nº 1), 38 p.
- MENDONÇA, F.A. & DANNI-OLIVEIRA, I.M. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.
- MOLION, L.C.B. Aquecimento Global, el Niños, manchas solares, vulcões e oscilação decadal do Pacífico. **Revista Climanalise**, Ano 3, n.1, 2005, p.1-5.
- MONTEIRO, M. A. Caracterização climática do estado de Santa Catarina: uma abordagem dos principais sistemas atmosféricos que atuam durante o ano. **Geosul**. Revista do Departamento de Geociências da UFSC, Florianópolis, v. 16, nº 31, p69-78. 2001.
- NARDY, A.J.R. **Geologia e petrologia do vulcanismo mesozóico da Região Central da Bacia do Paraná**. Tese de Doutorado. Rio Claro: IGCE-UNESP, 1995.
- NASCIMENTO JÚNIOR, L.; ELY, D. F.; SANT'ANNA NETO, J. L. Variabilidade das chuvas em três localidades no Paraná: possível influência da Oscilação Decadal do Pacífico?. **XIV Simpósio Brasileiro de Geografia Física – SBFGA**. Dourados: UFGD, 2011. 12p. – CD-ROM.
- OLIVEIRA, L. M. **Acidentes Geológicos Urbanos**. MINEROPAR – Serviço Geológico do Paraná, Curitiba, 2010 (1º edição), 78 p.
- PELUSO JÚNIOR, V.A. O relevo do território Catarinense. **Geosul**, n.2, 1986. p.7-69.
- PEZZI, L. & SOUZA, R. B. de. Variabilidade de mesoescala e interação oceano-atmosfera no Atlântico Sudoeste. In: CAVALCANTI, I.F.A. *et al.* (orgs) **Tempo e Clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.
- SACCO, G. F. **Configurações atmosféricas em eventos de estiagem de 2001 a 2006 na Mesorregião Oeste Catarinense**. Dissertação de Mestrado. Florianópolis: UFSC, 2010. 106p.
- SCHEIBE, L.F. A geologia de Santa Catarina. **Geosul**, n.1, 1986. p.7-38.