

INTERFERÊNCIA DE FENÔMENOS CLIMÁTICOS EM CULTURAS TEMPORÁRIAS NA MICRORREGIÃO DE CAMPO MOURÃO

MASSOQUIM, Nair Glória¹; AZEVEDO, Tarik Rezende de²

RESUMO: A microrregião geográfica de Campo Mourão, localizada na porção centro ocidental paranaense é uma área essencialmente agrícola, com produção in-natura e de processamento agroindustrial das culturas comerciais temporárias. O avanço dessas culturas tem modificado intensivamente a paisagem regional, o forte aliado dessas mudanças é o clima que em consonância com o relevo e o solo foi responsável pela transformação da morfologia da região. Contudo, apesar do clima considerado favorável, a variação dos elementos meteorológicos e a incidência de “anomalias”, fenômenos ENOS (El Niño Oscilação Sul) e de La Niña, tem interferido significativamente na econômica do setor agrícola. O objetivo do estudo é relacionar a distribuição pluviométrica e variações térmicas, entre 1989 e 2008 com a produção e produtividade das culturas da soja, trigo e milho safrinha na Microrregião. Para a elaboração da pesquisa, se confeccionou tabelas e se analisou a frequência de chuvas, utilizou-se de informações de bancos de dados meteorológicos (ECPCM)³ e de produção e produtividade das culturas agrícolas (SEAB/DERAL). Resultados indicam que a variação dos elementos climáticos tem provocado baixa na produtividade agrícola da microrregião.

Palavras-Chave: Produção Agrícola. Precipitação. Temperatura.

INTERFEARENCE OF CLIMATIC PHENOMENA IN TEMPORARY CULTURES AT THE CAMPO MOURÃO MICRO REGION

ABSTRACT: The geographic micro region of Campo Mourão, located in the central west portion of the state of Parana is a predominantly agricultural area, with fresh production and industrial processing of temporary commercial cultures. The advance in agriculture is modifying intensively the regional landscape, the major ally in these changes is the climate that in line with the topography and soil transformed the region morphology. However, despite the climate considered favorable, the variation of meteorological elements and the incidence of "anomalies"

¹Profª na UNESPAR/FECILCAM. Mestre em Engenharia de Produção pela USCar e em Geografia pela UNESP. Doutoranda na USP. nmassoquim@usp.br e nmassoquim@gmail.com

²Prof. no Departamento de Geografia da USP. Doutor em Geografia Física, área de concentração Climatologia. xtarikx@usp.br

³ECPCM – Estação climatológica Principal de Campo Mourão.

like ENSO (El Niño Southern Oscillation) and La Niña intervened significantly with the economy of the agricultural sector. The objective is to relate the distribution of rainfall and temperature variations between 1989 and 2008 with production and productivity of soybean, wheat and winter maize in the micro region. For the development of research we created tables and examined the frequency of rainfall using information from meteorological databases (ECPCM) and production and productivity of crops (SEAB / DERAL). Results indicate that the variation of climatic factors have led to low agricultural productivity in the microregion.

Keywords: Agricultural Production. Rain. Temperature.

INTRODUÇÃO

A considerável expansão da agricultura a partir da década de 1970, motivada pelos avanços tecnológicos, fazem com que o homem esqueça os percalços do clima e os efeitos do tempo meteorológico na produção e produtividade agrícola. Em razão de sua posição geográfica, a Microrregião em estudo, possui clima e solos favoráveis ao desempenho de lavouras diversificadas. Contudo, como no estudo do clima trata-se de fenômenos adversos e esses são variáveis no tempo e no espaço, o mesmo torna-se tema de constantes discussões. Para Ayoade, o clima possui papel de regulador das atividades agrícolas, trazendo, tanto benefícios, quanto danos ao setor agropecuário [...], sendo que o clima “é ainda a variável mais importante na produção agrícola” (1986, p. 261).

A Microrregião geográfica (Figura 1) compreende 14 municípios, considerados essencialmente agrícolas, em que a maior fonte de renda vem desse setor, o mesmo alavanca as maiores empresas agroindustriais que localizam-se no município de Campo Mourão, considerado pólo regional. Sobre o aspecto da paisagem sócio-cultural e econômica, a microrregião se diferencia em razão da ocupação, povos vindos de diferentes regiões brasileiras com culturas que a princípio interferiram no tipo de uso e exploração econômica da terra. Considerando também fatores que condicionam a morfologia das paisagens naturais, a região de estudo é composta por parte de 2 grupos litológicos - o Grupo São Bento - Formação Serra Geral, geologicamente constituída de basalto (rochas provenientes do derrame de trapp), compõe a maior parte da microrregião - o Grupo Bauru - Formação Caiua, é de composição arenítica (origem eólica, produto resultante do grande deserto mesozóico ocorrido entre o Triássico - rético e o Jurássico inferior - liássico). Os solos são de origem arenítico/basáltico, Nitossolos Vermelho Distroférico a N/NE, Neossolos com manchas de Latossolos Eutroférico a L. No Centro Oeste e Sul predomina Latossolo distrófico e a NW Argissolos. O Clima, é

caracterizado pelo tipo Subtropical úmido, com uma pequena área de transição para Tropical, ao note, ambos influenciados pelas massas de ar Polar e Tropical Atlântica (STRAHLER, 1969) As massas de ar são grandes reguladoras dos tipos de tempo e de fenômenos do clima como, o El Niño e a La Niña, sob sua influência estão elementos que controlam a produção e produtividade agrícola, é nesse sentido que se direciona esse estudo.

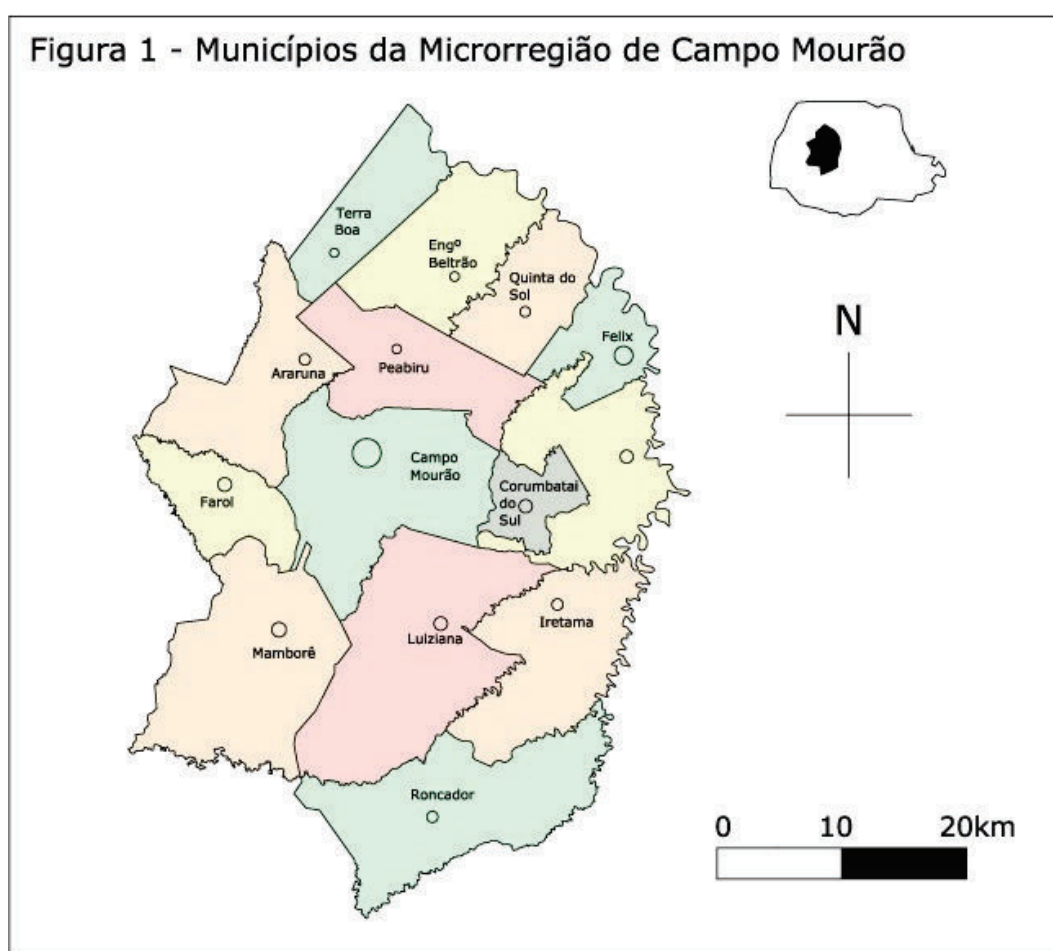


Figura 01: Microrregião

Tanto o El Niño, quanto a La Niña, são fenômenos de longo alcance e que interferem nos aspectos sócio-econômicos nesta área de estudo. O El Niño se manifesta com o aquecimento anormal das águas superficiais do Oceano Pacífico Equatorial, Central e Oriental 'formando uma piscina de águas aquecidas' na região referenciada,

trata-se de um fenômeno natural, interfere diretamente na dinâmica geral da atmosfera provocando mudanças e alterações no comportamento climático regional e global, nos padrões de vento em nível mundial, afetando assim, os regimes de chuva em regiões tropicais e de latitudes médias.

O El Niño, fase quente da ENOS, ganha corpo quando aumenta a temperatura superficial da água nas áreas oriental e central do Pacífico equatorial. Esse aquecimento das águas da maior bacia oceânica do planeta, somado a outros padrões de circulação atmosférica de grande escala, causa significativos efeitos climáticos regionais observados em grande parte do mundo.

Sobre o El Niño Molina observa que:

La Organización Meteorológica Mundial define “El Niño” de una forma muy general, es decir, como el calentamiento anómalo del agua oceánica frente a las costas occidentales sudamericanas, acompañado habitualmente de fuertes lluvias en las regiones costeras de Perú y Chile (1999, p. 57)

Para Monteiro:

Este “monstro Impiedoso” surge como uma corrente de águas quentes – mais quentes que o habitual – nas águas do Pacífico Equatorial que, progredindo em direção às costas ocidentais do continente sul americano, onde reina (do Sul para o Norte) a corrente fria, de Humboldt, principia a produzir um rosário de anomalias calamitosas que muito longe de parar por aí, repercute pelo mundo todo. Evidencia-se assim um caráter “global”, pois que acontece do equador aos pólos, nas diferentes zonas, continentais e regiões da terra (2002, p. 11).

O fenômeno é tratado teoricamente como ENSO⁴, e os atuais resultados dos modelos climáticos indicam que o fenômeno é o resultado da interação entre o oceano e a atmosfera, associado a alterações dos padrões normais de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) e dos ventos alísios na região do Pacífico Equatorial entre a costa do Peru e a Austrália⁵. O fenômeno pode ter duração de 1 a 2 anos, quando se manifesta a Região Sul do Brasil é afetada por aumento de precipitação, particularmente durante a primavera no primeiro ano e no fim do outono e início do inverno no segundo ano, enquanto que na Região Nordeste se caracteriza um período de estiagem, ou seca.

⁴ENSO – El Niño - Oscilação Sul.

⁵ Nery, Jonas. Exposição teórica proferida pelo professor em aulas de Climatologia das Regiões Tropicais (paras mestrados e doutorados), UEM, março de 2002.

Para a La Niña, nos anos de atuação observa-se passagens rápidas de frentes frias na Região Sul do Brasil; caracterizando-se por temperaturas próximas da média climatológica ou ligeiramente abaixo da média durante o inverno no Sudeste brasileiro, permite, algumas vezes, a chegada de frentes frias até à Região Nordeste notadamente no litoral da Bahia, Sergipe e Alagoas e na Região Norte especialmente Rondônia e Acre. Possibilita chuvas abundantes no norte e leste da Amazônia e ainda ocasiona mudanças com chuvas acima da média sobre a região do semi-árido Nordestino, enquanto que o oeste da Região Sul e o país vizinho, Paraguai, é assolado pela estiagem.

O termo La Niña é o mais usual, mas pode ser designado sobre outra nomenclatura, dentre eles: La hermana fría de El Niño, “El Viejo” e ante-El Niño, este para Conti (aula expositiva, 2006) deveria ser a mais usual.

Para, ARNTZ e FAHRBACH (1996, p. 36, 38). La Niña, la hermana fría de El Niño. Esta situación se encontró por ejemplo em noviembre de 1988. Temperaturas superficiales frías en el Pacífico Oriental refuerzan la circulación Walker, y esto conduce a menores precipitaciones en la estación de observación de la Isla de Canton (Polinesia) y a una presión atmosférica baja en Dejakarta. Al mismo tiempo, el debilitamiento de la celda de Hadley provoca una disminución de la presión atmosférica en la zona de presión alta subtropical con el consiguiente debilitamiento de los vientos alisios; el afloramiento disminuye y resulta en un aumento de la temperatura del océano.

Para a região em estudo, esses fenômenos interferem na variabilidade (distribuição das chuvas), ainda que esta tenha aumentado na média, observa-se que nos últimos anos houve mudança na distribuição, caracterizando períodos de estiagem mais prolongado, além dos já característicos de inverno, apresentam-se estiagens de outono.

O objetivo é relacionar a distribuição pluviométrica e variações térmicas, nos anos de 1989 a 2008, com a produção e produtividade das culturas do trigo e milho safrinha (1996 a 2008) e da soja na Microrregião Geográfica de Campo Mourão. Para a pesquisa foram importantes as leituras e reflexões sobre o tema abordado por: (AYOADE, 1986), (ARNTZ, 1996), (MOLINA, 1999), (ANGELOCCI, 2002), (MAACK, 2002), (MONTEIRO, 2002), dentre outros. Pesquisa de campo com coleta e seleção de dados para tabulação, confecção e análise de tabelas e gráficos. Averiguou-se que a agricultura na Microrregião vem sendo prejudicada por déficit hídrico, intenso calor acompanhada de veranicos e atuação dos fenômenos, La Niña (1991 a 1994, 1999, 2005/2006) e El Niño (1997/1998, 2006/2007), nestes anos com maior intensidade com prejuízos na produção e produtividade agrícola.

MATERIAIS E MÉTODOS

Na pesquisa utilizou-se de referencial teórico analítico, descritivo e dados empíricos. Os materiais foram selecionados a partir de coleta elaborada na forma visual e instrumental, considerando o acervo de dados da Estação Meteorológica de Campo Mourão, arquivos do INMET⁶ e setores afins. Como procedimento metodológico, utilizou-se de etapas já referenciadas em pesquisas anteriores:

- Na primeira etapa, selecionou-se elementos climáticos de um banco de dados climático (Masseto, et al, 1989/2008, apresentados em 3 volumes digitados (não editados), disponível na biblioteca (FECILCAM), a elaboração foi efetuada a partir de fontes da ECPCM, INMET, SIMEPAR, retiradas dos Mapas Meteorológico 1010 "A". Os indicadores, produção e produtividade agrícola foram extraídos da planilha fornecida pela SEAB (Secretaria Estadual da Agricultura e Abastecimento do Paraná) e DERAL (Departamento de Economia Rural).

- Na segunda etapa, confeccionaram-se tabelas contendo dados diários e mensais dos elementos meteorológicos. Na terceira, selecionou-se e (re)elaborou-se novas tabelas de onde extraiu-se as médias mensais de temperatura e total da precipitação pluviométrica, o que pode ser verificada no Quadro 1 e figuras dos gráficos 1 e 2. Para obter-se, área plantada, soma da produção por tonelada (p/ton) e rendimento médio (Kg/h.) selecionou-se os 14 municípios da Microrregião, dentre os 25 da Mesorregião utilizados pela SEAB, realizou-se a soma e médias dos cultivares (trigo e milho-safrinha) a partir de 1996, ano em que foi implantado o milho-safrinha na região. A quarta etapa, efetivou-se a partir do resultado das análises da variabilidade térmica e pluviométrica e anomalias acarretadas pelos fenômenos El Niño e da La Niña na produção e produtividade agrícola. Foram determinados, nesta pesquisa, as variações mensais da precipitação pluviométrica, em razão do total de precipitação em mm (milímetros) e as variações da temperatura °C (em grau Celsius).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O clima da Microrregião de Campo Mourão na classificação de Köppen (1918 –1938) é do tipo "Cfa e Cfa-h. - temperado chuvoso - nenhuma estação seca definida,

⁶ INMET- Instituto Nacional de Meteorologia, 1909/2010.

úmido o tempo todo, inverno com geadas esporádicas e verões quente [...], médias superior a 22°C (h - média anual superior a 18°C)” (KOPPEN, 1938, apud AYOADE, 1986, p. 233, 234). Para Strahler 1965, apud Maack (2002), o clima é Subtropical Úmido, com área de transição para Tropical, ao norte do estado do Paraná, ambos influenciados pelas Massas de Ar Polar e Tropical Atlântica, raras exceções no outono, a região sofre influência da Massa Tropical Continental (Chaco X Pantanal).

Embora se considere como parâmetro para a classificação do clima a abordagem dos renomados autores, em análise dos dados regionais (Quadro 1), detectou-se que a Microrregião apresenta variação térmica e pluviométrica, o maior índice ocorre realmente no verão, mas no outono/inverno a região apresenta, constantemente, déficit hídrico. Dos 21 anos analisados na referida tabela, 15 apresentaram, pelo menos em 1 ou 2 meses, índices pluviométricos abaixo da média climatológica considerada para a região. Mesmo em anos de presença do ENOS, o alto índice pluviométrico que se inicia na primavera, alcançando por vezes o outono, não exime as estiagens que se prolongam para o inverno. Cita-se o caso do ano de 1997/98, em que o fenômeno (El Niño), atuou de setembro a abril, registrando 2100 mm anual, (Figura e Quadro 1), considerado o mais intenso registrado para a região dentro dos anos selecionados para a pesquisa, mesmo nestes, nos meses de julho e novembro registraram-se chuvas abaixo do esperado. Os ENOS, que atuaram nos anos de 1991 à 1994 e sucederam-se em 2006/2007 foram de menor intensidade, mas todos apresentaram meses com déficit hídrico, dentre eles janeiro de 1992, agosto de 1993, e agosto e setembro de 1994.

Comparando-se os fenômenos para a região em estudo, o El Niño acarreta menos prejuízos para a agricultura regional do que a La Niña, considerando-se que nos anos de El Niño as estiagens ocorrem também em período de inverno, contudo ele é responsável por quebras na produtividade, especialmente pelos altos índices de precipitação na época de colheita do trigo (ex. setembro de 1997/08 com 392 e 245mm) e da soja convencional (ex. abril com 441 mm). Nos mês de verão sua presença é marcada pela forte incidência de nebulosidade, interferindo no fotoperíodo da soja, ou quando da chuva, ao acamamento.

A soja é uma cultura termo e fotossensível, sujeita a uma gama de alterações fisiológicas e morfológicas, como por exemplo, a falta ou redução constante de luz solar em sua fase de desenvolvimento provoca quebra na produção, problemas ocasionados em verões muito chuvosos, normalmente acompanhado do El Niño. Ademais, o elevado índice pluviométrico no verão, condiciona um exagerado desenvolvimento das ramas levando as plantas ao tombamento denominado de acamamento. Em razão de sua sensibilidade ao fotoperíodo, as variedades devem ser selecionadas a cada região, bem

como, sua época de plantio e colheita.

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
1989	385	137	144	90	67	87	126	152	180	138	80	145	1731
1990	424	37	176	121	146	115	143	146	316	207	75	137	2043
1991	159	108	109	43	25	150	7	165	164	86	146	221	1435
1992	32	114	202	253	379	35	94	103	120	221	210	71	1834
1993	252	127	132	54	129	118	117	2	198	151	124	289	1693
1994	178	253	197	86	142	157	153	1	21	243	97	189	1667
1995	355	82	168	96	61	101	59	43	150	240	64	120	1539
1996	392	110	91	45	39	46	7	46	152	220	134	388	1670
1997	255	246	43	56	71	328	56	46	237	245	138	148	1869
1998	180	151	176	441	91	115	28	160	382	195	37	144	2100
1999	202	274	128	115	146	164	61	0	72	39	49	131	1381
2000	121	353	96	11	44	155	106	209	252	138	154	187	1826
2001	184	159	109	66	89	92	55	80	112	79	161	151	1337
2002	281	92	14	30	377	1	62	104	152	151	236	128	1628
2003	226	262	218	111	76	68	92	39	110	119	214	187	1702
2004	129	123	54	168	287	86	120	3	67	311	233	150	1731
2005	319	0	64	84	102	142	63	36	146	374	68	51	1449
2006	144	196	137	128	20	49	60	40	175	100	149	191	1389
2007	231	214	168	263	105	09	114	212	23	67	170	130	1709
2008	154	78	174	90	107	83	33	244	72	93	102	94	1324
Média	234	157	125	111	127	112	78	76	167	181	132	168	1580

Quadro 01: Totais Pluviométricos Mensais do Período de 1989 a 2008

Fonte: ECPCM/INMET.Org. Massoquim (2008)

Entre as cultivares de soja introduzidas na Microrregião em estudo, segundo agrônomo da Coagel encontram-se as de ciclo muito curto (superprecoce), sementes das cultivares V max e Spring (SYNGENTA) e Coodetec 215 e 225 (COODETEC); as mesmas possuem, época de plantio entre 01 a 20 de outubro e colheita projetada a partir do início de fevereiro (Denck, 2008)⁷. Alguns agricultores da região selecionam tais cultivares em razão do ciclo fenológico, a alegação dos mesmos é de que ciclos mais curtos permitem a implantação de outra cultura no outono, que não o trigo. No caso da Microrregião, o milho safrinha, com razoável segurança de produtividade e escape das geadas de junho e julho. O maior inconveniente quanto a essa modalidade se dá durante o período de manifestação do fenômeno (El Niño e La Niña) se apresenta mais intensa.

⁷ Engenheiro Agrônomo na Coagel (entrevista, 2008).

Nos anos de La Niña, os agricultores, em maioria, tem abdicado dos ciclos muito precoces tanto para soja convencional quanto àquelas com transgenia RR e, em geral, implantam aquelas de ciclo um pouco maior, Embrapa 48 e BRS 184 (EMBRAPA). Contudo, como a época de plantio da soja esta condicionada a distribuição da chuva, às vezes em razão de percalços climáticos, veranicos (normalmente entendido como períodos de 5 dias e mais sem chuvas ou dias consecutivos secos e quentes no inverno, Sleiman, 2008), o agricultor se sujeita a implantar cultivares pouco recomendadas.

Para ganho de produtividade, a distribuição da chuva e as médias térmicas, devem corresponder à época de plantio, ramificação, floração e desenvolvimento dos grãos. Para não prejudicar a germinação a temperatura do solo deve estar acima de 20°C, na época de plantio e acima de 13°C, para a floração. “As temperaturas a que a soja melhor se adapta, estão entre 20°C e 30°C, sendo a ideal para seu desenvolvimento em torno de 30°C” (EMBRAPA, 1999, p.25). Para a Microrregião, as médias térmicas de verão, ficam em torno de 24.8°C.

Assim como o El Niño, a La Niña, também marcou sua presença na região (Climate Prediction Center (CPC)/NCEP/NOAA – Estados Unidos, 2007), em 1989 a 1991, fraca; em 1995/1996, bem mais severa e no ano de 1999 (Gráfico 1) com estiagem de julho a novembro. Em 2000 o fenômeno marcou a região pela falta de chuvas em abril, maio e julho, neste considerada a maior queda de temperatura dos últimos 30 anos. Na Microrregião os termômetros marcaram - 5.4°C, mínima de abrigo e -9 negativos na relva, chegando a -10 °C negativos, em regiões limítrofes a leste. As baixas temperaturas, foram responsáveis pela maior quebra na produção agropecuária em toda a região, atingindo mesmo, a produção de feijão no norte do estado do Paraná e sul do Mato Grosso do Sul. Para a Microrregião, houve quebra na produtividade do trigo e milho safrinha (culturas analisadas segundo a Quadro 2), que registrou uma produção média de 501 e 664 Kg por hectare, respectivamente.

O ano de 2001, sob o rastro da La Niña, a falta de chuva continuou de abril a outubro, registrando um dos menores índices pluviométricos dos últimos 20 anos, 1337 mm. anuais (só perdendo para 2008). Em 2005/06, o fenômeno prejudicou as lavouras de inverno e de verão de toda a Região Sul. No mês de fevereiro de 2005, não houve registros de precipitação na ECPCM (Quadro 1) e em alguns postos meteorológicos do entorno, os índices ainda mantiveram-se baixos em 80% dos municípios da Microrregião entre os meses de março, abril e maio impossibilitando em alguns, a semeadura do milho safrinha. Os dados de referência podem ser observados no Quadro 2, em que a área plantada com trigo e milho safrinha (2005) caiu de 100.555 hectares para 75.500, e de 132.560 para 65.100, consecutivamente.

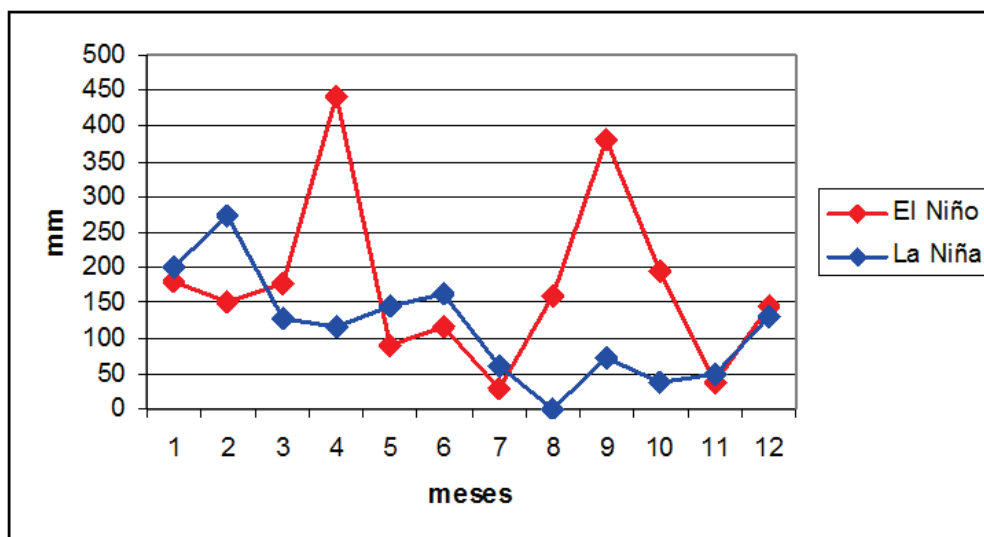


Gráfico 1 - Índice Pluviométrico em El Niño 1998 e La Niña 1999

Fonte: Dados da ECPCM, Quadro 1, Exel. Org. Massoquim, 2009

CULTURAS	TRIGO			MILHO SAFRINHA		
	Área Plantada (ha)	Produção (ton.)	Rendimento (Kg/ha)	Área Plantada (ha)	Produção (ton.)	Rendimento (Kg/ha)
1996	95.950	210.181	2.898	19.940	41.617	2.007
1997	80.700	150.728	2.539	45.000	53.875	1.660
1998	86.600	153.244	2.568	43.900	123.350	2.642
1999	70.500	148.525	3.031	60.375	167.218	2.706
2000	74.256	36.381	501	74.000	49.095	664
2001	82.450	234.831	1.614	59.060	185.617	2.926
2002	101.132	134.373	1.876	78.419	151.214	1.825
2003	92.300	188.860	2.978	111.150	484.825	4.267
2004	100.555	223.625	2.217	132.560	362.790	2.736
2005	75.500	167.993	2.379	65.100	192.082	2.869
2006	19.333	22.310	1.154	104.350	150.120	1.577
2007	50.200	87.490	1.754	89.450	341.153	3.557
2008	66.800	188.833	2.673	120.724	444.963	3.444
Total	995.000	1.947.374	30.488	1.004.028	2.513.207	22.880
Média	76.538	149.798	2.345	77.232	193.323	2.529

Quadro 2: Trigo e Milho Safrinha na Microrregião de Campo Mourão 1996 a 2008

Fonte: SEAB/DERAL, Alves. Org. Massoquim, 2009

Na seqüência também se pode observar nos Climogramas A, B, C e D da Figura 2 (2000/01 e 2005/06), em que o comportamento e distribuição das chuvas e temperatura, foram diferenciados para cada ano de La Niña, ora de outono, ora de outono/inverno.

Mesmo não se registrando baixas consideráveis na produção, no ano de 2006 a estiagem de maio não permitiu o plantio do trigo que novamente perdeu em área plantada e também em rendimento médio, o milho-safrinha que já havia sido plantado (exceto pelo ano de 2000), teve juntamente com o trigo um dos piores rendimentos. A estiagem que continuou de maio a agosto de 2006, afetou também os reservatórios de abastecimento de água potável e geração de energia. Uma amostra dessa realidade pode ser observada nas fotografias de tiragem (Fotos 1), representativas de parte do canal de escoamento, antes ocupado pelo Lago da Usina Mourão, totalmente seco com os trapiches a mostra.



Foto01: Paisagens do Lago da Usina Mourão - Estiagem no Ano de 2006 (Massoquim e Andrade, agosto de 2006)

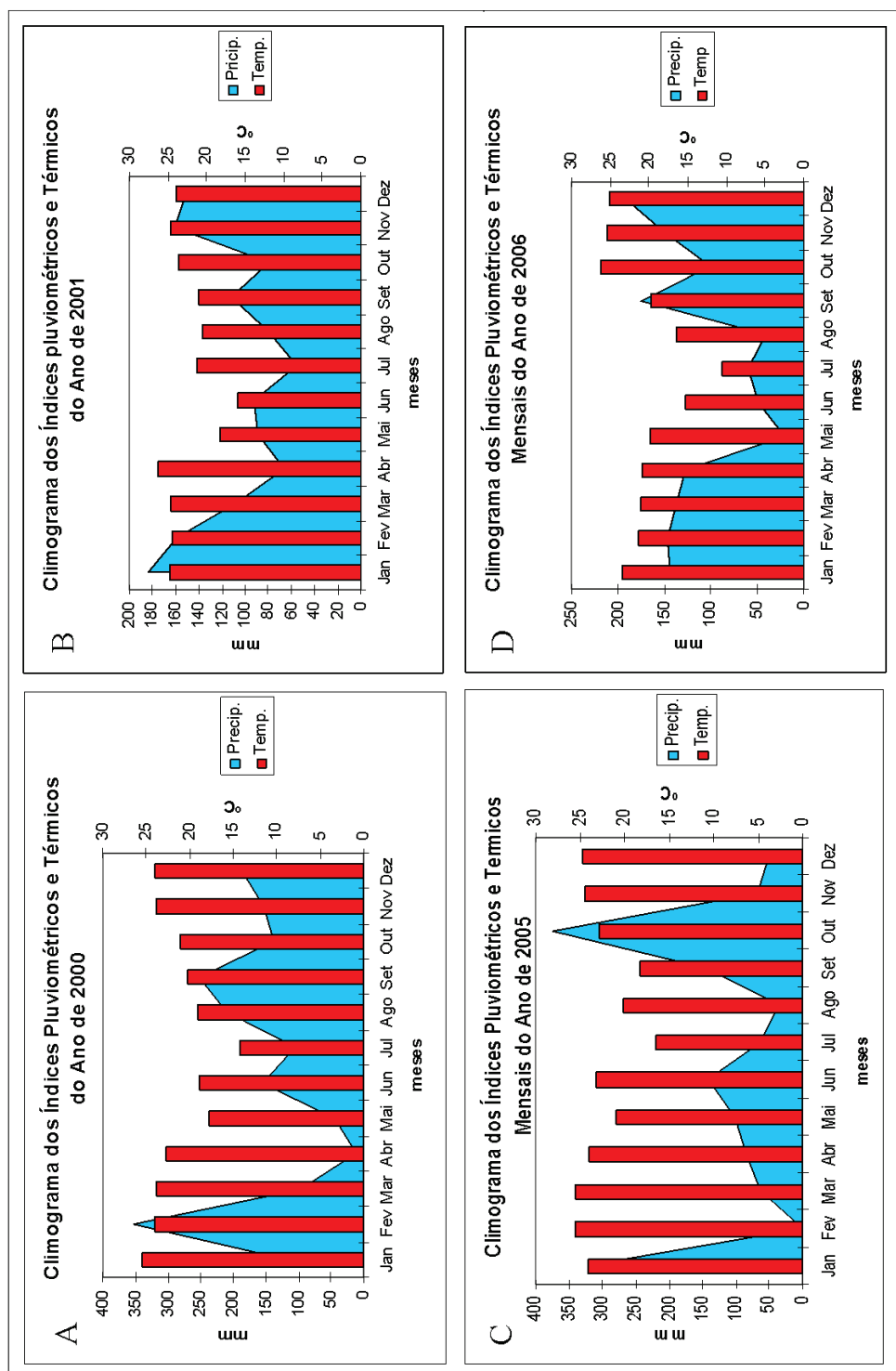


Figura 2 - Representação Térmica e Pluviométrica - La Niña 2000/01 e 2005/06
Fonte - ECPM. Org. Massoquim 2009.

No íterim 2007 a 2008, tivemos um El Niño de intensidade moderada, originando-se um reverso de La Niña que marcou sua presença também em 2008/2009, nestes os efeitos do La Niña no clima, foi mais significativos de dezembro a fevereiro. O ano de 2008 foi registrado como o ano de menor índice pluviométrico (1.324mm) da série analisada.

Se considerar a série pesquisada, enquanto média, esta gira em torno de 1660 (antes de 2008) a 1580 (com 2008). Contudo pelos índices de 2009 (não analisados nessa pesquisa), a média voltara para o índice anterior. Mas, o que se observa é que mesmo com essa média anual da série, mostrado no Quadro 1 (Gráfico 2) a variabilidade condiciona a região a déficit hídrico, comprovado por meio de balanço hídrico realizado, especialmente nos meses de outono/inverno, quando são registrados períodos de 15 a 30 dias sem chuvas. Mesmo a média pluviométrica não sendo um dos parâmetros mais eficientes, ainda assim chama-se a atenção para o Gráfico 3, sobre os baixos índices, da média mensal de inverno, da série 1989 a 2008, melhor representados na Figura 2. Os baixos índices pluviométricos estão representados na Figura 2. Em razão da distribuição pluviométrica as temperaturas também oscilam, enquanto as médias de temperatura ficam em torno de 21 a 22°C, as médias das extremas de máxima e de mínima dos últimos 21 anos, são respectivamente, 26,5°C e 15,4°C, a extrema de máxima ocorreu em março de 2005 com 37 °C, e de mínima em julho de 2000 com, 5.4°C negativos, ambas coletadas no abrigo meteorológico, dados da ECPCM.

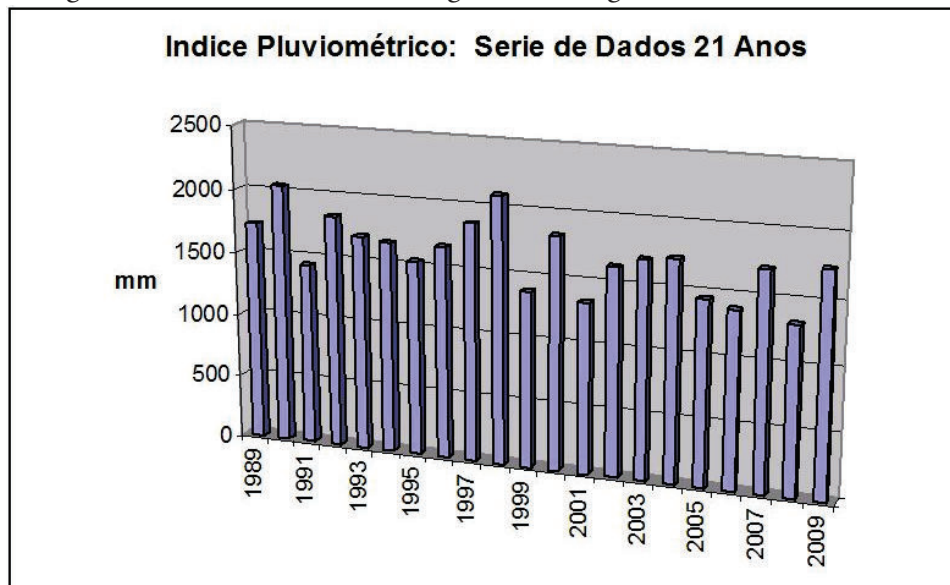


Gráfico 2: Índice Pluviométrico

FONTE: ECPCM/INMET, Tabela 1. Org. Massoquim.

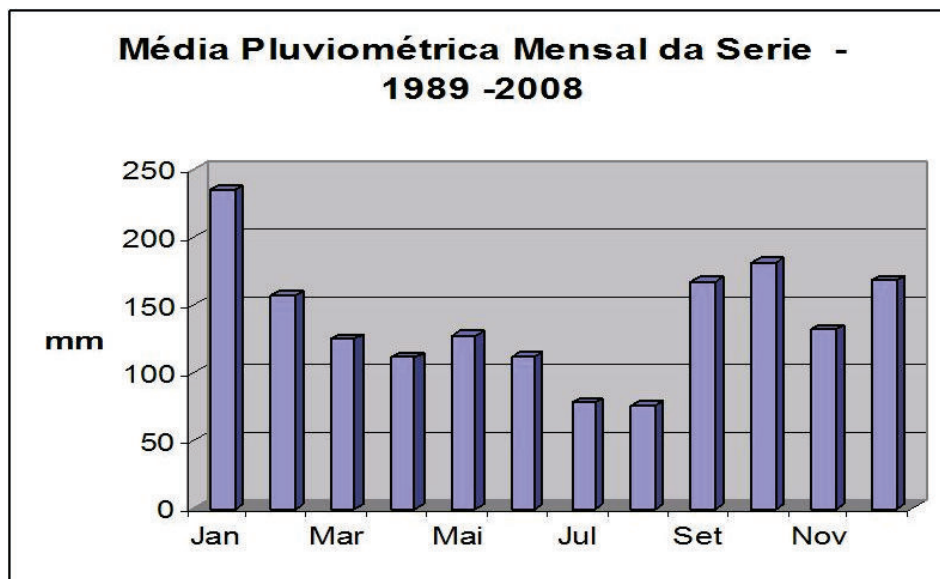


Gráfico 3: Média Pluviométrica Mensal

FONTE: ECPCM/INMET, Tabela 1. Org. Massoquim.

Nos últimos anos da pesquisa, a região vem apresentando menor número de dias frios e as temperaturas de outono equipararam-se ou ultrapassam as de verão, a ex. do ano de 2005, em que registrou máximas de 33,2°C em dezembro, 32,4°C em janeiro e 35,8°C em fevereiro, enquanto que, no outono registrou-se 37,0°C no mês de março e 34,2°C no mês de abril. Não fosse o veranico que se instalou nos meses de fevereiro, março e abril, favorecido pela La Niña, as temperatura média de 25,6, 25,5 e 23,9 °C, respectivamente, teriam sido ótimas para o desenvolvimento e produtividade da cultura do milho-safrinha e da soja de ciclo longo.

Quanto à influência do clima sobre a paisagem agrícola, observou-se que as culturas de inverno têm sofrido mais com as estiagens, do que com as geadas. A produtividade da soja com média de 3000 Kg/h., caiu para 2000 Kg/h, idem às culturas alternativas, trigo e milho safrinha. Mesmo o setor agrícola contando com avanços tecnológicos (melhorias genética, variedades mais resistentes e sementes selecionadas), o clima ainda é um fator de interferência na produção e produtividade agrícola. O fato é que mesmo o país acercando-se de um alto potencial na produção de grãos, o desafio ainda é criar variedades de elevado potencial, para ciclos que coincida o mais próximo possível com períodos em que os elementos climáticos favoreçam a produção e compensem (custos e benefícios ao agricultor) em ganhos de produtividade, amenizando os prejuízos da economia ligada ao setor agropecuário e do agro negócio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de se enfatizar o clima da região como bastante favorável ao desenvolvimento agrícola, observou-se que a atuação dos fenômenos, El Niño e La Niña são intensos e condicionantes dos elementos do tempo meteorológicos. Detectou-se que em nove observados, a La Niña atuou na região num regime moderado a forte (1991 a 1994, 1999 a 2001 e 2005/06), desses, seis com veranicos de outono. De forma geral a La Niña é responsável pelo aumento do frio na costa oeste da América do Sul e inverno seco na região sul e sudeste do Brasil.

O El Niño atuou em cinco ocasiões (1995, 1997/98, 2006/07), três das quais com prejuízos moderados. Neste ano de 2009 o especialista da Organização Meteorológica Mundial (IOMM), Rupa Kumar Kolli, disse que o El Niño/Oscilação do Sul (ENOS) ficou claramente estabelecido entre junho e julho, embora informes de alguns serviços meteorológicos nacionais já em maio considerassem o fenômeno como consolidado. As previsões adiantam que o fenômeno se prolongará até o final do ano e com probabilidade também durante o primeiro trimestre de 2010, até onde chegam as previsões científicas. Para a região, a influência foi com fortes temporais, chuvas torrenciais e abundantes (como a do mês de outubro com 334 mm) provocando erosão que interferiu na lavoura da soja já plantada (Jornal das 19:10 h. em 31 de outubro) é ao mesmo tempo atraso no plantio da soja, levando o agricultor a abdicar da soja de período precoce para o plantio da soja de ciclo normal ou tardio.

Observa-se que as condições climáticas deixa a agricultura bastante vulnerável, dos vinte e um anos analisados, em catorze houve interferência dos fenômenos, destes, nove (9) interferiram na produção e produtividade das culturas comerciais da região. Dessa forma, o trabalhador agrícola além dos percalços climáticos, está sujeito às condições de mercado, em razão dos preços do produto, e também é dele os riscos na falta de melhor planejamento dos cultivares, especialmente do milho-safrinha.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

ARNTZ Wolf e FAHRBACH, Eberhard. **El Niño: Experimento climático de la naturaleza - Causas físicas y efectos biológicos**. México: Fondo de Cultura Económica, 1996.

ANGELOCCI et al. **Agrometeorologia - fundamentos e aplicações prática**. São Paulo: Livraria e Ed. Agropecuária, 2002.

- AYOADE, J. O. **Introdução à Climatologia dos Trópicos**. São Paulo: Difel, 1986.
- KÖPPEN, W., **Climatologia. Con un estudio de los climas de la tierra**. México: FCE, 1948.
- MOLINA, J. J. C. **“El Niño” Y el sistema climático terrestre**. Barcelona: Ariel. S. A. 1999.
- MONTEIRO, C. A. F. **O Estudo Geográfico do Clima**. 2 ed. Florianópolis: Imp. Universitária, 2002.
- MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. 3ª ed. Curitiba: Imprensa Oficial, 2002.
- MOTA, F.S.. **Meteorologia Agrícola**. 4ª ed. São Paulo: Biblioteca Rural, Nobel, 1979.
- NETO, João M. de Moraes. Efeito dos eventos ENOS e das TSM na variação pluviométrica do semi-árido paraibano. *In: Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental*. vol.11 no.1 Campina Grande Jan./Feb. 2007.
- NOAA. **Climate Prediction Center (CPC)/NCEP/NOAA** - Estados Unidos.(março de 2007).
- SLEIMAN, J.. **Veranicos Ocorridos na Porção Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul Entre 1978 E 2005 e Sua Associação às Condições Climáticas na Atmosfera**, Dissertação de Mestrado, USP, 2008.
- STRAHLER, A. N. **Geografia Física**. Barcelona: Omega, 1974.
- STRAHLER, A. N. **Physical Geography**. 3º ed. Nova Iorque, John Wiley, 1969.