

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA



DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA NOS MUNICÍPIOS DE SÃO CARLOS DO IVAÍ E FLORAÍ – PR: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA O PLANEJAMENTO AGRÍCOLA

MARINGÁ

2009

MÁRCIO GREYCK GUIMARÃES CORREA

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA NOS MUNICÍPIOS DE SÃO CARLOS DO IVAÍ E
FLORAÍ – PR: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA O PLANEJAMENTO AGRÍCOLA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Geografia da Universidade Estadual de Maringá, para obtenção do título de Bacharel em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Hélio Silveira

MARINGÁ

2009

AGRADECIMENTOS

À todos que de certa forma contribuíram para a realização deste trabalho de conclusão de curso e estiveram presente no decorrer de todo meu percurso na graduação, em especial:

Ao professor Hélio Silveira por ter me auxiliado no desenvolvimento desta pesquisa que com muita paciência, competência, seriedade e bom humor, aceitou a proposta de me orientar desde as pesquisas de Iniciação Científica e me ensinou a dar os primeiros passos rumo à Ciência.

Aos meus pais que sempre me guiaram no percurso maior, que é a vida;

Ao André, à Jessyca, ao Marcelo, à Grace e ao Alex, que sempre estiveram presentes tanto nos momentos de trabalho, quanto de descontração, apoiando, aconselhando, rindo... Sendo verdadeiros amigos;

Ao Departamento de Geografia, demais professores e colegas que contribuíram para a minha formação.

Para que as ciências sejam úteis às sociedades é preciso que estejam combinadas entre si. Não existe uma ciência aplicada. Existem ciências que, se combinadas, aplicam-se a descobertas novas.

“Aziz Ab' Saber”

RESUMO

As atividades humanas estão re-organizando o espaço geográfico constantemente. A agricultura passou por profundas transformações no que diz respeito ao emprego da tecnologia e produtividade porém, as intempéries climáticas ainda assumem papel importante e determinante na produção agrícola. O espaço agrícola é exposto às variações climáticas, sempre é afetado de forma generalizada, comprometendo a produtividade e causando graves perdas econômicas. Este trabalho de conclusão de curso visa estudar as bases teórico-metodológicas para o planejamento agrícola, tendo como área de estudo os municípios de São Carlos do Ivaí e Floraí - PR. Para isso realizou-se a análise da distribuição espacial da precipitação pluviométrica nas escalas anual, sazonal, trimestral e mensal, compreender à distribuição espacial relacionando à dinâmica atmosférica e aos fatores geográficos. Por meio de *softwares (Surfer)*, obteve-se a distribuição das isoietas e respectivas interpolações (*krigagem*), o que proporcionou a visualização da distribuição espacial ao mesmo tempo em que, com o auxílio de referencial teórico pode-se notar a influência dos sistemas atmosféricos atuantes. Pôde-se observar que o setor noroeste/norte de São Carlos do Ivaí é o mais seco. Anualmente nesta porção chega a chover 60 mm a menos que no nordeste de Floraí, o que equivale a uma diferença de disponibilidade hídrica de cerca de 4% ao ano. A primavera é a estação mais chuvosa em São Carlos do Ivaí, enquanto que para Floraí é o verão. O inverno é a estação mais seca para ambos os municípios. Os meses de janeiro e dezembro são os mais chuvosos, enquanto que os meses de julho e agosto os mais secos

PALAVRAS-CHAVE: Precipitação pluviométrica, São Carlos do Ivaí, Floraí, planejamento agrícola.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de localização dos municípios de São Carlos do Ivaí e Floraí-PR	15
Figura 2 - Distribuição dos postos pluviométricos da SUDERHSA	18
Figura 3 - Distribuição temporal da precipitação para São Carlos do Ivaí e Floraí	21
Figura 4 - Desvio padrão anual para São Carlos do Ivaí e Floraí	22
Figura 5 - Distribuição espacial anual da precipitação para São Carlos do Ivaí e Floraí	24
Figura 6 - Modelo hipsométrico 3D dos municípios de São Carlos do Ivaí e Floraí	25
Figura 7 - Distribuição sazonal da precipitação para São Carlos do Ivaí e Floraí	26
Figura 8 - Distribuição espacial da precipitação para o verão em São Carlos do Ivaí e Floraí	27
Figura 9 - Distribuição espacial da precipitação para a primavera em São Carlos do Ivaí e Floraí	28
Figura 10 - Distribuição espacial da precipitação para o outono em São Carlos do Ivaí e Floraí	29
Figura 11 - Distribuição espacial da precipitação para o inverno em São Carlos do Ivaí e Floraí	30
Figura 12 - Distribuição trimestral da precipitação para São Carlos do Ivaí e Floraí	31
Figura 13 - Distribuição espacial da precipitação para o trimestre chuvoso em São Carlos do Ivaí e Floraí	32
Figura 14 - Distribuição espacial da precipitação para o trimestre seco em São Carlos do Ivaí e Floraí	33
Figura 15 - Distribuição espacial da precipitação para janeiro em São Carlos do Ivaí e Floraí	34
Figura 16 - Distribuição espacial da precipitação para fevereiro em São Carlos do Ivaí e Floraí	35
Figura 17 - Distribuição espacial da precipitação para março em São Carlos do Ivaí e Floraí	36
Figura 18 - Distribuição espacial da precipitação para abril em São Carlos do Ivaí e Floraí	37
Figura 19 - Distribuição espacial da precipitação para maio em São Carlos do Ivaí e Floraí	38
Figura 20 - Distribuição espacial da precipitação para junho em São Carlos do Ivaí e Floraí	39
Figura 21 - Distribuição espacial da precipitação para julho em São Carlos do Ivaí e Floraí	40
Figura 22 - Distribuição espacial da precipitação para agosto em São Carlos do Ivaí e Floraí	41
Figura 23 - Distribuição espacial da precipitação para setembro em São Carlos do Ivaí e Floraí	42
Figura 24 - Distribuição espacial da precipitação para outubro em São Carlos do Ivaí e Floraí	43
Figura 25 - Distribuição espacial da precipitação para novembro em São Carlos do Ivaí e Floraí	44
Figura 26 - Distribuição espacial da precipitação para dezembro em São Carlos do Ivaí e Floraí	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valor da produção agrícola (%) para São Carlos do Ivaí e Florai	17
Tabela 2 – Postos pluviométricos SUDERHSA, localização, altitude e período de coleta	19

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
3. MATERIAL E MÉTODO	14
3.1. <i>MATERIAL</i>	14
3.1.1. <i>Localização da área de estudo</i>	14
3.1.2. <i>Caracterização geográfica da área</i>	16
3.2. <i>MÉTODO</i>	18
4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	21
4.1. <i>DISTRIBUIÇÃO ANUAL DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA NOS MUNICÍPIOS ANALISADOS</i>	21
4.2. <i>DISTRIBUIÇÃO SAZONAL DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA NOS MUNICÍPIOS ANALISADOS</i>	26
4.3. <i>DISTRIBUIÇÃO TRIMESTRAL DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA NOS MUNICÍPIOS ANALISADOS</i>	31
4.4. <i>DISTRIBUIÇÃO MENSAL DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA NOS MUNICÍPIOS ANALISADOS</i>	34
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
6. REFERÊNCIAS	48

1. INTRODUÇÃO

O espaço agrário bem como o desenvolvimento das atividades agropecuárias tem uma longa trajetória dentro do contexto histórico e econômico do Brasil, espaço este, que segundo Théry e Mello (2008), apresenta um dinamismo que remodela com certa constância o território nacional ainda nos dias de hoje, transformando a paisagem e alterando as regiões agrícolas de forma cada vez mais eficiente e dinâmica.

Para Corrêa (1995), a gestão do território é um conjunto de práticas que visa a criação e o controle da organização espacial, bem como dos processos que podem afetar esta organização. Em sua essência, o planejamento agrícola tem fundamental importância para a adequação e uso dos recursos naturais e a disponibilidade dos recursos hídricos, conforme indica Barrios (1997).

O clima e as condições atmosféricas podem influenciar as atividades humanas, inclusive a agricultura, que está substancialmente dependente das condições climáticas. Para Baldo *et al.* (2001), os organismos vegetais necessitam de condições hídrico-energéticas em todos os ciclos de desenvolvimento, desde o plantio perpassando ao florescimento, frutificação e colheita, o que possibilita um maior rendimento agrícola.

Para Santos (1996) o clima age como um insumidor energético em todas as organizações espaciais. O espaço agrícola que se apresenta mais propenso às variações climáticas, sempre é afetado de forma generalizada, comprometendo a produtividade e causando graves perdas econômicas.

O setor agropecuário passou por profundas mudanças no que diz respeito ao emprego da tecnologia, tanto na esfera da produtividade quanto nas técnicas de trabalho. Apesar do avanço tecnológico, as atividades agrícolas ainda estão sujeitas às variações atmosféricas e segundo Nunes e Lombardo (1995), “as sociedades estão relativamente adaptadas a um certo nível de variabilidade climática, além do qual as anomalias podem provocar profunda desestruturação no sistema ambiental e sócio-econômico”. Excessos de chuvas ou a falta da mesma, é um dos principais fatores responsáveis pelas perdas na produção agrícola, fato observado durante episódios de fenômenos extremos como El Niño e La Niña. Segundo Deffune *et al.* (1994), a atuação do clima em organismos vivos é bastante complexa, isso devido à sua variabilidade tempo-espacial e das interações entre seus elementos e fatores, além da influência que os fatores geográficos exercem em sua circulação.

Os municípios de São Carlos do Ivaí e Floraí apresentam uma intensa atividade agrícola, assim como grande parte dos pequenos municípios do estado do Paraná. Muitas vezes a própria história dos municípios se confunde com o processo de expansão das fronteiras agrícolas paranaenses. Ainda hoje, a agricultura se faz presente como uma importante atividade econômica em ambos os municípios, sendo a agricultura temporária uma das atividades mais expressivas.

Este trabalho tem como objetivo principal realizar uma análise da distribuição espacial da precipitação pluviométrica para os municípios de São Carlos do Ivaí e Floraí, com a finalidade de dar suporte ao planejamento agrícola e proporcionar um uso racionalizado dos recursos naturais disponíveis.

Pretende-se ainda analisar a distribuição espacial da precipitação pluviométrica nos municípios de São Carlos do Ivaí e Floraí em diferentes escalas de análise (anual, sazonal, trimestral e mensal) e sua relação com a dinâmica atmosférica e o modelado da superfície (relevo), diretamente relacionados à dinâmica das chuvas nos municípios objeto desse estudo.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Em áreas tropicais, as chuvas assumem tanto o papel de destaque na compreensão do clima em escala regional, como podem ser consideradas o principal elemento de análise e organização para o planejamento territorial e ambiental, pelo elevado grau de interferência, impacto e repercussão no tempo e no espaço, como sugere Santos *in* Sant'Anna Neto (2000).

A escala de abordagem segundo Nunes (1998), é um dos principais aspectos nas ciências atmosféricas, pois define a área e o período de abrangência do objeto de estudo, além de direcionar a escolha dos métodos e das técnicas com o qual se delineou nos objetivos.

Para compreender o funcionamento e a distribuição da precipitação pluviométrica na área determinada por esta pesquisa, faz-se necessário uma breve análise sobre o funcionamento dos elementos atmosféricos atuantes sobre o continente sul americano, sendo assim, buscou-se na revisão bibliográfica trabalhos realizados por diversos pesquisadores.

Para Nimer (1979) em seus estudos sobre a dinâmica atmosférica no sul do Brasil, explica que duas correntes perturbadas atuam com certa periodicidade, a corrente perturbada do Sul, que tem origem nas zonas geladas da Antártida, e provocam ventos de W, SW, S e SE, e a corrente perturbada de Oeste que provoca de modo geral em todo o interior brasileiro, ondas de ventos de W a NW e freqüentes chuvas com forte intensidade.

No Brasil, a atuação das massas de ar oceânicas é responsável por causar precipitações significativas em toda a porção litorânea e o interior do centro-sul do país. Os estudos realizados por Monteiro (1968), Nimer (1979), Zavattini (1983), Deffune (1991), Baldo (2006), Mendonça e Danni-Oliveira (2007), indicam que no sul do país a massa tropical atlântica tem atuação relevante durante o ano todo, através das correntes de leste e de nordeste. A massa de ar equatorial continental e a tropical continental atuam através das correntes de noroeste que se deslocam pelas regiões rebaixadas do interior do continente, as duas massas de ar são responsáveis pelo aumento das temperaturas e da precipitação, principalmente no verão. A massa polar atlântica que atua pelas correntes perturbadas de sul, tem ação principalmente no inverno, provocando freqüentes quedas na temperatura.

Baldo *et al.* (*ibidem*) aponta que anualmente na região sul do Brasil observa-se uma variabilidade entre o período seco e úmido, isso devido os padrões de circulação diferenciados entre os dois períodos. Anualmente a precipitação encontra-se concentrada na porção central da região Sul e a leste do Paraná e Santa Catarina. O norte e noroeste do Paraná e a porção litorânea do Rio Grande Sul registraram os menores valores. Nery *et al.* (1997) através da aplicação do coeficiente de variação de Estienne e Godard (1970) diagnosticou no estado do Paraná uma distribuição homogênea da precipitação, porém no verão pôde-se observar uma concentração da precipitação nas regiões litorânea e nordeste do estado.

Passos *et al.* (2006) observou o papel do clima nas transformações da paisagem do Noroeste paranaense, fazendo a relação das condições climáticas, a vegetação e o relevo. No Noroeste do Paraná a atuação conjunta das baixas térmicas da planície do Chaco, a Zona de Convergência do Atlântico Sul associadas à posição geográfica da região e os sistemas frontais marcam o período mais chuvoso, ao passo que no período seco a predominância dos sistemas frontais, essencialmente a Frente Polar Atlântica, atua nos meses inverniais, provocando baixa nas temperaturas e diminuição considerável nas chuvas, segundo Roseghini *et al.* (2001). Nos estudos realizados por Deffune e Galvani (1994) em Maringá – PR , localizada aproximadamente 40 km a leste e com latitudes aproximadas da área de estudos delimitada nesta pesquisa, diagnosticaram que o inverno apresenta o maior índice de seca no ano, sendo o período mais seco para o município.

Zandonadi *et al.* (2004), observou na bacia do Paranapanema IV que a média anual de precipitação para a área foi de 1373,3 mm com anos onde a atuação de fenômenos como El Niño e La Niña provocou valores muito superiores ou inferiores aos registrados pela média. Os meses de dezembro, janeiro e fevereiro foram considerados os mais chuvosos e junho, julho e agosto os menos chuvosos. Braido *et al.* (2006) obteve os mesmos resultados para a bacia do Paranapanema III, sendo o trimestre mais seco os meses de junho, julho e agosto e o chuvoso dezembro, janeiro e fevereiro, com concentração da precipitação no verão. Na caracterização pluviométrica da mesorregião centro ocidental paranaense, Tommaselli *et al.* (2004) diagnosticou que os valores médios anuais variam entre 1450 mm e 2050 mm, variações estas que estão relacionadas ao efeito de altitude e à dinâmica atmosférica regional, além da interferência de fenômenos de escala global.

Em estudos realizados por Correa *et al.* (2009) nos municípios de Francisco Alves e Alto Piquiri onde trabalharam caracterizando a distribuição temporal da precipitação, diagnosticaram que a primavera é a estação mais chuvosa, e o inverno a mais seca, outro fator observado pelos autores é que a diferença anual da precipitação entre os municípios estudados se dá pelo fenômeno da orografia, apesar do relevo assumir uma importância secundária para a área de estudo, a dinâmica atmosférica é o principal agente regulador da distribuição da precipitação, estando associado a correntes de ordem global e as principais variações ao longo da série histórica analisada se dá pela atuação de fenômenos como El Niño e La Niña.

3. MATERIAL E MÉTODO

3.1. MATERIAL

3.1.1. Localização da área de estudo

O município de São Carlos do Ivaí está localizado na mesorregião do Noroeste paranaense e na microrregião de Paranavaí, estando nas entre as coordenadas de 23° 18' 54" latitude sul e 52° 28' 33" longitude oeste. Floraí encontra-se à leste de São Carlos do Ivaí, na mesorregião Norte Central paranaense, microrregião de Floraí, IBGE (2009), e está localizado nas coordenadas de 23° 19' 01" latitude sul e 52° 18' 14" longitude oeste, conforme indica a Figura 1.

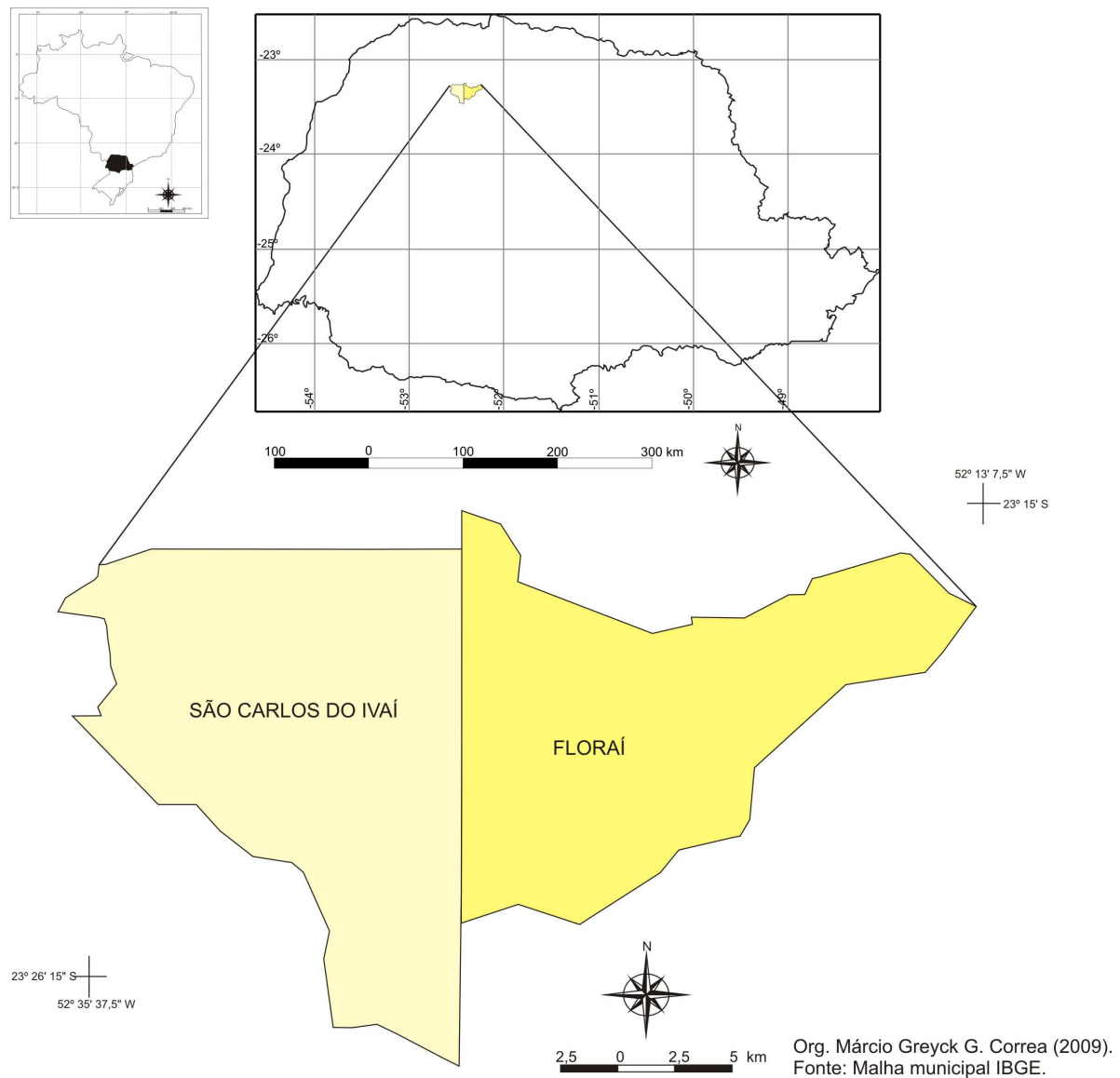


Figura 1: Mapa de localização dos municípios de São Carlos do Ivaí e Florai-PR.

3.1.2. Caracterização geográfica da área

O clima de ambos os municípios é do tipo Cfa segundo a classificação de Köppen (1948), que caracteriza-se por ser um clima subtropical, mesotérmico com verões quentes e geadas pouco frequentes, IAPAR (1978).

A drenagem está inserida no sistema da bacia do Ivaí, ambos os municípios estão numa área configurada por relevos que se inclinam suavemente em direção a calha do rio Paraná na direção oeste/noroeste, resultado dos processos erosivos provocados pelos rios Paranapanema, Ivaí, Piquiri e Iguaçu e que segundo Maack (1981), “essa configuração do relevo é responsável pela existência de zonas naturais de paisagem no estado do Paraná, formado por escarpas de estratos e planaltos”. Para Manosso (2006), a região de Floraí apresenta uma geomorfologia pouco movimentada, composta por um relevo uniforme com variação entre plano e suavemente ondulado com vertentes convexas e de baixa declividade nas áreas de ocorrência do Arenito Caiuá, enquanto nos setores do derrame de *Trapp* pode variar de plano até fortemente ondulado. Características semelhantes foram também observadas por Alves (2007) no município de São Carlos do Ivaí. As principais classe de solos encontradas em Floraí formados a partir da alteração do basalto são os Latossolos Vermelho eutróféricos e distroféricos nos topos e altas vertentes, Nitossolos Vermelho eutrófico nas médias e baixas vertentes e Gleysolos próximos ao sopé das vertentes. Nas áreas onde predomina o arenito ocorrem os Latossolos Vermelho nos topos e altas vertentes, Argissolos Vermelho-Amarelo eutrófico e distrófico nas médias e baixas vertentes, Neossolos Quartzarênicos nas baixas vertentes e Gleysolos nos sopés, EMBRAPA (1986), como pode ser observado por Manosso (*ibidem*).

Em São Carlos do Ivaí encontra-se Latossolo Vermelho eutrófico; Nitossolo Vermelho eutrófico derivados do basalto e Latossolo Vermelho, distrófico, textura média; Argissolo Vermelho-amarelo, distrófico, textura média; e Argissolo Vermelho-amarelo, eutrófico, textura média formados do arenito Caiuá, (EMBRAPA apud ALVES, 2007).

Segundo dados do IBGE (2009), São Carlos do Ivaí ocupa uma área de 225,077 km², com uma população estimada em 5.817 habitantes, enquanto Floraí tem 191,133 km² de extensão e uma população de 5.174 habitantes.

A economia de ambos os municípios está baseada na agricultura, sendo que em São Carlos do Ivaí a produção da cana-de-açúcar tem significativa participação na produção agrícola municipal.

Segundo o IBGE (2007), em São Carlos do Ivaí no ano de 2007 a produção de cana-de-açúcar foi de 814.311 de toneladas, correspondendo a um total de 67,03% da produção agrícola do município.

Em Florai no mesmo ano, a produção dessa mesma cultura foi de 246.240 toneladas, representando 11,72%. Outras atividades agrícolas que também se destacam nesses municípios é a cultura da laranja, soja, milho e mandioca, especialmente em Florai, onde a produção de soja significou 46,11% e o milho 39,42 % da produção agrícola no ano de 2007, conforme indica a Tabela 1.

Tabela 1 - Valor da produção agrícola (%) para São Carlos do Ivaí e Florai no ano de 2007.

Município	Lavoura temporária	Produção 2007 (%)
Florai	Amendoim (em casca)	0,02
	Arroz (em casca)	0,02
	Cana-de-açúcar	11,72
	Feijão (em grão)	0,09
	Mandioca	1,58
	Milho (em grão)	39,42
	Soja (em grão)	46,11
	Trigo (em grão)	0,61
	Triticale (em grão)	0,41
São Carlos do Ivaí	Cana-de-açúcar	67,03
	Mandioca	0,38
	Milho (em grão)	13,42
	Soja (em grão)	19,17

Fonte: Censo Agropecuário 2007

3.2. MÉTODO

Para a realização deste trabalho, foi necessário o levantamento dos dados de precipitação pluviométrica junto à Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental do Paraná (SUDERHSA). Foram analisados sete postos pluviométricos contendo dados do período de 1976 a 2002, sendo apenas um posto inserido dentro de cada município, os demais recobrem as áreas de entorno dos mesmos. Esse critério de escolha teve a função de proporcionar uma menor margem de erro na interpolação das isoietas, conforme mostra a Figura 2 e a Tabela 2.

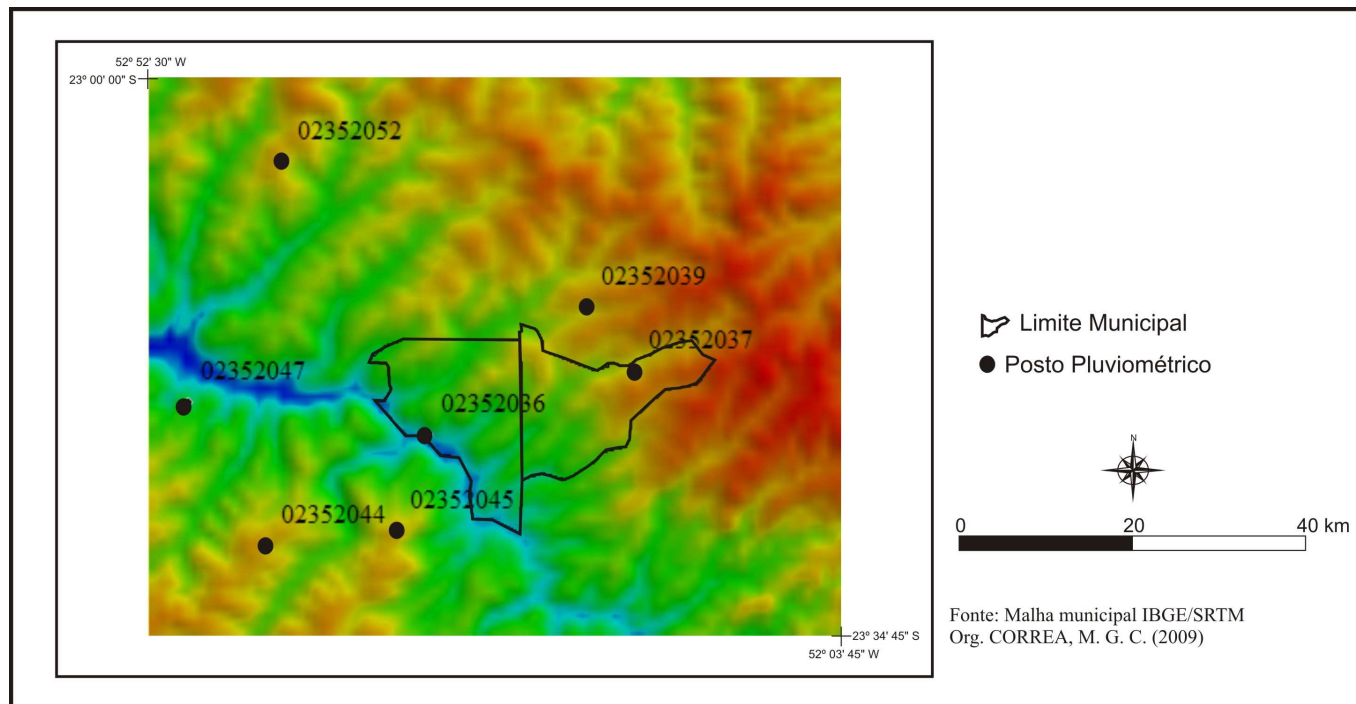


Figura 2: distribuição dos postos pluviométricos da SUDERHSA escolhidos para o desenvolvimento da pesquisa.

Tabela 2 – Postos pluviométricos SUDERHSA, localização, altitude e período de coleta.

Código	Posto Pluviométrico	Lat. S	Long. W	Altitude	Período
02352037	Floraí	23° 18' 00"	52° 18' 00"	600 m	1976-2002
02352039	Nova Esperança	23° 13' 59"	52° 21' 00"	470 m	1976-2002
02352044	Indianópolis	23° 28' 59"	52° 40' 59"	500 m	1976-2002
02352045	Japurá	23° 28' 00"	52° 33' 00"	500 m	1976-2002
02352047	Guaporema	23° 19' 59"	52° 46' 00"	400 m	1976-2002
02352052	Paranavaí	23° 04' 59"	52° 40' 00"	450 m	1976-2002
02352036	São Carlos do Ivaí	23° 22' 00"	52° 31' 00"	300 m	1976-2002

Fonte: Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental do Paraná (SUDERHSA).

Org.: CORREA, M. G. G. (2009).

Para a elaboração dos mapas de precipitação utilizou-se o programa *Surfer*, ao qual através do método da interpolação (*krigagem*) obteve-se as isoietas anuais, sazonais, trimestrais e mensais.

A análise e organização dos dados foram realizadas através do programa *Microsoft Excel*, foram calculadas as médias para cada posto pluviométrico, além da produção de gráficos com a distribuição temporal da precipitação para os postos pluviométricos do município de São Carlos do Ivaí (02352036) e de Floraí (02352037). Com os dados dos postos de São Carlos do Ivaí e Floraí foram elaborados os gráficos de distribuição anual da precipitação e de desvio padrão, e dois gráficos com a distribuição sazonal, gráficos com a distribuição da precipitação mensal destacando os trimestres chuvosos e os trimestres secos.

Para a análise integrada dos fatores estáticos e dinâmicos foi considerado o estudo realizado por Nimer (1979), no qual descreve as principais correntes perturbadas que atuam sobre o sul do país, ao passo que para Mendonça e Danni-Oliveira (2007), o relevo também é de fundamental importância na definição dos climas, como por exemplo, a posição, a orientação das vertentes e a declividade.

Apresentamos de forma integrada os mapas de precipitação anual e sazonal com o bloco diagrama do relevo (modelo 3D) da área de estudo, com a finalidade de relacionar os fatores dinâmicos atuantes e a rugosidade da superfície. Na elaboração do bloco diagrama hipsométrico e do mapa de localização utilizou-se os programas *Global Mapper 11* e *Corel Draw X4*. Para a confecção do mapa hipsométrico, as curvas de nível foram extraídas de imagens SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), e através do programa *Surfer 8* produziu-se o modelado 3D do relevo.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1. DISTRIBUIÇÃO ANUAL DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA NOS MUNICÍPIOS ANALISADOS

Ao analisar a distribuição temporal anual da precipitação na Figura 3, observa-se que os anos de 1983, 1987, 1989, 1990, 1997 e 2000 foram os mais chuvosos para toda a série histórica. Os anos de 1983, 1997/1998, apresentaram anomalias positivas provocadas pelo El Niño, e o sul do país foi muito castigado pelas chuvas torrenciais. Para os anos de 1988/1989 foram diagnosticados anos de La Niña, o que provocou déficit de chuva no sul do país. Oliveira (1999), especifica que a estiagem se concentrou entre outubro de 1988 e fevereiro de 1989.

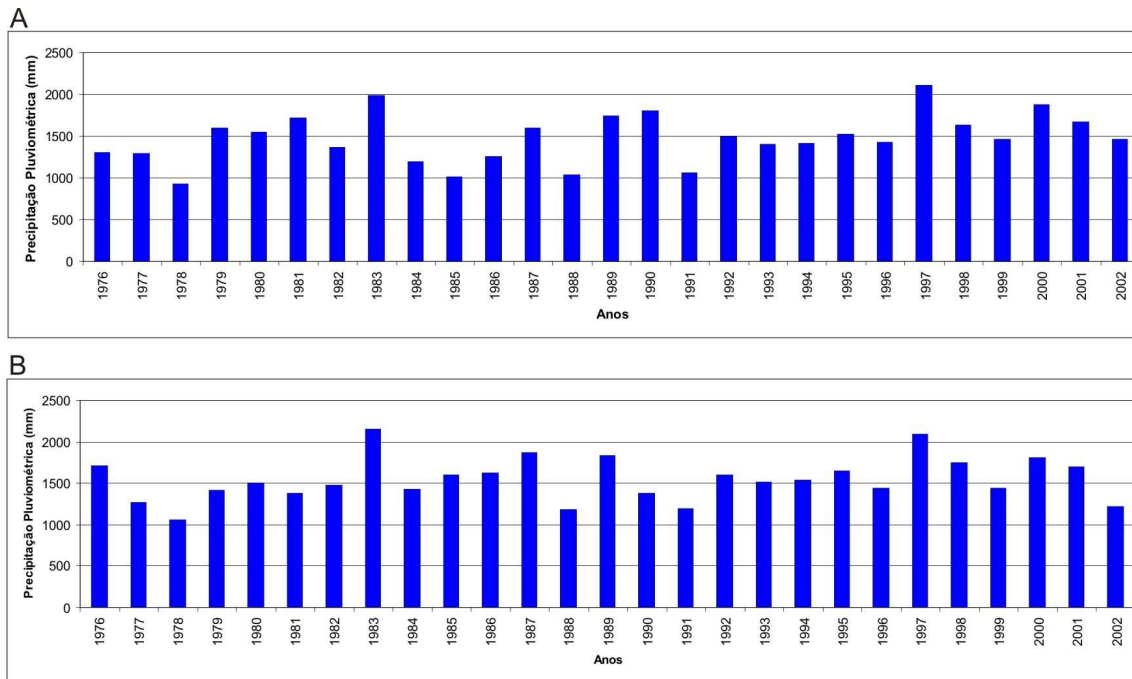


Figura 3: distribuição temporal da precipitação para São Carlos do Ivaí (A) e Florai (B) no período de 1976 à 2002.

Org.: CORREA, M. G. G. (2009).

Observa-se uma irregularidade da pluviosidade ao longo dos anos, conforme demonstra o desvio padrão da figura 4, apontando algumas alterações nos anos de 1983 onde as médias anuais tiveram aumento de 600 mm para Florai, Figura 4 (B) e em São Carlos do Ivaí mais de 500 mm, Figura 4 (A). Em 1997 Florai teve um acréscimo de 540 mm e em São Carlos Do Ivaí de 630 mm. Em contrapartida nos anos de 1978, 1985, 1988 e 1991 observa-se o processo inverso, apresentando o desvio negativo para São Carlos do Ivaí, Figura 4 (A), e em Florai foram os anos de 1978, 1988, 1991 e 2002, Figura 4 (B). Pode-se observar que o maior desvio negativo foi registrado em 1978, tendo Florai com um desvio de -480 mm e em São Carlos do Ivaí de -540 mm (figura 4).

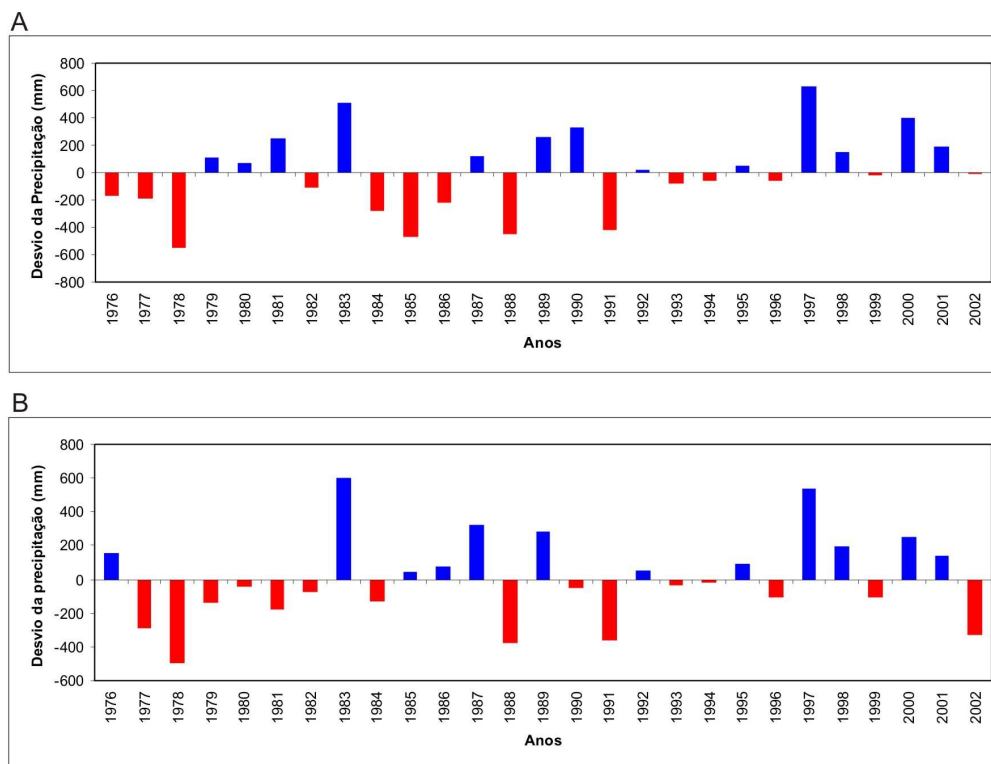


Figura 4: desvio padrão anual para São Carlos do Ivaí (A) e Florai (B) no período de 1976 à 2002.

Org.: CORREA, M. G. G. (2009).

Quanto à distribuição espacial, nota-se que em São Carlos do Ivaí registrou-se 1479 mm e em Florai 1549,7 mm para o período de 1976 à 2002. Ao analisar o mapa da distribuição anual, verifica-se um acúmulo da precipitação no setor meridional do município de São Carlos do Ivaí e nordeste de Florai, onde as isoietas indicam mais de 1530 mm. Enquanto o noroeste de São Carlos do Ivaí se apresenta como o setor com menos precipitação acumulada, em torno de 1440 mm, Figura 5.

A porção nordeste de Florai é o setor mais elevado, com médias altimétricas variando entre 460-500 m (Figura 6) isso proporciona a concentração das chuvas quando analisado o efeito de orografia provocado pelas correntes de ar que avançam de direção oeste/noroeste e que segundo Tubelis e Nascimento (1986) o deslocamento vertical das massas de ar que é ocasionado pela elevação da altitude. Isto ocorre pelo fato de que na medida em que uma massa de ar se eleva ela se expande devido à diminuição da pressão atmosférica com a altura. Essa expansão adiabática e conseqüente resfriamento provocam a diminuição de retenção de vapor d'água, e no momento em que o vapor d'água se iguala a tensão de saturação na sua temperatura, ocorre a saturação, iniciando o processo de condensação.

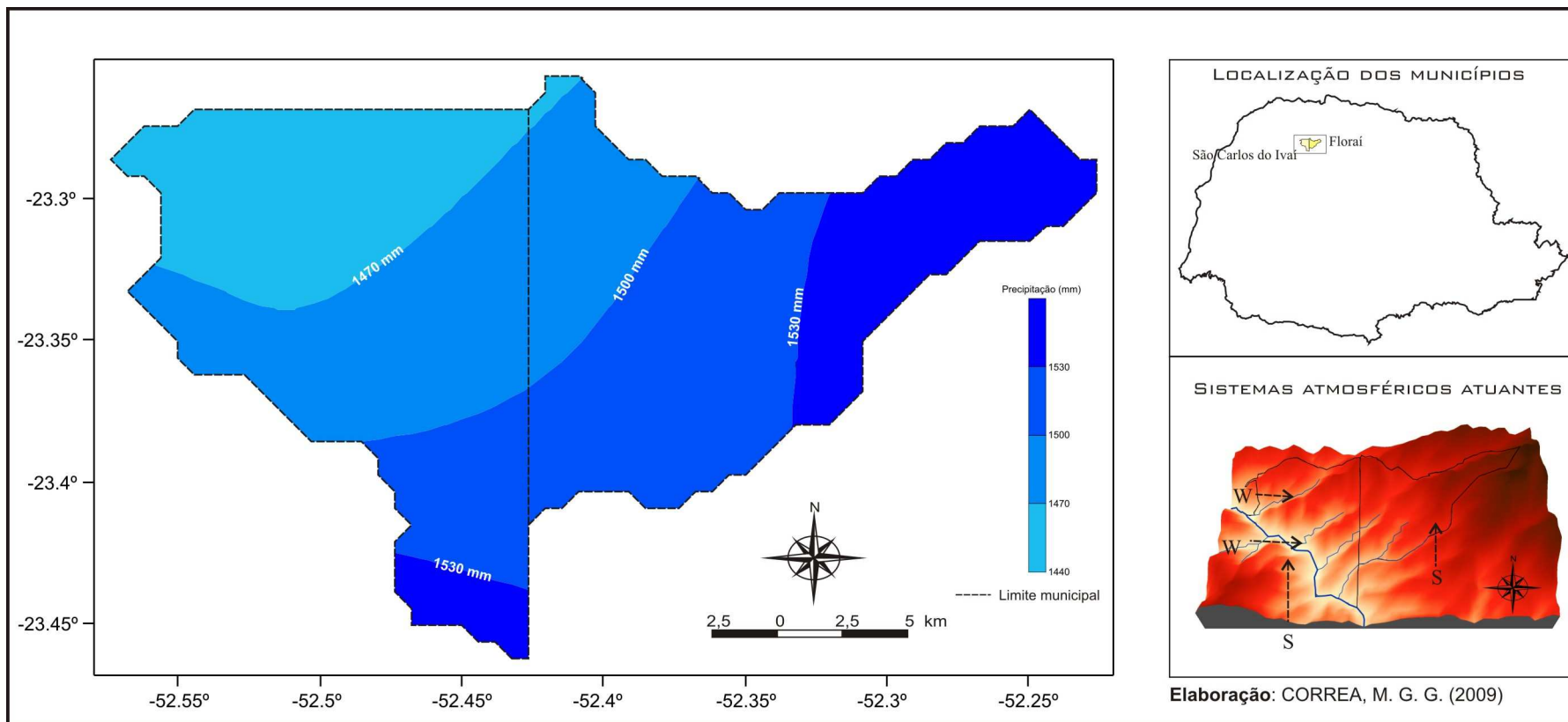


Figura 5: Distribuição espacial anual da precipitação para São Carlos do Ivaí e Florai no período de 1976 à 2002.

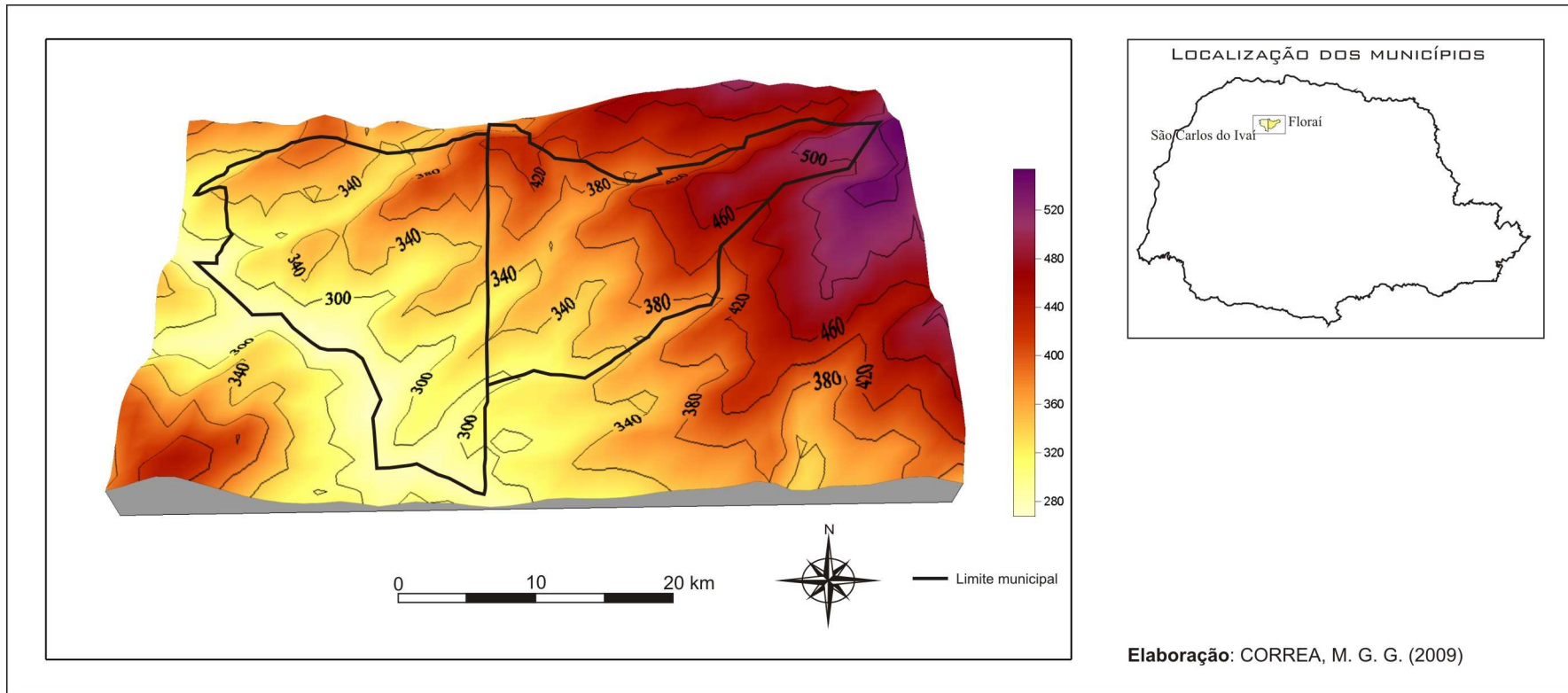


Figura 6: Modelo hipsométrico 3D da dos municípios de São Carlos do Ivaí e Florai.

4.2. DISTRIBUIÇÃO SAZONAL DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA NOS MUNICÍPIOS ANALISADOS

A Figura 7 mostra a distribuição sazonal da precipitação. Verificou-se que a primavera e o verão são as estações mais chuvosas e o outono e o inverno as mais secas. Para São Carlos do Ivaí a estação mais chuvosa é a primavera, com valores pouco acima dos 400 mm, Figura 7 (A), em Florái a estação mais chuvosa é o verão, com médias superiores a 500 mm, Figura 7 (B). O inverno é a estação mais seca, as médias para a estação variam entre 200-250 mm para ambos os municípios.

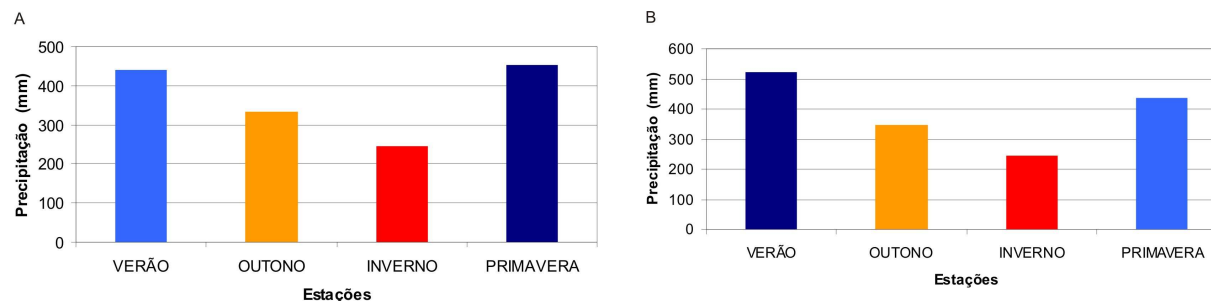


Figura 7: distribuição sazonal da precipitação para São Carlos do Ivaí (A) e Florái (B) no período de 1976 à 2002.
Org.: CORREA, M. G. G. (2009).

Conforme se observa na Figura 8, no verão a concentração das chuvas ocorre no setor a nordeste de Florái, com valores variando entre 485-505 mm, enquanto a oeste de São Carlos do Ivaí está o setor menos chuvoso do período, variando entre 445-465 mm.

Segundo Nimer (1979), durante o verão nos estados do Paraná e Santa Catarina, além da atuação da massa de ar polar, também é comum o avanço de correntes perturbadas de W, o que provoca frequentemente chuvas significativas. Estudos feitos por Zandonadi *et al.* (2004) na bacia do Paranapanema IV, no extremo norte do Paraná, constam que o verão também é a estação mais chuvosa.

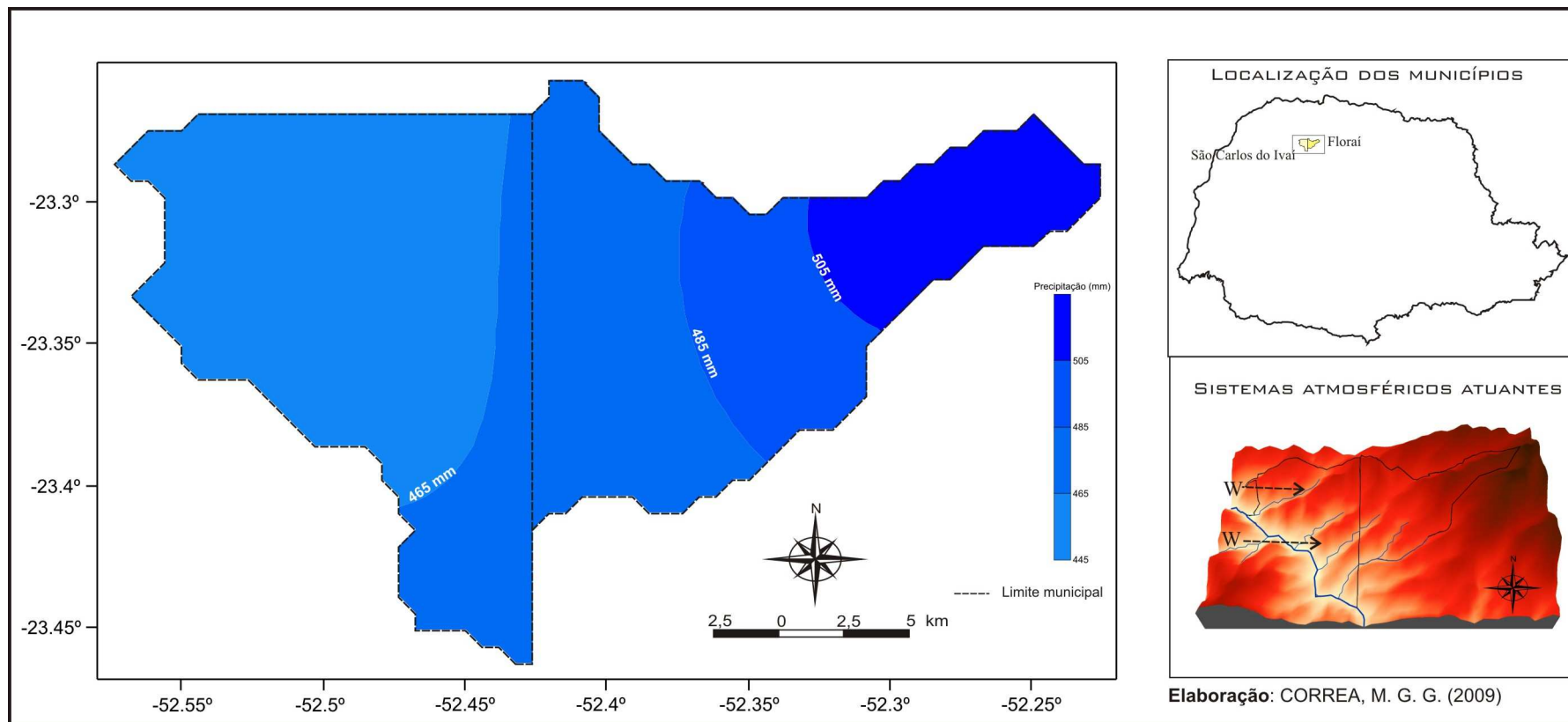


Figura 8: Distribuição espacial da precipitação para o verão em São Carlos do Ivaí e Florai no período de 1976 à 2002.

Na primavera (Figura 9) a precipitação se concentra na porção sul de São Carlos do Ivaí, variando entre 451-461 mm, enquanto na porção norte-central de ambos os municípios estão os valores médios menos significativos em torno de 431 mm. Por ser uma estação transitória entre o inverno e o verão, apresenta características do padrão de isoietas do inverno, isto porque as massas de ar polar avançam com intensidade considerável ainda pela primavera, porém os valores médios são bem superiores dos observados no inverno devido ao aquecimento do ar, o que

provoca maior concentração das chuvas na passagem das frentes, além da pronúncia das correntes perturbadas de W, que se intensificam no verão, como especificado anteriormente.

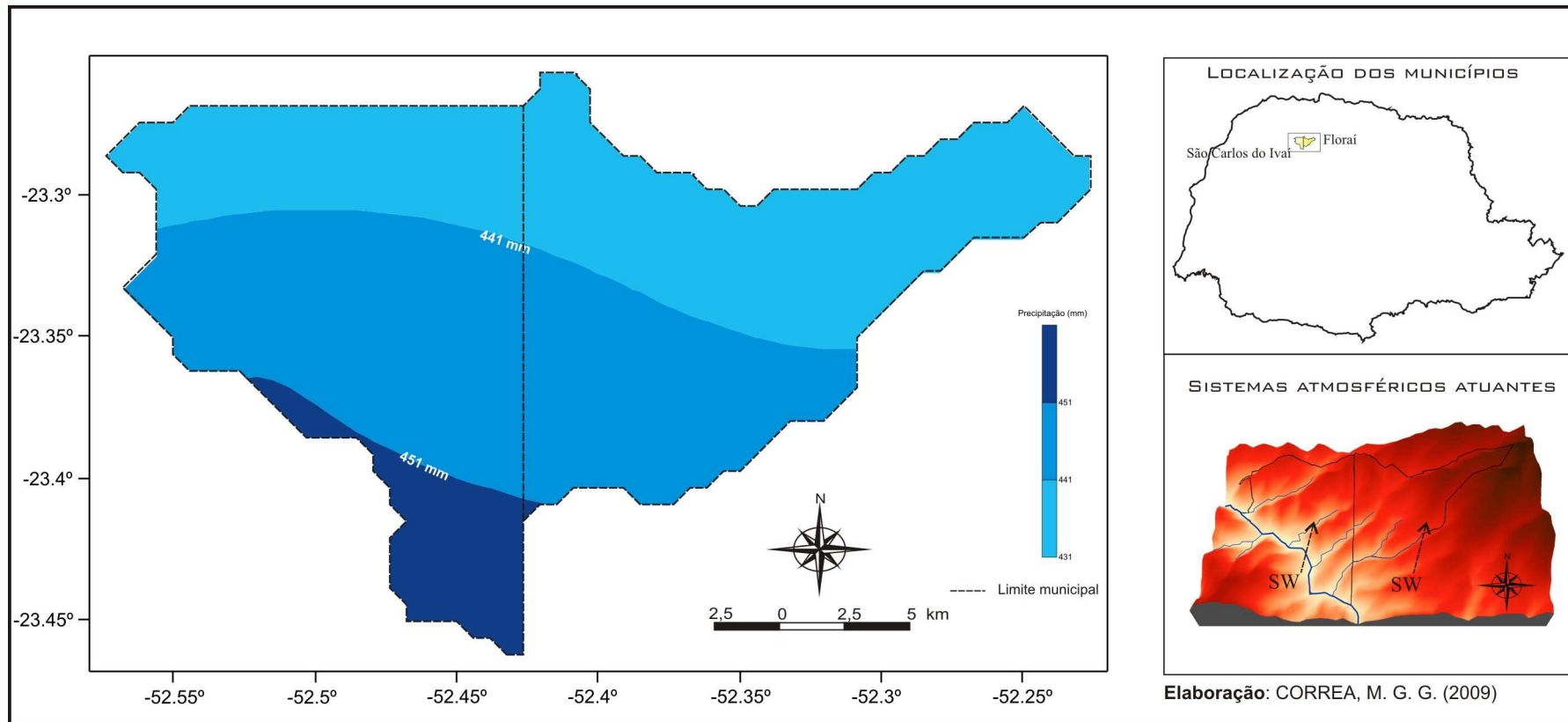


Figura 9: Distribuição espacial da precipitação para a primavera em São Carlos do Ivaí e Florai no período de 1976 à 2002.

O outono como a primavera caracteriza-se como uma estação transitória entre os solstícios, apresentando as isoietas orientadas de noroeste para sudeste, e a intensidade das chuvas acompanha essa direção assim como no verão. Os maiores valores precipitados se concentram na porção nordeste de Florai variando entre 352-362 mm, e os menores valores no setor noroeste-norte de São Carlos do Ivaí, com médias inferiores a 332 mm, conforme indica a Figura 10.

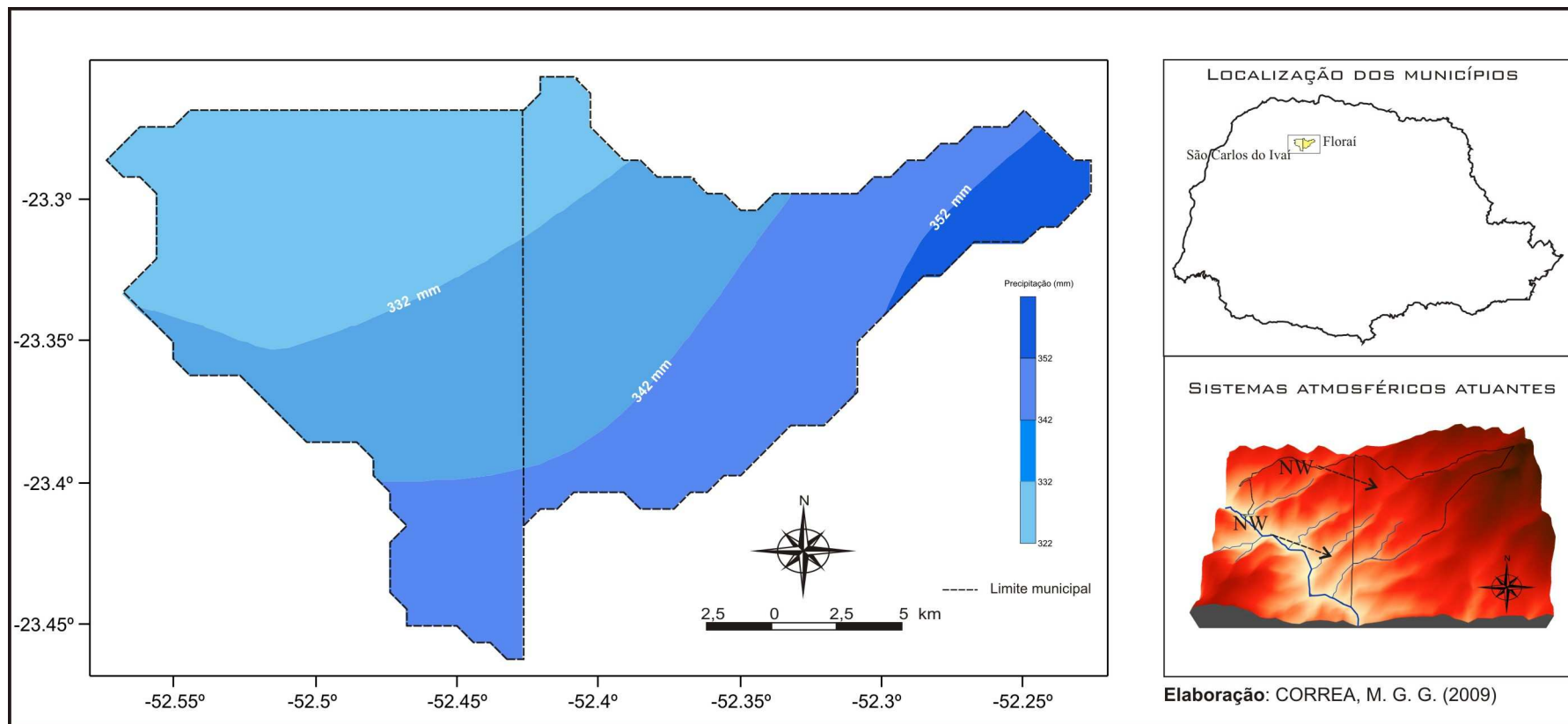


Figura 10: Distribuição espacial da precipitação para o outono em São Carlos do Ivaí e Florai no período de 1976 à 2002.

O inverno é a estação mais seca e sofre importante influência das correntes perturbadas de sul. Com a entrada da massa de ar polar, as temperaturas tendem a diminuir como a precipitação acumulada, porém a FPA (Frente Polar Atlântica) é a principal responsável pela precipitação registrada nesse período do ano para a região. No setor ao sul de São Carlos do Ivaí e Florai estão os maiores valores da estação, variando entre 246-251 mm, no setor norte dos mesmos municípios estão os menores valores acumulados, em torno de 241 mm, como conforme Figura 11.

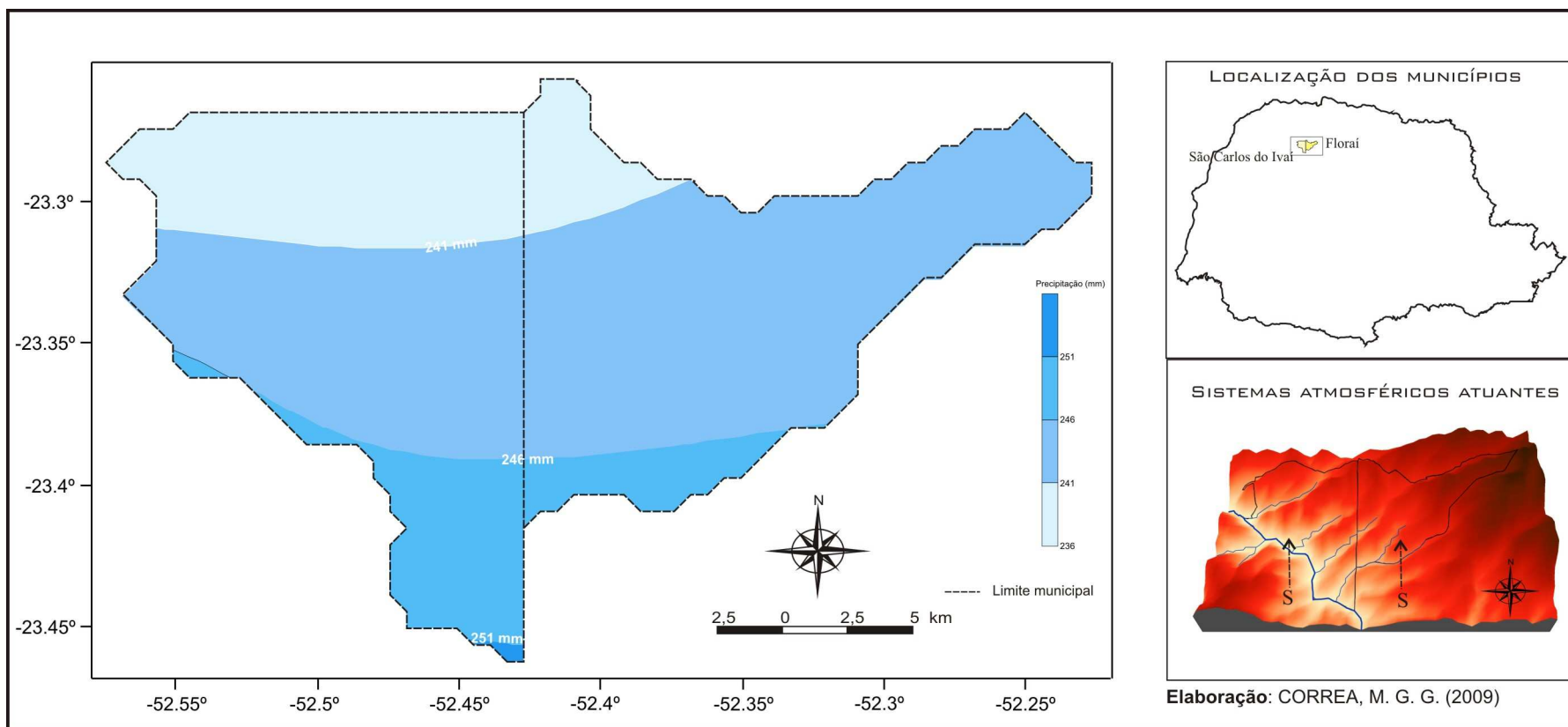


Figura 11: Distribuição espacial da precipitação para o inverno em São Carlos do Ivaí e Florai no período de 1976 à 2002.

4.3. DISTRIBUIÇÃO TRIMESTRAL DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA NOS MUNICÍPIOS ANALISADOS

Para a identificação do trimestre chuvoso e seco, analisaram-se os três meses consecutivos com maior índice de precipitação e menor índice de precipitação respectivamente. Sendo assim os meses de junho, julho e agosto apresentaram-se como trimestre seco, resultados semelhantes foram obtidos em estudos feitos por Braido *et al.* (2006) para a bacia do Paranapanema III. O trimestre seco apresenta-se com média de 213,2 mm para São Carlos do Ivaí e 210,6 m em Florai, enquanto os meses de dezembro, janeiro e fevereiro compõem o trimestre chuvoso, São Carlos do Ivaí apresentou um valor médio acumulado de 492 mm e em Florai 556,9 mm, conforme indica a Figura 12.

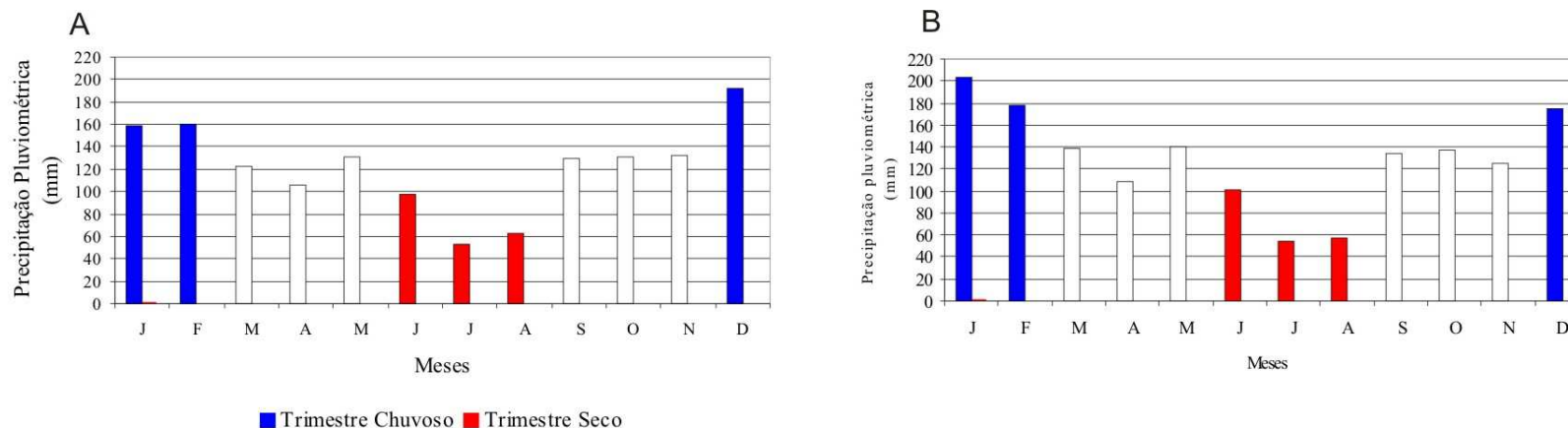


Figura 12: distribuição trimestral da precipitação para São Carlos do Ivaí (A) e Florai (B) no período de 1976 à 2002.
Org.: CORREA, M. G. G. (2009).

Roseghini *et al.* (2001) em estudos feitos no noroeste do Paraná, mostra que para o período úmido as médias da precipitação pluviométrica estão concentradas na porção leste. Para o trimestre chuvoso (Figura 13) as isoietas variam entre 490-550mm, e em todo o município de São Carlos do Ivaí, os valores variam entre 490 e 510mm, sendo que apenas na porção sul observa-se um acréscimo de

precipitação. O setor nordeste de Florai é o mais chuvoso para o trimestre, com valores médios entre 530-550 mm enquanto à oeste nota-se uma variação de 510-530 mm.

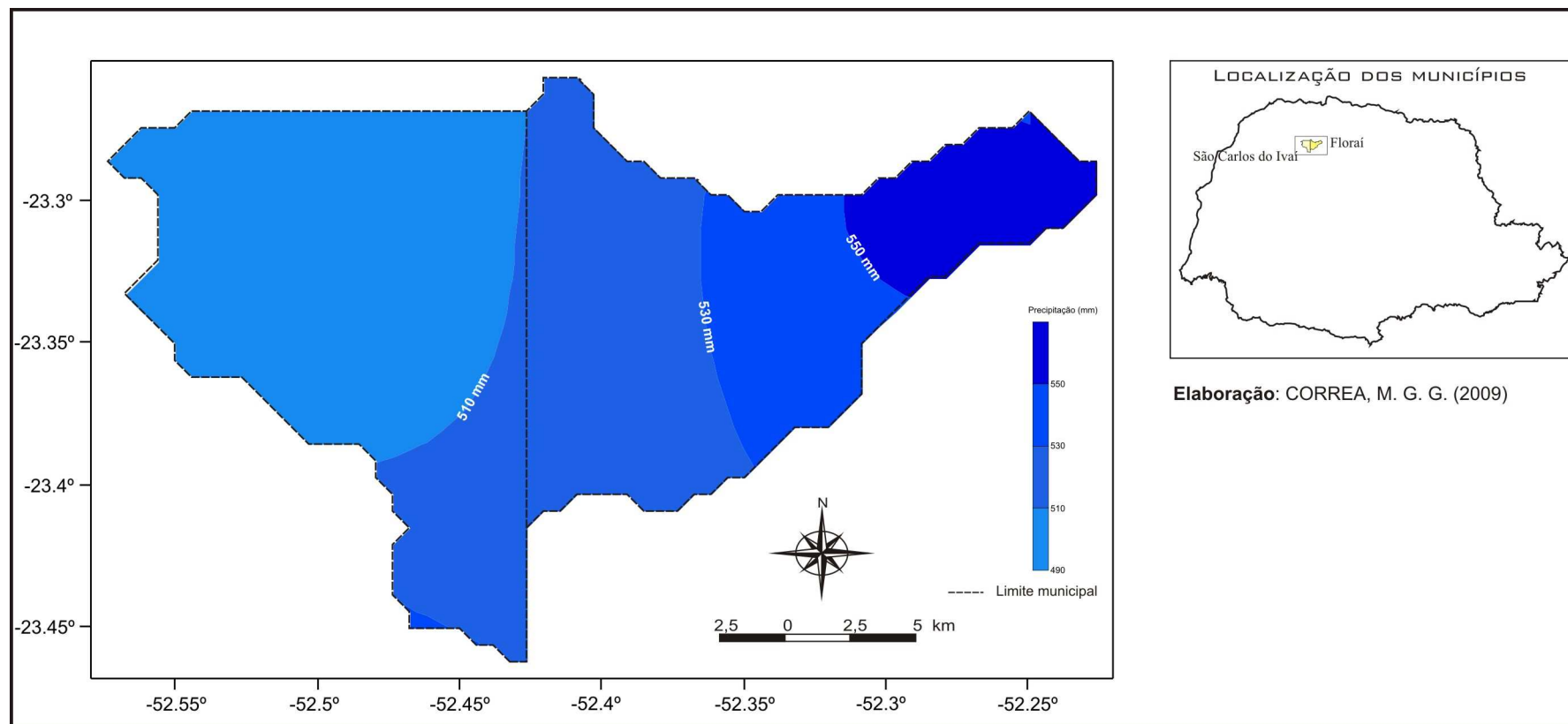


Figura 13: Distribuição espacial da precipitação para o trimestre chuvoso em São Carlos do Ivaí e Florai no período de 1976 à 2002.

No trimestre seco (Figura 14) os valores de precipitação variam entre 203-218 mm, é importante observar que apesar de não apresentar grandes variações, os baixos índices de precipitação são responsáveis pela diminuição generalizada das chuvas, conseqüentemente observa-se

uma diminuição da umidade e disponibilidade hídrica. Segundo Baldo *et al.* (2001) a região norte e noroeste do Paraná apresenta a menor média para o período seco na região sul do país, mostrando assim um regime pluviométrico semelhante ao da porção ocidental do Estado de São Paulo, conforme apontado por Nimer (1977) e Monteiro (1968). O norte de ambos os municípios é o setor com valores mais baixos de precipitação e o extremo sul de São Carlos do Ivaí é o setor mais úmido para o trimestre conforme indica a Figura 14.

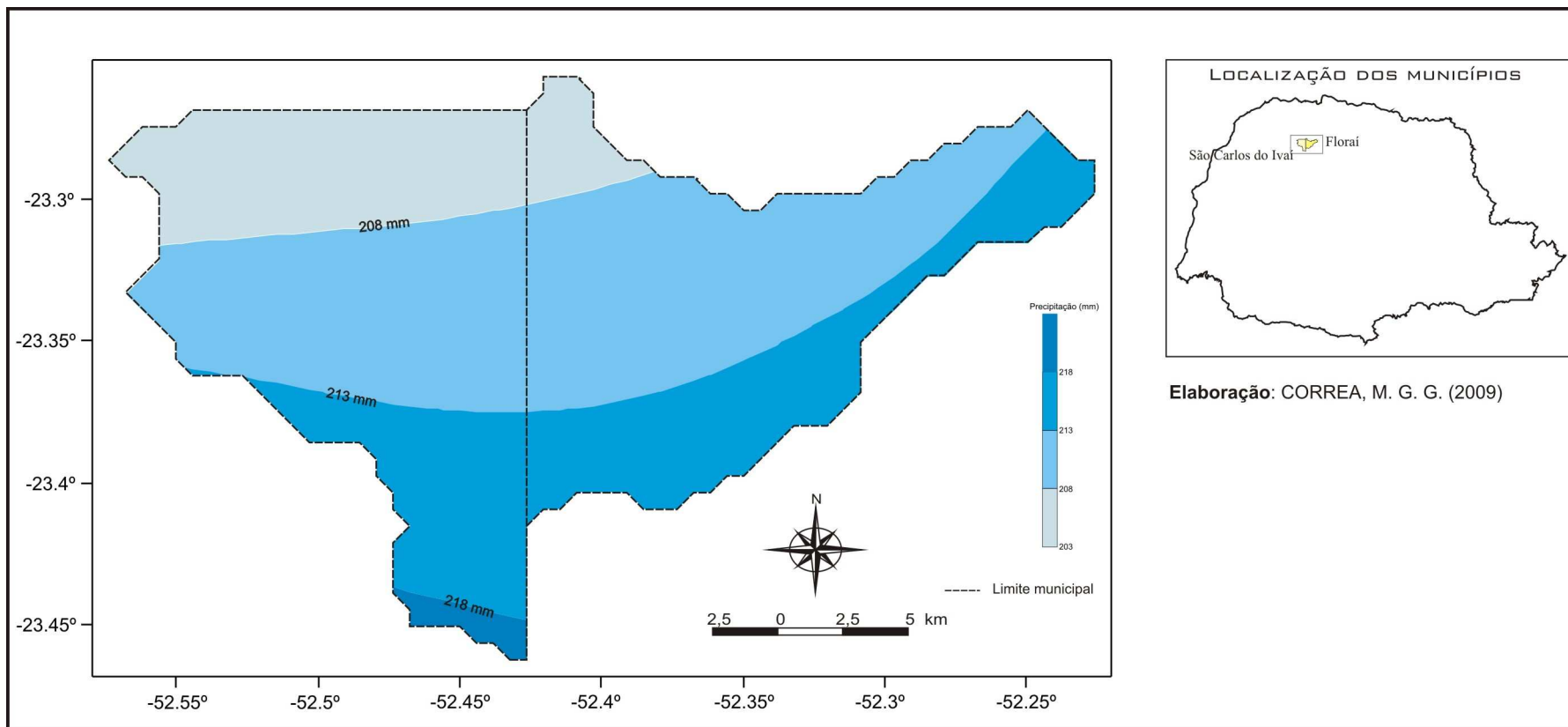


Figura 14: Distribuição espacial da precipitação para o trimestre seco em São Carlos do Ivaí e Floráí no período de 1976 à 2002.

4.4. DISTRIBUIÇÃO MENSAL DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA NOS MUNICÍPIOS ANALISADOS

Para o mês de janeiro, observa-se que os valores variam entre 160-200 mm, sendo que no setor a nordeste de Floráí estão os índices mais elevados de precipitação, enquanto a porção centro-oeste de São Carlos do Ivaí apresenta menores índices pluviométricos, variando entre 160-170 mm, como indica a Figura 15. A atuação das correntes de oeste favorece a formação de processos convectivos responsáveis pelo alto índice de pluviosidade nos meses de verão.

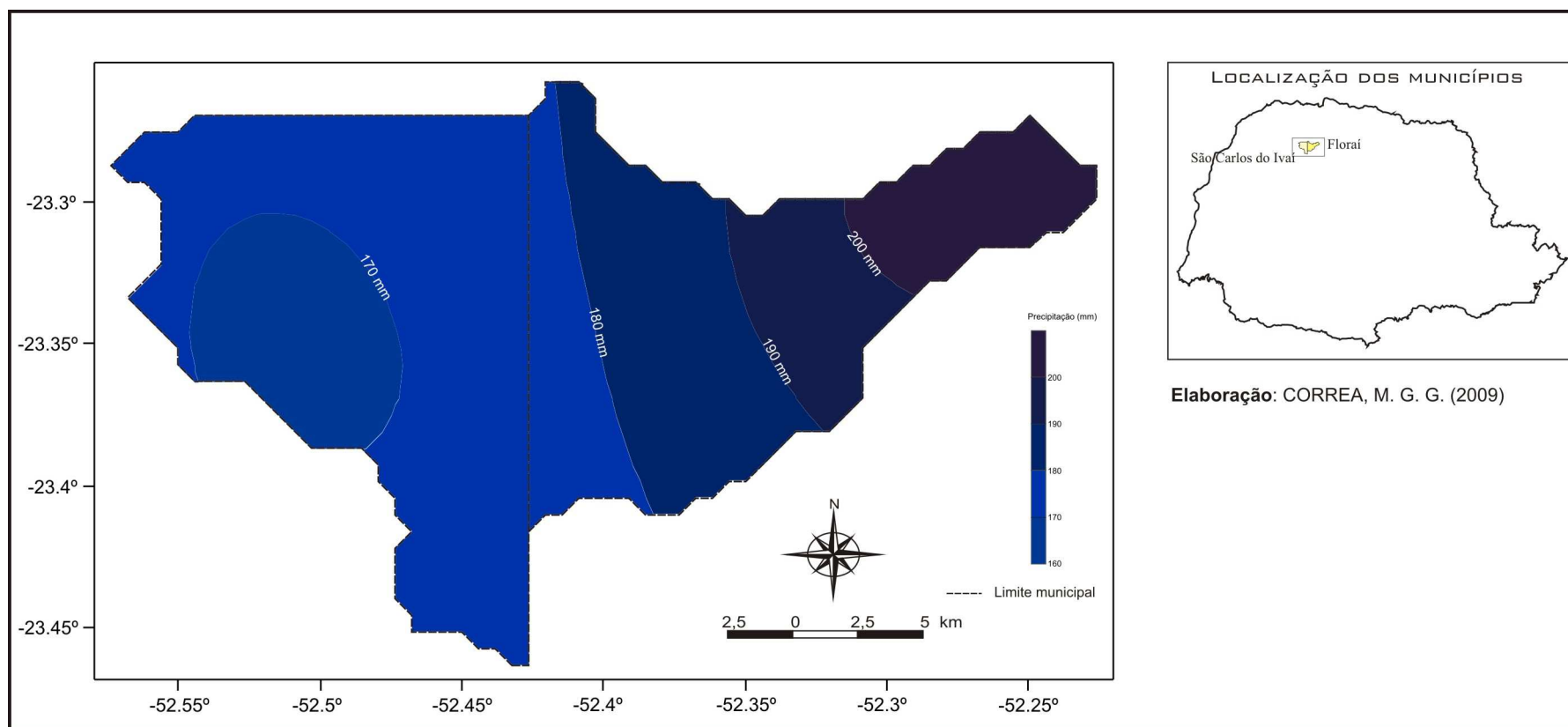


Figura 15: Distribuição espacial da precipitação para janeiro em São Carlos do Ivaí e Floráí no período de 1976 à 2002.

Em fevereiro (Figura 16) nota-se uma diminuição gradativa das chuvas, variando entre 159-174 mm, e o setor nordeste de Florai é o que apresenta maior concentração de precipitação. Em São Carlos do Ivaí a precipitação apresenta-se de forma homogênea, os valores variam de 160-164 mm. Baldo *et al.* (2001), diagnosticou que nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, a precipitação do estado do Paraná e Santa Catarina sofre influência de complexos convectivos de mesoescola. A Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) associada com sistemas frontais, re-energizados pela concentração de energia dos trópicos provocam intensas chuvas.

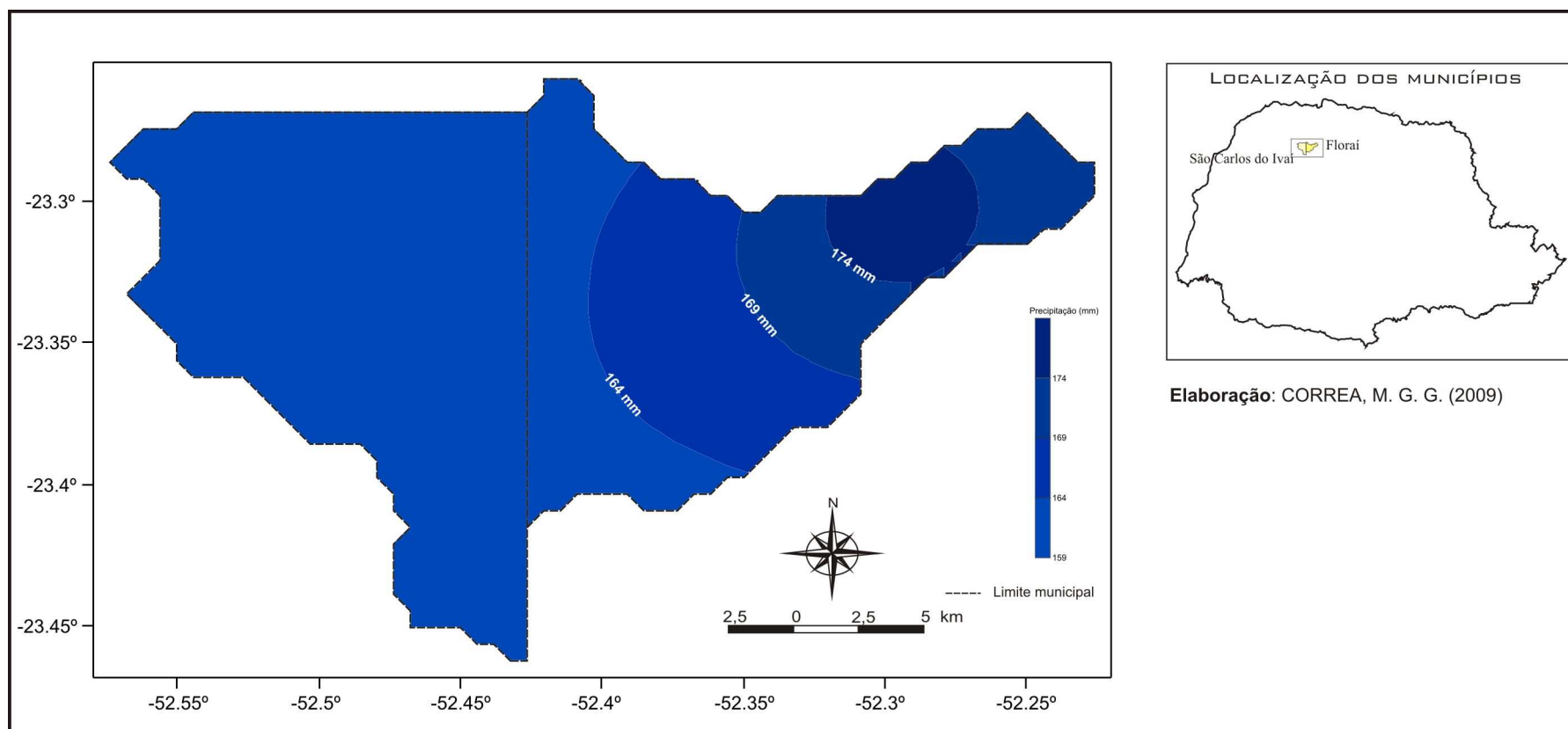


Figura 16: Distribuição espacial da precipitação para fevereiro em São Carlos do Ivaí e Florai no período de 1976 à 2002.

No mês de março a precipitação diminui ainda mais em relação à fevereiro, variando entre 119-134 mm, em Floráí estão os valores mais significativos, enquanto a oeste de São Carlos do Ivaí encontram-se os menores índices de chuva para o mês de março, conforme mostra a Figura 17.

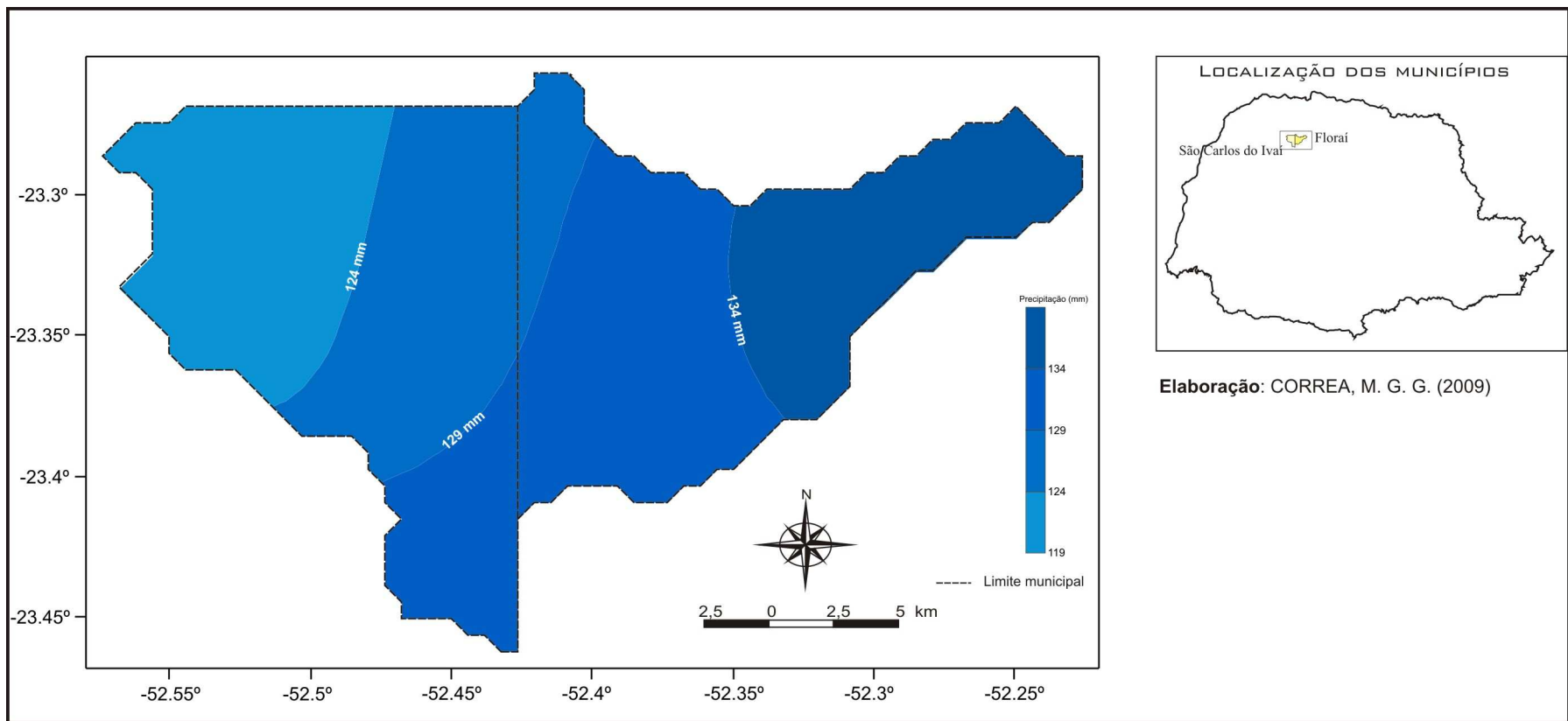


Figura 17: Distribuição espacial da precipitação para março em São Carlos do Ivaí e Floráí no período de 1976 à 2002.

A partir de abril a atuação das correntes de oeste começam atuar conjuntamente com as correntes provenientes de sul e com isso os valores médios sofrem considerável redução, este mês marca o início do outono, portanto de forma geral os índices tendem a valores significativamente menores que os do verão, com exceção do mês de maio. Em abril observa-se que os maiores valores não ultrapassam 115 mm ao sul de São Carlos do Ivaí, a porção oeste-central de São Carlos do Ivaí e norte de Florai tem os menores valores de precipitação, variando entre 103-108 mm, Figura 18.

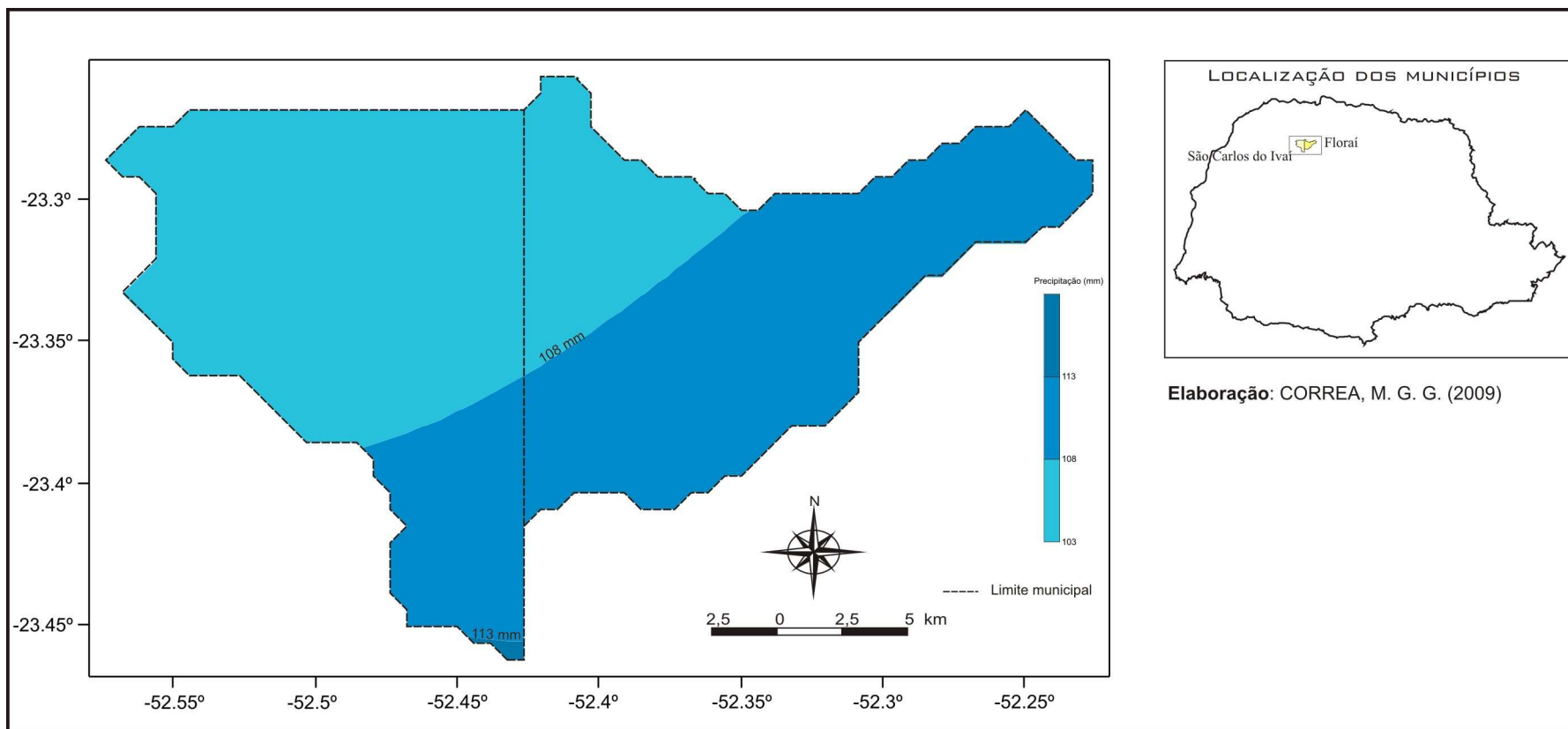


Figura 18: Distribuição espacial da precipitação para abril em São Carlos do Ivaí e Florai no período de 1976 à 2002.

Em maio (Figura 19) as chuvas voltam a aumentar de intensidade, com valores variando entre 123-143 mm e o setor nordeste de Florai concentra os índices mais significativos, ao passo que ao norte de ambos os municípios estão concentrados os menores valores. Para Tommaselli *et al.* (2004) em estudos realizados na mesorregião centro ocidental do Paraná, a concentração de chuvas em maio ocorre devido a entrada de massas polares para o interior da região Sul do país com moderada intensidade, que ao penetrarem em áreas mais aquecidas (tropical atlântica ou tropical continental) ocasiona zonas de instabilidades elevando os valores de pluviosidade.

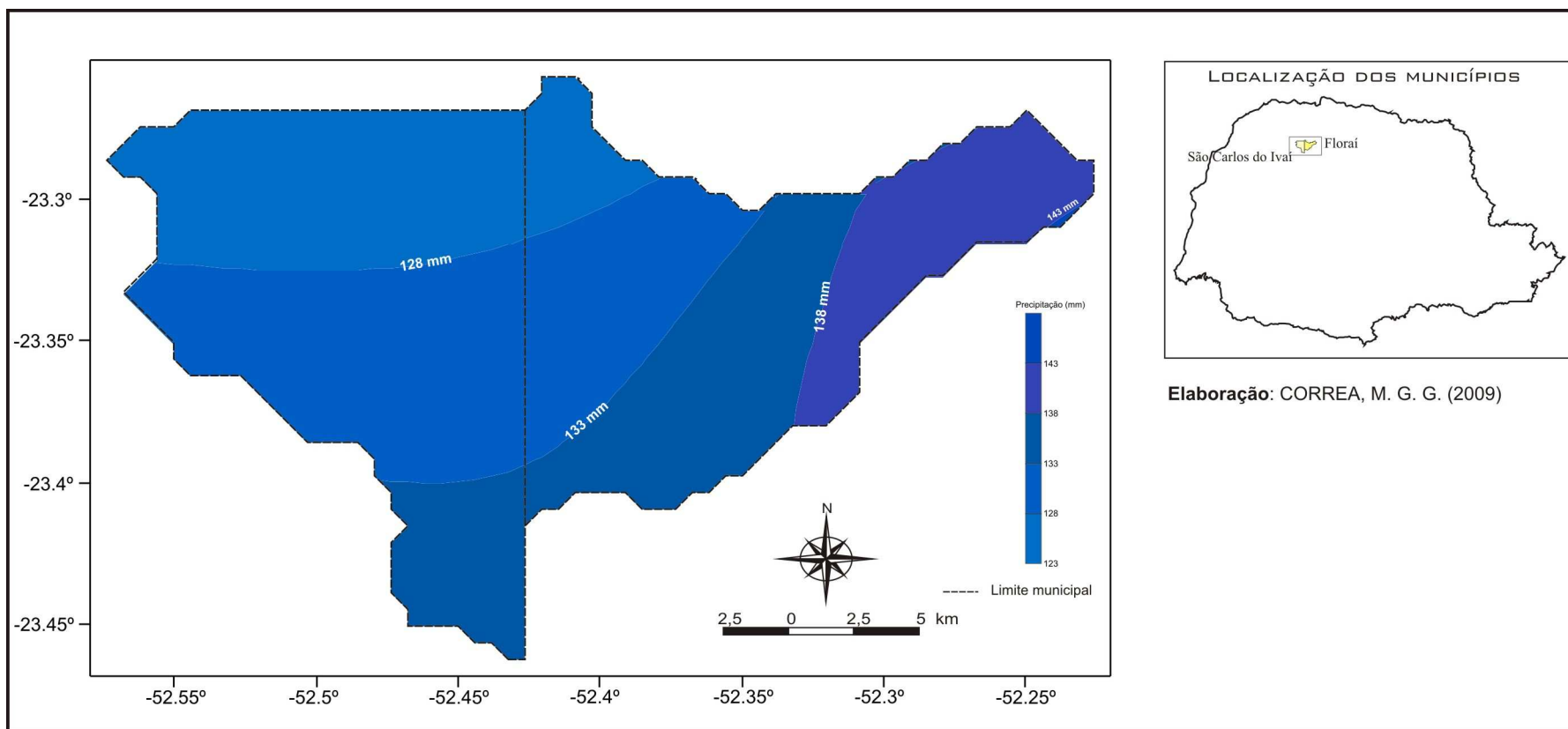


Figura 19: Distribuição espacial da precipitação para maio em São Carlos do Ivaí e Florai no período de 1976 à 2002.

Para o mês de junho o padrão de chuvas volta a diminuir, com o início do inverno, os valores médios começam a cair gradativamente, isso devido a atuação com maior frequência das correntes do sul, que ocasionam declínio da temperatura e manutenção de tempo estável conforme aponta Nimer (1979). Observa-se que na porção norte-central de São Carlos do Ivaí e noroeste de Florai estão as áreas com menor precipitação acumulada, variando entre 94-99 mm, enquanto no restante do município de Florai e o sul de São Carlos do Ivaí os valores variam entre 99-104 mm, indicado pela Figura 20.

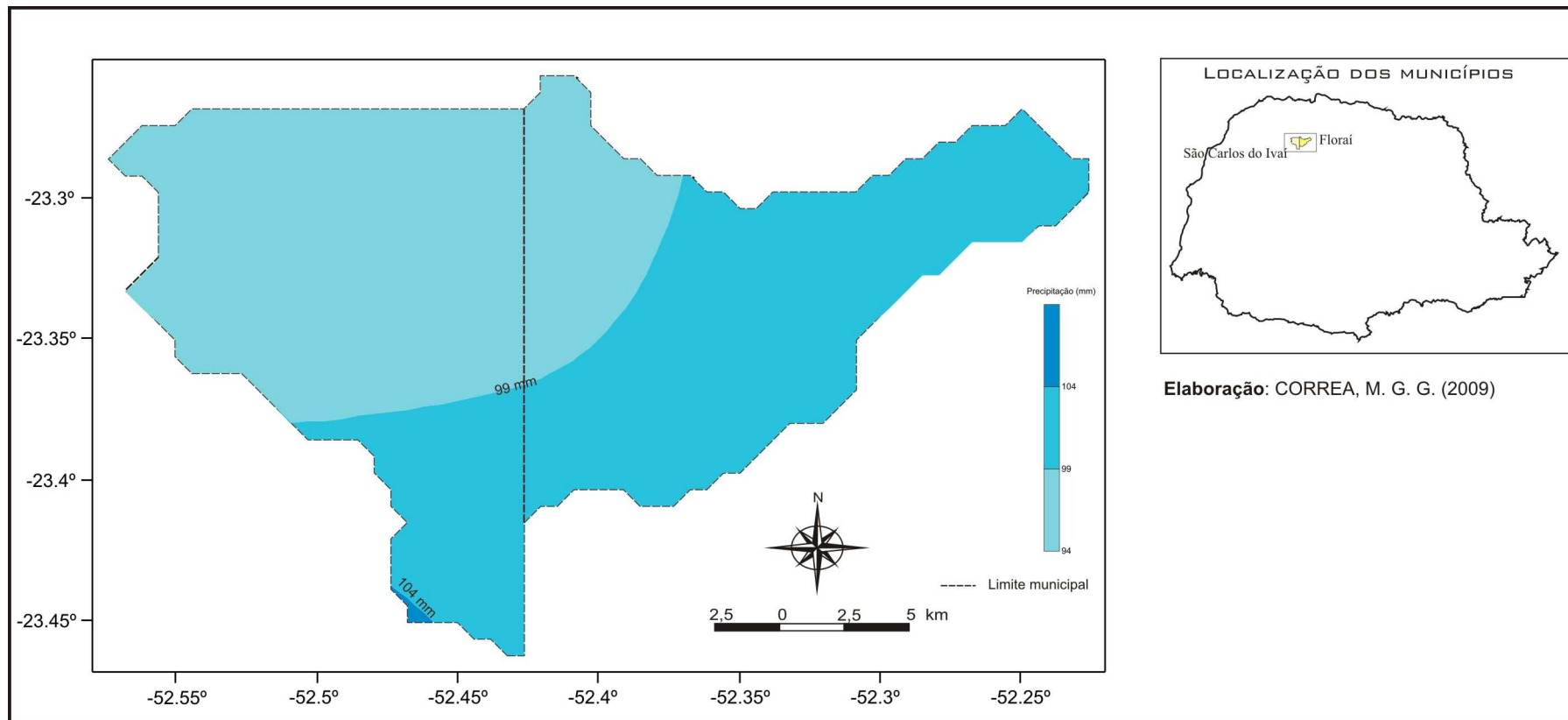


Figura 20: Distribuição espacial da precipitação para junho em São Carlos do Ivaí e Florai no período de 1976 à 2002.

Em julho o predomínio das correntes de sul reorienta as isoietas no sentido sudoeste-nordeste sendo que o sul de Florai e toda a porção oeste e sul de São Carlos do Ivaí observa-se as médias variando de 55 à 60 mm e a porção centro-norte de Florai e nordeste de São Carlos do Ivaí com valores superiores à 60 mm (Figura 21).

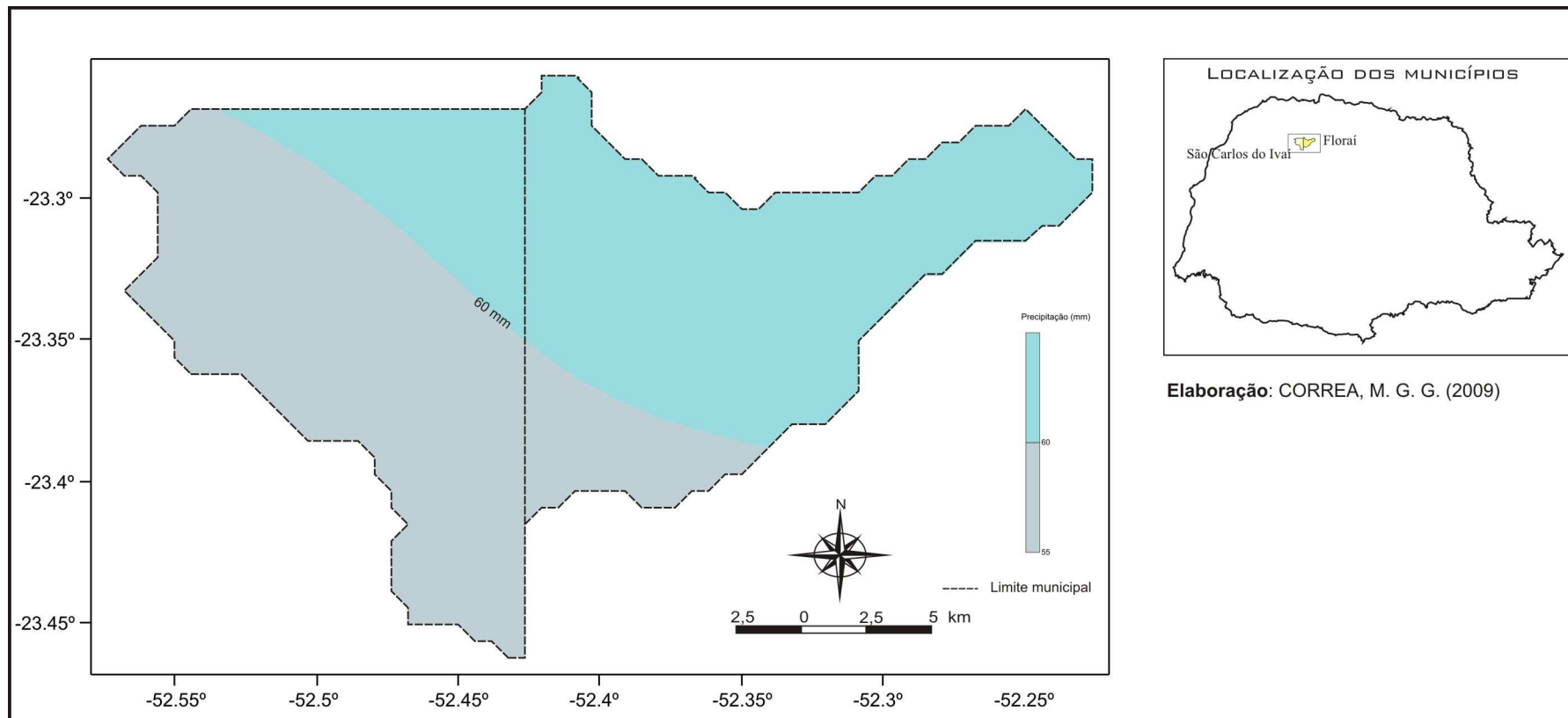
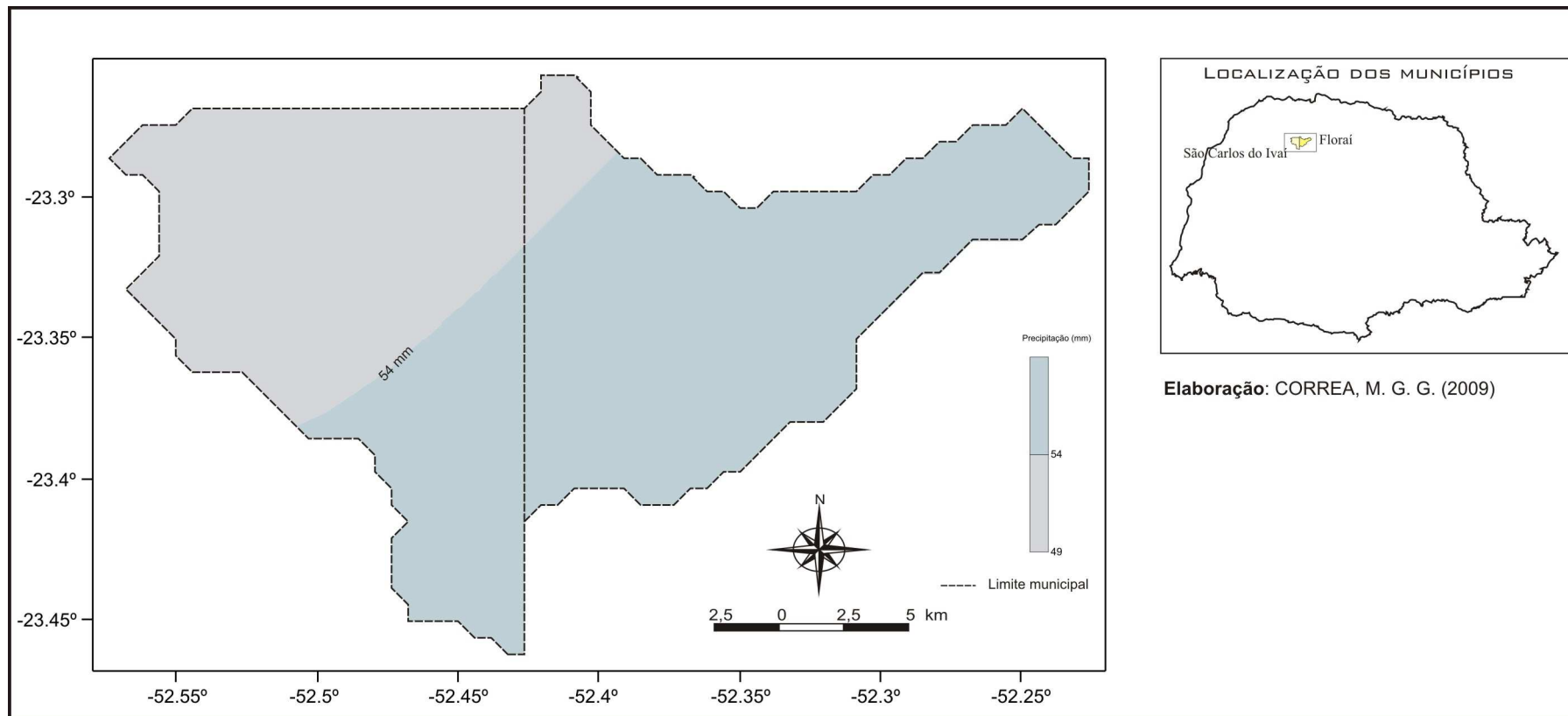


Figura 21: Distribuição espacial da precipitação para julho em São Carlos do Ivaí e Florai no período de 1976 à 2002.

O mês de agosto é o mais seco do ano, os valores variam entre 49-54 mm e o setor noroeste de São Carlos do Ivaí e a porção mais setentrional de Floráí caracteriza-se como a região mais seca conforme indica a Figura 22. Segundo Roseghini *et al.* (2001), no período de junho à agosto, na região noroeste do Paraná observa-se que a precipitação vai diminuindo no sentido Sudeste/Norte da região.



A partir de setembro o regime pluvial volta a ultrapassar os valores de 100 mm, sendo que toda a porção central de ambos os municípios registrou-se em média 128 mm, enquanto ao sul de São Carlos do Ivaí e nordeste de Floraí ocorreu uma média de 133 mm, conforme Figura 23.

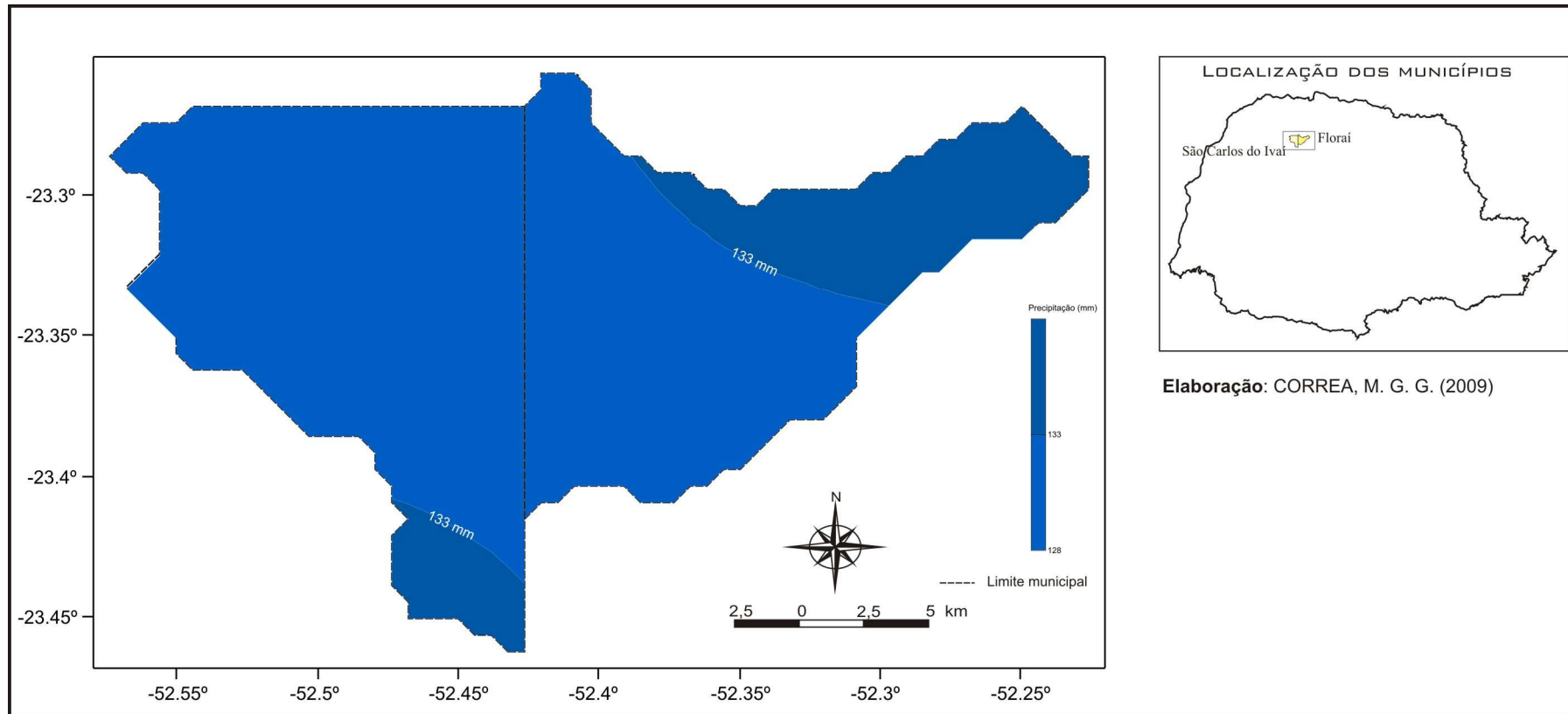


Figura 23: Distribuição espacial da precipitação para setembro em São Carlos do Ivaí e Floraí no período de 1976 à 2002.

Para o mês de outubro (Figura 24) os maiores valores foram registrados na porção extremo nordeste de Floráí, com precipitação acumulada acima de 140 mm, enquanto nas demais áreas, houve uma variação entre 130-135 mm.

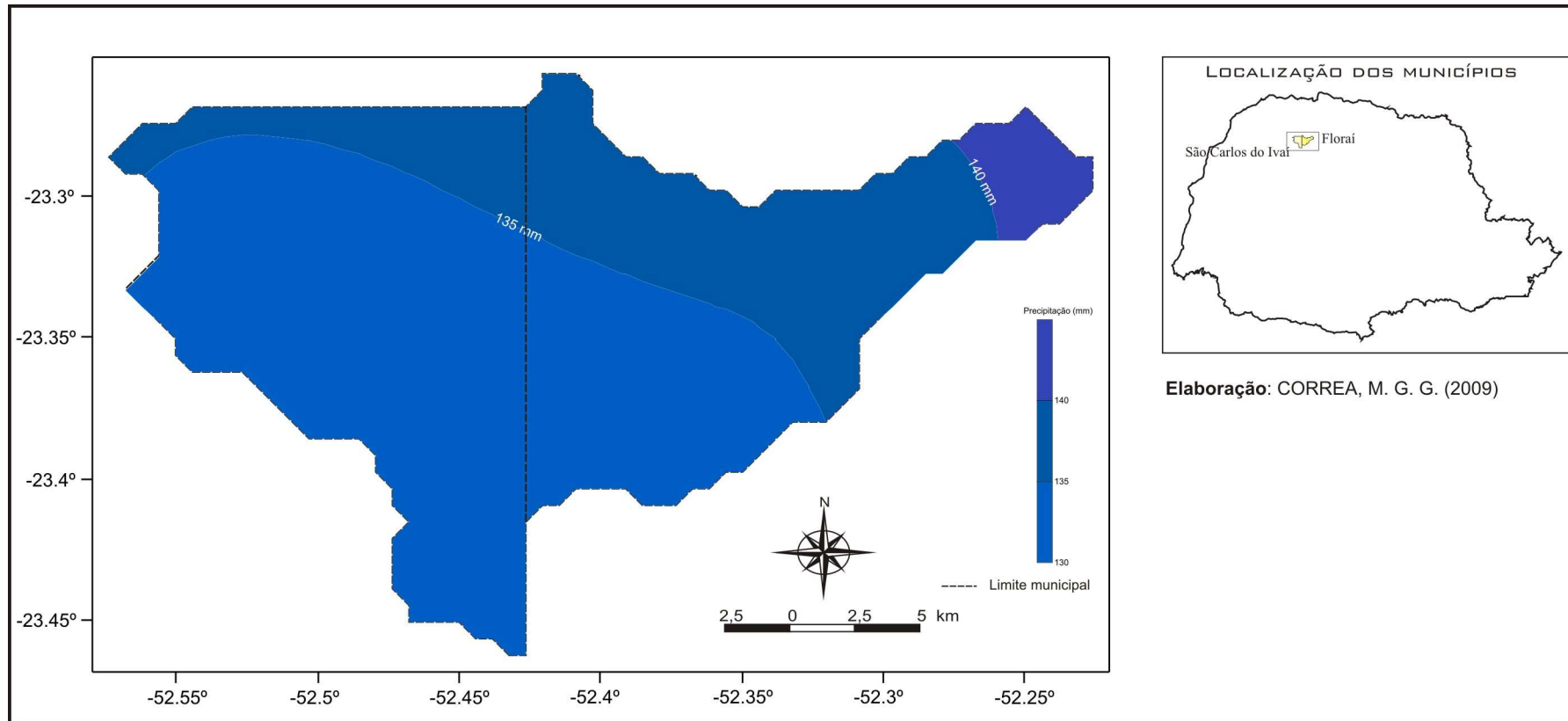


Figura 24: Distribuição espacial da precipitação para outubro em São Carlos do Ivaí e Floráí no período de 1976 à 2002.

Em novembro (figura 25) toda a porção norte-central de ambos os municípios apresenta os menores valores da precipitação, com variação entre 123-128 mm, enquanto na porção centro-sul observa-se um pequeno acréscimo das chuvas, ultrapassando 128 mm.

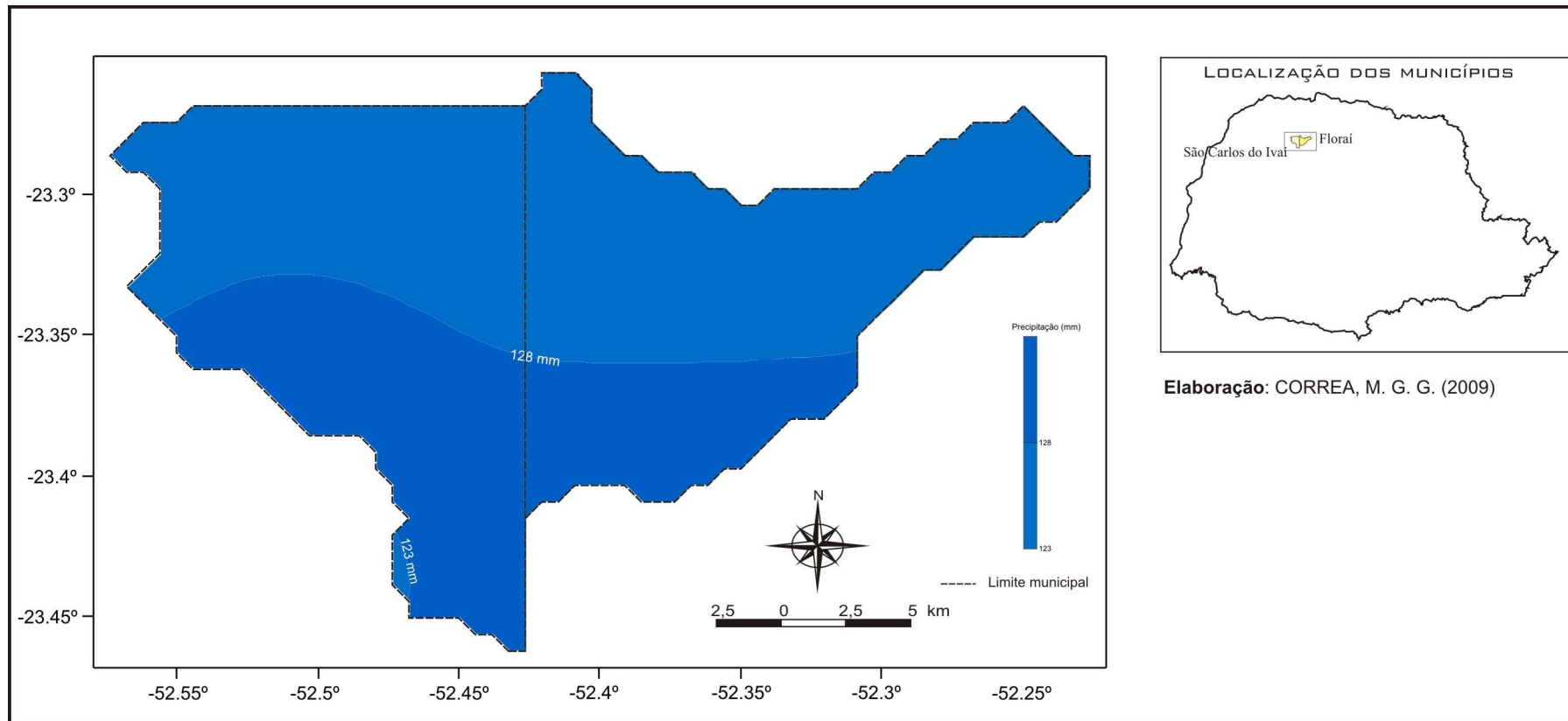


Figura 25: Distribuição espacial da precipitação para novembro em São Carlos do Ivaí e Florai no período de 1976 à 2002.

Em dezembro os valores médios registrados foram muito superiores aos observados em novembro. A atuação das correntes perturbadas de oeste ocasionam na formação de sistemas atmosféricos de mesoescala, principalmente pela formação de chuvas convectivas que desempenham um papel importante na distribuição da precipitação. O setor nordeste de Florai apresenta valores entre 170-180 mm, a medida que as isoietas avançam na direção sul a precipitação acumulada aumenta, atingindo mais de 200 mm no extremo sul de São Carlos do Ivaí, conforme Figura 26. Os meses de dezembro e janeiro apresentam assim os maiores valores acumulados em toda a série histórica analisada.

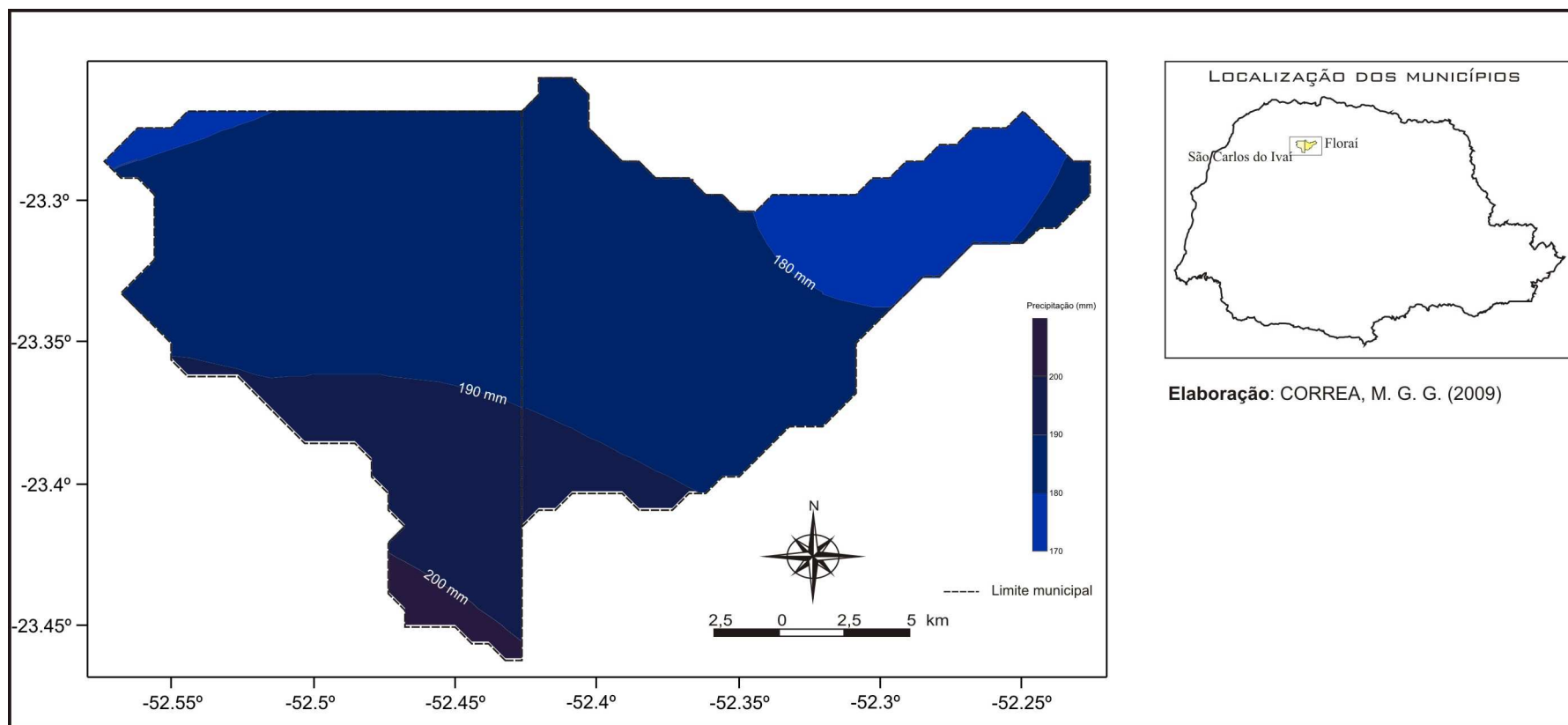


Figura 26: Distribuição espacial da precipitação para dezembro em São Carlos do Ivaí e Florai no período de 1976 à 2002.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na distribuição anual da precipitação observou-se que os anos 1983, 1987, 1989, 1997 e 2000 foram os mais chuvosos para São Carlos do Ivaí e Florai no período de 1976 à 2002. Os maiores desvios positivos também foram encontrados nestes mesmos anos. Florai mostrou-se mais chuvoso que São Carlos do Ivaí, apresentando uma diferença de 70,7 mm para toda a série histórica. Verificou-se que o setor ao sul do município de São Carlos do Ivaí e nordeste de Florai é o mais chuvoso, enquanto que o noroeste de São Carlos do Ivaí se apresentou como a porção mais seca.

O setor nordeste de Florai é o que possui as maiores altitudes, com médias altimétricas variando entre 460-500 m, e a orografia é responsável pelo acréscimo nos valores médios da pluviosidade nesta porção. O setor noroeste/norte de São Carlos do Ivaí é o mais seco, anualmente nesta porção chega a chover 60 mm a menos que no nordeste de Florai, o que equivale a uma diferença de disponibilidade hídrica de cerca de 4% ao ano.

De acordo com a sazonalidade, em São Carlos do Ivaí a primavera é a estação mais chuvosa, enquanto que para Florai é o verão, ao passo que o inverno representa o período mais seco do ano.

No verão além das massas de ar polar, o avanço das correntes de oeste, provoca freqüentemente chuvas convectivas, responsável pelo aumento médio da precipitação. O padrão das isoietas indica que no outono as correntes de oeste atuam com menor intensidade, cedendo maior significância para as correntes de sul, que a partir do inverno apresenta isoietas orientadas na direção S-N. Na primavera as correntes de sul começam atuar com menos intensidade cedendo espaço para as correntes de oeste.

No trimestre chuvoso o setor nordeste de Florai é o mais úmido com valores médios de precipitação pluviométrica variando entre 530-550 mm enquanto à oeste de São Carlos do Ivaí está a porção menos chuvosa. Para o trimestre seco o norte de ambos os municípios é o setor com valores mais baixos de precipitação e o extremo sul de São Carlos do Ivaí é o que se apresenta menos seco.

Os meses de janeiro e dezembro foram diagnosticados como os mais chuvosos, isso devido aos processos convectivos que atuam nesse período do ano, trazendo para a região aumento da disponibilidade hídrica. Enquanto os meses de julho e agosto foram os mais secos, época em

que a massa de ar Polar Atlântica atua com maior intensidade sobre o continente. No mês de maio observou-se um acréscimo nos valores médios da precipitação.

Os insucessos do setor agrícola muitas vezes são determinados pela disponibilidade da água. O gerenciamento dos recursos hídricos perpassa pelo planejamento agrícola. Entender o funcionamento dos mecanismos atmosféricos pode oferecer um importante arcabouço teórico-metodológico para os órgãos responsáveis à gestão territorial.

Para uma região, onde a agricultura se tornou a base da economia e a principal fonte de renda para os moradores, estudos voltados à temática são de extrema importância econômica e social. Esperamos que essa pesquisa possa ser utilizada, e que outras mais amplas possam ser realizadas sobre essa temática em outras áreas do país.

Cabe ressaltar que os estudos não se esgotam por aqui, outros elementos atmosféricos ainda precisam ser estudados e levados em consideração, talvez um trabalho mais difícil devido à falta de disponibilidade de dados, porém necessários. Pensar no futuro baseando-se no passado é o principal viés que direciona nossos estudos na ciência do clima.

6. REFERÊNCIAS

- ALVES, G. B. Alteração das propriedades físicas dos solos em decorrência do uso e manejo, no município de São Carlos do Ivaí. **Trabalho de conclusão de curso** (Graduação em Geografia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2007.
- BALDO, M. C.; MARTINS, M. de L. O. F.; NERY, J. T. Análise da estrutura da precipitação pluviométrica na região sul do Brasil. **Boletim de Geografia** – Departamento de Geografia, UEM, Maringá, n. 1. 2001.
- BALDO, M. C. **Variabilidade pluviométrica e a dinâmica atmosférica na bacia hidrográfica do rio Ivaí – PR**. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2006
- BARRIOS, N. A. Z. Zoneamento agrícola: base para uma agricultura racional. **Boletim Climatológico** – Faculdade de Ciências e Tecnologia, UNESP, Presidente Prudente, n. 3, jul. 1997.
- BRAIDO, L. M. H. ; ZANDONADI, L. ; SILVEIRA, H. Determinação do Risco de Seca na Bacia do Paranapanema III – PR. In: **IV Seminário Latino-Americano de Geografia Física**, Maringá, 2006.
- COREL DRAW, Graphics Suíte X4. **Corel Corporation.**, 2008, www.corel.com.br
- CORREA, R. L. Identificação dos centros de gestão do território no Brasil. In: **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, vol. 57, n. 1, jan/mar. 1995.
- CORREA, M. G. G.; SILVEIRA, H.; VIEIRA, S. Análise da Distribuição da Precipitação Pluviométrica nos Municípios de Francisco Alves e Alto Piquiri - PR. In: **XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada**, Viçosa, 2009
- DEFFUNE, G.; GALVANI, E.; AVANCINI, M. Parâmetros para a determinação das estações do ano – análise comparativa entre as temperaturas máxima, mínima, média do ar e mínima de relva. Maringá-PR-1983/1992. **Boletim de Geografia**, Maringá, jun. 1994.

DEFFUNE, G.; GALVANI, E. Determinação do Balanço hídrico de Maringá-PR, de 1976/1992. **Boletim de Geografia**, Maringá, jun. 1994.

DEFFUNE, G.; **Clima e uso da terra no norte e noroeste do Paraná - 1975/1986: subsídios ao planejamento regional**. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Guia para Identificação dos Principais Solos do Estado do Paraná**. Departamento de Difusão de Tecnologia. Brasília, DF. 1986.

ESTIENNE, G.; GODARD, A. **Climatologie**. Paris: Armand Colin, 1970.

GLOBAL MAPPER, Version 11.0. **Global Mapper Software LLC.**, 2009, www.globalmapper.com

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Cartas climáticas do Estado do Paraná**. Londrina, 1978.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, **Área municipal de São Carlos do Ivaí**. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/areaterritorial/area.php?nome=S%E3o+Carlos+do+Iva%ED&codigo=&submit.x=0&submit.y=0> > Acesso em: 31 ago. 2009.

_____. **Área municipal de Floraí**. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/areaterritorial/area.php?nome=Flora%ED&codigo=&submit.x=34&submit.y=12> > Acesso em: 31 ago. 2009.

_____. **Censo Agropecuário, 2007**.

_____. **Divisão territorial de 2009**. Disponível em: < ftp://geoftp.ibge.gov.br/Organizacao/Divisao_Territorial/2009/ > Acesso em: 31 ago. 2009.

_____. **Cidades**. Disponível em < www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1 > Acesso em: 10 mar. 2009.

_____. **Produção agrícola municipal**. Disponível em <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=1612&z=t&o=11&i=P> > Acesso em: 03 out. 2009.

_____. **Contagem Demográfica de 2007**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem2007/defaulttab.shtm> > Acesso em: 31 ago. 2009.

KÖPPEN, W. **Climatologia: com un estúdio de los climas de la tierra**. México. Ed. Fondo de Cultura Econômica. Version de Pedro R. Hendrichs, 1948

MAACK, R. **Geografia física do estado do Paraná**. 2 ed. Rio de Janeiro: Livraria José Olympio Editora, 1981.

MANOSSO, D. C. C. **A degradação das propriedades físicas dos latossolos vermelhos distrófico em decorrência dos diferentes usos agrícolas em Florai-PR**. Dissertação (mestrado em Geografia). Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

MONTEIRO, C. A. F., Clima. In: **Geografia do Brasil: Grande Região Sul**. 2ed. V.4, Tomo I. Rio de Janeiro, IBGE, 1968.

NERY, J. T.; BALDO, M. C.; KLOSOWSKI, E. S.; Aplicação do coeficiente de variação na precipitação pluviométrica no estado do Paraná. **Revista Unimar**, Maringá, v. 19, 1997.

NIMER, E., Clima. In: **Geografia do Brasil: Região Sul**. Rio de Janeiro, Sergraf/IBGE, 1977.

_____. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1979.

NUNES, L. H.; LOMBARDO, M. A. A questão da variabilidade climática: Uma reflexão crítica. **Revista Instituto Geológico**, São Paulo, v. 16, jan./dez. 1995.

NUNES, L. H. A escala nas ciências atmosféricas. **Revista Instituto Geológico**, São Paulo, v.19, jan/dez. 1998.

OLIVEIRA, G. S. de. **O El Niño e você: O fenômeno climático**. São José dos Campos: Transtec, 1999.

PASSOS, M. M. ; AMORIM, M. C. C. T. ; SANTANNA NETO, J. L. Os reflexos do clima na organização do espaço no noroeste do Paraná - Brasil. In: **IV Seminário Latinoamericano de Geografia Física**, Maringá, 2006.

ROSEGHINI, W. F. F.; NERY, J. T.; MARTINS, M. L. O. F. Caracterização da precipitação na região Noroeste do estado do Paraná. **Boletim de Geografia** – Departamento de Geografia, UEM, Maringá, n. 1. 2001.

SANTOS, J. Z. Mudanças climáticas e o planejamento agrícola. In: **Variabilidade e mudanças climáticas: implicações ambientais e socioeconômicas**. Org. João Lima Sant'anna Neto. Maringá: Eduem, 2000.

SANTOS, M. J. Z. Mudanças climáticas e a relação com a produção agrícola. **Boletim Climatológico** – Faculdade de Ciências e Tecnologia, UNESP, Presidente Prudente, n. 2, nov.1996.

SURFER, Version 8.0. **Golden Software Inc.** Copyright, 2002, www.goldensoftware.com

THÉRY, H. MELLO, N. A. **Atlas do Brasil: Disparidades e dinâmicas do território**. São Paulo: Edusp, 2008.

TOMMASELLI, J. T. G.; SILVEIRA, H.; BALDO, M. C. Caracterização Pluviométrica da Mesorregião Geográfica Centro Ocidental Paranaense. In: **VI Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica**, Aracaju, 2004.

TUBELIS, A. NASCIMENTO, F. J. L. **Meteorologia descritiva: Fundamentos e aplicações brasileiras**. São Paulo: Nobel, 1986.

ZANDONADI, L.; BRAIDO, L. M. H.; SILVEIRA, H. Análise Preliminar da Precipitação Pluviométrica na Bacia do Paranapanema IV - PR. In: **VI Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica**, Aracaju, 2004.

ZAVATINNI, J. A. **Variações do Ritmo Pluvial no Oeste de São Paulo e Norte do Paraná** (eixo Araçatuba - Presidente Prudente - Londrina). Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 1983.