



Gilson Campos Ferreira da Cruz



Introdução

A Climatologia, assim como outras ciências, tem sido muito beneficiada pelos avanços da Informática, pois esta tem possibilitado que diversos programas auxiliem na geração de vários produtos, sendo estes passíveis de constante atualização. No Estado do Paraná a produção de dados e estudos sobre o clima vem sendo feita principalmente pelo SIMEPAR (Sistema Meteorológico do Paraná) e IAPAR (Instituto Agrônômico do Paraná), porém existem também dados do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) e da Fundação ABC (Fundação ligada às Cooperativas Arapoti, Batavo e Castrolanda), entre outros. Para a produção deste capítulo sobre o clima nos Campos Gerais, optou-se por realizar uma revisão da bibliografia existente e utilizar os mapas das cartas climáticas do Estado do Paraná para a elaboração dos cartogramas específicos da região. Foram utilizados também dados fornecidos diretamente pelo IAPAR, sem a pretensão de realizar um tratamento dos dados climáticos da região através de programas específicos.

Caracterização do clima nos Campos Gerais

Nos municípios dos Campos Gerais é possível identificar dois tipos de clima, se for considerada a classificação climática de Köppen: clima Cfb na maior parte e clima Cfa na menor parte da região.

A caracterização do clima nos Campos Gerais, a elaboração dos mapas climáticos e de alguns gráficos de temperatura, precipitação, umidade relativa, insolação e direção dos ventos tiveram como base as cartas climáticas do Estado do Paraná, 1994 e 2000 (em CD-ROM) e séries de dados produzidos pelo IAPAR. Tais cartas resultam do acervo de informações disponibiliza-

das por diferentes instituições, a destacar: estações meteorológicas do IAPAR, SUDERHSA (Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental), DNAEE (Departamento Nacional de Energia Elétrica) e CLIMERH (Centro Integrado de Meteorologia e Recursos Hídricos).

Em função de que a ocupação do território paranaense deu-se em diferentes momentos históricos, as áreas mais antigas no Litoral e no Primeiro Planalto e as restantes mais recentes, assim como em consequência do pequeno desenvolvimento de pesquisas, constata-se que os maiores períodos de observações meteorológicas ocorreram no Litoral e no Primeiro Planalto. Desta forma, o volume de dados climáticos no estado não é uniforme. Apesar disso, atualmente o clima tem sido classificado com períodos progressivamente menores de observações, utilizando-se de imagens de satélites e recursos de informática cada vez mais modernos. Pode-se dizer que o clima no estado do Paraná e da região dos Campos Gerais encontra-se bem caracterizado.

O clima nos Campos Gerais apresenta algumas variações intimamente ligadas à sua localização, como no caso da temperatura, índices de precipitação, número de horas de insolação, umidade relativa do ar e direção dos ventos.

Segundo Maack (2002), adotando-se a classificação de W. Köppen, que está baseada principalmente na temperatura e na precipitação, consegue-se a seguinte definição dos tipos de clima para o Paraná:

Af(t): zona tropical marginal de transição, como mata pluvial-tropical e faixas de mangue, sem geadas noturnas;

Cfa(b): zona tropical marginal, região alta da mata pluvial-tropical e subtropical; em ritmos

de alguns anos de clima seco no inverno e periodicamente Cwa (clima quente temperado, zona tropical matemática solar: culturas tropicais, raras geadas noturnas, 2 a 3 em 10 anos);

Cfa: zona subtropical úmida quente; mata pluvial e acima de 500 m de altitude, mata de araucárias, geadas noturnas (0 a 3 geadas/ano);

Cfb: zona temperada sempre úmida, mais de 5 geadas noturnas/ano.

De acordo com a delimitação de Maack (2002), feita na década de 60 com poucos recursos e séries de dados muito pequenas e incompletas, na região dos Campos Gerais seria observada a ocorrência dos climas Cfa, Cfb, e Cfa(b).

Mas analisando-se dados mais recentes, com base em séries mais longas e obtidas através de recursos mais avançados, é possível identificar dois climas para a região, dentro da classificação de Köppen (IAPAR 2000):

Cfa é o clima subtropical com temperatura média no mês mais frio inferior a 18° C (mesotérmico) e temperatura média no mês mais quente acima de 22° C, com verões quentes, geadas pouco frequentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida;

Cfb que corresponde ao clima temperado propriamente dito, com temperatura média no mês mais frio abaixo de 18°C (mesotérmico), com verões frescos, temperatura média no mês mais quente abaixo de 22°C e sem estação seca definida.

O clima nos Campos Gerais, assim como o no Paraná de maneira geral, está relacionado a alguns mecanismos importantes, dentre os quais se destacam:

- a) infiltração das massas de ar frio principalmente durante o inverno;
- b) ação dos ventos marítimos úmidos influenciados pelo Anticiclone do Atlântico Sul, que provocam chuvas orográficas na Serra do Mar, mas que podem avançar e ocasionar chuvas nos planaltos interiores;
- c) variações na posição do Equador Térmico e do Anticiclone do Atlântico Sul, que no verão posicionam-se ao sul e interferem na dinâmica climática do estado e dos Campos Gerais, alterando significativamente as condições das precipitações, temperaturas,

umidade relativa e dos ventos.

Nos últimos anos tem-se observado que os fenômenos “El Niño” e “La Niña” têm influenciado o clima do Estado do Paraná, assim como em outras regiões do país, o que tem sido destacado na imprensa. Da mesma forma que o estado, também os Campos Gerais experimentam as mudanças nas condições climáticas que ocorrem em anos dos eventos citados.

Os aspectos mais relevantes dos dados meteorológicos dos Campos Gerais (temperatura, precipitação, umidade relativa, insolação, ventos) serão abordados a seguir.

Temperatura

As variações de temperatura nos Campos Gerais podem ocorrer em função de diferentes fatores, tais como a presença de vales (Rio Tibagi e seus afluentes). Mas, muito provavelmente, a latitude constitui o fator de maior influência, pois a região apresenta uma amplitude significativa, em decorrência de sua elevada extensão no sentido norte-sul. De sul para o norte da região, as médias anuais da temperatura variam da faixa de 17°-18° C até 20°-21° C, predominando as médias anuais da faixa entre 18° e 19° C (Figura 5.1). Porém é possível observar que a faixa das temperaturas médias entre 17° e 18° C também ocorre na porção norte da região, conseqüência da influência do relevo, pois se tratam de áreas mais elevadas situadas junto à Escarpa Devoniana, nos municípios de Castro, Piraí do Sul, Jaguariaíva e Sengés.

O deslocamento das massas de ar frio que avançam do sul, seja pelo continente ou pelo oceano, dos ventos marítimos úmidos provenientes de leste e da umidade vinda da Amazônia, assim como da região central do Brasil, também interferem no clima, bem como a vegetação, em diferentes escalas espaciais.

A partir dos dados observados nas três estações que se encontram nos Campos Gerais, situadas na Lapa, Ponta Grossa e Telêmaco Borba, respectivamente com séries de 17, 49 e 28 anos, foram elaborados três gráficos de evolução da temperatura média, apresentando o mês de média térmica mais elevada (janeiro) e o mês de média térmica mais baixa (julho) coincidentes nas três estações.

Ao se observar as Figuras 5.2 a 5.4 é

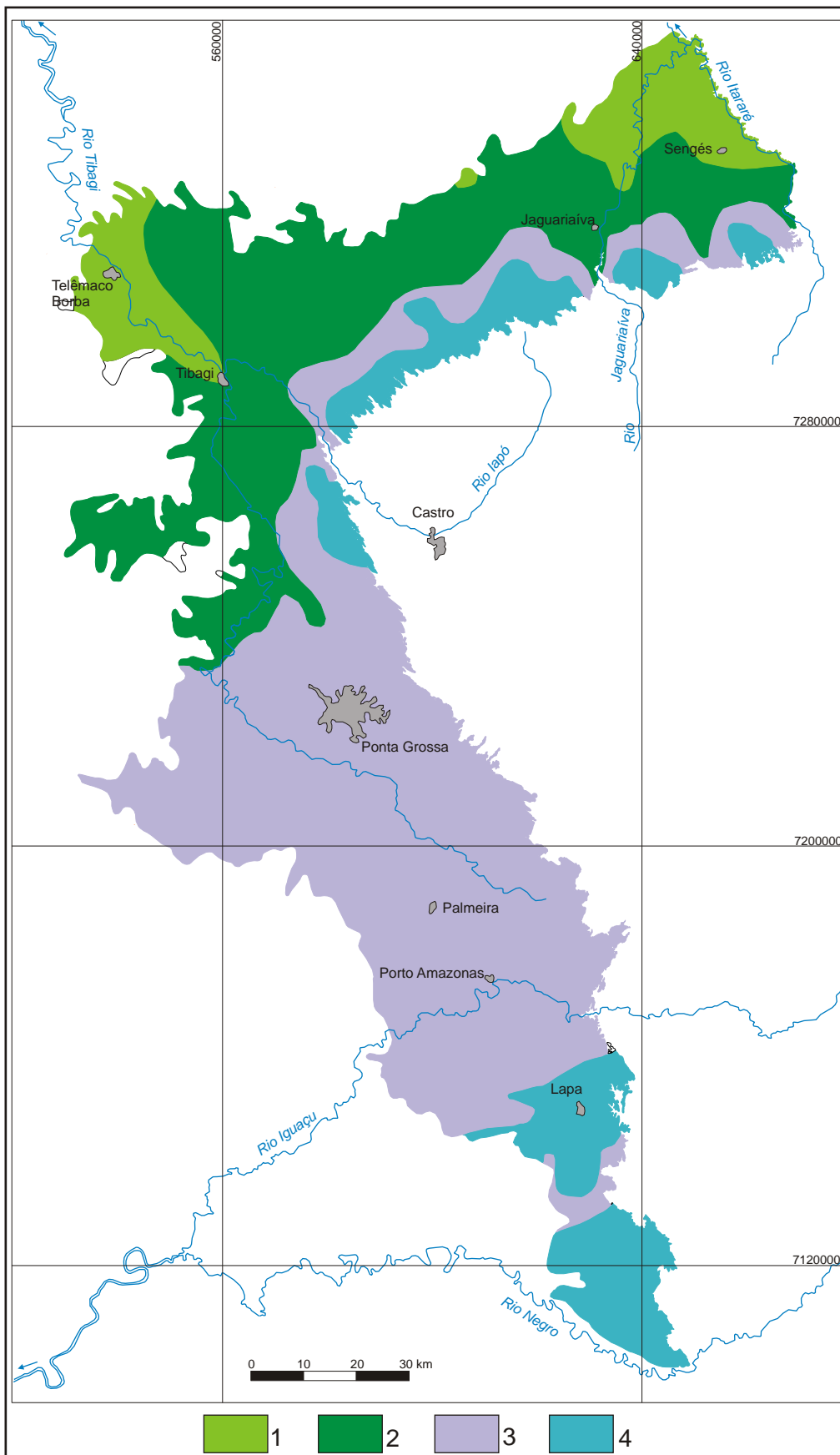


Figura 5.1: Temperatura média anual nos Campos Gerais (1: 20° a 21° C; 2: 19° a 20° C; 3: 18° a 19° C; 4: 17° a 18° C).

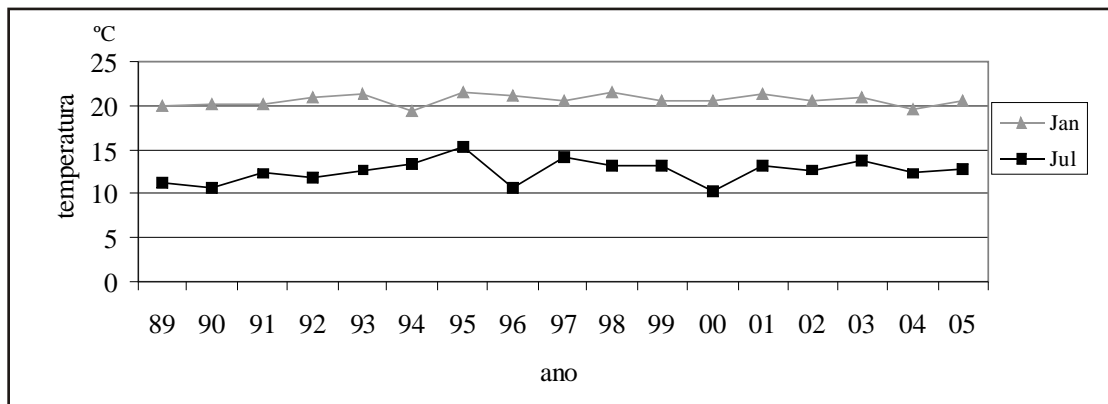


Figura 5.2: Evolução da temperatura média na Lapa em janeiro e julho de 1989 a 2005 (dados do IAPAR 2006).

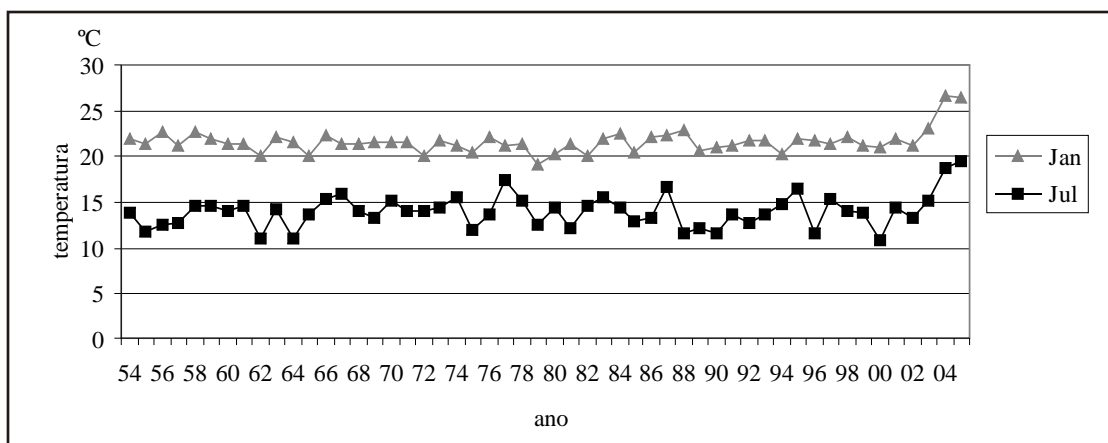


Figura 5.3: Evolução da temperatura média em Ponta Grossa em janeiro e julho de 1954 a 2005 (dados do IAPAR 2006).

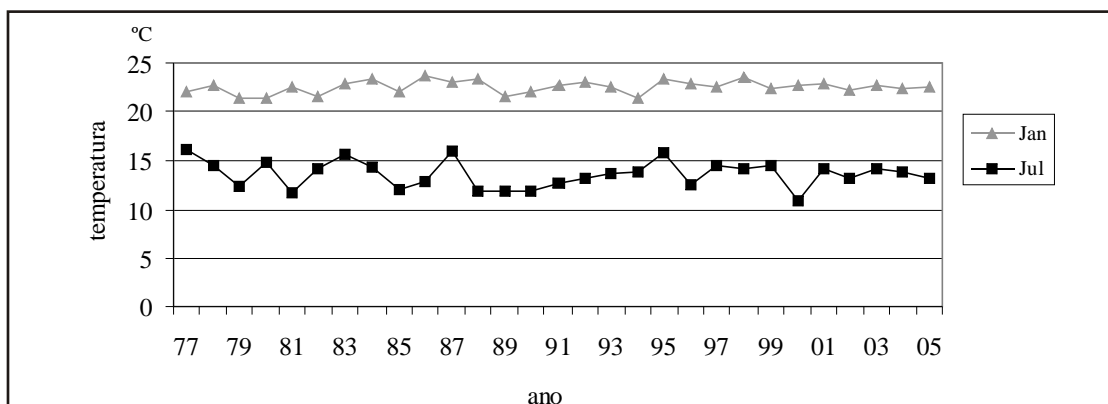


Figura 5.4: Evolução da temperatura média em Telêmaco Borba em janeiro e julho de 1977 a 2005 (dados do IAPAR 2006).

possível perceber que as médias de temperatura, tanto no mês mais quente como no mais frio, são mais baixas na estação da Lapa e que em Ponta Grossa e Telêmaco Borba há variações, mas os valores ficam próximos. As médias mais baixas foram registradas em 1996 e 2000 (na Lapa, também em 1990), enquanto as médias mais elevadas ocorreram em 1992 na Lapa, em 2003 em Ponta Grossa e em 1998 em Telêmaco Borba. A partir de 2003 os dados em Ponta Grossa deixaram de ser gerados no Parque Estadual de Vila Velha e passaram a ser obtidos na estação do Pólo Regional

do IAPAR, o que em parte pode explicar as diferenças acentuadas em relação à própria série e aos dados das demais estações.

Uma análise conjunta dos dados das três estações (Figuras 5.5 e 5.6) mostra que em Telêmaco Borba, mais ao norte, as temperaturas tendem a ser mais elevadas no mês mais quente (janeiro) e em Ponta Grossa, no mês mais frio (julho). No caso da Lapa, no mês mais quente as temperaturas ficam as mais baixas, assim como no mês mais frio. A variação significativa, para mais nos dados da estação de Ponta Grossa a partir de

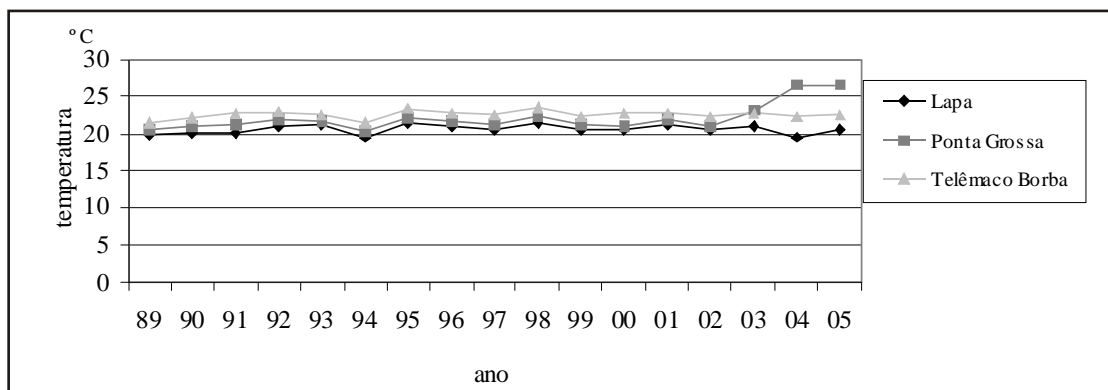


Figura 5.5: Evolução da temperatura média no mês de janeiro em cada uma das três estações dos Campos Gerais de 1989 a 2005 (dados do IAPAR 2006).

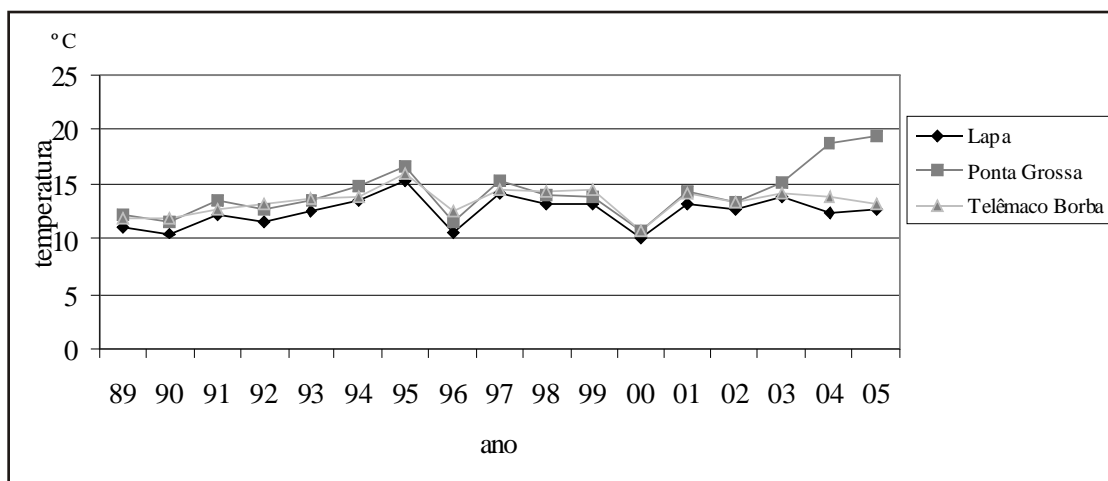


Figura 5.6: Evolução da temperatura média no mês de julho nas três estações dos Campos Gerais de 1989 a 2005 (dados do IAPAR 2006).

2003 e em particular no caso de 2005 e 2006, pode estar relacionada à mudança de estações citada anteriormente.

Uma análise dos dados das três estações (Figuras 5.5 e 5.6) mostra que em Telêmaco Borba, mais ao norte, as temperaturas tendem a ser mais elevadas no mês mais quente (janeiro) e em Ponta Grossa, no mês mais frio (julho). No caso da Lapa, no mês mais quente as temperaturas ficam as mais baixas, assim como no mês mais frio. A variação significativa, para mais nos dados da estação de Ponta Grossa a partir de 2003 e em particular no caso de 2005 e 2006, pode estar relacionada à mudança de estações citada anteriormente.

Precipitação

As escarpas que separam os três planaltos paranaenses, assim como a Serra do Mar, funcionam como bloqueio orográfico para os ventos marítimos úmidos de SE, NE e E, o que implica em interferências na ocorrência das precipitações. Desta forma, os totais de chuvas são maiores na frente de escarpas quando comparados aos

planaltos, a tal ponto que na Escarpa Devoniana chove de 100 a 300 mm anuais a mais do que no Primeiro Planalto, que a antecede (Maack 2002).

Fazendo uma análise do período entre 1989 e 2002, para os quais existem dados das três estações meteorológicas da região, é possível perceber que Ponta Grossa registrou um volume maior de precipitação na maioria dos anos e que Telêmaco Borba apresentou os menores volumes. Outro fato importante é o de que em mais de 50 % dos anos o comportamento pluviométrico foi semelhante nas três estações.

A precipitação média anual dos Campos Gerais encontra-se entre 1.200 e 1.800 mm quando se trabalha com o total de dados das séries existentes e com dados de estações que se encontram fora dos Campos Gerais, mas que melhoram os resultados de interpolação de dados. Utilizando-se intervalos de 200 mm, é possível identificar três áreas, as quais apresentam variações de precipitação, que vão de 1.200 a 1.800 mm (Figura 5.7). Na maior parte da região os índices pluviométricos situam-se entre 1.400 e 1.600 mm, sendo que os

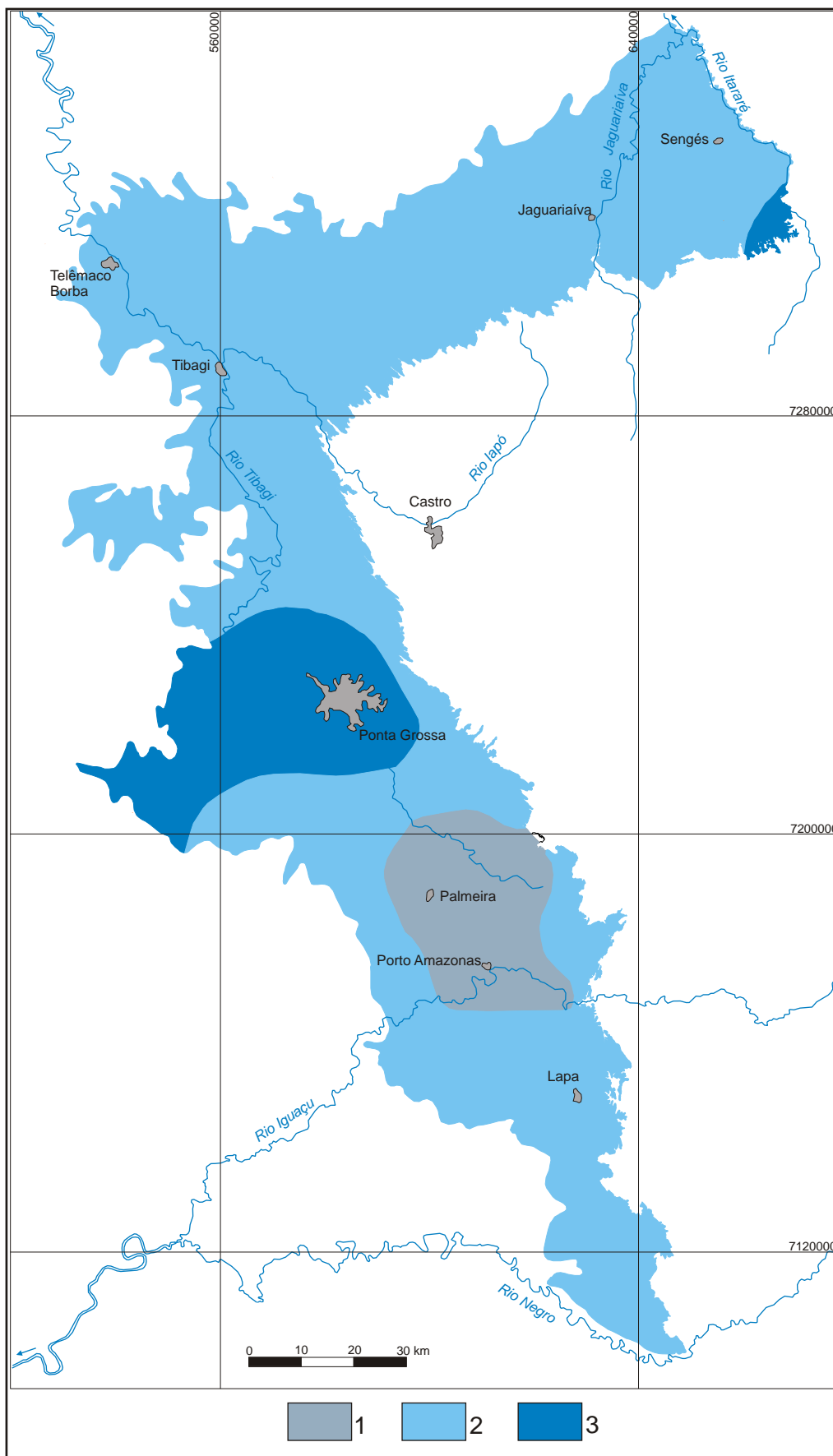


Figura 5.7: Precipitação média anual nos Campos Gerais (1: 1.200 a 1.400 mm; 2: 1.400 a 1.600 mm; 3: 1.600 a 1.800 mm).

índices mais baixos, entre 1.200 e 1.400 mm, são encontrados no sul de Ponta Grossa, oeste de Palmeira, Porto Amazonas, extremo norte da Lapa e extremo oeste de Balsa Nova. As médias anuais mais elevadas, entre 1.600 e 1.800 mm, são encontradas no centro-oeste da região, compreendendo Ponta Grossa, Ipiranga, Teixeira Soares e Imbituva, além de uma pequena área de Sengés, no norte da região.

Quando se analisa a série climática das três estações meteorológicas dos Campos Gerais, é possível perceber que o mês de janeiro é o de maior média e o mês de agosto o de menor média pluviométrica. Desta forma, foram construídos três gráficos (Figuras 5.8 a 5.10) para ilustrar a evolução da precipitação em cada uma das séries, nos meses em questão.

Percebe-se que de 1989 até 2005, período para o qual se obteve séries para as três estações, em Telêmaco Borba o volume de precipitações no mês de maior média pluviométrica (janeiro) foi maior, seguido por Ponta Grossa e Lapa. Já com relação ao mês de menor média pluviométrica (agosto), Telêmaco Borba teve ao longo da série

um maior número de anos com baixa precipitação, seguida da Lapa e de Ponta Grossa.

No gráfico construído com os dados das três estações localizadas nos Campos Gerais (Figura 5.11), considerando o mês de maior média pluviométrica, o valor extremo de precipitação registrado em Ponta Grossa ocorreu no ano de 1995, em Telêmaco Borba no ano de 1989, enquanto que na Lapa não é possível distinguir um valor extremo. É também perceptível que normalmente em uma ou duas das estações sempre houve um índice maior de precipitação e que em geral, nos anos de menor índice pluviométrico, os dados ficaram semelhantes para as três estações. Uma tendência que fica visível no gráfico é de que os anos da década atual estão sendo menos chuvosos do que os anos da década anterior.

No mês de menor média pluviométrica (Figura 5.12) fica evidente que houve pelo menos 6 anos de precipitação muito baixa para as três estações (inferior a 50 mm) e que não coincidem com os anos de menor precipitação no mês de maior média pluviométrica, no gráfico anterior. Não é possível definir com segurança uma

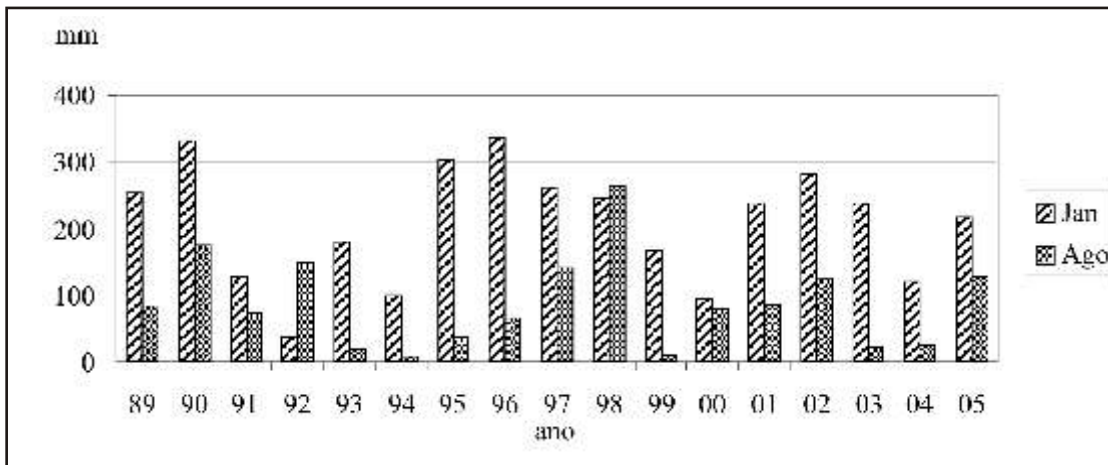


Figura 5.8: Evolução pluviométrica na Lapa nos meses de janeiro e agosto de 1989 a 2005 (dados do IAPAR 2006).

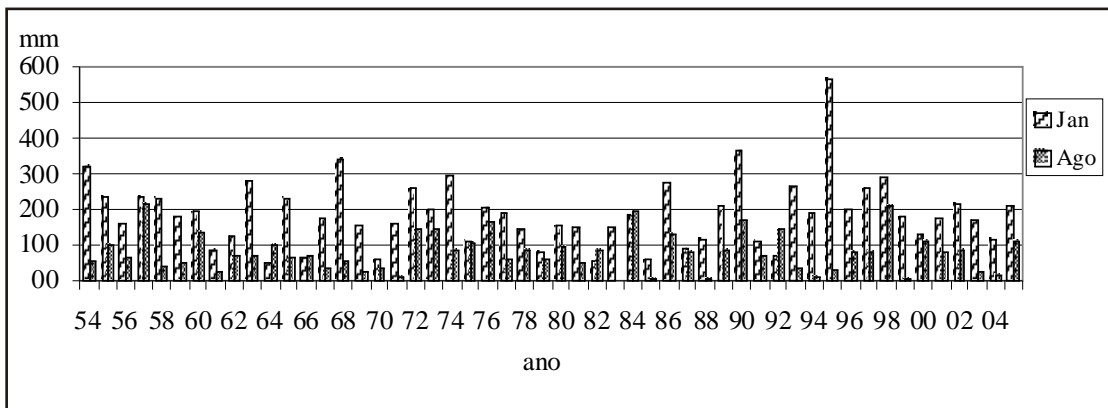


Figura 5.9: Evolução pluviométrica em Ponta Grossa nos meses de janeiro e agosto de 1954 a 2005 (dados do IPAR 2006).

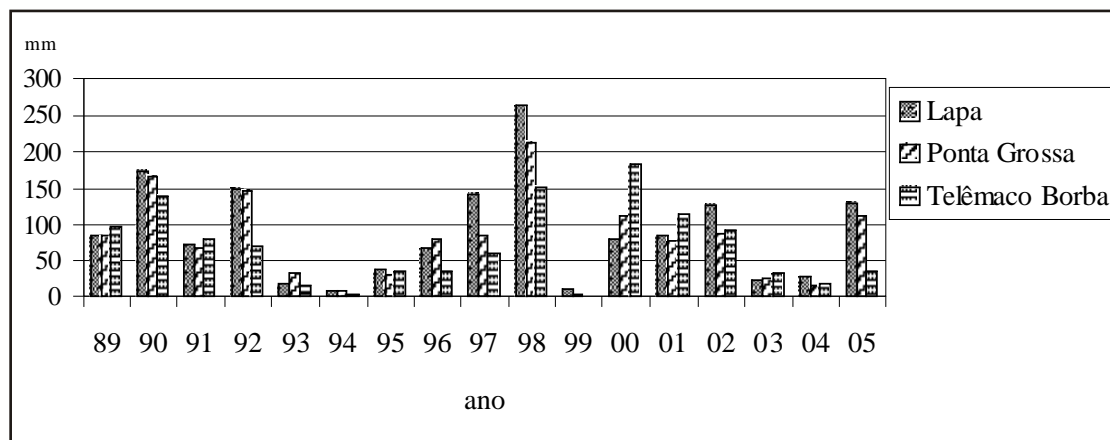


Figura 5.10: Evolução pluviométrica em Telêmaco Borba nos meses de janeiro e agosto de 1977 a 2005 (dados do IAPAR 2006).

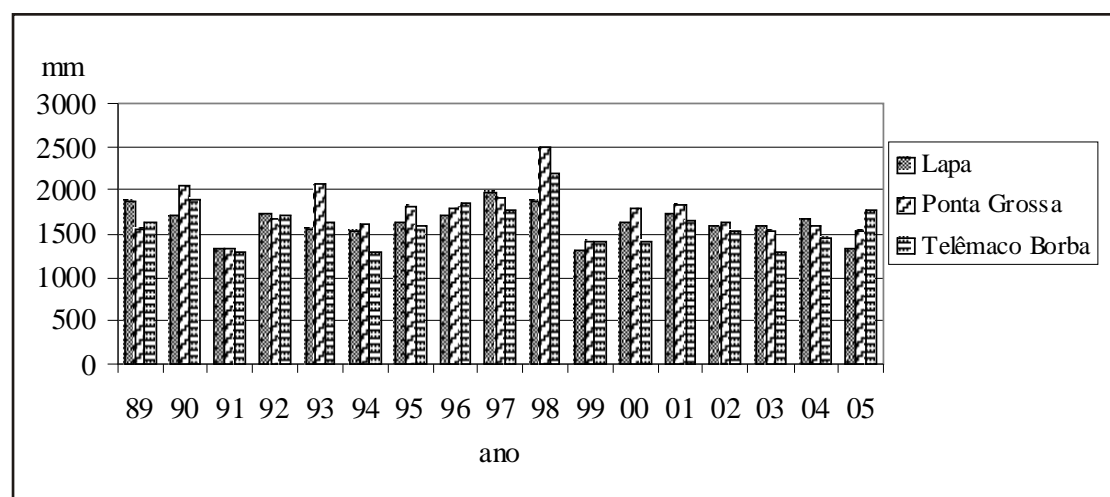


Figura 5.11: Comportamento pluviométrico nas três estações no mês de maior média (janeiro) de 1989 a 2005 (dados do IAPAR 2006).

tendência na série, pois se alternam anos com índices mais elevados e com índices mais baixos.

Quando se analisa a precipitação anual para a série entre 1989 e 2005 (Figura 5.13), o que fica evidente é que Ponta Grossa apresenta um volume maior de precipitação na maioria dos anos. Também é importante observar que, aproximadamente, na metade dos anos desta parte das séries, as três estações registraram valores anuais de precipitação muito próximos, apesar do volume maior em Ponta Grossa em alguns deles.

Umidade relativa

Os valores médios de umidade relativa do ar nos Campos Gerais são elevados, o que favorece o equilíbrio da temperatura, além de interferir nas atividades biológicas. Na maior parte da região predomina a faixa de 75 a 80%. Na porção sul se observa uma faixa com 80 a 85% de umidade relativa, quando se utilizam intervalos de 5% (Figura 5.14). Os menores valores de umidade

ocorrem do norte da Lapa para o norte da região. Já as áreas de maior umidade relativa abrangem a parte sul dos Campos Gerais, compreendendo os municípios de Campo do Tenente, Rio Negro, a maior parte da Lapa e de Balsa Nova.

Insolação

A variação na distribuição do número de horas de insolação está, principalmente, relacionada com as diferenças de latitude nos Campos Gerais, além de outros fatores tais como nebulosidade. Em algumas regiões restritas, a insolação máxima possível não é atingida, em função da presença de barreiras do relevo a leste, norte e/ou oeste.

Considerando intervalos de 200 h, a região dos Campos Gerais apresenta três faixas distintas de número de horas anuais de insolação (Figura 5.15). No norte da região está a faixa com maior número de horas de insolação, que vai de 2.200 a 2.400 horas. As áreas centrais da região encon-

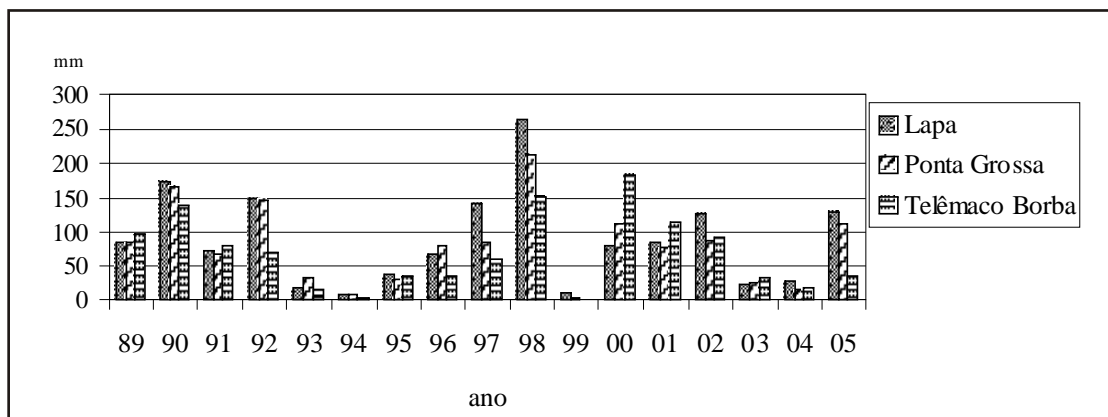


Figura 5.12: Comportamento pluviométrico nas três estações no mês de menor média (agosto) de 1989 a 2005 (dados do IAPAR 2006).

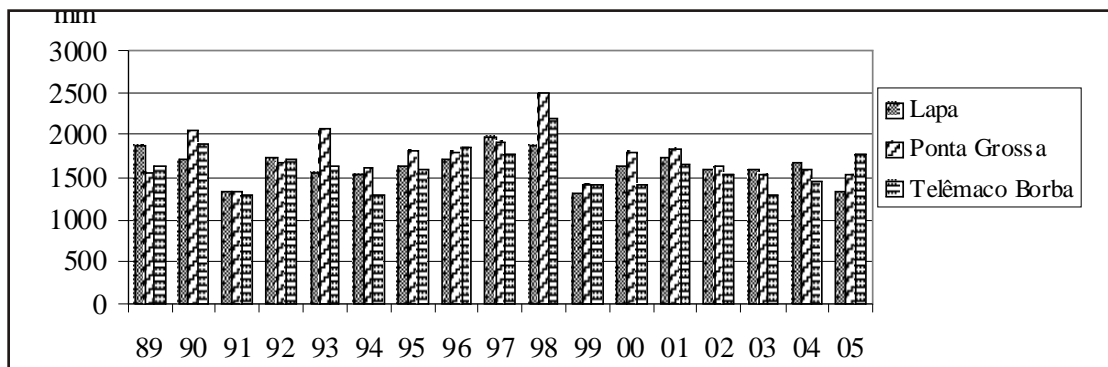


Figura 5.13: Evolução pluviométrica anual nas três estações dos Campos Gerais no período entre 1989 e 2005 (dados do IAPAR 2006).

tram-se na faixa de 2.000 a 2.200 horas e a porção sul se encontra na faixa de 1.800 a 2.000 horas de insolação.

Direção dos ventos

A partir de uma análise dos ventos no Paraná, com base na bibliografia e nas cartas de ventos, pode-se inferir sua possível dinâmica nos Campos Gerais. No verão a migração de ciclones condutores de chuva, com ventos norte e noroeste, sobre o Paraná tem a sua origem na região limítrofe da Bolívia e Mato Grosso, onde se forma uma região de baixa pressão em consequência do deslocamento da faixa de convergência intertropical para o sul. A ZCAS (Zona de Convergência do Atlântico Sul) também pode exercer influência sobre os ventos e o deslocamento de massas na região.

No inverno, segundo Maack (2002), a entrada de massas de ar frio faz deslocar a frente polar, com predominância de ventos do quadrante sul (sul e sudeste) e a circulação é marcadamente modificada por ventos moderados a fortes rajadas, vindas do mesmo quadrante, rodando para o oeste ou mesmo girando para leste, dependendo das

rotas assumidas pelo centro de alta pressão. Mesmo assim a sua frequência em termos de percentual de horas totais do ano não afeta a dominância da circulação geral, de leste. No período quente do ano a formação de chuvas convectivas, esparsas e localizadas, pode provocar a formação de ventos de direções variadas, momentâneas, que às vezes assumem intensidades capazes de causar danos locais.

A massa de ar estacionária presente no continente pode se aquecer, provocando mudanças nos ventos de leste para nordeste, como resultado de sua força e resistência à entrada de outras massas, o que pode ser observado também na região em determinadas épocas do ano.

Quando não ocorre mudança de ventos, formam-se nuvens do tipo cúmulos-nimbos, com chuvas hibernais, com muitos raios, trovões e ventos.

Com a entrada dos ventos tropicais marítimos no verão, predominam ventos do quadrante norte, trazendo chuvas para o Estado do Paraná. Quando sua direção muda para oeste, ocorrem chuvas persistentes de oeste. Porém, com o aparecimento do vento sul, registra-se a aproxi-

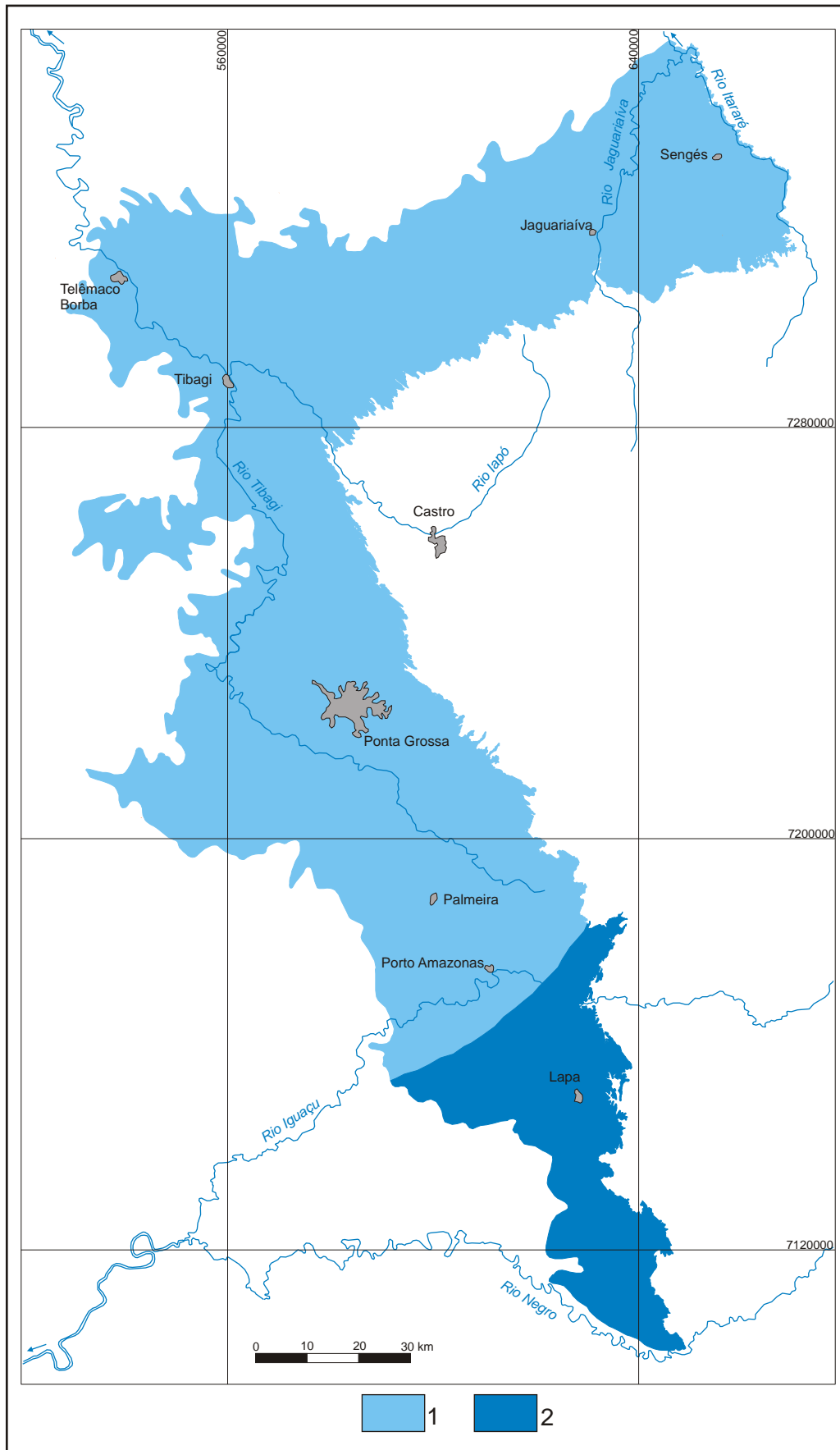


Figura 5.14: Umidade relativa média nos Campos Gerais (1: 75 a 80%; 2: 80 a 85%).

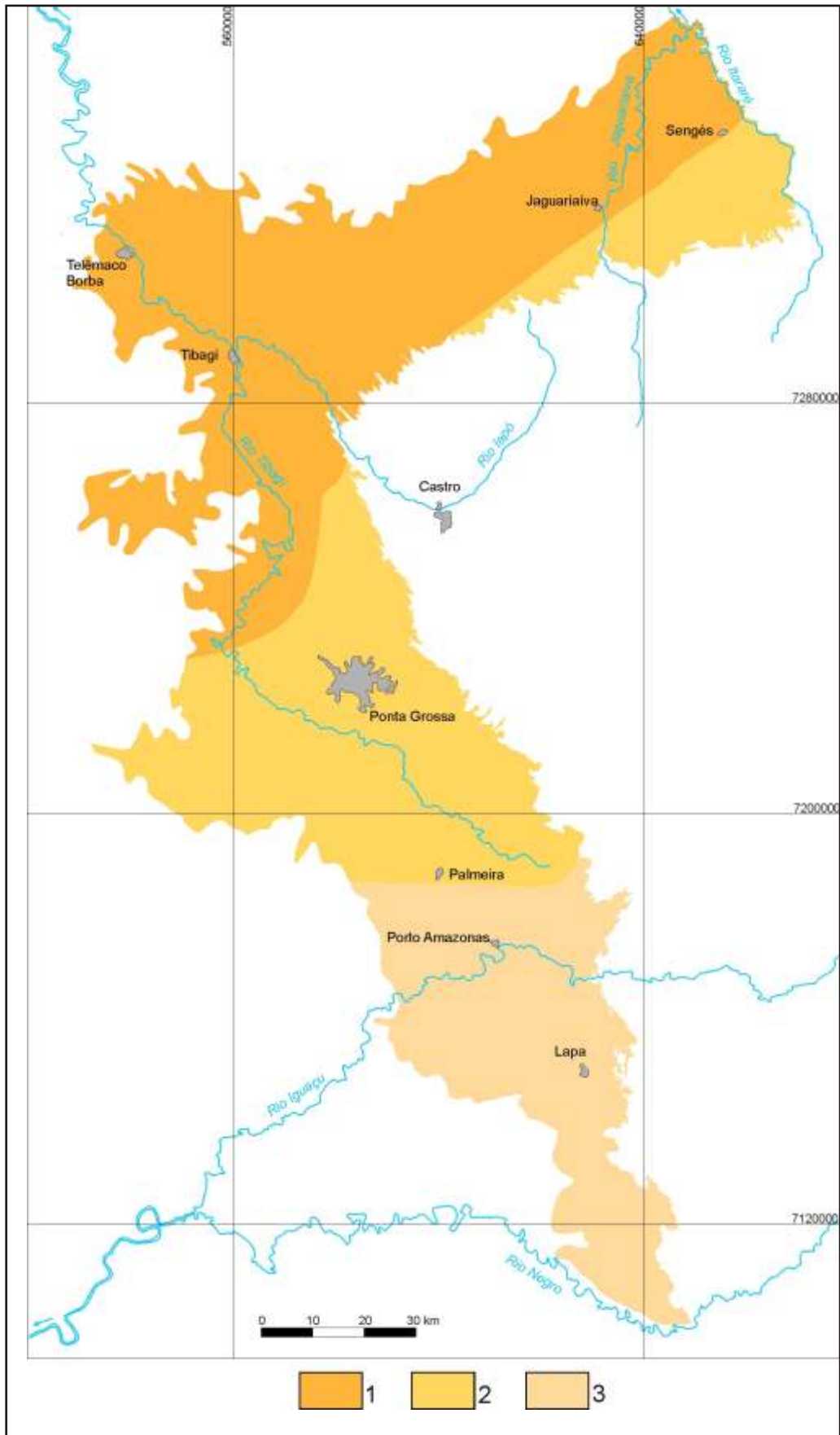


Figura 5.15: Insolação total anual dos Campos Gerais (1: 2.200 a 2.400 horas; 2: 2.000 a 2.200 horas; 3: 1.800 a 2.000 horas).

mação dos anticiclones frios, a chuva cessa em 24 horas e dois dias depois ocorrem dias ensolarados, com grande interferência no clima dos Campos Gerais.

O mapa da direção predominante dos ventos nos Campos Gerais foi obtido a partir do mapa de direção dos ventos do Paraná, o qual para a região baseia-se nos dados registrados pelas estações meteorológicas do IAPAR de Telêmaco Borba, Ponta Grossa e Lapa (Figura 5.16).

Foram organizadas três rosas-dos-ventos, com as diferentes direções dos ventos e com destaque para a direção preponderante. Em Telêmaco Borba e região, o vento de sudeste é predominante, sendo que os ventos de sul e leste representam a segunda e a terceira direção com maior ocorrência. No caso de Ponta Grossa e região, a direção predominante dos ventos é de nordeste, sendo que a segunda e terceira direções com maior número de horas ou porcentagem são de noroeste e leste. Já na Lapa e região são observadas duas direções principais dos ventos, de nordeste e leste, sendo que uma terceira direção que se destaca é a norte.

Tipos de clima

Uma definição sobre os tipos de clima para os Campos Gerais decorre de uma adaptação do mapa de climas do Paraná (IAPAR 2000), sendo que os dois tipos (Cfa e Cfb) identificados para o Estado do Paraná também são encontrados na

região, como pode ser observado na Figura 5.17.

Conclusões

A caracterização do clima dos Campos Gerais realizada neste capítulo reflete os resultados de uma abordagem baseada na análise de material existente na literatura e de dados disponibilizados por institutos e fundações.

Os levantamentos de dados permitiram que se tivesse uma boa idéia sobre algumas características climáticas da região, assim como uma visualização geral dos tipos de clima e onde os mesmos ocorrem, o que habilita o cruzamento de informações com outras áreas de estudo do patrimônio natural.

Ficou evidente que as variações climáticas ocorrem quase sempre do sul para o norte da região, apesar de existirem situações específicas locais, em que muito provavelmente a explicação esteja nas próprias condições naturais ou artificiais presentes.

O tema tem grande importância do ponto de vista do entendimento da dinâmica do meio natural, assim como no dia a dia das pessoas, como no caso de proprietários rurais. Seu conhecimento poderá ser utilizado por diferentes profissionais que necessitem de dados gerais sobre o clima da região (ver capítulo 20 deste livro), sejam eles das atividades econômicas primárias, como também do setor de educação, os quais poderão lançar mão das informações nas aulas que tratem da região.

Referências Bibliográficas

- AGROMETEOROLOGIA. Disponível em <<http://agromet.fundacaoabc.org.br/>>. Acesso em 10 de agosto de 2006.
- CRUZ GCF. Impactos ambientais em Itaiacoca Ponta Grossa - Paraná. 1999. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 110 p.
- IAPAR- INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. 1994. Cartas climáticas do Estado do Paraná. Londrina: IAPAR, 45 p.
- IAPAR- INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. 2000. Cartas climáticas do Estado do Paraná. Londrina: IAPAR, 1 CD-ROM. Versão 1.0.
- IAPAR- INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. 2006 Mapas climáticos do Estado do Paraná. Disponível em: <http://www.pr.gov.br/iapar/sma/Rosa_dos_ventos.htm>. Acesso em: 02 de nov. de 2006.
- MAACK R. 2002. Geografia física do Estado do Paraná. 3ª ed. Curitiba: Imprensa Oficial, 440 p.
- SILVAMES e GUETTERAK. 2003. Mudanças climáticas regionais observadas no Estado do Paraná. Terra Livre 20(1): 121-122.
- WAGNER CS. et al. 1989. Velocidade e direção predominante dos ventos no Estado do Paraná. Bol Tecn IAPAR 26: 55 p.

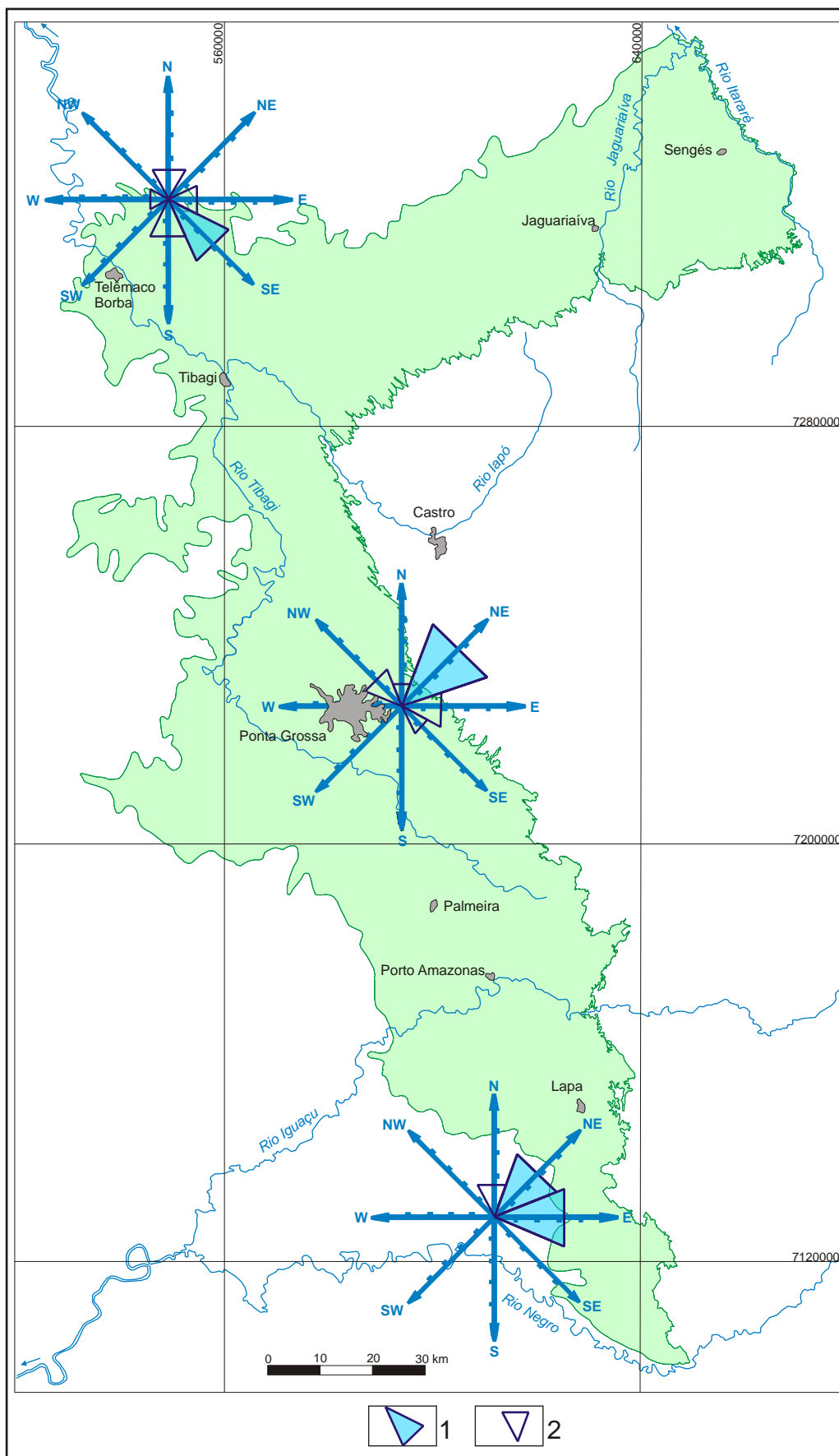


Figura 5.16: Direção dos ventos nos Campos Gerais: frequência média anual (1: direções predominantes de origem dos ventos; 2: direções subsidiárias de origem dos ventos).

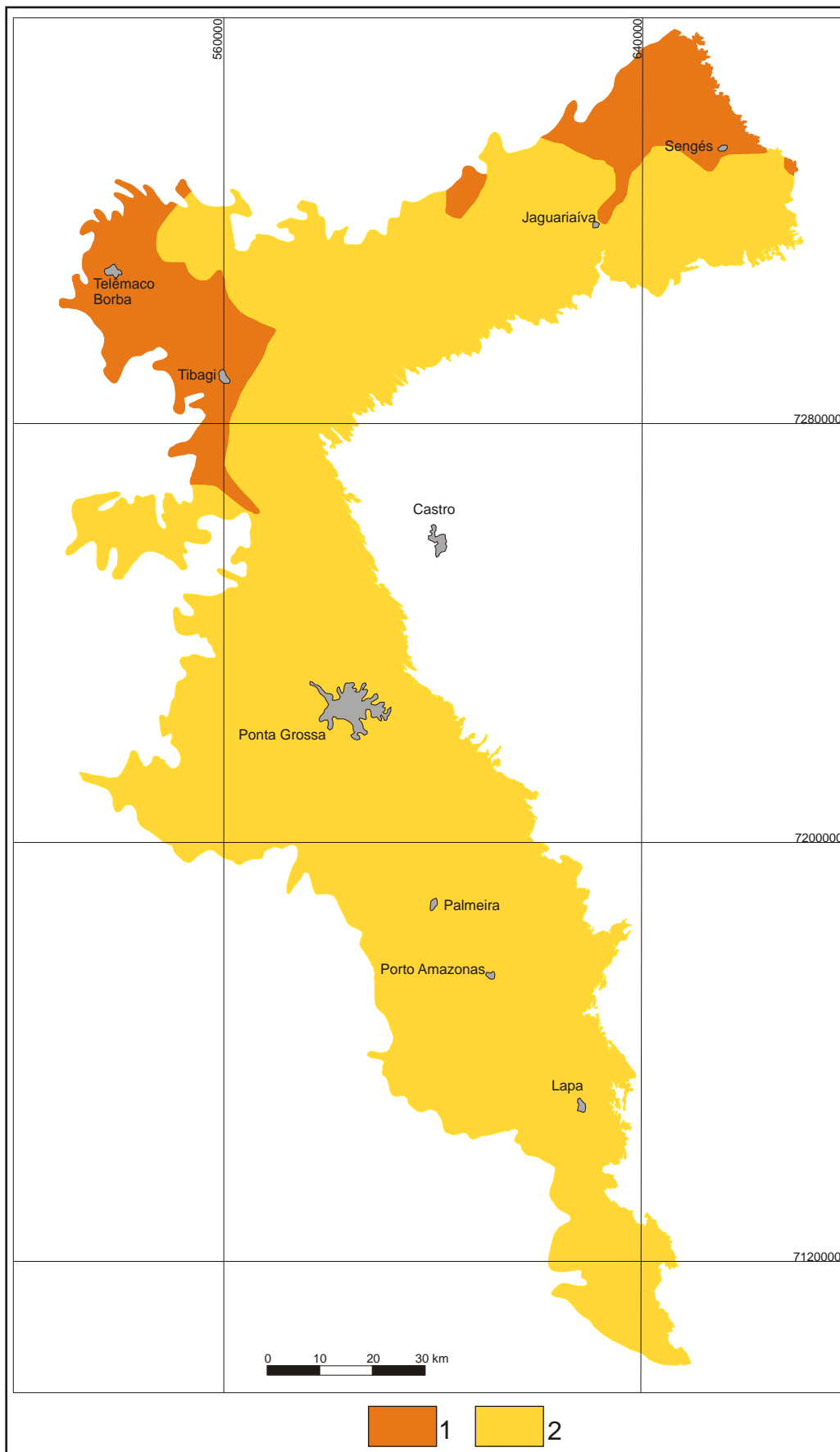


Figura 5.17: Tipos de climas nos Campos Gerais segundo a classificação de Köppen (1: Cfa; 2: Cfb).