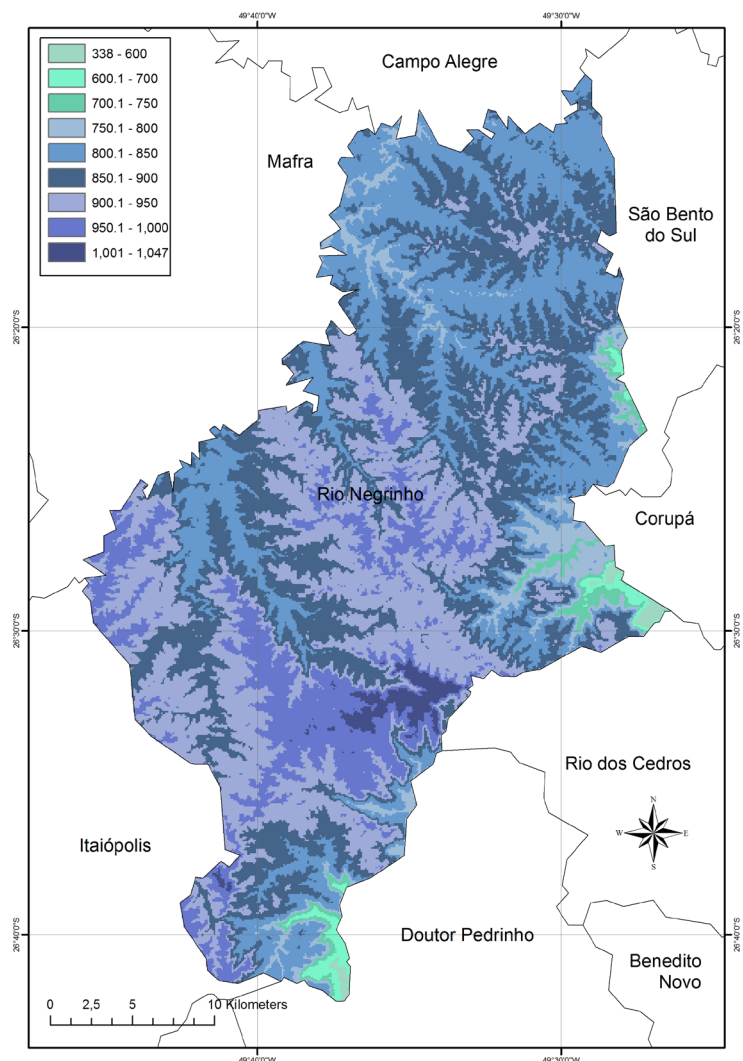


Cartas climáticas do Município de Rio Negrinho, SC



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Florestas
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Documentos300

Cartas climáticas do Município de Rio Negrinho, SC

*Marcos Silveira Wrege
Elenice Fritzsons
Márcia Toffani Simão Soares
Itamar Antônio Bognola
Marilice Cordeiro Garrastazu*

Embrapa Florestas

Estrada da Ribeira, Km 111, Guaraituba,
Caixa Postal 319
83411-000, Colombo, PR, Brasil
Fone/Fax: (41) 3675-5600
www.embrapa.br/florestas
www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Patrícia Póvoa de Mattos*

Secretária-Executiva: *Elisabete Marques Oaida*

Membros: *Elenice Fritzsons*

Giselda Maia Rego

Ivar Wendling

Jorge Ribaski

Luis Claudio Maranhão Froufe

Maria Izabel Radomski

Susete do Rocio Chiarello Penteado

Valderes Aparecida de Sousa

Revisão editorial: *Patrícia Póvoa de Mattos*

Normalização bibliográfica: *Francisca Rasche*

Editoração eletrônica: *Neide Makiko Furukawa*

Figuras (mapas): *Marcos Silveira Wrege*

1ª edição

versão digital (2016)

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Embrapa Florestas

Cartas climáticas do Município de Rio Negrinho, SC. [recurso eletrônico] / Marcos
Silveira Wrege ... [et al.]. - Colombo : Embrapa Florestas, 2016.
32 p. : il. color. - (Documentos / Embrapa Florestas, ISSN 1980-3958 ; 300)

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web:

<<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/item/221>>

Título da página da Web (acesso em 30 dez. 2016)

1. Zoneamento climático. 2. Mudança climática. 3. Disponibilidade de água.
4. Santa Catarina - Brasil. I. Wrege, Marcos Silveria. II. Fritzsons, Elenice. III.
Soares, Márcia Toffani Simão. IV. Bognola, Itamar Antônio. V. Garrastazu, Marilice
Cordeiro. VI. Série.

CDD 630.25158164 (21. ed.)

© Embrapa 2016

Autores

Marcos Silveira Wrege

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR

Elenice Fritzsons

Engenheira-agrônoma, doutora em Engenharia Florestal, pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR

Márcia Toffani Simão Soares

Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS

Itamar Antônio Bognola

Engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia Florestal, pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR

Marilice Cordeiro Garrastazu

Engenharia Florestal, mestre em Engenharia Agrícola, pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR

Apresentação

As cartas climáticas do Município de Rio Negrinho, Estado de Santa Catarina, trazem a cartografia das variáveis meteorológicas macroclimáticas em escala semidetalhada do município, apresentadas em mapas feitos em sistemas de informações geográficas, na escala 1:50.000. O conhecimento da distribuição espacial e dos padrões das principais variáveis climáticas é de considerável relevância para o planejamento das atividades agrícolas, florestais e pecuária, auxiliando na escolha das espécies mais bem adaptadas ao tipo de clima do município, além de dar indicativos de quais são as áreas com maior potencial para emissão e absorção de gases de efeito estufa na atmosfera, de acordo principalmente com a temperatura e a precipitação pluviométrica, em um município onde a distribuição espacial das variáveis é bastante desigual.

Esperamos que, com estas cartas climáticas, possamos auxiliar a comunidade do município no planejamento de suas atividades rurais, trazendo importantes informações sobre o clima do município.

Sérgio Gaíad

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento
Embrapa Florestas

Sumário

1 Introdução	9
2 Relevo.....	10
2.1 Modelo de relevo do Município de Rio Negrinho	10
3 Clima	11
3.1 Frio nas estações do outono e inverno	11
3.2 Temperatura do ar	12
3.2.1 Temperaturas mínimas (°C).....	13
3.2.2 Temperaturas médias (°C)	18
3.2.3 Temperaturas máximas (°C)	20
3.3 Pluviosidade	25
3.3.1 Precipitação pluviométrica (mm)	26
3.4 Disponibilidade hídrica.....	28
4 Considerações finais	31
Referências	31

Cartas climáticas do Município de Rio Negrinho, SC

*Marcos Silveira Wrege
Elenice Fritzsons
Márcia Toffani Simão Soares
Itamar Antônio Bognola
Marilice Cordeiro Garrastazu*

1 Introdução

As florestas plantadas e as nativas, além de estratégicas para o desenvolvimento rural do país, também contribuem para o meio ambiente, com o provimento de bens e serviços ecossistêmicos, como a purificação do ar e da água, a provisão de água e de alimentos, a regulação do clima e da ocorrência de pragas e doenças, a garantia de manutenção dos recursos genéticos, a proteção contra desastres naturais, a estocagem de carbono, a ciclagem de nutrientes do solo, entre outros, garantindo a sustentabilidade dos ecossistemas e contribuindo para a manutenção das condições de vida na Terra, permitindo ainda, no caso dos plantios comerciais, diminuir a pressão pelo uso dos recursos florestais das espécies nativas (WREGE et al., 2015).

Em relação às mudanças climáticas globais, as florestas, em um primeiro momento, podem aumentar a produtividade com o aumento da temperatura e das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera. Mas, futuramente, quando as concentrações destes gases e as temperaturas forem muito elevadas, o efeito poderá ser o inverso, devido ao atingimento

do limite de tolerância das concentrações dos gases de efeito estufa e da temperatura para o desenvolvimento das espécies (BRASIL, 2007).

Além disso, poderão ocorrer modificações nos padrões de distribuição da pluviosidade, com aumento das secas e das inundações, dependendo do local, da época e do ano. Nos últimos anos, esses eventos têm ocorrido com maior frequência fora da época normal e com intensidade diferente da habitual (NOBRE, 2001), aumentando os riscos à agricultura, inclusive para o setor florestal, podendo repercutir na extinção de espécies florestais e redução da diversidade biológica (MARENGO, 2009), elevando, assim, as emissões dos gases de efeito estufa.

O Estado de Santa Catarina tem um setor florestal ativo, pois agrega condições favoráveis de clima e de solos para o desenvolvimento da atividade florestal. O setor é bastante tecnificado e com um histórico de experiência em exploração de plantios florestais.

O sucesso, em grande parte, deve-se ao clima, que tem forte influência nas atividades desenvolvidas no meio rural. Desta maneira,

o conhecimento dos padrões climáticos é uma ferramenta importante para o estudo, o planejamento e a gestão ambiental, principalmente em nível municipal. Na Região Sul do Brasil, os riscos de geadas, a ocorrência de temperaturas desfavoráveis e as estiagens são os maiores problemas para a produção agrícola, incluindo a atividade florestal.

Sabe-se que algumas espécies não se desenvolvem em regiões com geadas e temperaturas mínimas muito baixas. Outras não se desenvolvem onde o calor é demasiado e as temperaturas máximas são altas, mas toleram as geadas. A deficiência hídrica também é importante e tem influência na delimitação da ocorrência da maioria das espécies, afetando também o seu crescimento. O ambiente tropical é caracterizado por chuvas intermitentes, ocorrendo períodos de estiagem em alguns momentos e excesso de chuvas em outros, devido à sua distribuição irregular, afetando o balanço hídrico e, conseqüentemente, a produtividade das culturas. Assim, o clima é um dos fatores que tem forte influência na escolha dos locais mais indicados para o plantio e na definição dos nichos ecológicos das espécies.

O objetivo de criação destas cartas climáticas foi o de apresentar, de forma simples, o padrão climático do Município de Rio Negrinho, SC e contribuir, assim, para as pesquisas nas mais diversas áreas em nível municipal, entre as quais os estudos de emissões de gases de efeito estufa na atmosfera, estudos de adaptação das culturas nos diferentes ambientes, de zoneamentos agrícolas, entre outros. Por este motivo, foi feito o mapeamento do clima do município, baseando-se nas informações contidas no trabalho de Wrege et al. (2011), Atlas Climático da Região Sul do Brasil, de onde foram tomadas as regressões para uso no mapeamento, utilizando

sistemas de informações geográficas. Esse trabalho conta com uma ampla base de dados climáticos da Região Sul do Brasil, com uma rede de estações meteorológicas distribuída em toda a região, contando com mais de 500 estações do Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar), da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (Fepagro), do 8º Distrito de Meteorologia do Instituto Nacional de Meteorologia (Dismet/Inmet), da Agência Nacional de Águas (ANA), das universidades federais e da Embrapa. O período base utilizado foi de 1976 a 2005.

2 Relevo

2.1 Modelo de relevo do Município de Rio Negrinho

O relevo de Rio Negrinho é variado, com altitudes entre 338 m a 1.047 m. Esta grande variação de altitude, de 709 m, em uma zona de latitudes médias, pode interferir consideravelmente no comportamento do clima, principalmente na temperatura do ar. No estado, a cada 126 m de altitude ocorre variação da temperatura do ar de 1 °C (FRITZSONS et al., 2008, 2016), o que pode representar variação de pouco mais de 5,5 °C, na média, entre a menor e a maior altitude no município. Esta variação do relevo interfere também no balanço hídrico. E por esse motivo, a altitude é usada nos mapeamentos de temperatura e de variáveis relacionadas, como as horas de frio e a evapotranspiração potencial, por meio de regressões lineares múltiplas, onde são relacionadas as variáveis climáticas em função da altitude e da latitude. Essa metodologia é muito usada em vários trabalhos como o de Wrege et al. (2015, 2011), por exemplo.

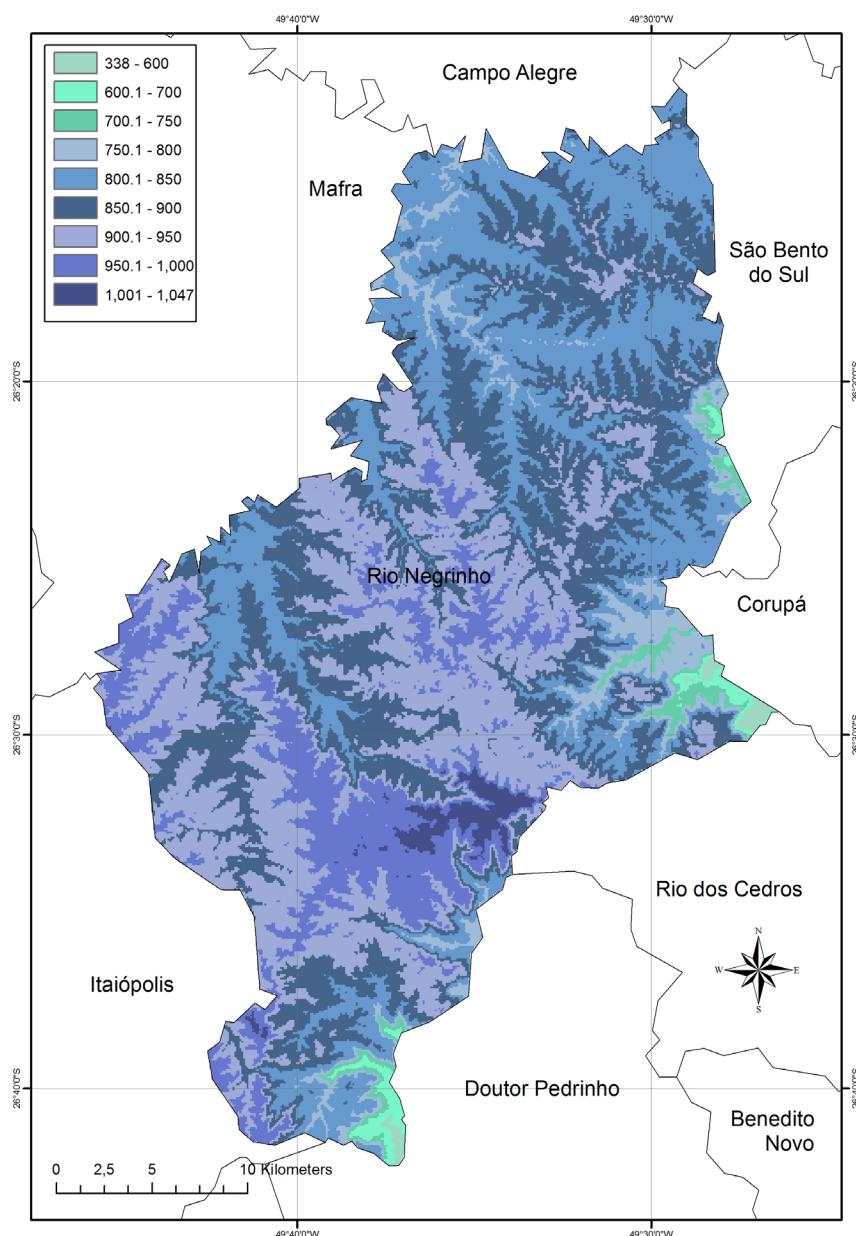


Figura 1. Mapa de altitude (metros) do Município de Rio Negrinho.

3 Clima

3.1 Frio nas estações do outono e inverno

As horas de frio são a soma do número de horas em que a temperatura do ar permanece abaixo de um determinado valor, em geral 7,2 °C, durante o outono e o inverno, período de dormência das frutíferas e das espécies

florestais criófilas (crio: frio, fila: amiga). Nesse período, as plantas não paralisam totalmente as atividades fisiológicas. A exposição a baixas temperaturas estimula as atividades bioquímicas e a concentração de hormônios, mobilizando carboidratos que favorecem a brotação das gemas vegetativas e floríferas. Portanto, o período de dormência é necessário para uniformizar as brotações de ramos e o florescimento, que ocorrem imediatamente após

o período de repouso hibernar, normalmente no final do inverno e início da primavera. As espécies criófilas quando não têm a quantidade de frio que precisam correm o risco de sofrer anomalias fenológicas, com diminuição do rendimento e da longevidade.

As regiões serranas do sul do país, de modo geral, têm condições de atender as necessidades das espécies frutíferas e florestais criófilas (p.ex. tungue), como é o caso das áreas de maior altitude do Município de Rio Negrinho. Na Figura 2 é apresentado o mapa de horas de frio no município.

3.2 Temperatura do ar

As plantas têm diferentes graus de tolerância aos estresses ambientais e o conhecimento destas limitações é importante para auxiliar no planejamento de uso e ocupação da terra. Algumas espécies não se adaptam em regiões de geadas, onde as temperaturas mínimas do ar podem ser muito baixas. Outras não se desenvolvem onde o calor é demasiado e as temperaturas máximas são altas, mas toleram as geadas. Desse modo, foi feita a caracterização climática do Município de Rio Negrinho, com destaque para a temperatura do ar e o balanço hídrico.

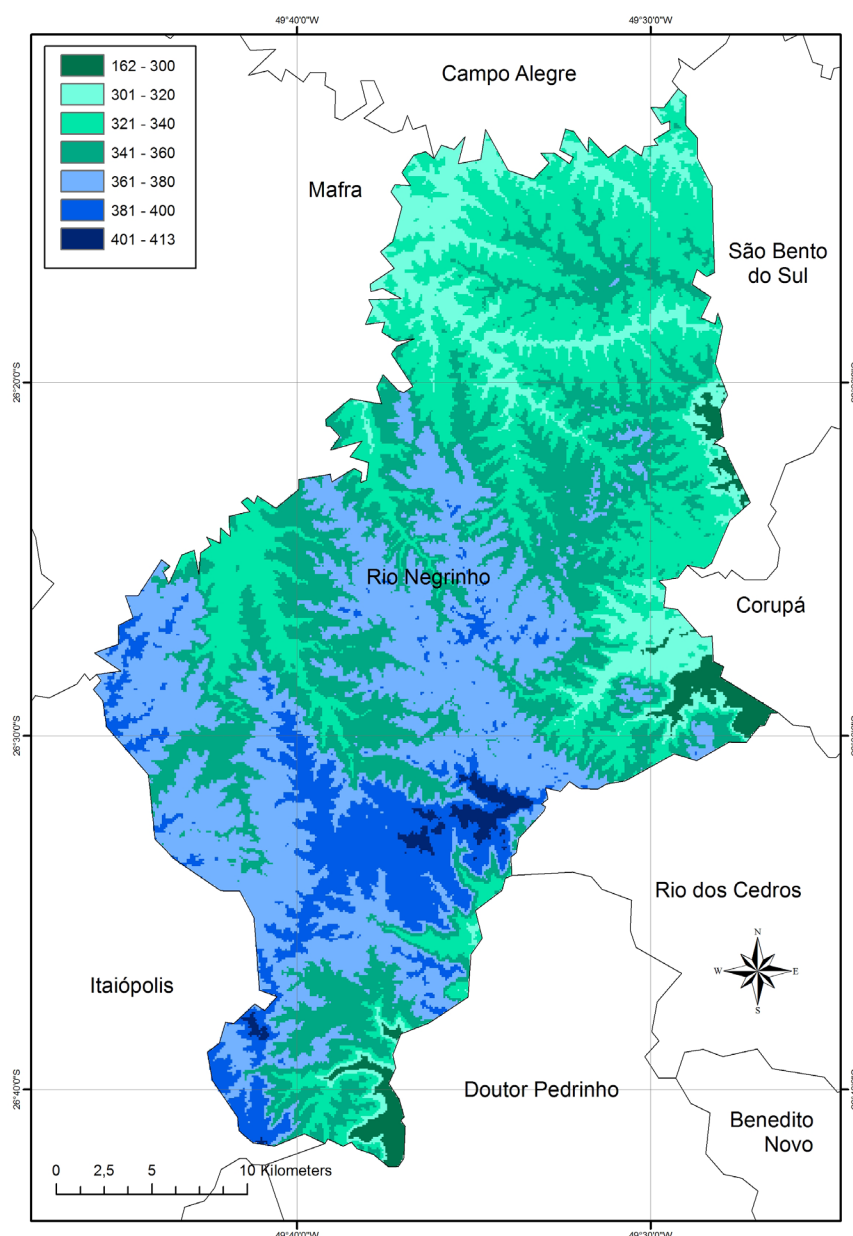


Figura 2. Mapa das horas de frio (<7,2 °C) acumuladas no outono-inverno (maio-setembro).

3.2.1 Temperaturas mínimas (°C)

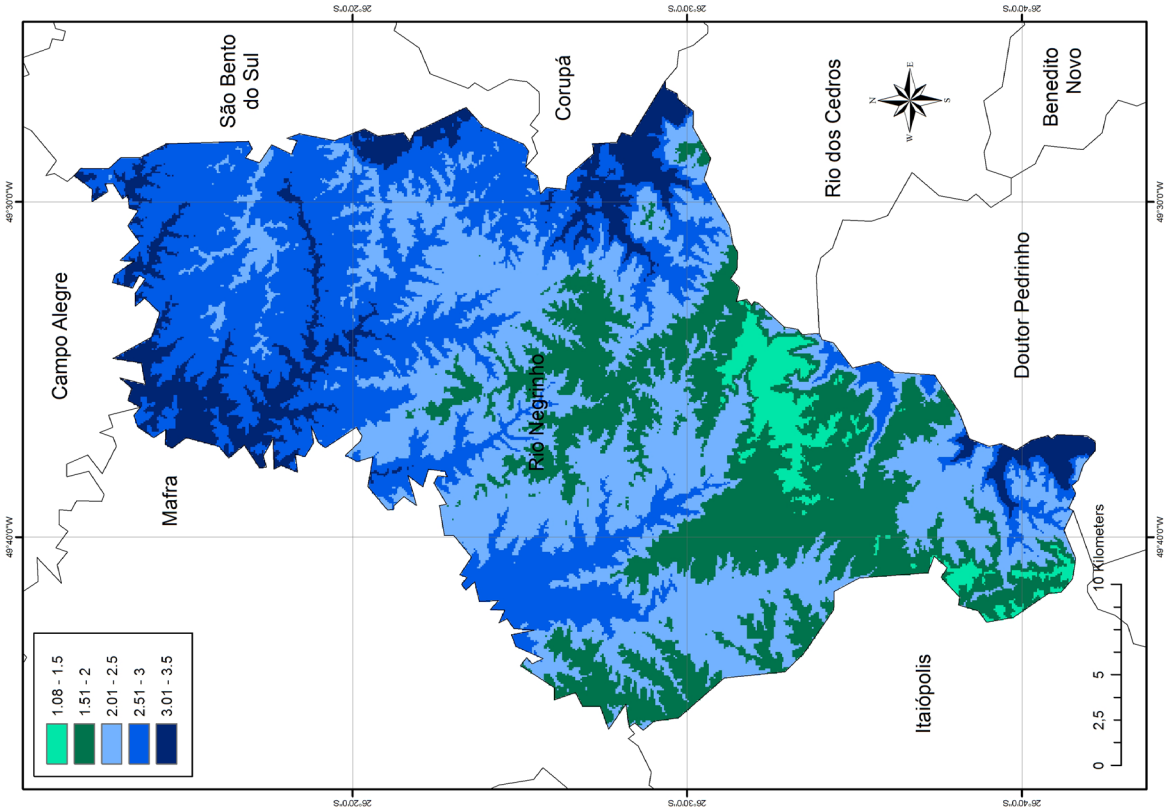


Figura 3. Mapa da média das temperaturas mínimas absolutas no ano.

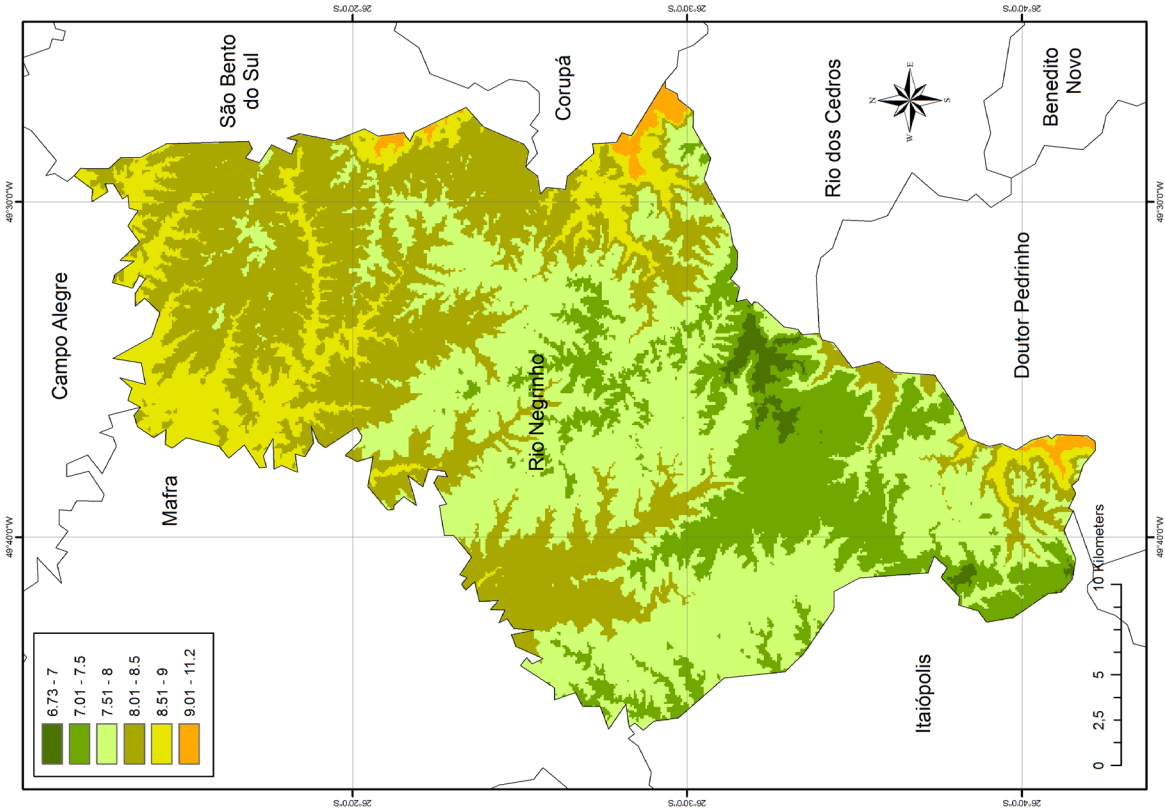


Figura 4. Mapa da média das temperaturas mínimas absolutas no verão.

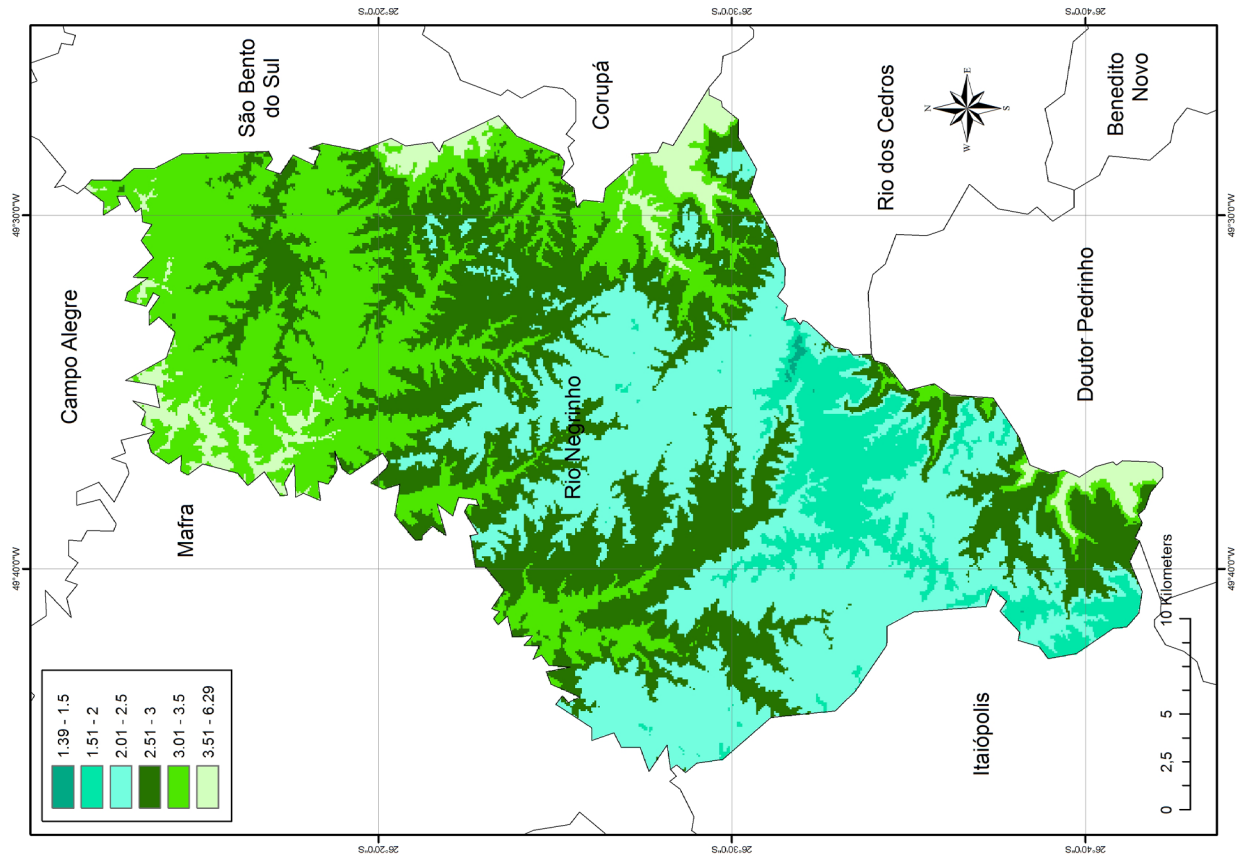


Figura 5. Mapa da média das temperaturas mínimas absolutas no outono.

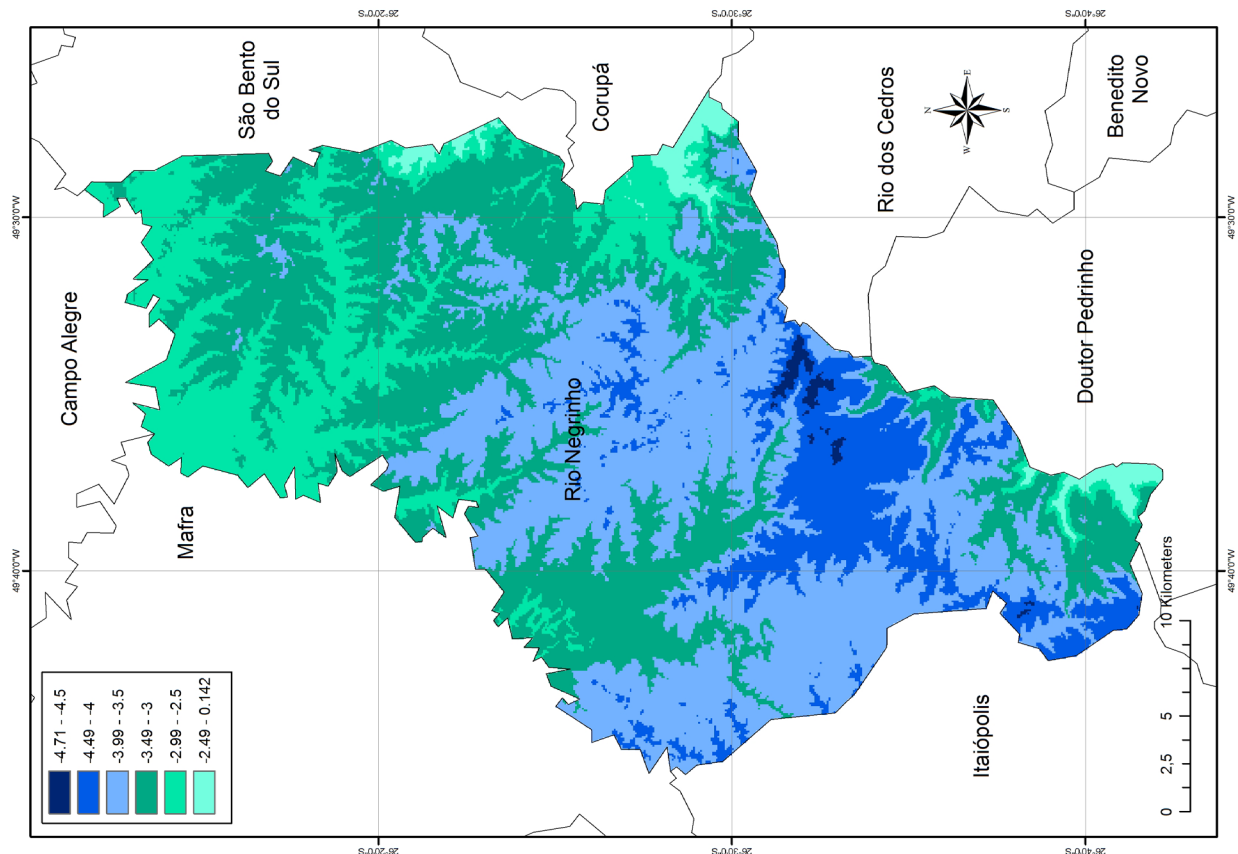


Figura 6. Mapa da média das temperaturas mínimas absolutas no inverno.

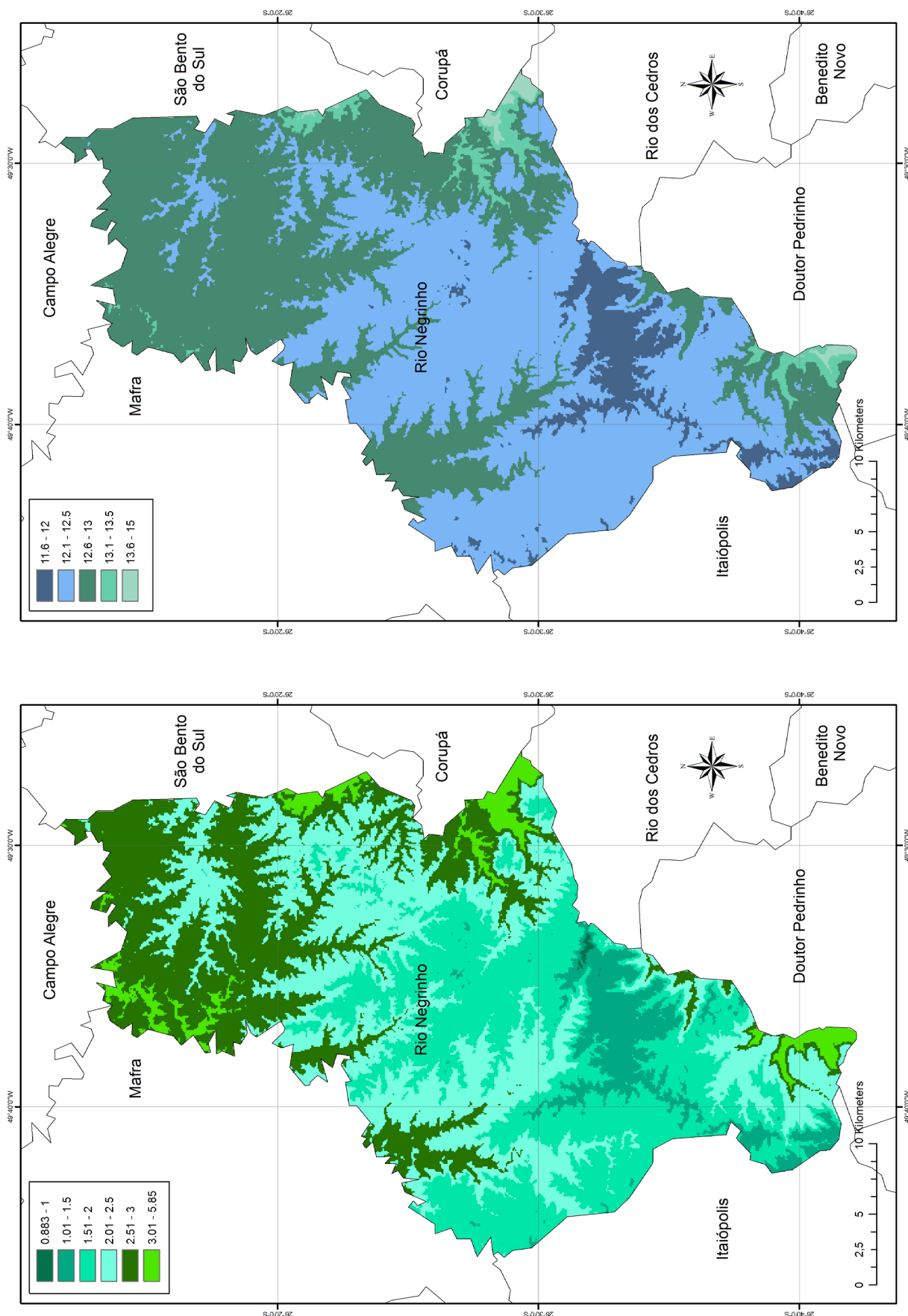
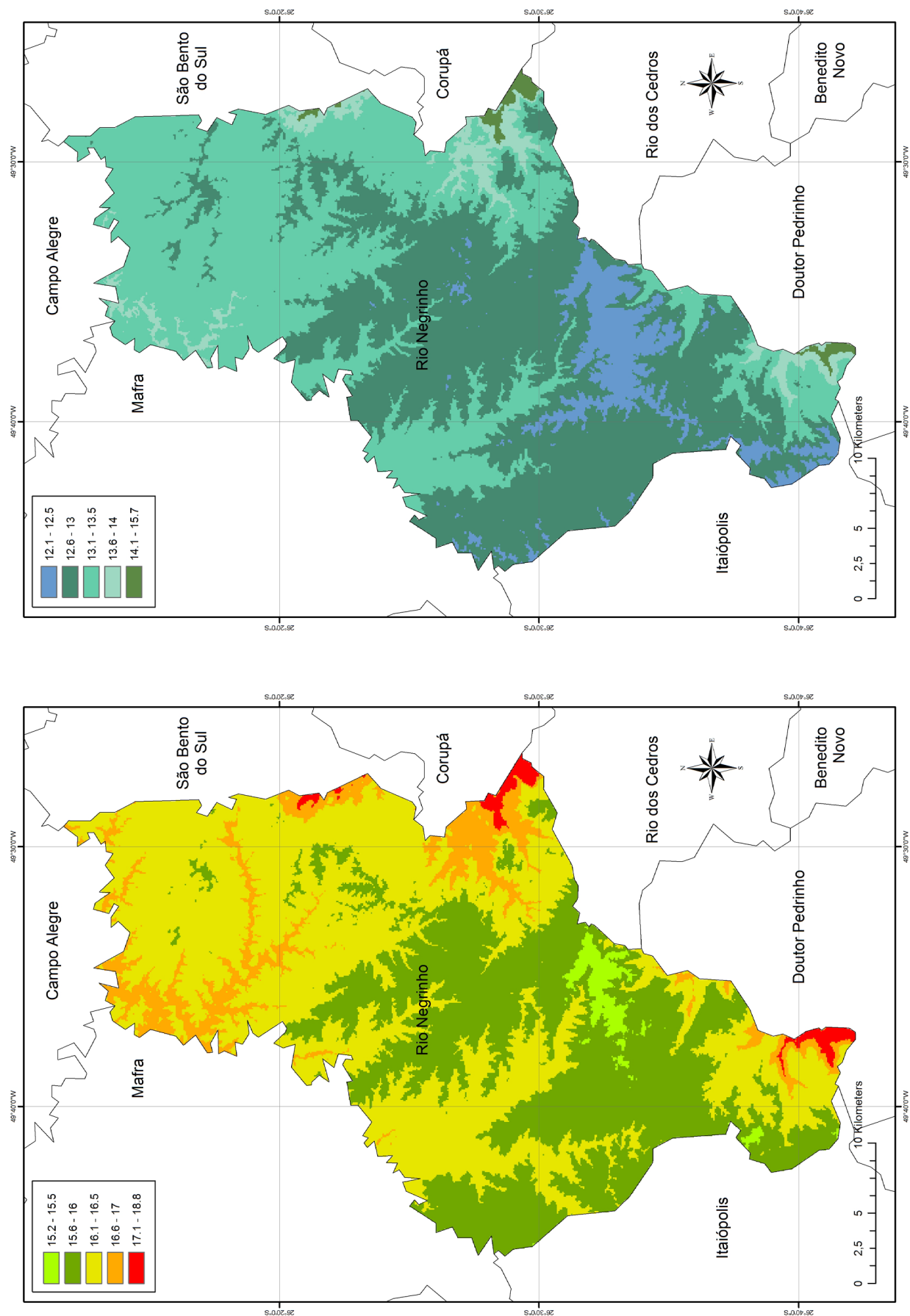


Figura 7. Mapa da média das temperaturas mínimas absolutas na primavera.

Figura 8. Mapa da média das temperaturas mínimas no ano.



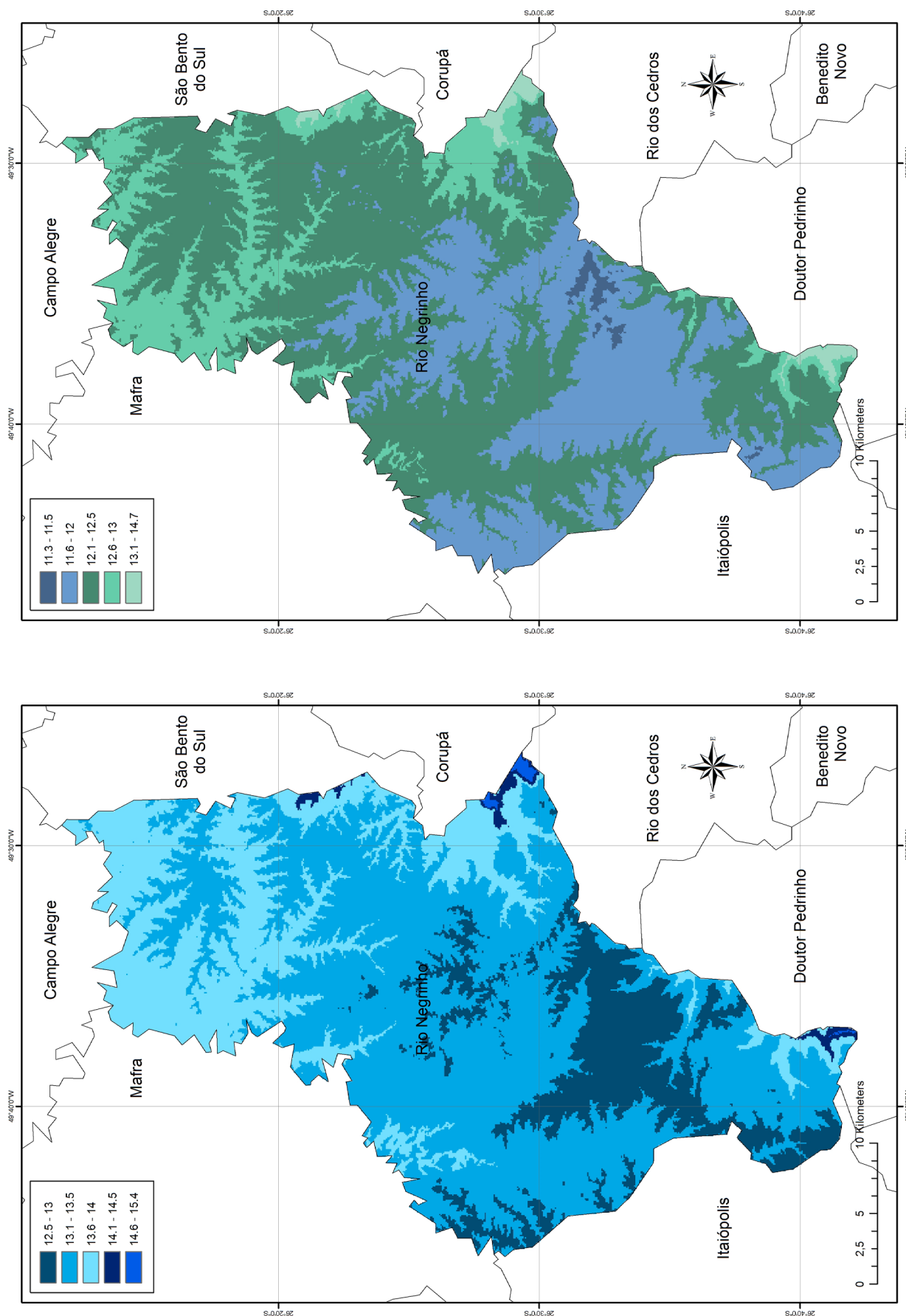


Figura 11. Mapa da média das temperaturas mínimas no inverno.

Figura 12. Mapa da média das temperaturas mínimas na primavera.

3.2.2 Temperaturas médias (°C)

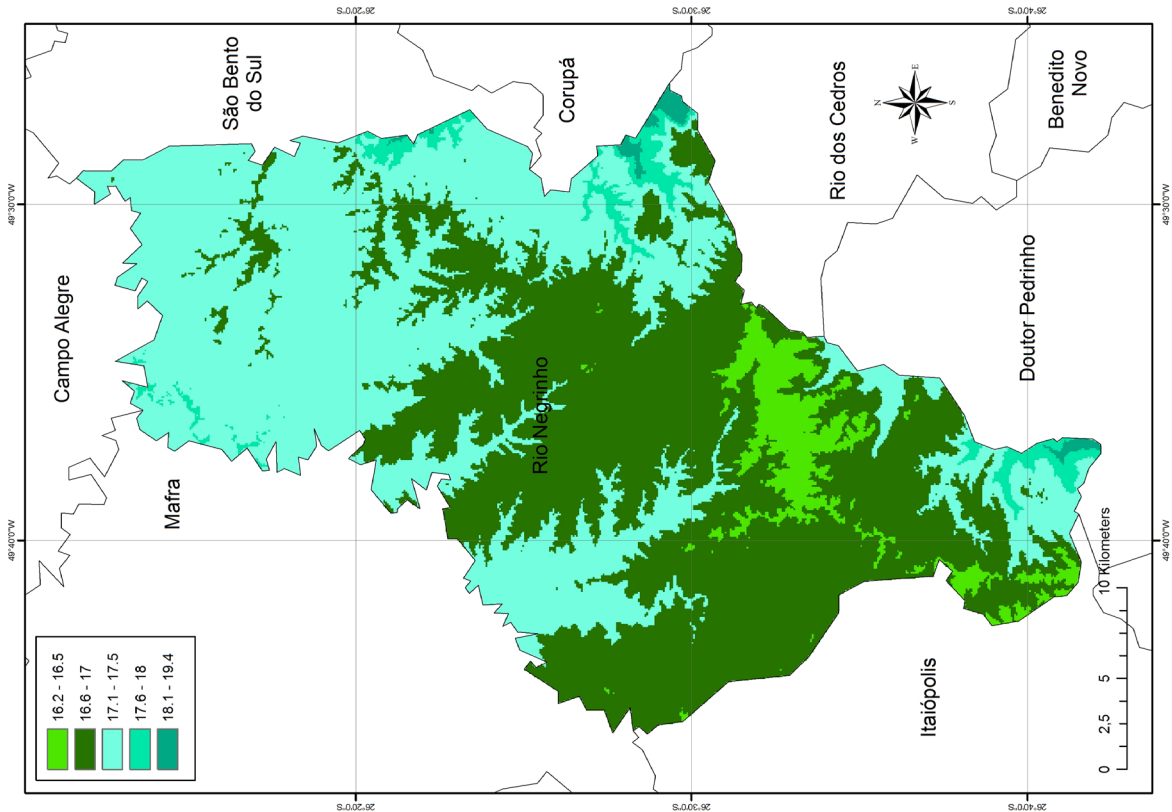


Figura 13. Mapa das temperaturas médias no ano.

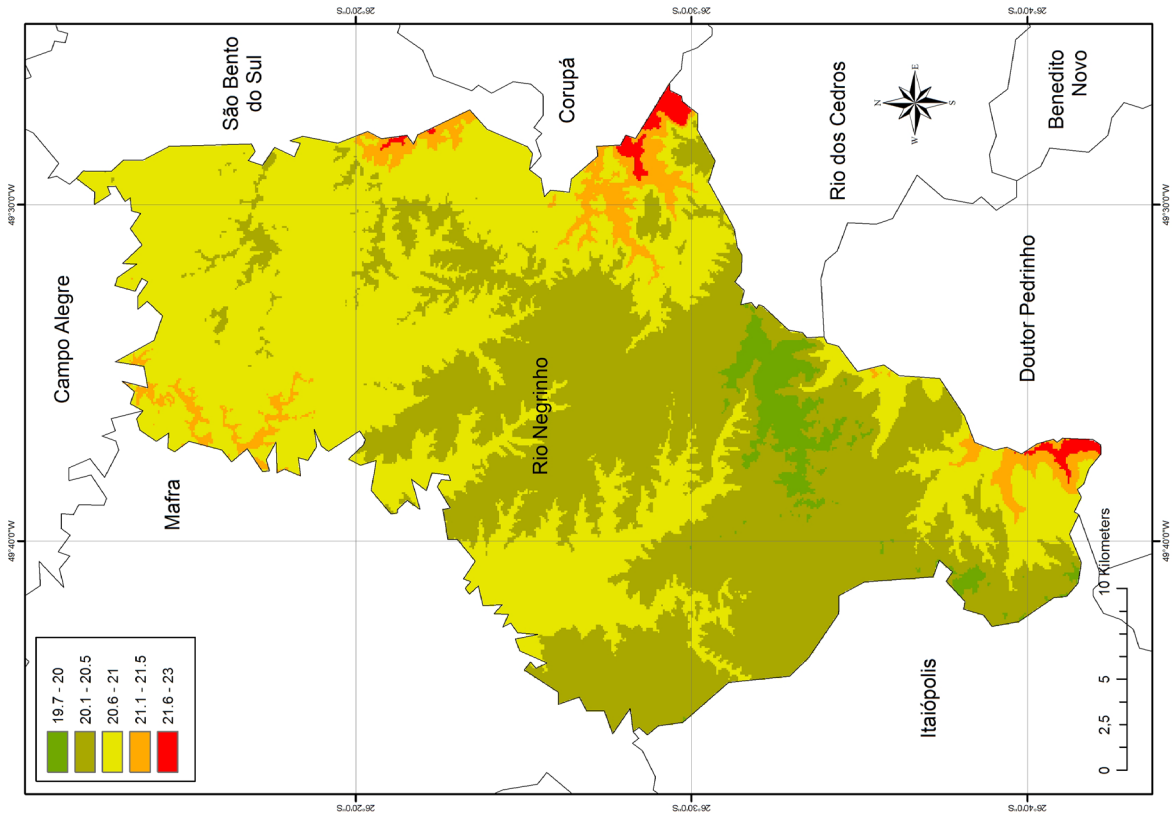


Figura 14. Mapa das temperaturas médias no verão.

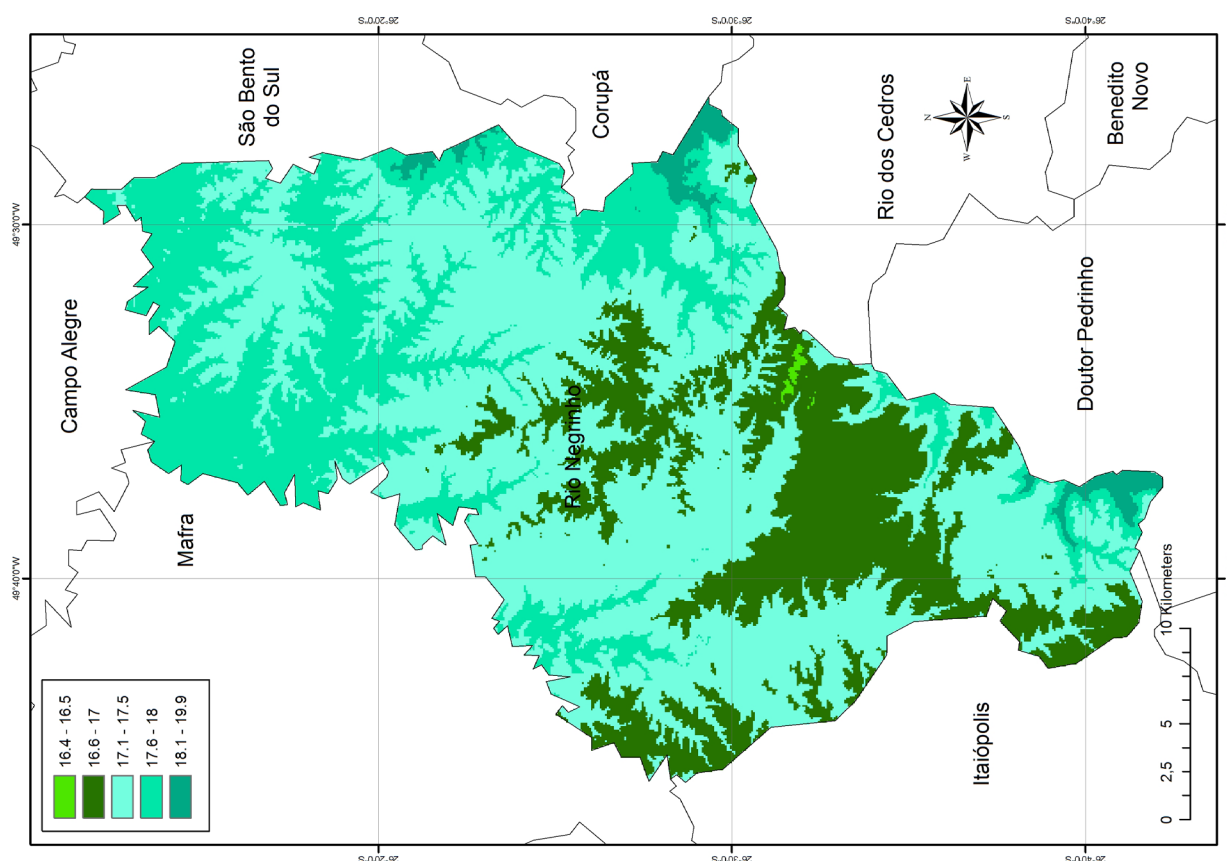


Figura 15. Mapa das temperaturas médias no outono.

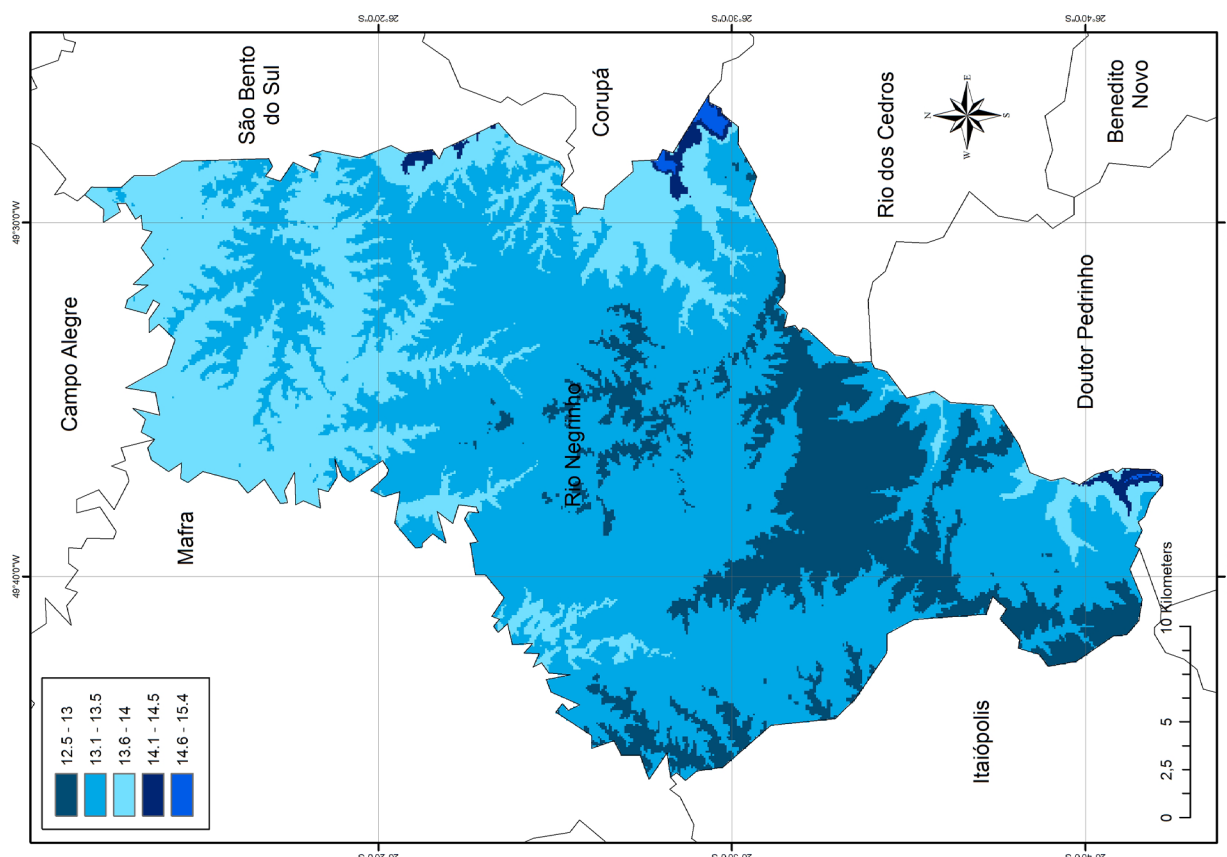


Figura 16. Mapa das temperaturas médias no inverno.

3.2.3 Temperaturas máximas (°C)

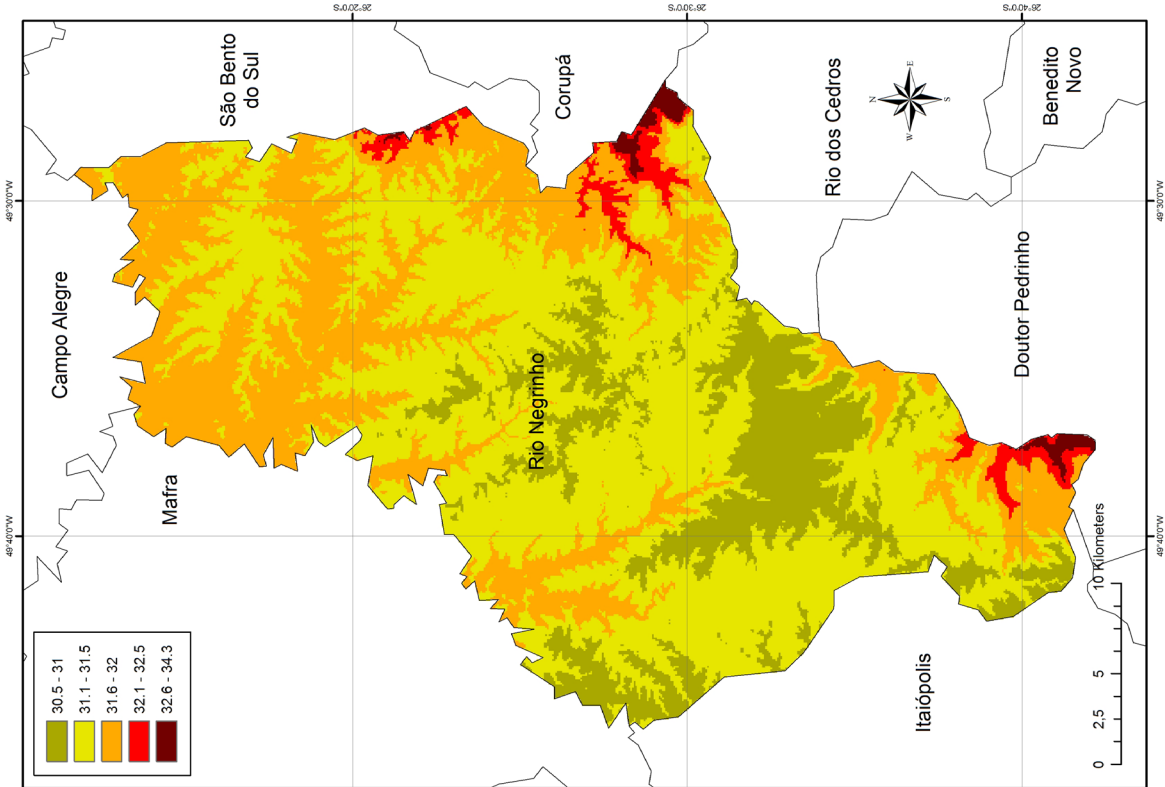


Figura 18. Mapa das médias das temperaturas máximas absolutas no ano.

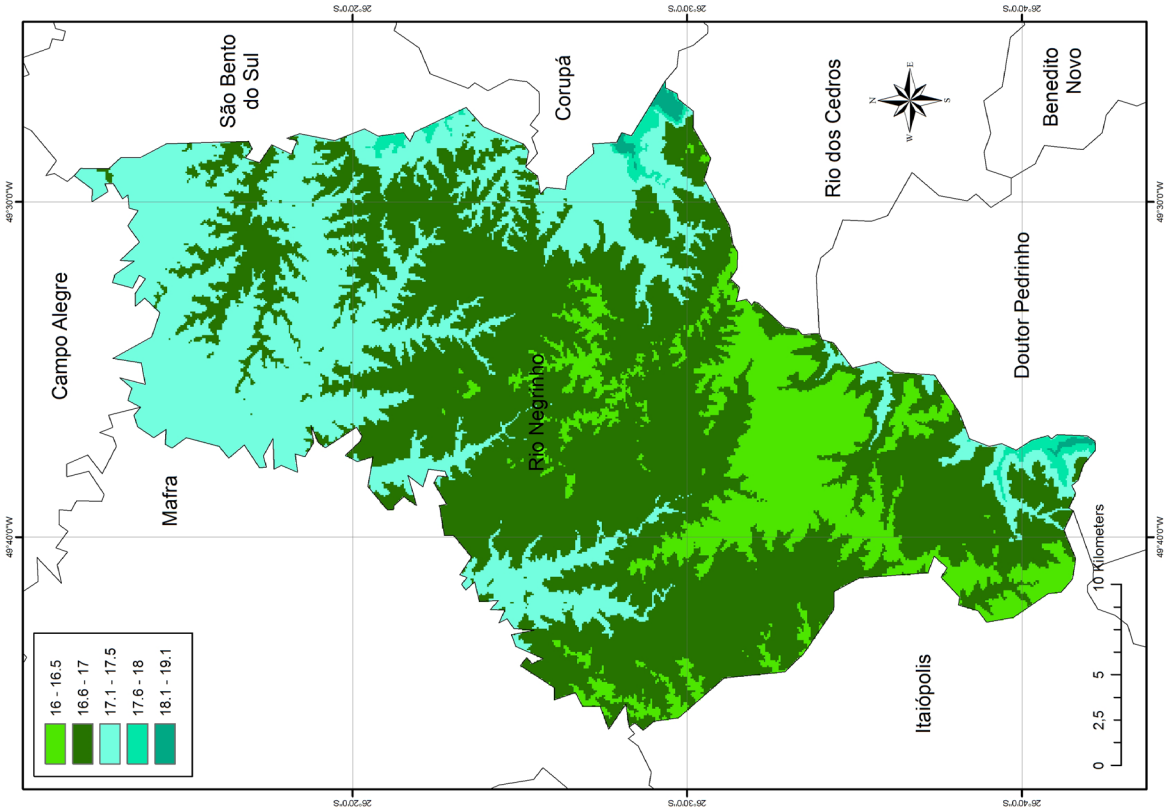


Figura 17. Mapa das temperaturas médias na primavera.

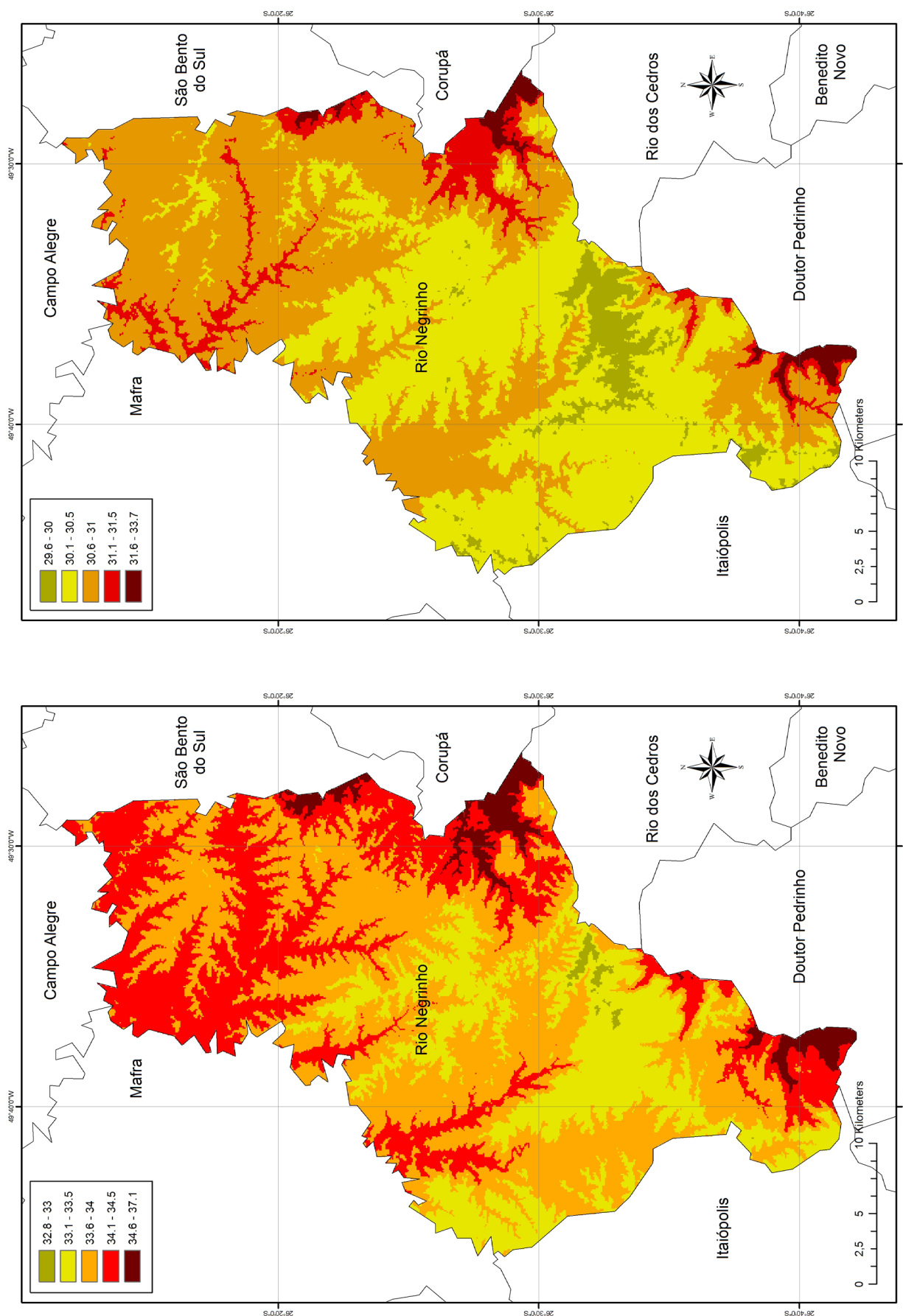


Figura 19. Mapa das médias das temperaturas máximas absolutas no verão.

Figura 20. Mapa das médias das temperaturas máximas absolutas no outono.

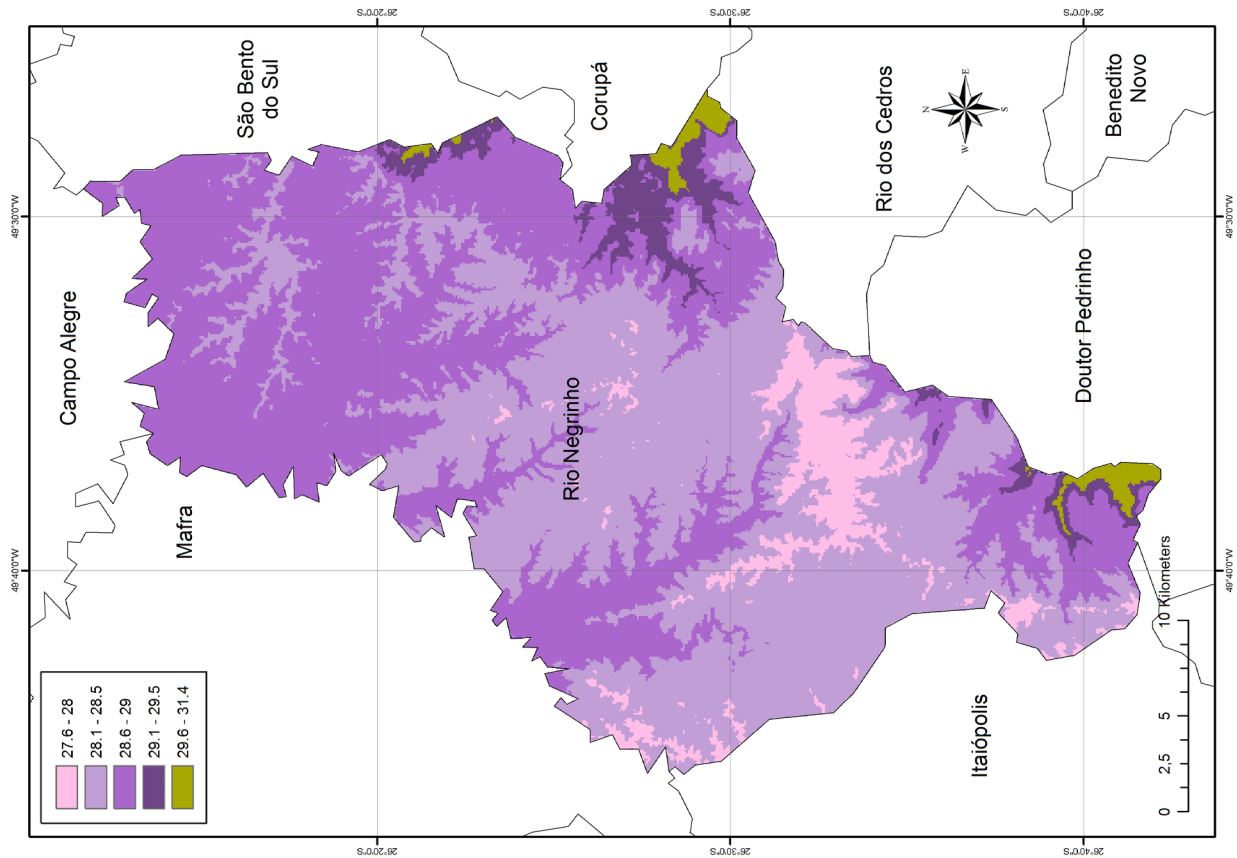


Figura 21. Mapa das médias das temperaturas máximas absolutas no inverno.

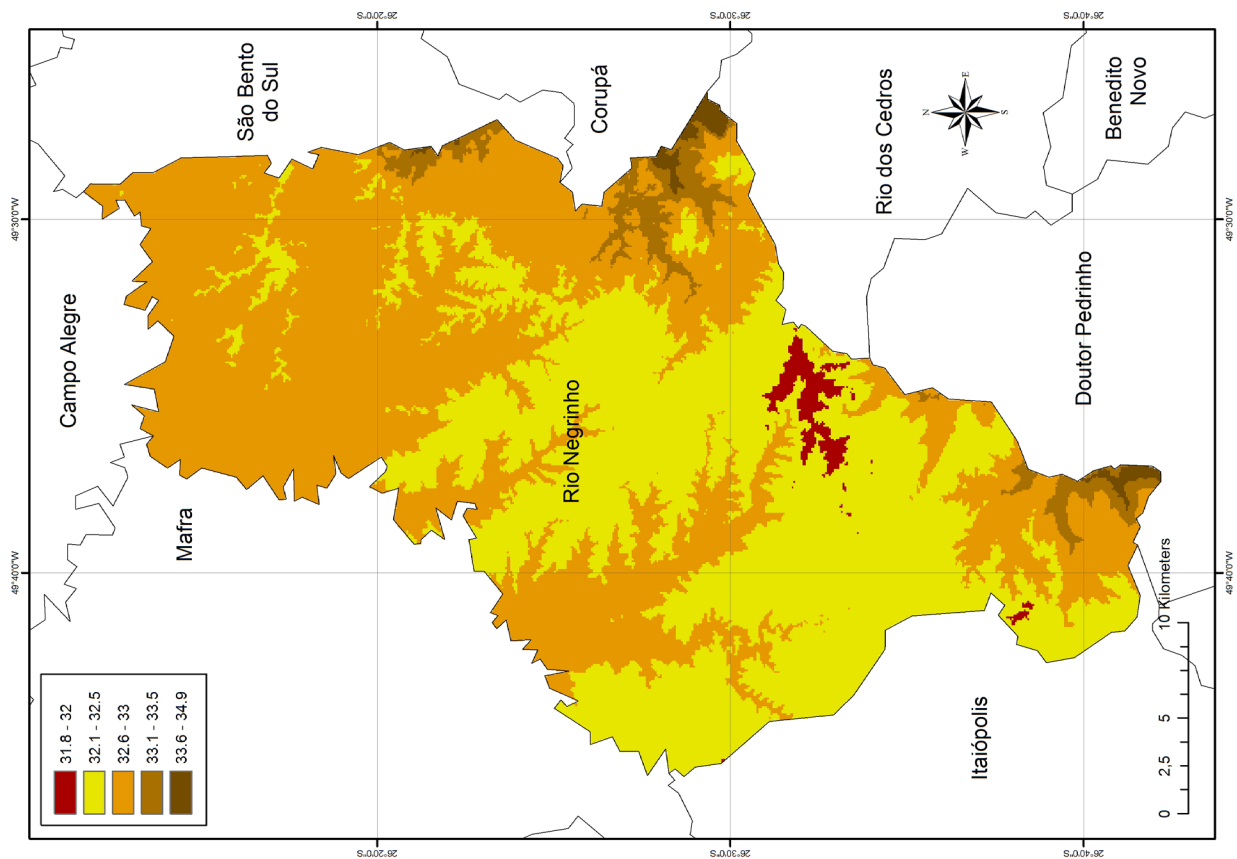


Figura 22. Mapa das médias das temperaturas máximas absolutas na primavera.

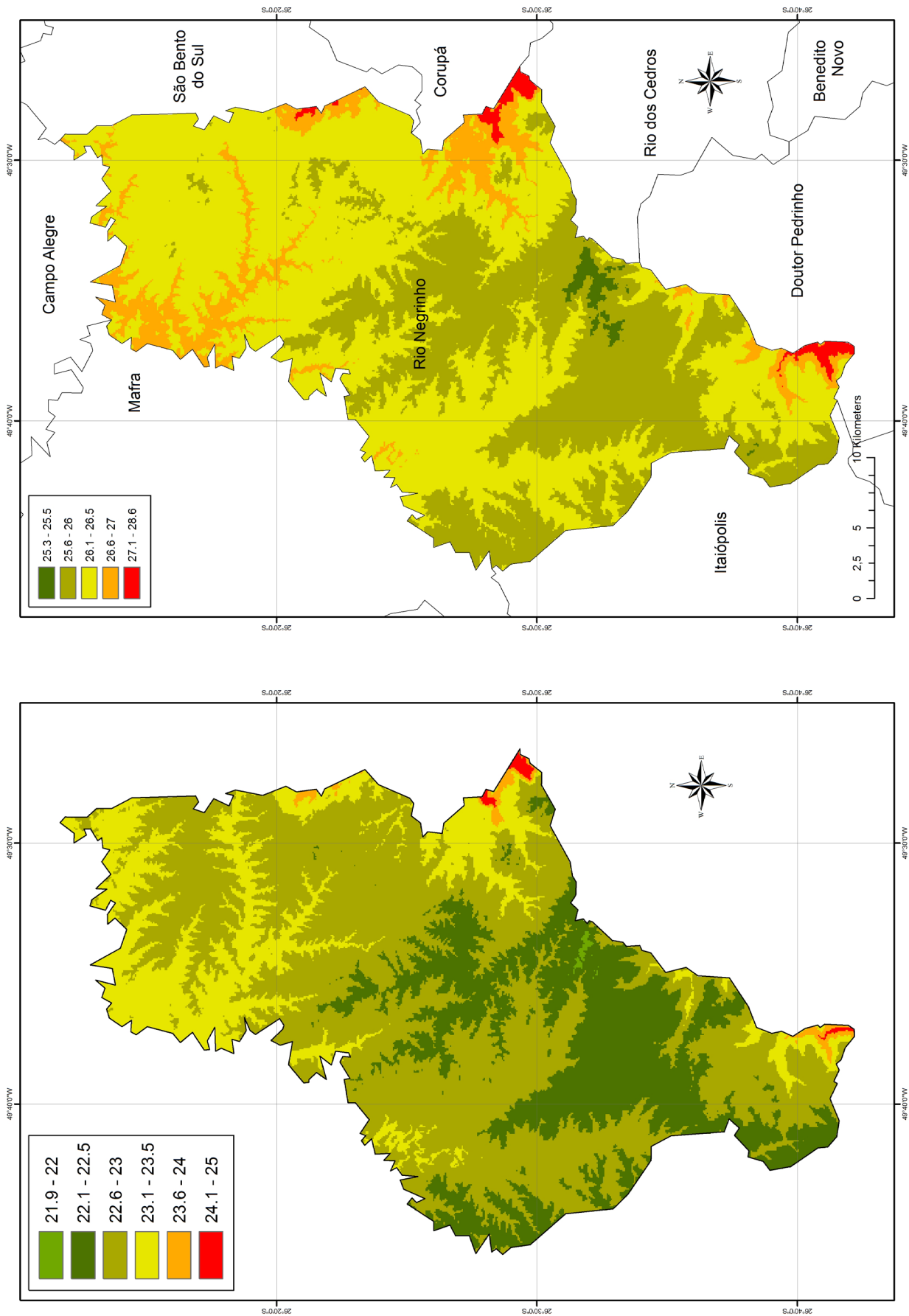


Figura 23. Mapa das médias das temperaturas máximas no ano.

Figura 24. Mapa das médias das temperaturas máximas no verão.

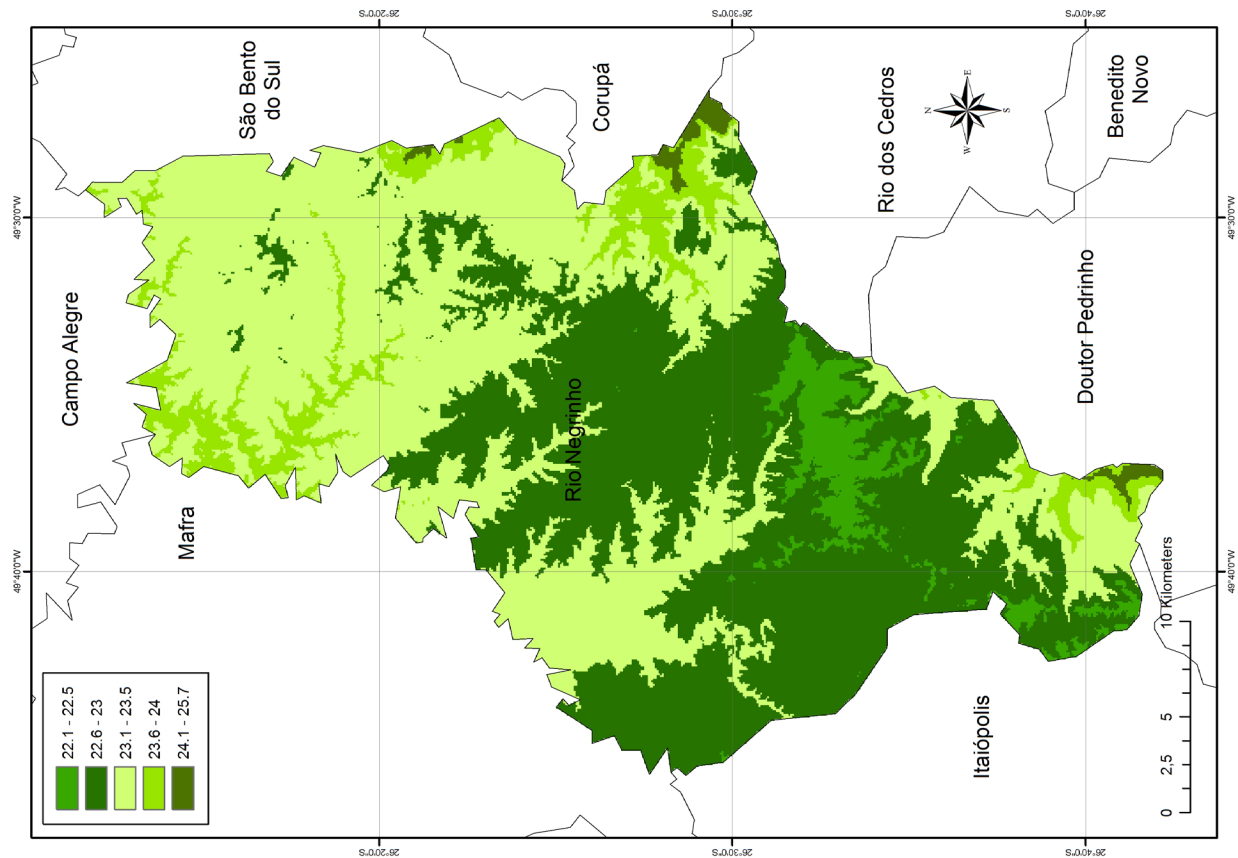


Figura 25. Mapa das médias das temperaturas máximas no outono.

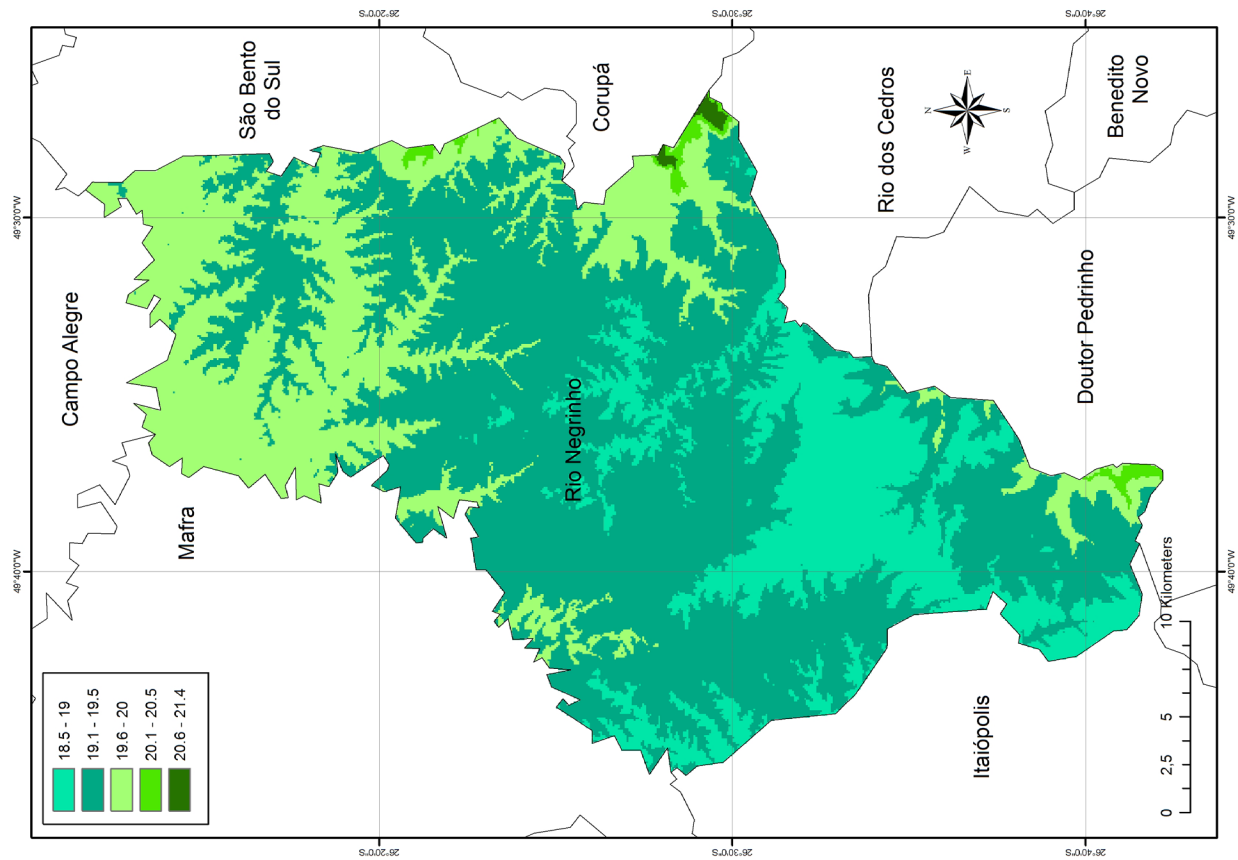


Figura 26. Mapa das médias das temperaturas máximas no inverno.

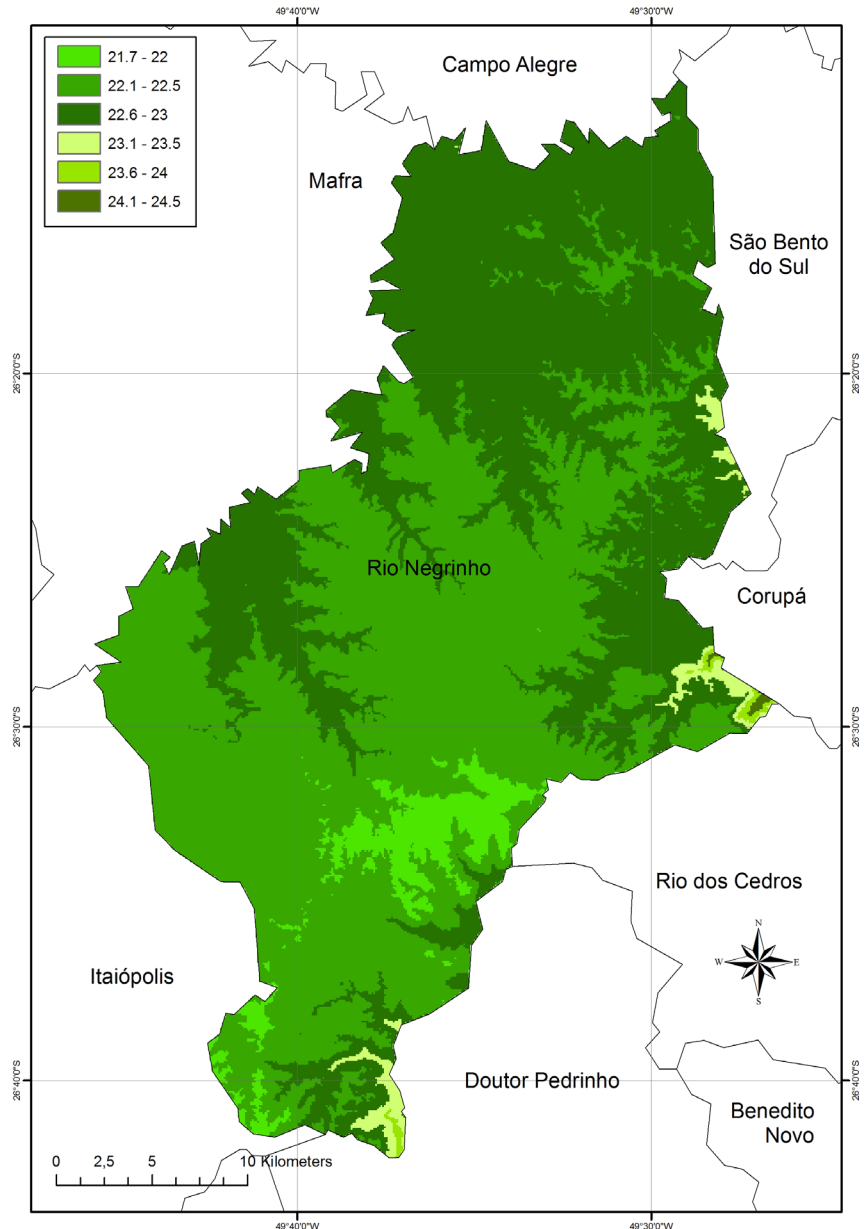


Figura 27. Mapa das médias das temperaturas máximas na primavera.

3.3 Pluviosidade

O volume de chuva e a sua distribuição são muito importantes no planejamento de uso e ocupação da terra e na definição dos nichos ecológicos, principalmente nos ambientes tropicais e subtropicais, devido à sua distribuição irregular, com períodos de estiagens, seguidos de períodos de concentrações de chuvas, influenciando na produtividade e na sobrevivência das plantas. O regime hídrico, assim, é essencial para a atividade agrícola. Rio Negrinho é um município que fica

muito próximo da zona de transição climática, em latitudes médias, e apresenta-se com variações espaciais da chuva, conforme é apresentado nos mapas a seguir (Figuras 28 a 32). O método de interpolação das chuvas é diferente das outras variáveis aqui apresentadas, pelo fato de não ter relação direta com a altitude, o que impede o mapeamento por regressão linear múltipla. A interpolação é, então, feita por geoestatística, utilizando krigagem indicatriz, considerando que o dado de um ponto é influenciado pelos dados dos pontos vizinhos.

3.3.1 Precipitação pluviométrica (mm)

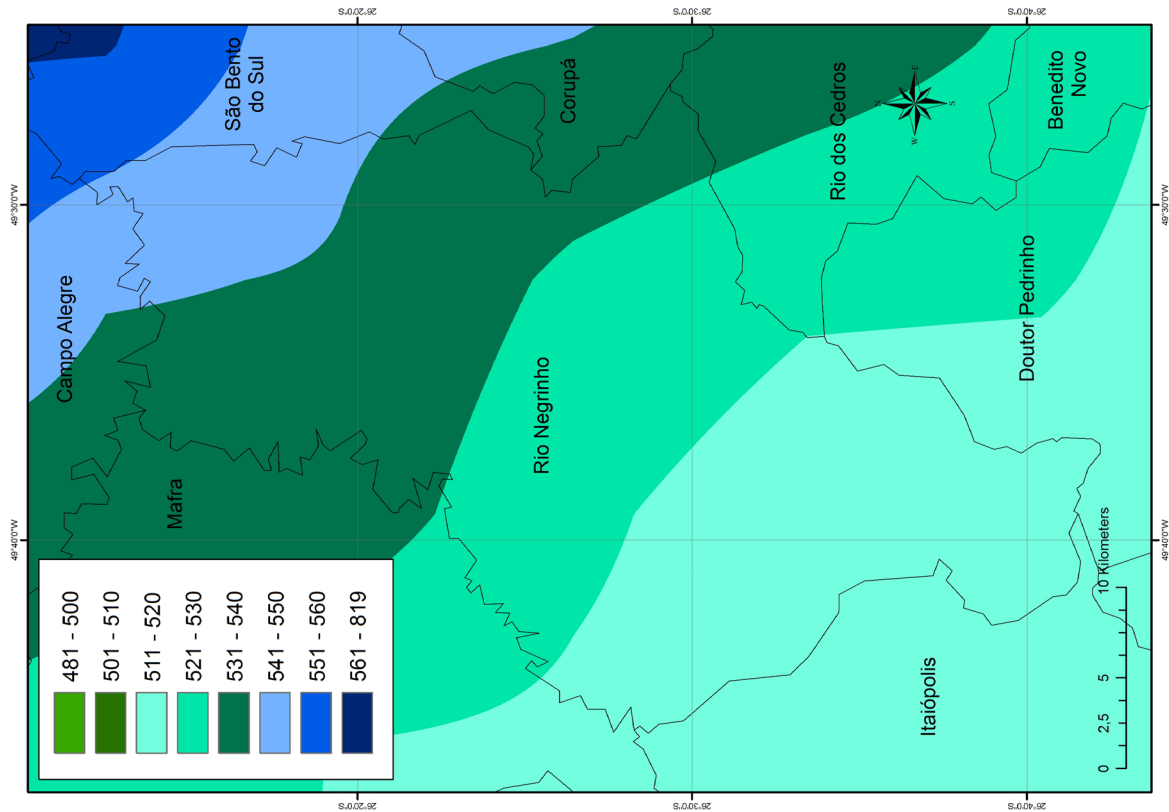


Figura 28. Mapa das médias de precipitação pluviométrica acumulada em um ano.

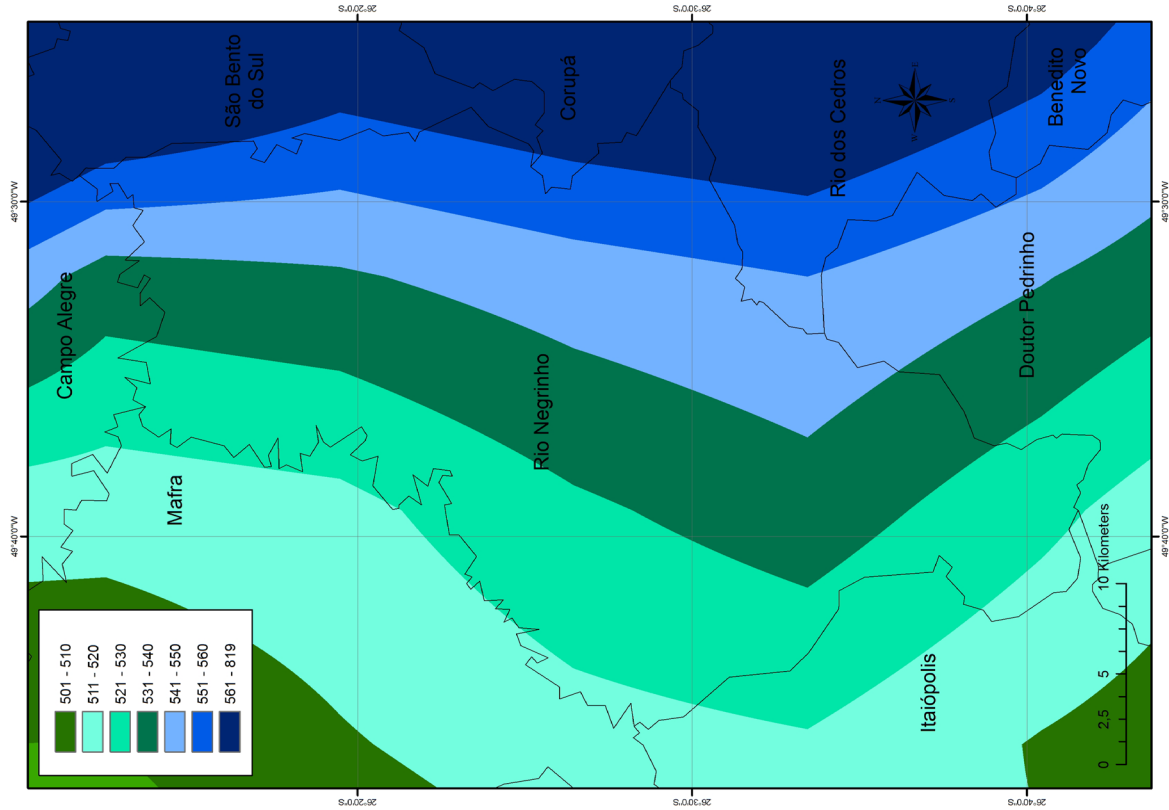


Figura 29. Mapa das médias de precipitação pluviométrica acumulada no verão.

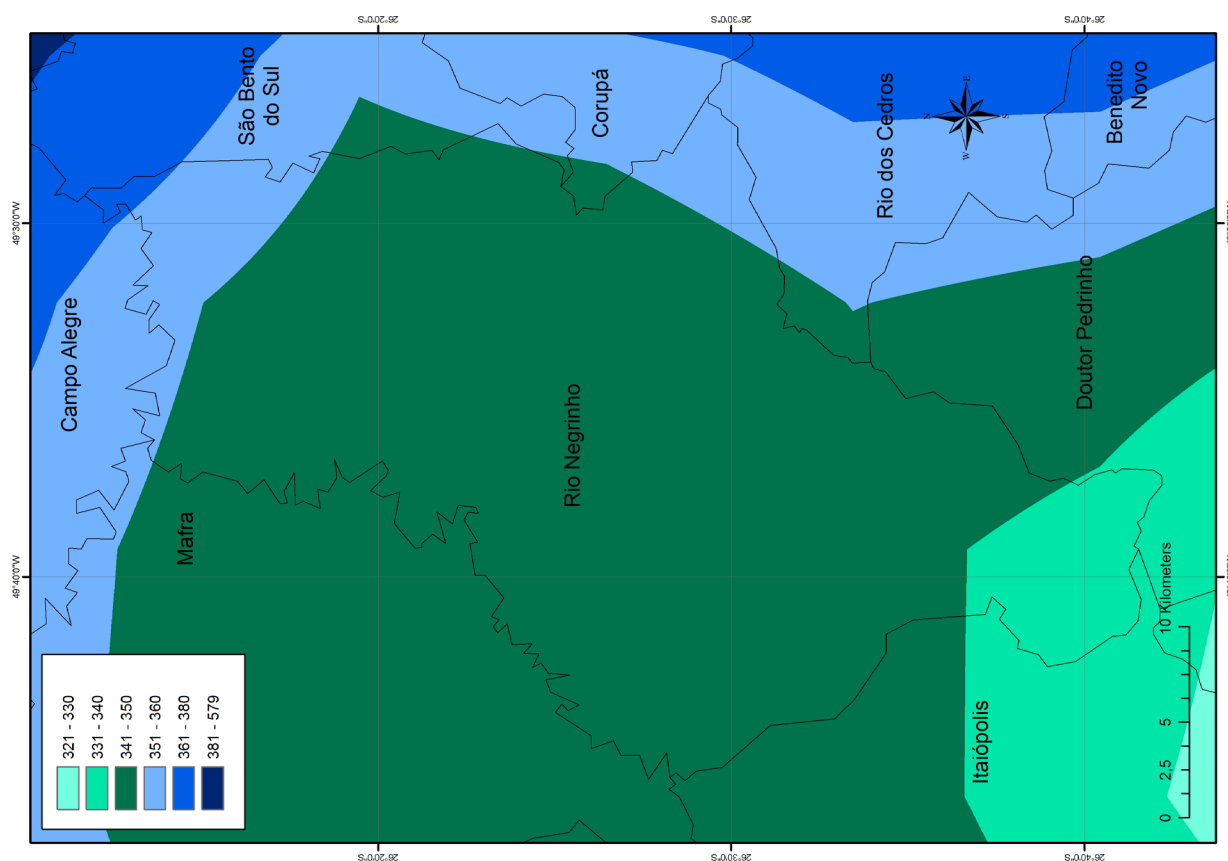


Figura 30. Mapa das médias de precipitação pluviométrica acumulada no outono.

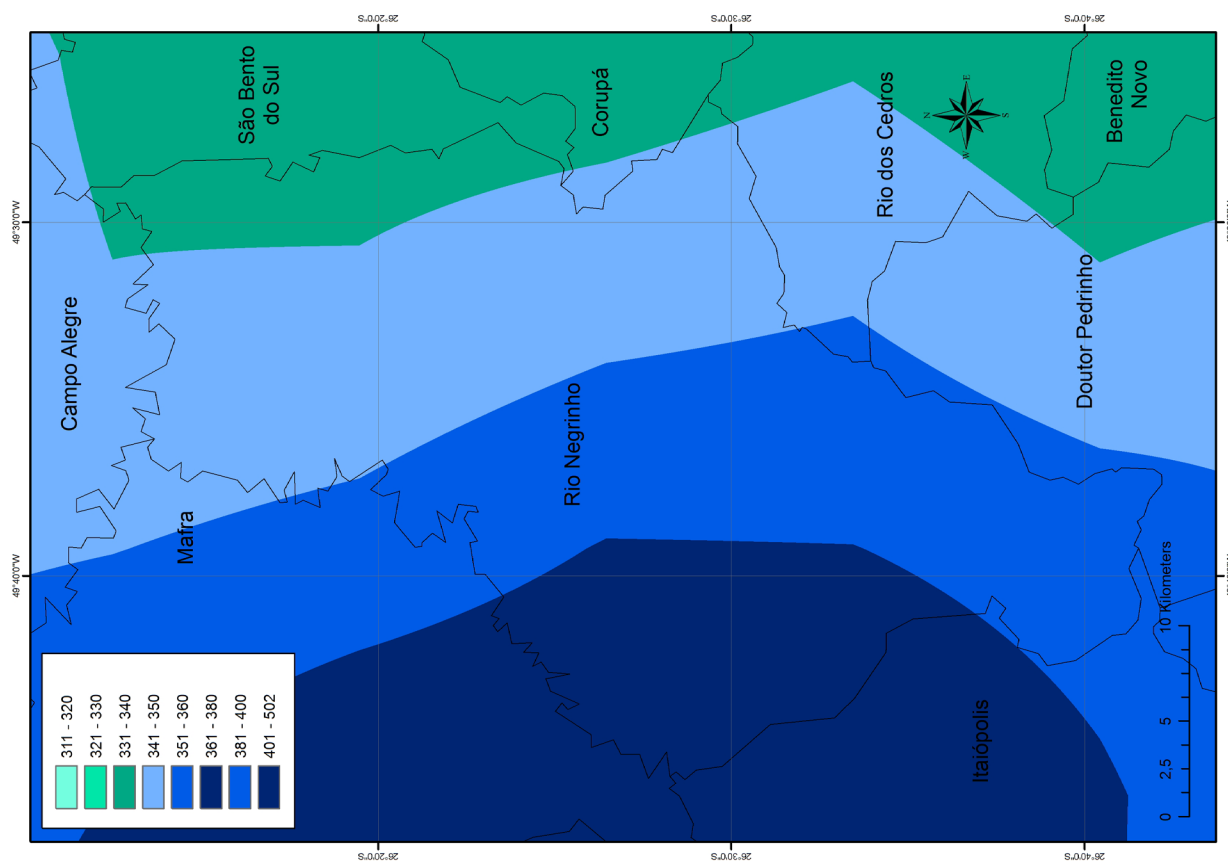
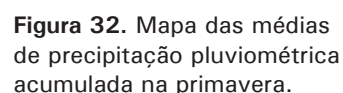


Figura 31. Mapa das médias de precipitação pluviométrica acumulada no inverno.



O balanço hídrico é um dos índices climáticos de maior importância, sendo responsável pelo fracasso do cultivo em muitos anos, quando ocorre frustração de safras. Pode, também, reduzir a produtividade do setor florestal nos anos seguidos de seca e dificultar o pegamento de mudas novas implantadas no campo, principalmente no primeiro ano de plantio. Interfere também na delimitação da ocorrência natural da maioria das espécies nativas. Pode-se dizer que a produtividade agrícola está

diretamente ligada à disponibilidade de água. O ambiente tropical é caracterizado pela intermitência das chuvas, havendo períodos de estiagem em alguns momentos e excesso de chuvas em outros, devido à sua distribuição irregular. A seguir, são apresentados mapas da disponibilidade de água no município de Rio Negrinho, situado em latitudes médias e com relevo variável (Figuras 33 a 37). A disponibilidade hídrica é calculada pela diferença entre precipitação pluviométrica (P) e evapotranspiração potencial (ETP) em milímetros (mm).

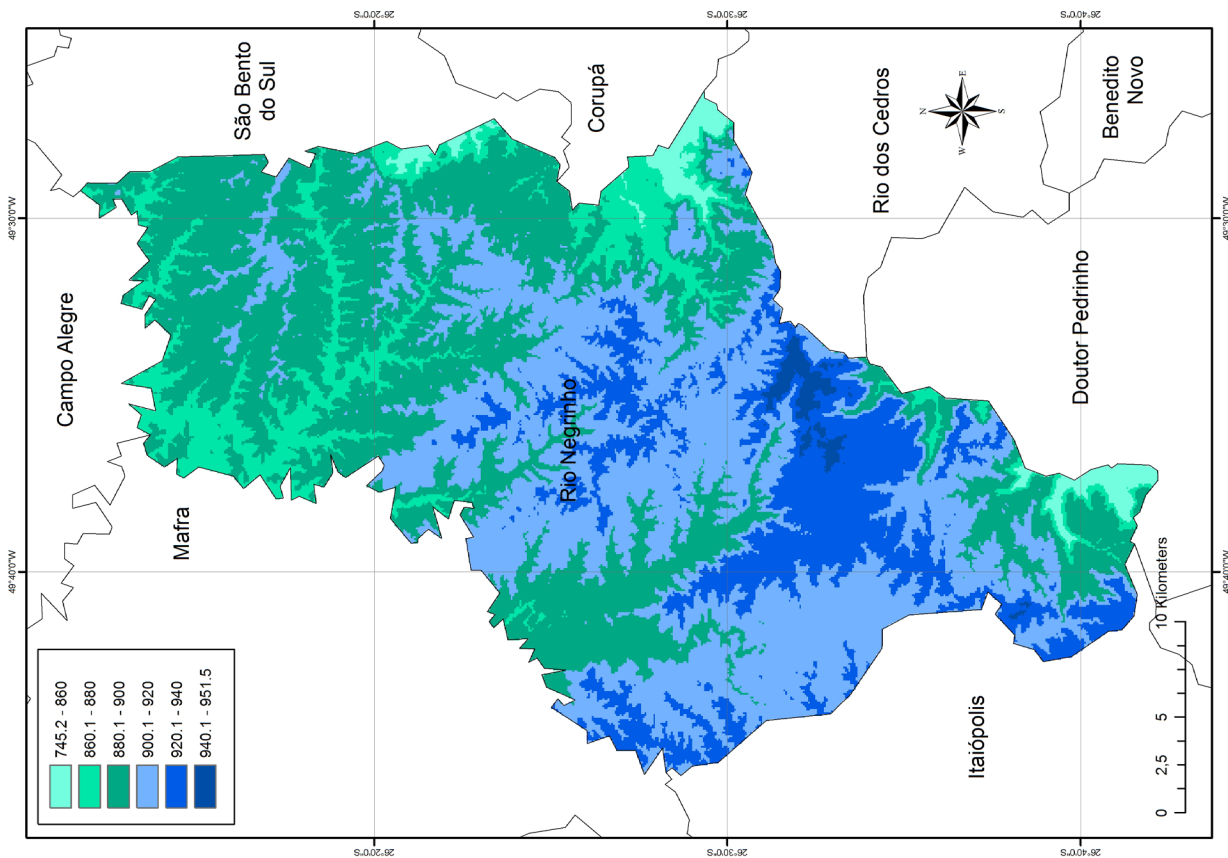


Figura 33. Mapa das médias do balanço entre a precipitação pluviométrica acumulada (P) e a evapotranspiração potencial (ETP) no ano.

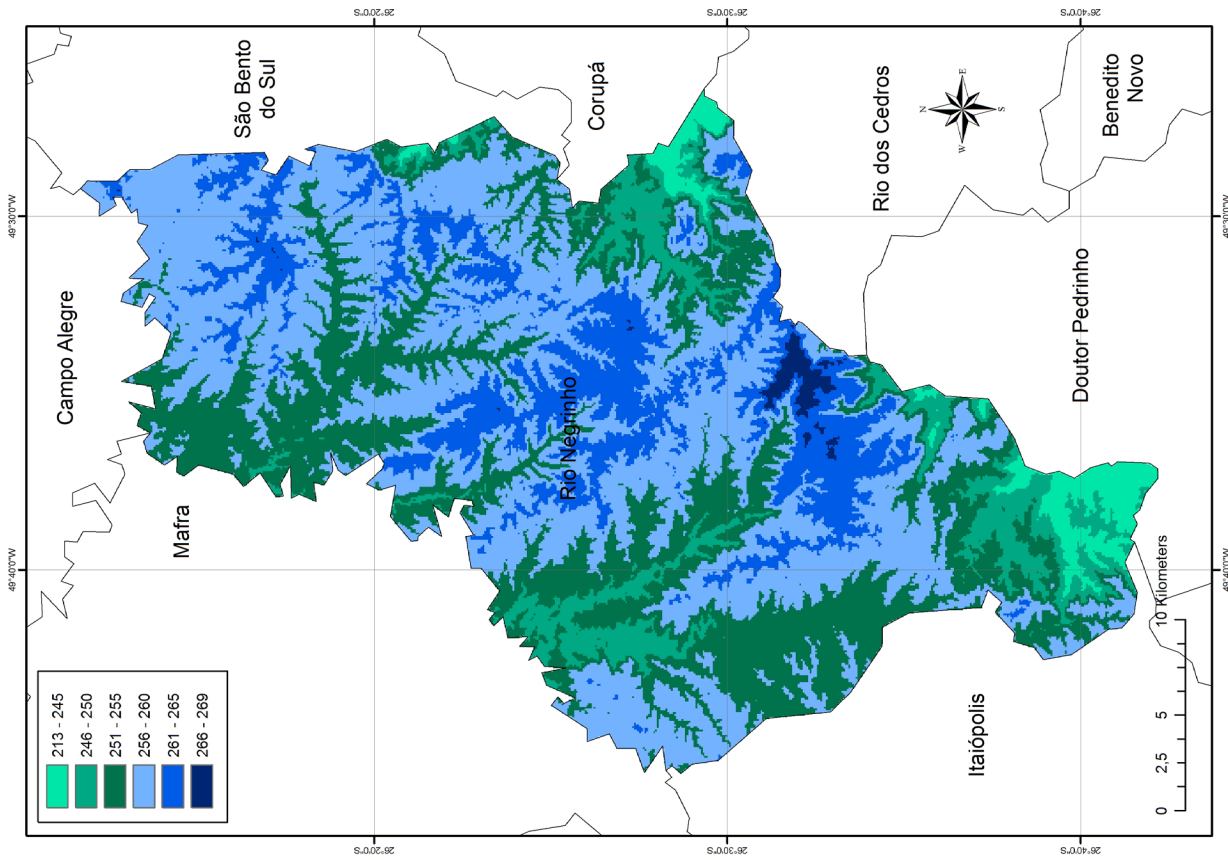


Figura 34. Mapa das médias do balanço entre a precipitação pluviométrica acumulada (P) e a evapotranspiração potencial (ETP) no verão.

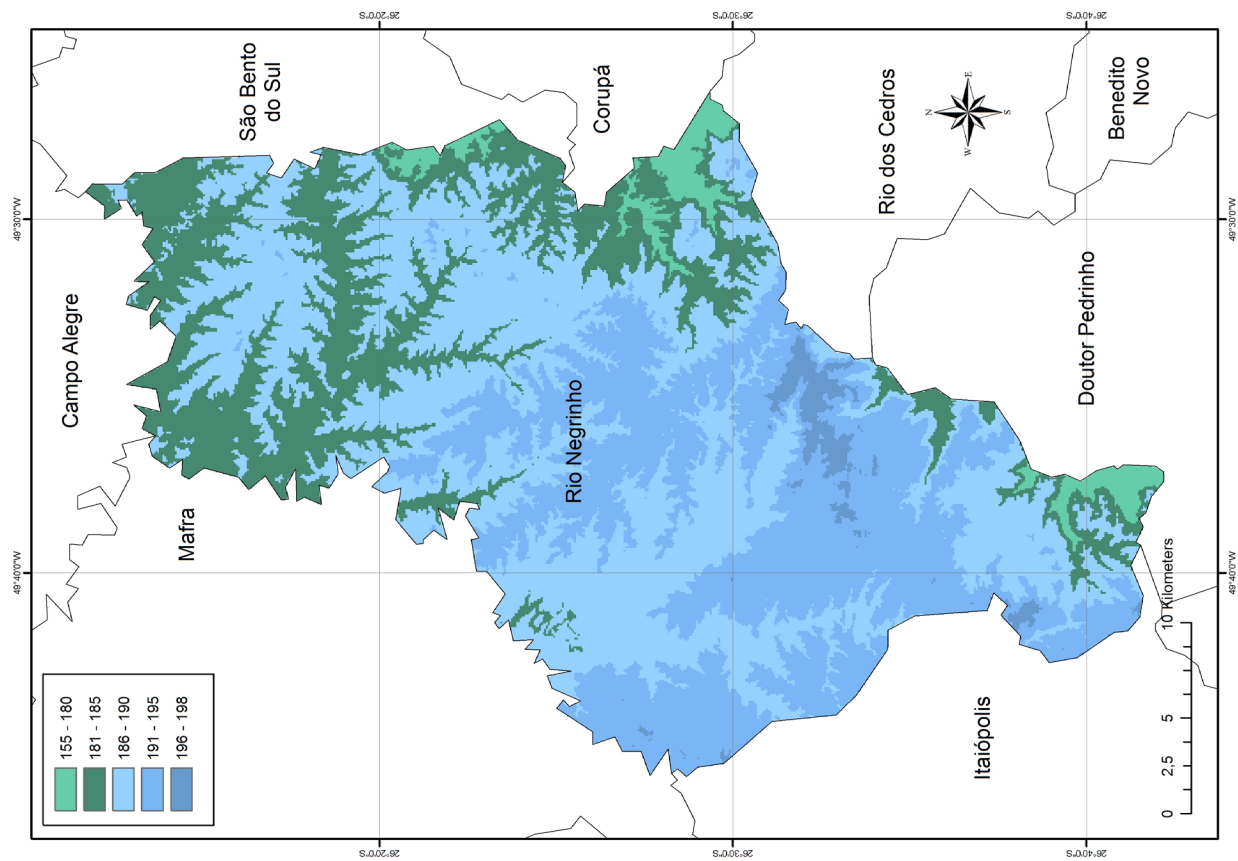


Figura 35. Mapa das médias do balanço entre a precipitação pluviométrica acumulada (P) e a evapotranspiração potencial (ETP) no outono.

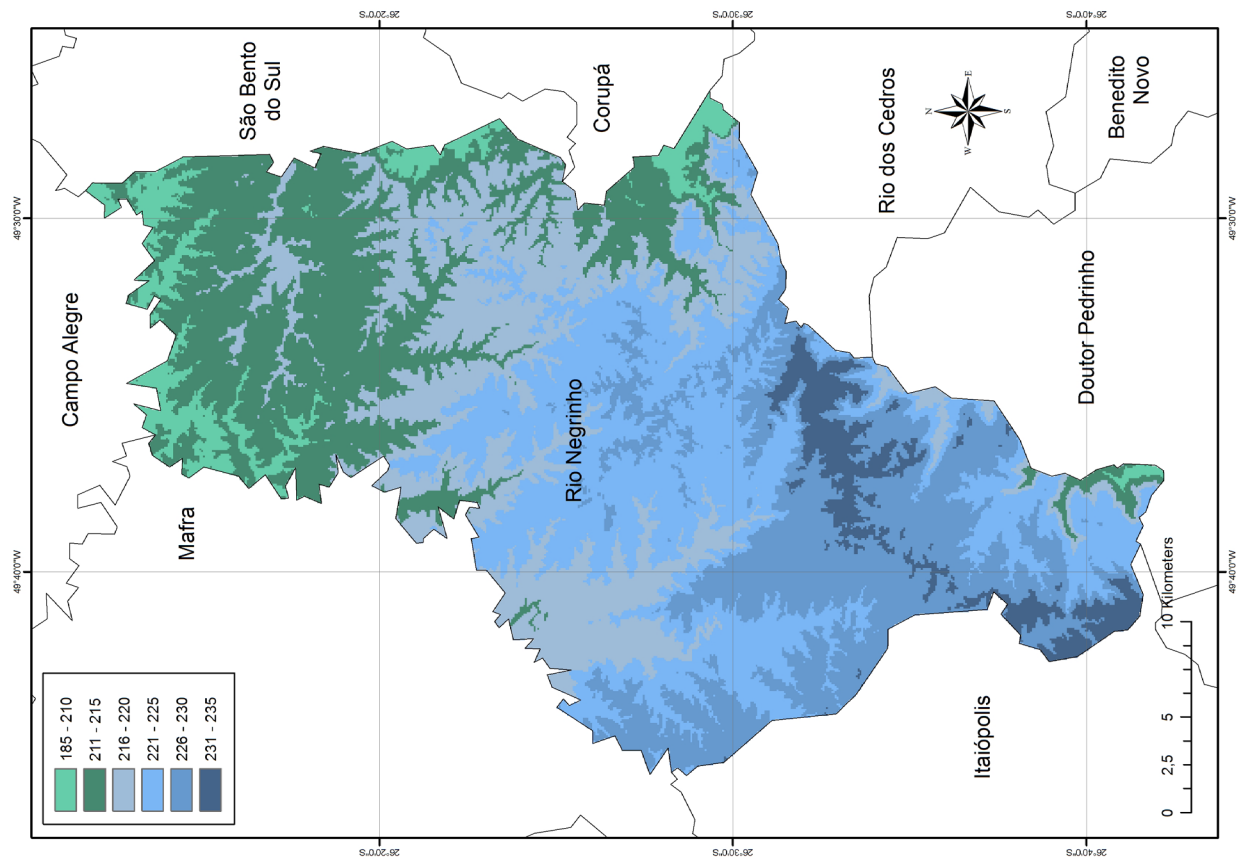
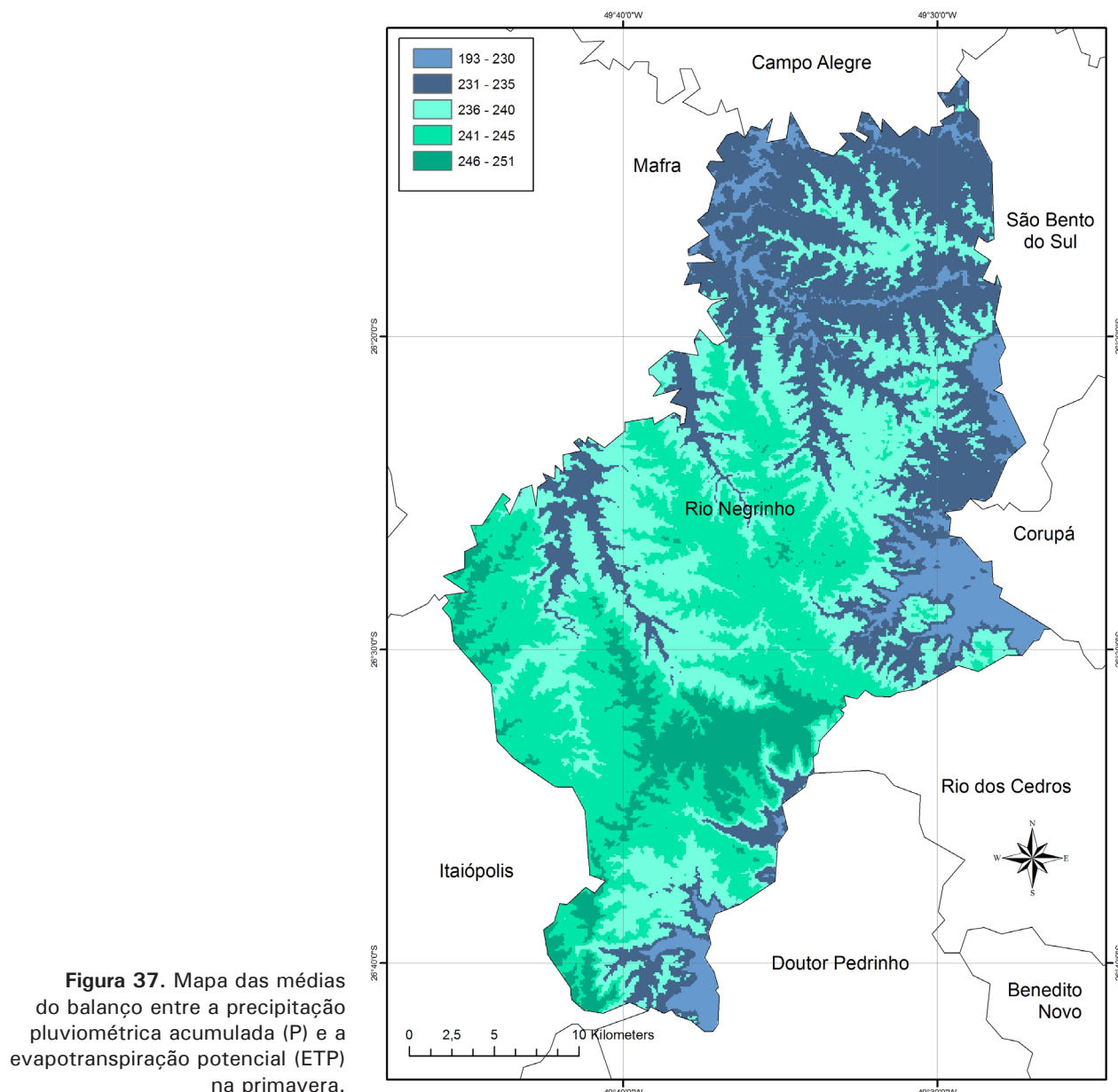


Figura 36. Mapa das médias do balanço entre a precipitação pluviométrica acumulada (P) e a evapotranspiração potencial (ETP) no inverno.



4 Considerações finais

O Município de Rio Negrinho (SC) apresenta-se com variações do clima, principalmente da temperatura e do balanço hídrico, que indicam a necessidade do planejamento de uso e ocupação dos solos, visando reduzir os riscos climáticos que ocorrem em função dos riscos de geadas e de deficiência hídrica.

A escolha de espécies para plantio, que melhor se adaptam à uma região, dentre outros fatores, depende do conhecimento do clima, visando, desse modo, reduzir os riscos climáticos.

Referências

- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. **Inter-relações entre biodiversidade e mudanças climáticas: recomendações para a integração das considerações sobre biodiversidade na implementação da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre mudança do clima e seu Protocolo de Kyoto**. Brasília, DF: 2007. 221 p. (Biodiversidade, 28).
- FRITZSONS, E.; MANTOVANI, L.E.; WREGGE, M. S. Relação Entre altitude e temperatura: uma contribuição ao zoneamento climático no Estado de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 18, p. 80-92, 2016. DOI: 10.5380/abclima.v18i0.39471.
- FRITZSONS, E.; MANTOVANI, L. E.; AGUIAR, A. V. Relação entre altitude e temperatura: uma contribuição ao zoneamento climático no Estado do Paraná. **Revista de**

Estudos Ambientais, v. 10, n. 1, p. 49-64, 2008. DOI: 10.7867/1983-1501.2008v10n1p49-64.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES. **IBÁ 2014**. São Paulo, 2014. 100 p. Relatório IBÁ 2014.

MARENGO, J. A. Global warming and climate change in Amazonia. In: KELLER, M. (Ed.) **Amazonia and global change**. Washington, DC: American Geophysical Union, 2009. v. 186. p. 262-273.

NOBRE, C. Mudanças climáticas globais: possíveis impactos nos ecossistemas do país. **Parcerias Estratégicas**, n. 12, p. 239-258, 2001. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/mudancasclimaticas/proclima.../file/publicacoes/impactos_vulnerabilidade/

[portugues/impactos_ecossistemas_cnobre.pdf](#)>. Acesso em: 30 abr. 2014.

WREGE, M. S.; FRITZSON, E.; SOARES, M. T. S.; SOUSA, V. A. DE. Variáveis climáticas relacionadas aos serviços ambientais: estudo de caso da araucária. In: PARRON, L. M.; GARCIA, J. R.; OLIVEIRA, E. B. de; BROWN, G. G.; PRADO, R. B. (Org.). **Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do Bioma Mata Atlântica**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. p. 242-247.

WREGE, M. S.; STEINMETZ, S.; REISSER JUNIOR, C.; ALMEIDA, I. R. **Atlas climático da região Sul do Brasil**: estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Colombo: Embrapa Florestas, 2011. 336 p.



Florestas