

Zoneamento agroclimático para o eucalipto no Estado do Rio Grande do Sul

Marcos Silveira Wrege
Rosana Clara Victória Higa
Marilice Cordeiro Garrastazu
Carlos Alberto Flores
Silvio Steinmetz
Carlos Reisser Junior
Bernadete Radin

Neste capítulo, são descritas a metodologia e os resultados do zoneamento agroclimático para três espécies de eucalipto (*Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus dunni* e *Eucalyptus globulus*) no Estado do Rio Grande do Sul, sendo elaborados mapas de risco de geada e de déficit hídrico.

Os mapas de risco de geadas ou de temperaturas altas, elaborados em sistemas de informação geográfica (ESRI, 1999), foram obtidos por meio de operações entre imagens, considerando modelos de regressão de temperatura em função da altitude (elevação), da latitude e da longitude, com base nos dados da rede de estações meteorológicas. Para tanto, utilizou-se o modelo digital de elevação do terreno da Shuttle Radar Topography Mission - SRTM (UNITED, 1999; SOUZA FILHO, 2003) adaptado para o sistema brasileiro de referência oficial pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (WEBER et al., 2005; WEBER; HASENACK, 2006).

O balanço hídrico foi elaborado considerando os dados provenientes da rede nacional de estações meteorológicas da Agência Nacional de Águas (Figura 12), contendo 160 estações no Estado do Rio Grande do Sul (Figura 13), sendo selecionadas séries temporais com mais de dez anos; bem como, a capacidade de armazenamento de água (CAD) de cada classe de solo que compõe as unidades de mapeamento, obtida a partir da interpretação do mapa de solos do Estado na escala 1:750.000 (BRASIL, 1973). Foram definidas três classes de armazenamento, $CAD_1 = 50$ mm, $CAD_2 = 75$ mm e $CAD_3 = 100$ mm, sendo realizadas simulações de balanço hídrico para cada caso.

Foto: Marcos Silveira



Figura 12. Estação da Agência Nacional de Águas (ANA) no Município de Piratini, RS, integrante da rede nacional de estações meteorológicas.

Para calcular o risco de déficit hídrico, é necessária a co-existência de dados de temperatura e precipitação em um mesmo local. Como os dados de temperatura (Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária – FEPAGRO e Instituto Nacional de Meteorologia - INMET) e os de precipitação (Agência Nacional de Águas - ANA) são em locais distintos, foi necessário desenvolver um modelo para o cálculo da temperatura nos 160 locais em função da altitude, latitude e longitude. Assim, a evapotranspiração, avaliada a partir da temperatura pelo método de Thornthwaite (1948), foi calculada para os 160 locais, permitindo que o balanço hídrico e o cálculo de risco de déficit hídrico fossem também calculados para estes mesmos 160 locais.

Para avaliar o déficit hídrico, os dados pontuais das estações foram convertidos em mapas (formato de imagem), considerando o método de krigagem, por intermédio do módulo de geoestatística do sistema de informação geográfica utilizado (ESRI, 1999).

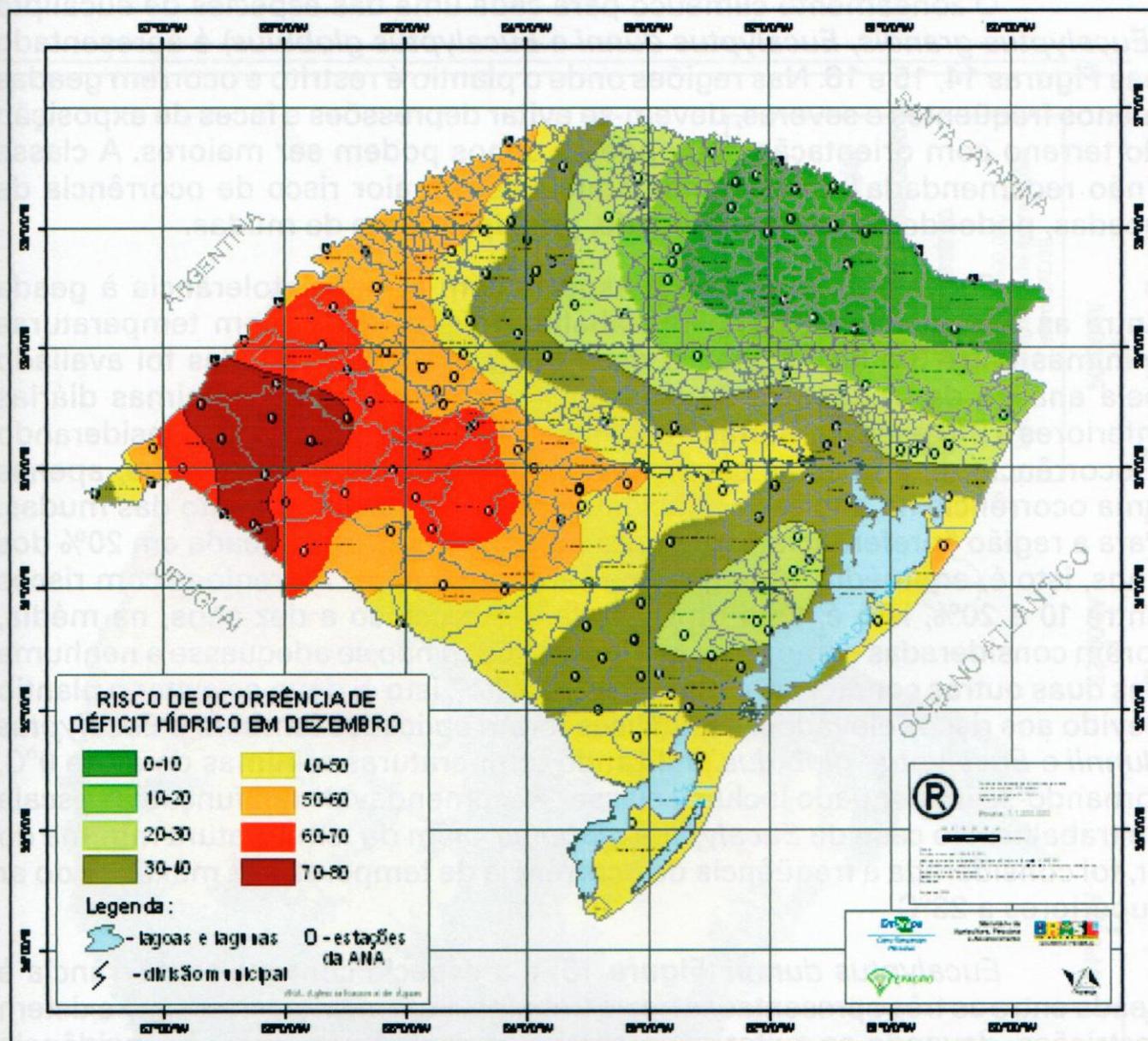


Figura 13. Rede de estações pluviométricas da Agência Nacional de Águas (ANA) no Estado do Rio Grande do Sul, sendo caracterizado o decêndio com maior risco de déficit hídrico no ano (21-31/dez).

Nestes mapas, as informações foram organizadas em três classes de riscos climáticos, de acordo com os riscos de geadas e de déficit hídrico:

Preferencial: compreende áreas sem restrições de geadas e com baixo risco de déficit hídrico para o cultivo.

Recomendável: compreende áreas com restrições climáticas ligadas à época de implantação. Deve-se evitar o plantio a partir do mês de janeiro, quando os riscos de estiagem são maiores e as plantas ainda apresentam sistema radicular pouco desenvolvido.

Restrito: compreende áreas com alto risco de ocorrência de déficit hídrico (> 20%) e com alto risco de ocorrência de geadas (> 20%).

O zoneamento climático para cada uma das espécies de eucalipto (*Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus dunni* e *Eucalyptus globulus*) é apresentado nas Figuras 14, 15 e 16. Nas regiões onde o plantio é restrito e ocorrem geadas menos freqüentes e severas, devem-se evitar depressões e faces de exposição do terreno com orientação sul, onde os danos podem ser maiores. A classe "não recomendada" corresponde àquela com maior risco de ocorrência de geadas, podendo causar mortalidade, principalmente de mudas.

Eucalyptus grandis é a espécie com a menor tolerância à geada entre as três relacionadas neste trabalho. Tolerava geadas com temperaturas mínimas entre 3 e 8°C. Assim, o risco de ocorrência de geadas foi avaliado pela análise da freqüência de ocorrência de temperaturas mínimas diárias inferiores a 3°C e temperaturas máximas diárias inferiores a 8°C, considerando a ocorrência de ambas as condições como situação de risco e que, apenas uma ocorrência no ano seria suficiente para o comprometimento das mudas. Para a região "preferencial", foi aceito que poderia ocorrer geada em 20% dos anos, isto é, em média, uma geada a cada cinco anos. As regiões com riscos entre 10 e 20%, isto é, com uma geada a cada cinco a dez anos, na média, foram consideradas como "recomendável". Caso não se adequasse a nenhuma das duas outras condições, o plantio é "restrito", isto é, deve-se evitar o plantio devido aos riscos elevados. As análises foram aplicadas também a *Eucalyptus dunni* e *Eucalyptus globulus*, utilizando temperaturas mínimas do ar de 0°C, tornando-se inadequado incluir a classe "Recomendável" em função da escala de trabalho. No caso de *Eucalyptus globulus*, além da temperatura mínima do ar, foi considerada a freqüência de ocorrência de temperaturas máximas do ar superiores a 23°C.

Eucalyptus dunni (Figura 15) é a espécie com maior tolerância à geada entre as três apresentadas neste trabalho. Porém, mesmo assim, existem restrições, devendo-se evitar microclimas desfavoráveis, com alta incidência de geadas, principalmente as tardias.

Eucalyptus globulus (Figura 16) tem maior tolerância à geada que *Eucalyptus grandis*, suportando temperaturas mínimas do ar de até 0°C, contudo também pode sofrer danos de geadas, principalmente no primeiro ano, na fase de muda. Não se adapta bem em regiões onde a temperatura máxima média do ar é maior que 23°C, razão pela qual se apresenta com baixo desenvolvimento e baixa taxa de sobrevivência na maior parte do território brasileiro, como observado em plantios experimentais. Parte da região do Corede Sul onde a freqüência de ocorrência de geadas é menor, pode ser utilizada para o plantio desta espécie. É uma das poucas regiões do Brasil, senão a única, recomendada para o plantio desta espécie.

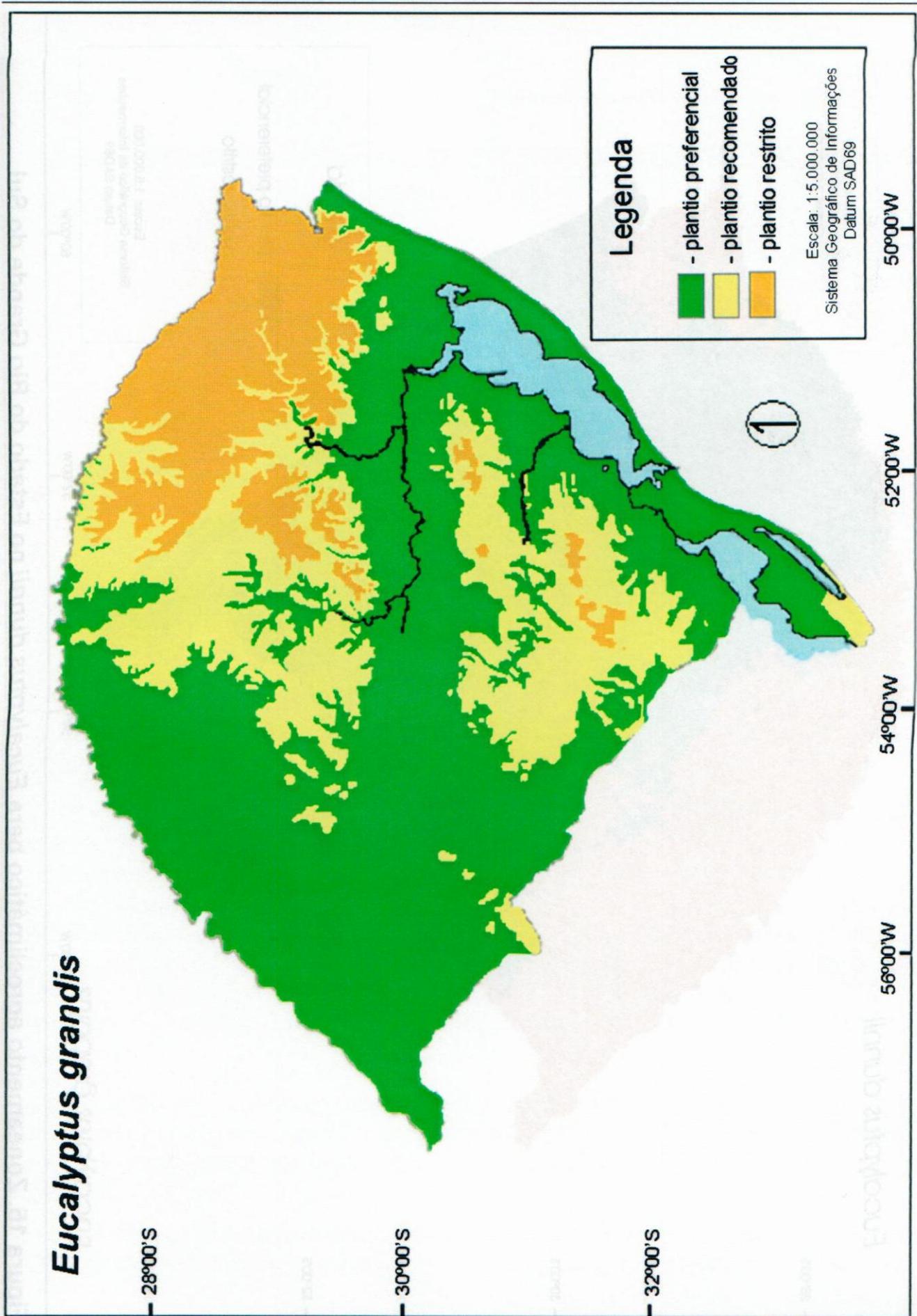


Figura 14. Zoneamento agroclimático para *Eucalyptus grandis* no Estado do Rio Grande do Sul.

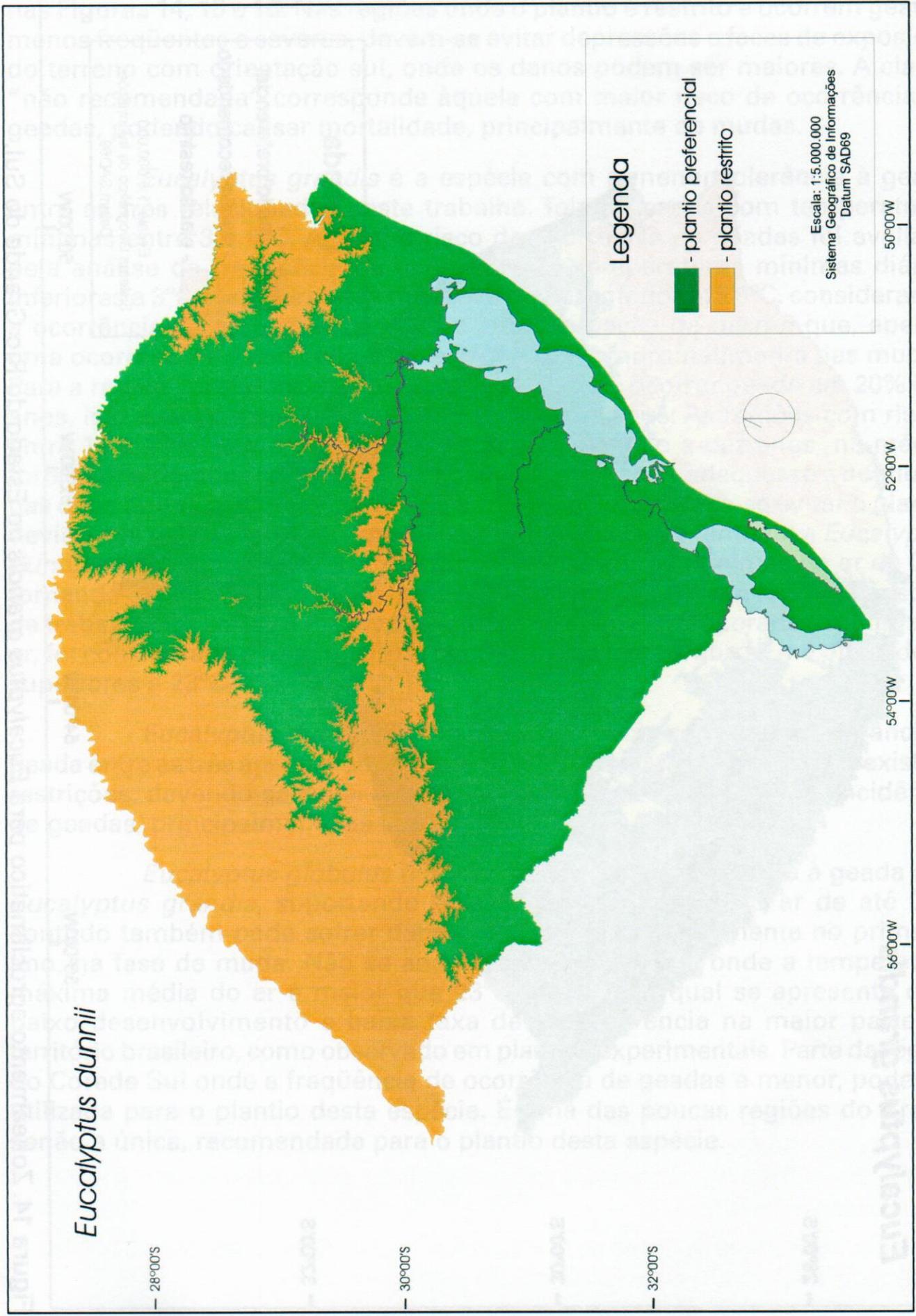


Figura 15. Zoneamento agroclimático para *Eucalyptus dunnii* no Estado do Rio Grande do Sul.

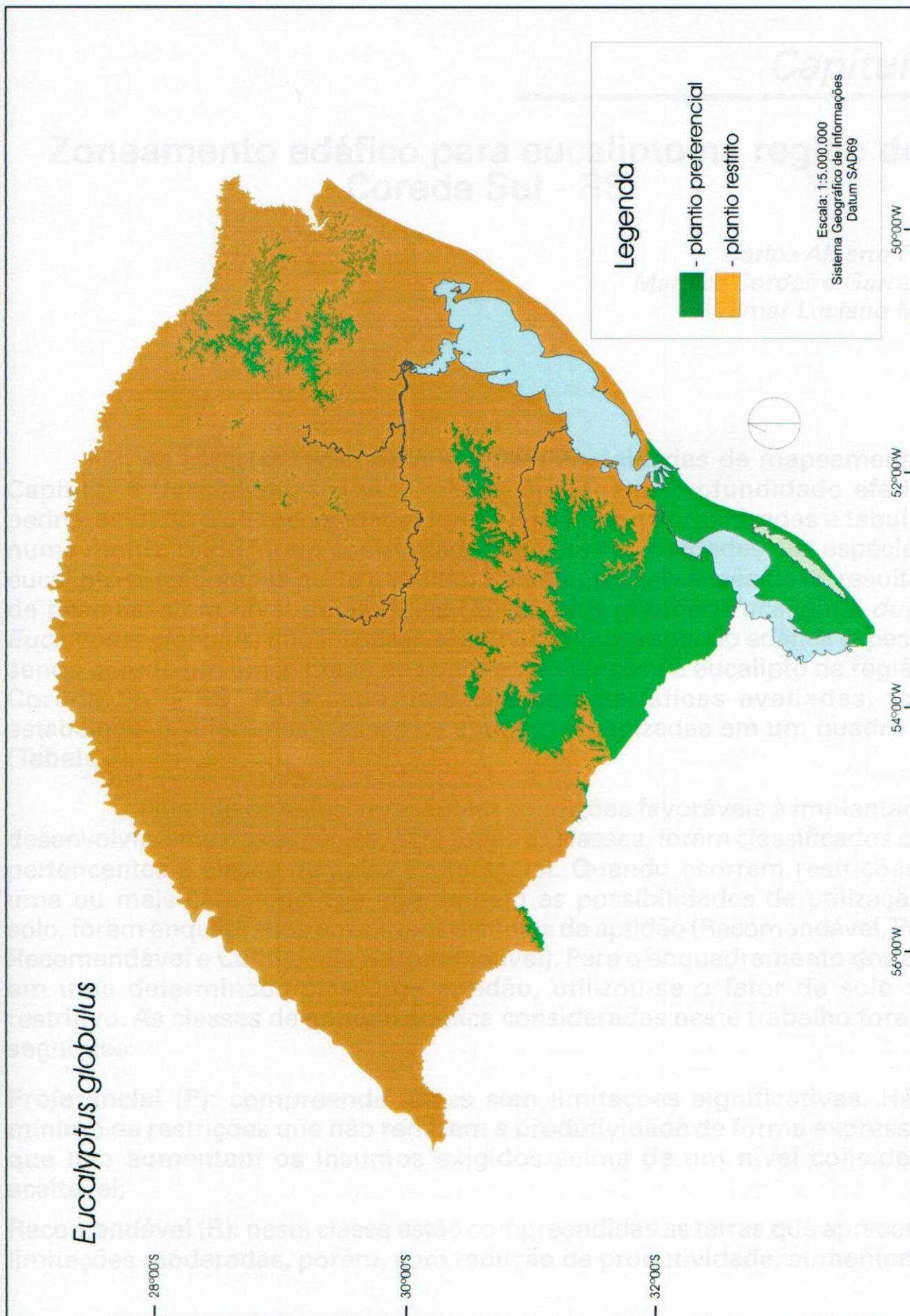


Figura 16. Zoneamento agroclimático para *Eucalyptus globulus* no Estado do Rio Grande do Sul.