

ISSN 1678-2518

Dezembro, 2010

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 126

**Produção de Milho em Terras
Baixas: Síntese de Três Anos
de Estudos com Plantio Direto
em Camalhões de Base Larga**

*Giovani Theisen
Júlio José Centeno da Silva
André Andres*

Pelotas, RS
2010

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado
Endereço: BR 392 Km 78
Caixa Postal 403, CEP 96001-970 - Pelotas, RS
Fone: (53) 3275-8199
Fax: (53) 3275-8219 - 3275-8221
Home page: www.cpact.embrapa.br
E-mail: sac@cpact.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Ariano Martins de Magalhães Júnior

Secretária-Executiva: Joseane Mary Lopes Garcia

Membros: Márcia Vizzotto, Ana Paula Schneid Afonso, Giovani Theisen, Luis Antônio Suita de Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho, Christiane Rodrigues Congro Bertoldi, Regina das Graças Vasconcelos dos Santos.

Suplentes: Isabel Helena Vernetti Azambuja, Beatriz Marti Emygdio

Supervisão editorial: Antônio Luiz Oliveira Heberlê

Revisão de texto: Marcos de Oliveira Treptow

Normalização bibliográfica: Regina das Graças Vasconcelos dos Santos

Editoração eletrônica e capa: Manuela Doerr (estagiária)

Foto da capa:

1ª edição

1ª impressão (2010): 30 exemplares

Todos os direitos reservados

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

Theisen, Giovani

Produção de milho em terras baixas: sínteses de três anos de estudos com plantio direto em camalhões de base larga / Giovani Theisen, Júlio José Centeno da Silva e André Andres. – Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010.

17 p. – (Embrapa Clima Temperado. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 126). ISSN 1678-2518

1. Milho - produção. 2. Sistema de cultivo – prática cultural 3. Rotação de cultura – camalhão. I. Silva, Júlio José Centeno da. II. Andres, André. III. Título. IV. Série.

CDD 633.15

© Embrapa 2010

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Material e Métodos	10
Resultados e Discussão	12
Conclusões	15
Referências	16

Produção de Milho em Terras Baixas: Síntese de Três Anos de Estudos com Plantio Direto em Camalhões de Base Larga

Giovani Theisen¹

Júlio José Centeno da Silva²

André Andres³

RESUMO

O milho é uma importante cultura na agricultura brasileira. Este cereal tem beneficiado desde o sistema de plantio direto, ao fornecer cobertura vegetal com elevado teor de carbono ao solo, até o sistema alimentar animal e humano em propriedades de pequeno porte e de subsistência. Contudo, na Metade Sul do RS, extremo sul brasileiro, a produção de milho não alcança volume suficiente para o atendimento da demanda regional. As causas deste contexto são diversas, variando desde o emprego de técnicas de cultivo que não garantem a expressão do alto potencial produtivo dos cultivares às adversidades climáticas mais extremas do que as que ocorrem em outras regiões produtoras além de solos relativamente pobres e, em grande parte das abundantes terras baixas, as dificuldades inerentes de drenagem, associadas ao predomínio do sistema convencional de cultivo. Em atendimento à persistência desta demanda, a Embrapa Clima Temperado vem conduzindo pesquisas para o desenvolvimento de sistemas de produção voltados à diversificação da produção agrícola das terras baixas. Este boletim apresenta parte dos resultados obtidos neste trabalho, em que a cultura do milho participa como um dos componentes de um sistema de rotação de culturas, implantadas em plantio direto sem irrigação, sob a técnica de drenagem de camalhões de base larga. Nas últimas três safras agrícolas estudadas (2008, 2009 e 2010), a produtividade de milho obtida nas lavouras demonstrativas - talhões variando entre 2 e 7 hectares, com o emprego de 25 cultivares - sempre esteve acima da produtivi-

¹Eng.Agrôn. M.Sc. pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, giovani.theisen@cpact.embrapa.br

²Eng.Agrôn. Ph.D. pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, julio.centeno@cpact.embrapa.br

³Eng.Agrôn. M.Sc. pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, andre.andres@cpact.embrapa.br

dade média estadual (entre 32% e 46% superior) e regional (entre 70% e 160% superior). O sistema de drenagem por camalhões de base larga tem mostrado ser uma eficiente forma de preservar os cultivos de sequeiro implantados na rotação com o arroz irrigado, frente às perdas associadas às dificuldades de drenagem; este sistema de cultivo favorece, também, a conservação dos solos, ao possibilitar o emprego de plantio direto nas terras baixas, que são, naturalmente, pouco aptas a esta modalidade de cultivo.

Termos para indexação: fitotecnia, terras baixas, rotação de culturas, várzea.

Corn Production on Lowlands: a Synthesis of Three Years of Studies with the Crop on No-till in Large-base Ridge Drainage System

ABSTRACT

Corn is an important crop in the Brazilian agriculture. This cereal has benefited not only the no-tillage system, while providing cover crop with high carbon content to the soil, but also the animal and human food system in small properties and in the subsistence agriculture. However, in the southern half of RS, southern Brazil, maize production does not reach sufficient volume to meet the regional demand. The causes of this context are diverse, ranging from the use of farming techniques that do not guarantee the expression of the cultivars high yield potential, the adversities in weather that are more extreme than those occurring in other producing regions, the relatively poor soils, and in the large part of the lowlands the inherent difficulties of drainage, coupled with the predominance of the conventional system of cultivation. In compliance with the persistence of this demand, Embrapa Clima Temperate Agriculture has been conducting researches for the development of production systems focused on the diversification of agriculture in lowlands. This bulletin presents some results obtained in this work, in which the corn participates as a component of a system of crop rotation, in no-till without irrigation, with a drainage technique denominated broad-based ridges. In the last three growing seasons studied (2008, 2009 and 2010), corn yield obtained in the demonstration areas - plots ranging from 2 to 7 hectares, with the use of 25 varieties - has been above of the RS state (between 32% and 46 % higher) and regional (between 30% and 160% higher) average maize yield. The drainage system of broad-based ridges has been shown to be

an efficient way to preserve the dryland crops deployed in rice rotation, regarding the losses associated with flooding; this system also favors the soil conservation by enabling the use of no-till in the lowlands, which are naturally little suited for this method of cultivation.

Index terms: crop science, lowlands, crop rotation

INTRODUÇÃO

O cultivo de milho tem reconhecida importância na sustentabilidade das propriedades rurais, especialmente naquelas diversificadas e de pequeno porte. No entanto, a área dessa cultura vem diminuindo gradativamente no sul do RS, e, em especial, na região sudeste deste estado. Na macrorregião de Pelotas, que já cultivou mais de 150 mil ha de milho no início dos anos 2000, a redução na área alcança a 50% e a produtividade média é uma das menores do estado (IBGE, 2010). Essa condição não atende à atual demanda regional de matéria-prima para rações e outros produtos produzidos a partir do milho, e a manutenção deste contexto pouco contribui para a sustentabilidade do produtor rural.

A região sul do RS dispõe de uma área próxima de 4 milhões de hectares de planossolos aptos à agricultura, denominada Terras Baixas, utilizada predominantemente no cultivo de arroz irrigado, em rotação com pecuária de corte. Essas áreas são muito planas, com dificuldades naturais de drenagem. Embora as terras baixas tenham sido cada vez mais utilizadas com cultivos de rotação ao arroz, especialmente a soja, o milho ocupa espaço limitado neste contexto. Algumas razões para isso são o preço, geralmente inferior ao obtido com o arroz e com a soja, a alta sensibilidade do milho ao encharcamento temporário do solo (SILVA et al., 2001), a dificuldade de controle de pragas e de plantas daninhas, além do fato de, pelo predomínio do sistema convencional de cultivo, o aporte de nitrogênio à cultura ser bastante dependente do fornecimento externo, o que pode onerar significativamente os custos de produção em determinados anos.

Nesse sentido, a Embrapa Clima Temperado vem desenvolvendo um sistema de manejo dos solos denominado camalhões de base larga, que favorece a drenagem e possibilita a introdução de culturas de sequeiro nas terras baixas (SILVA et al., 2002), com sistema de plantio direto em

áreas naturalmente pouco aptas para esta finalidade. O objetivo deste boletim é apresentar os resultados de três anos de pesquisas com o cultivo de milho, onde esta cultura participa de um sistema de rotação, implantado em terras baixas sob camalhões de base larga.

MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos foram realizados na Estação Experimental Terras Baixas, da Embrapa Clima Temperado, em Capão do Leão/RS. O solo da área é do tipo planossolo háplico eutrófico solódico, com níveis naturais baixos de matéria orgânica (< 2,0%), de fósforo e de potássio, com 19% de argila (classe textural 4). Os talhões experimentais foram sistematizados em camalhões de base larga em junho de 2003 [área 1, com 2,4 ha (31°48'58"; 52°28'17'')] e março de 2006 [área 2, com 5,4 ha (31°48'42"; 52°28'26'')] e área 3, com 6,3 ha (31°48'41"; 52°28'20'')]. O sistema de camalhões consiste no preparo planejado do solo de modo a favorecer a drenagem da área (Figura 1). O centro do camalhão fica, em média, 30 cm acima dos drenos; com largura entre 6 e 8 metros e comprimento máximo de 300 m, a estrutura é instalada no sentido da declividade do terreno.

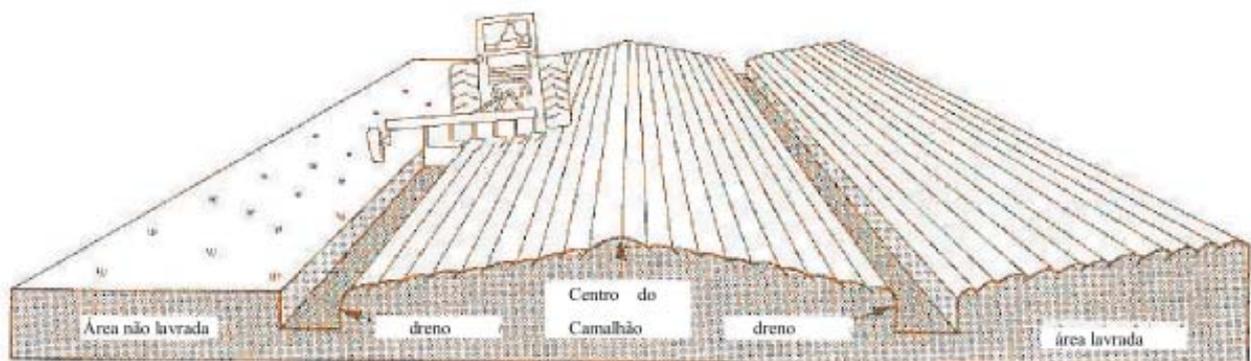


Figura 1.: Confeção de camalhões de base larga. Ilustração: Júlio José Centeno da Silva

As áreas de milho foram implantadas sem irrigação, em três safras agrícolas (2007/08, 2008/09 e 2009/10), em rotação de culturas com soja e azevém + aveia, no sistema de plantio direto. Utilizou-se adubação com NPK em acordo às análises de solo e os níveis de fertilizantes ajustados (entre 260 e 370 kg ha⁻¹ de fórmula NPK), prevendo-se uma produtividade de 4 t ha⁻¹ (REUNIÃO..., 2008). O nitrogênio foi aplicado parceladamente, na semeadura (aprox. 10% da necessidade) e nos estádios V3 (45%) e V8 (45%). Previamente às semeaduras as áreas foram dessecadas com glifosato, em doses variando entre 720 e 2160 g ha⁻¹ de equivalente ácido, suficientes para manejar a vegetação de cobertura do solo, composta basicamente por gramíneas hibernais (azevém e aveia preta) e algumas poucas dicotiledôneas. Para determinar a produtividade de grãos, foram coletadas em cada cultivar quatro amostras de espigas (cada uma composta por três linhas de 5 metros), as quais foram debulhadas e seus grãos pesados, com a produtividade expressa em kg ha⁻¹ e na umidade padrão de 13%. Para comparar os resultados experimentais às médias regionais de produtividade de milho, foram obtidas informações sobre a cultura no IBGE (IBGE, 2010) e na Emater/RS (DORO, 2010; EMATER/RS, 2010), e os dados foram submetidos ao procedimento estatístico de intervalo de confiança, a 95% de probabilidade.

Utilizaram-se diversas cultivares de milho, semeadas em pelo menos dois camalhões por talhão em densidades entre 55 e 60 mil plantas ha⁻¹ e a seguir discriminadas: safra 2007/08 (área 2) = AG5011, BM128, BM810, BRS1015, P30F53 e P30P34; safra 2008/09 (área 1) = AG5011, AG6020, AS1522, AS1551Y, AS1572, P3041 e P30K75Y; (área 3) = AG5011, AG6020, AS1551Y, AS1572, AS3421, P3041, P30A34, P30K75 e P30K75Y; safra 2009/10 (área 1) = DKB350YG, P30F53BT e P30P34. Na safra 2007/08, a semeadura foi realizada em 28/12/007; na safra 2008/09, em 04/12/08 (área 1) e 26/11/08 (área 2); e na safra 2009/2010, em 10/12/2009. O controle de plantas daninhas foi realizado com os herbicidas atrazina + metolaclo,ro,

aplicados no momento da dessecação das áreas, e complementados com nicosulfuron em pós-emergência no caso de reaparecimento das plantas daninhas; quando necessário, o controle de lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*) foi realizado com uma aplicação do inseticida espinosade, na dose de 37 mL/ha de produto comercial. Todos os agrotóxicos foram aplicados com pulverizador tratorizado, no volume de calda de 150 L ha⁻¹.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sistema de camalhões favorece a drenagem do terreno, o que possibilita a implantação, nas terras baixas, de culturas pouco adaptadas ao encharcamento temporário do solo. Observou-se que mesmo em períodos de chuvas frequentes houve rápido escoamento da água dos talhões e não houve perda de plantas de milho devido ao encharcamento, o que ocorre com frequência em áreas com drenagem mal planejada. Neste trabalho, não se priorizou comparar o desempenho individual das cultivares, cuja produtividade variou entre 3.331 e 7.121 kg ha⁻¹, e está detalhada na Figura 2.

Nas safras agrícolas 2007/08 e 2009/10, a produtividade média dos talhões foi favorecida pela distribuição adequada de chuvas no período de crescimento do milho. Na safra 2008/09, a deficiência hídrica próxima ao florescimento pode ter afetado a produtividade da cultura, cuja média nos dois talhões de cultivo foi de 4.537 kg ha⁻¹ (Figura 2).

A produtividade do milho cultivado nos camalhões, quando comparada às médias regionais e estaduais, aponta que este sistema de cultivo pode contribuir significativamente para a manutenção do potencial produtivo e o aumento da produção da cultura nas terras baixas. Apesar

de as estatísticas oficiais disponíveis não identificarem com precisão os locais de implantação das lavouras (se em terras altas ou terras baixas) dos valores que compõem a média de produtividade regional e estadual, o sistema de drenagem por camalhões proporcionou, nas três safras avaliadas, produtividade superior à estimada pela Emater/RS e pelo IBGE para o estado do RS e, principalmente, para a região de Pelotas/RS (Figura 3).

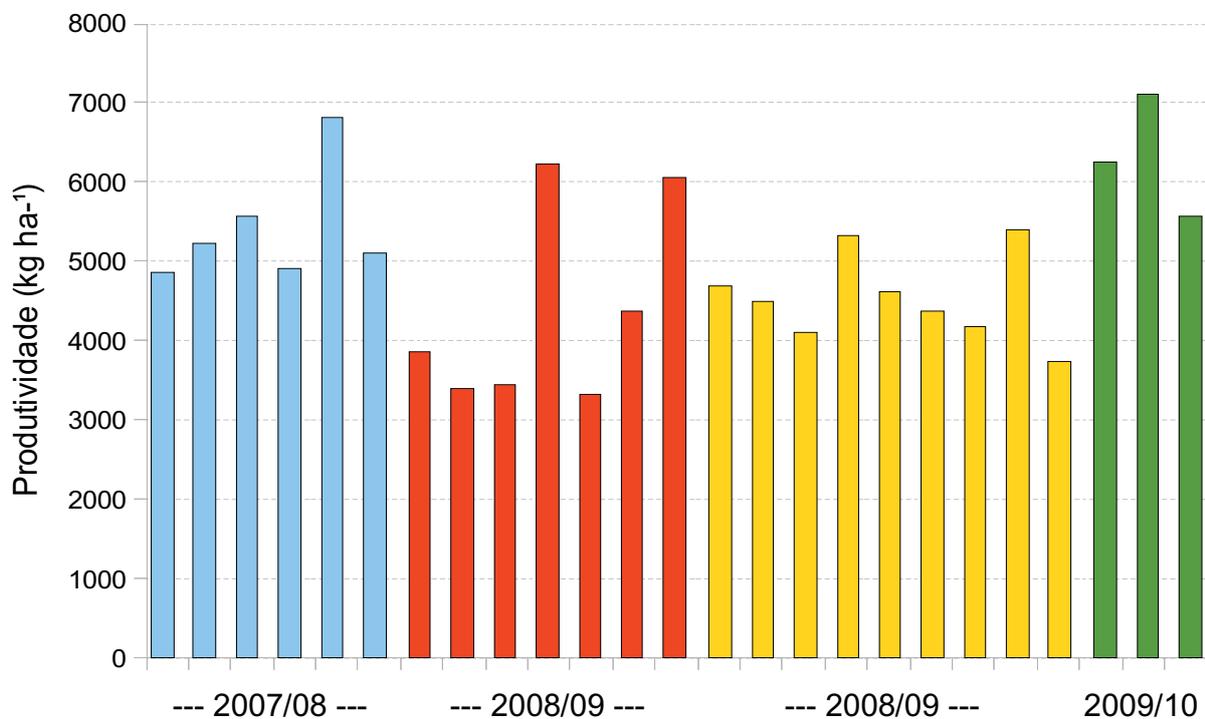


Figura 2. Produtividade de milho cultivado em camalhões de base larga em planossolo hidromórfico em três safras agrícolas. Estação Experimental Terras Baixas, Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, RS (cada barra do gráfico indica a produtividade de uma cultivar). Pelotas, RS, 2010.

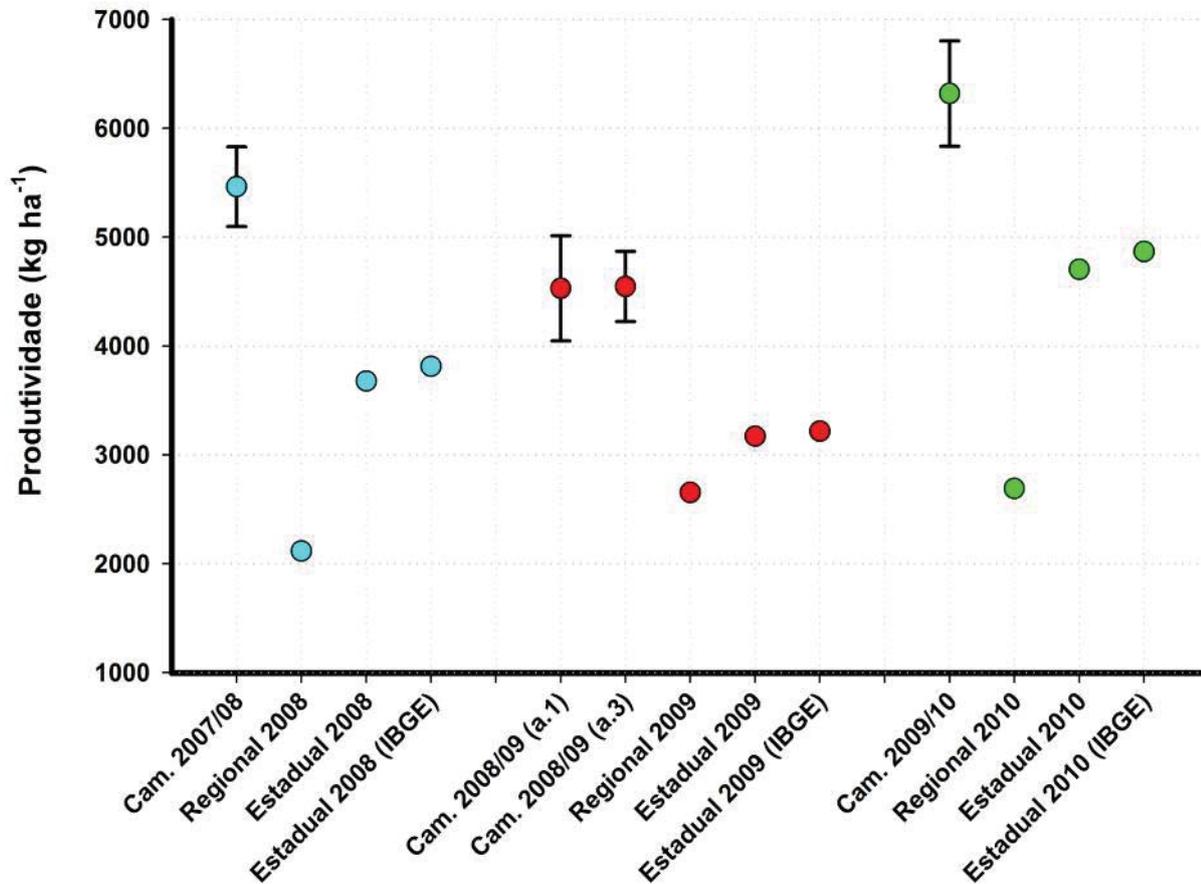


Figura 3. Produtividade de milho cultivado em camalhões de base larga em três safras agrícolas, com respectivas médias regionais e estaduais. Estação Experimental Terras Baixas - Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão/RS. [Barras indicam o intervalo de confiança, prob. = 95%. No eixo X, "Cam..." refere-se às produtividades obtidas na presente pesquisa; "Regional..." e "Estadual..." referem-se às estimativas elaboradas pela Emater/RS; e "Estadual...(IBGE)" refere-se às estimativas de produtividade elaboradas pelo IBGE].

Conclusões

A sistematização do solo com camalhões de base larga permite que se cultive milho em áreas naturalmente pouco aptas a esta cultura e ao plantio direto, devido às dificuldades de drenagem.

Nos três anos de estudo, a implantação de milho em camalhões de base larga em terras baixas proporcionou produtividade superior à indicada nas estimativas regionais e estaduais.

Referências

DORO, C. **Panorama do milho gaúcho: safra 2007/08**. Disponível em: <http://www.cpact.embrapa.br/eventos/2008/reuniao_milho/palestras.php>. Acesso em 15 jun. 2010.

EMATER/RS. **Acompanhamento da safra**. Disponível em: <<http://www.emater.tche.br/site/servicos/informativos.php>>. Acesso em :15 jun. 2010.

IBGE. **Sistema IBGE de recuperação automática: SIDRA**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/default.asp?t=5&z=t&o=11&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1&u5=1&u6=1>>. Acesso em: 15 jun. 2010.

REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DE MILHO, 53; REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DE SORGO, 36., 2008, Pelotas. **Indicações técnicas para o cultivo de milho e de sorgo no Rio Grande do Sul 2008/2009**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. 169p.

SILVA, C. A. S.; PARFITT, J. M. B.; PORTO, M. P. **Manejo da água para as culturas do milho, sorgo e soja em solos hidromórficos**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2001. 46p. (Embrapa Clima Temperado. Circular Técnica, 26).

SILVA, J. J .C.; MELO, R.; ALMEIDA, R. **Camalhões**: uma opção para o problema de drenagem das terras baixas na região costeira da Lagoa Mirim, RS. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2002. 33 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 95).