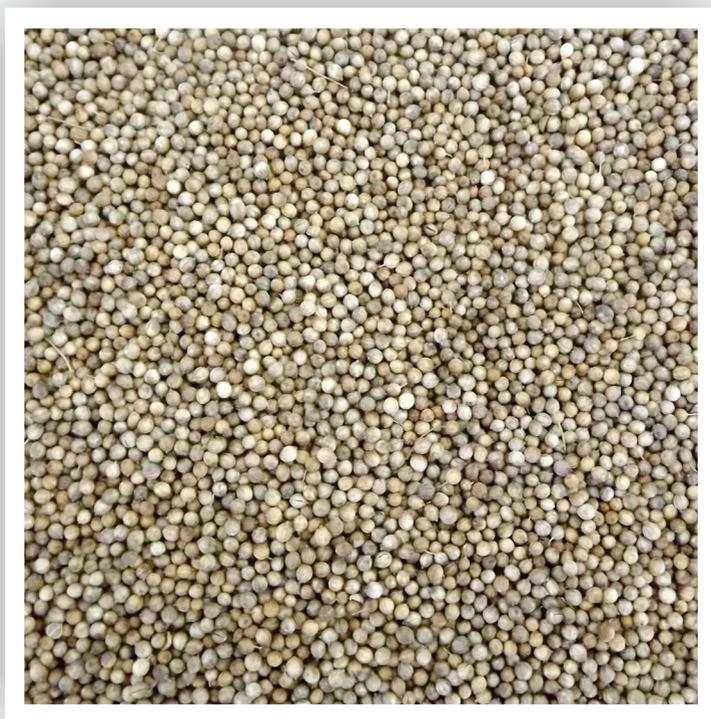


## Condicionamento Fisiológico de Sementes de Coentro



ISSN 1678-2518

Dezembro, 2013

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

# **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 192**

## **Condicionamento Fisiológico de Sementes de Coentro**

Caroline Jácome Costa  
Chaiane Fernandes Vaz  
Paula Rodrigues Gayer Ribeiro  
Márcio Gonçalves da Silva  
Daniel Fernandez Franco

Embrapa Clima Temperado  
Pelotas, RS  
2013

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Clima Temperado**

Endereço: BR 392 Km 78

Caixa Postal 403, CEP 96010-971 - Pelotas, RS

Fone: (53) 3275-8100

Home page: [www.cpact.embrapa.br](http://www.cpact.embrapa.br)

E-mail: [cpact.sac@embrapa.br](mailto:cpact.sac@embrapa.br)

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Ariano Martins de Magalhães Júnior

Secretária-Executiva: Bárbara Chevallier Cosenza

Membros: Márcia Vizzotto, Ana Paula Schneid Afonso, Giovani Theisen, Luis Antônio

Suita de Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho,

Suplentes: Isabel Helena Vernetti Azambuja, Beatriz Marti Emygdio

**Supervisão editorial:** Antônio Luiz Oliveira Heberlê

Revisão de texto: Bárbara Chevallier Cosenza

Normalização bibliográfica: Marilaine Schaun Pelufê

Editoração eletrônica e capa: Fernando Jackson

Foto de capa: Caroline Jácome Costa

**1a edição**

**1a impressão (2013): 20 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).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Embrapa Clima temperado**

---

C745 Condicionamento fisiológico de sementes de coentro / Caroline Jácome Costa [et al.]. – Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2013.  
16 p. - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Clima Temperado, ISSN 1678-2518 ; 192).

1. Coentro. 2. Semente. 3. Germinação. 4. *Coriandrum sativum*. I. Costa, Caroline Jácome. II. Série.

# Sumário

Resumo .....	5
Abstract .....	7
Introdução .....	9
Material e Métodos .....	10
Resultados e Discussão.....	12
Considerações Finais .....	15
Referências .....	15



# Condicionamento Fisiológico de Sementes de Coentro

---

*Caroline Jácome Costa<sup>1</sup>*

*Chaiane Fernandes Vaz<sup>2</sup>*

*Paula Rodrigues Gayer Ribeiro<sup>3</sup>*

*Márcio Gonçalves Da Silva<sup>4</sup>*

*Daniel Fernandez Franco<sup>5</sup>*

## Resumo

Sementes de coentro apresentam elevada desuniformidade durante a germinação e emergência das plântulas. O condicionamento fisiológico de sementes é uma das técnicas que podem ser empregadas para aumentar a velocidade e uniformidade de germinação das sementes, proporcionando o estabelecimento mais rápido e uniforme das plântulas no campo, entre outros benefícios. O presente trabalho teve o objetivo de avaliar a eficiência de diferentes métodos de condicionamento fisiológico em sementes de coentro. O trabalho foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes da Embrapa Clima Temperado e foram utilizados quatro lotes de sementes de coentro, cultivar Guarani. As sementes de cada lote foram submetidas aos seguintes métodos de condicionamento: pré-hidratação em água destilada (hidrocondicionamento), pré-hidratação em solução de PEG 6000 a -0,4 MPa e pré-hidratação em solução de

---

<sup>1</sup> Engenheira- agrônoma, D.Sc., pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, [caroline.costa@embrapa.br](mailto:caroline.costa@embrapa.br).

<sup>2</sup> Acadêmica de Biologia, estagiária da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, [cha.fvaz@hotmail.com](mailto:cha.fvaz@hotmail.com).

<sup>3</sup> Acadêmica de Biologia, estagiária da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, [paulinhagayer@hotmail.com](mailto:paulinhagayer@hotmail.com).

<sup>4</sup> Acadêmico de Agronomia, estagiário da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, [marcio.silva027@gmail.com](mailto:marcio.silva027@gmail.com).

<sup>5</sup> Engenheiro- agrônomo, D.Sc., pesquisador da Embrapa Clima Temperado, [daniel.franco@embrapa.br](mailto:daniel.franco@embrapa.br).

PEG 6000 a  $-0,8$  MPa, por 16 horas, a  $30$  °C. Após o condicionamento, as sementes foram submetidas aos testes de germinação e emergência de plântulas em casa de vegetação, sendo avaliadas quanto à percentagem de germinação e emergência, primeira contagem de germinação e índices de velocidade de germinação e emergência. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Observou-se que o desempenho das sementes fisiologicamente condicionadas de coentro foi variável conforme a qualidade inicial dos lotes, sendo mais evidente para as sementes de qualidade fisiológica inferior. O hidrocondicionamento foi o melhor método de condicionamento fisiológico das sementes de coentro, promovendo ganhos na velocidade e percentagem de germinação e emergência de plântulas.

Termos para indexação: *Coriandrum sativum*, germinação, emergência de plântulas, hidrocondicionamento.

# Priming of Coriander Seeds

---

## Abstract

*Coriander seeds present high desuniformity during the germination and seedling emergence. The physiologic seed conditioning is one of the techniques that can be used to increase the speed and uniformity of seed germination, providing faster and more uniform seedling establishment in the field, among other benefits. The present work had the objective of evaluating the efficiency of different methods of physiologic conditioning in coriander seeds. The work was accomplished at the Laboratory of Seed Analysis of Embrapa Temperate Agriculture and four lots of coriander seeds, cultivar Guarani, were used. The seeds of each lot were submitted to the following conditioning methods: pre-hydration in distilled water (hydropriming), pre-hydration in PEG 6000 -0,4 MPa solution and pre-hydration in PEG 6000 -0,8 MPa solution, during 16 hours, at 30 °C. After the conditioning, the seeds were submitted to the germination and seedling emergence tests, being evaluated as for the percentage of germination and seedling emergence, first germination counting and indexes of germination and seedling emergence speed. The experiment was carried out in a completely randomized design, with four replications, and the averages were compared by the Tukey test, at 5% of probability. It was observed that the performance of the conditioned seeds was variable according to the initial quality of seed*

*lots, being more evident for the seeds of inferior physiological quality. The hydropriming was the best method of physiologic conditioning of coriander seeds, increasing the speed and percentage of germination and seedling emergence.*

*Index terms: Coriandrum sativum, germination, seedling emergence, hydropriming.*

## Introdução

O condicionamento fisiológico consiste na hidratação controlada das sementes em água ou solução osmótica, promovendo a ativação das etapas iniciais da germinação sem, contudo, permitir a emissão da raiz primária. As soluções osmóticas podem ser preparadas com o emprego de sais inorgânicos ( $\text{KNO}_3$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{MnSO}_4$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{NaNO}_3$ ), compostos orgânicos (glicerol, manitol, entre outros) e substâncias de elevado peso molecular e quimicamente inertes, como o polietilenoglicol. Comparativamente ao polietilenoglicol, os sais são mais facilmente removíveis das sementes após o tratamento, mais fáceis de aerar e de menor custo, além de proverem um efeito nutricional em alguns casos. Todavia, para algumas espécies, a penetração de íons provenientes da solução salina pode gerar problemas de fitotoxicidade ao embrião (PARERA; CANTLIFFE, 1994).

O tratamento tem obtido melhores resultados em espécies cujas sementes apresentam o embrião de tamanho reduzido, como as olerícolas e ornamentais, dado o longo período decorrido entre a semeadura e a emergência para a maioria delas. Sementes osmocondicionadas dessas espécies tornaram-se comercialmente disponíveis a partir do fim da década de 1970, em que o melhor desempenho das sementes justificava o seu custo adicional (WELBAUM et al., 1998). Além disso, tem-se evidenciado, cada vez mais, melhor resposta ao condicionamento osmótico quando as sementes tratadas são semeadas sob condições adversas, como temperaturas sub ou supraótimas (NASCIMENTO; LIMA, 2008; PEREIRA et al., 2009), baixa disponibilidade hídrica (BITTENCOURT et al., 2004; PEREIRA et al., 2009; COSTA et al., 2011), salinidade (KHAN et al., 2009; COSTA et al., 2011), entre outras. Isso traz possibilidades de atenuar efeitos de termodormência em algumas espécies, assim como de ampliar a faixa de temperatura para cultivo de muitas outras.

Embora vários estudos tenham sido desenvolvidos com diversas

espécies olerícolas de interesse econômico, no caso das sementes de coentro existe pouca informação quanto aos efeitos do condicionamento osmótico no desempenho das sementes, apesar da elevada desuniformidade durante a germinação e emergência das plântulas da espécie. Desse modo, o presente trabalho teve o objetivo de avaliar a eficiência de diferentes métodos de condicionamento fisiológico em sementes de coentro.

## Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Análise de Sementes da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas/RS. Empregaram-se quatro lotes de sementes de coentro (*Coriandrum sativum* L.) da cultivar Guarani. As sementes de cada lote foram submetidas aos seguintes métodos de condicionamento:

**Pré-hidratação em água destilada (hidrocondicionamento):** 12 g de sementes de cada lote foram imersas em frascos de 500 mL de capacidade, contendo água destilada, durante 16 horas, a 30 °C. A solução foi permanentemente aerada, com o auxílio de uma bomba de diafragma.

**Pré-hidratação em solução de PEG 6000 a -0,4 MPa:** 12 g de sementes de cada lote foram imersas em frascos de 500 mL de capacidade, contendo solução de PEG 6000 a -0,4 MPa, durante 16 horas, a 30 °C. A solução foi permanentemente aerada, com o auxílio de uma bomba de diafragma. A solução de PEG 6000 foi preparada empregando-se 18,82 g de PEG 6000 para cada 100 mL de água deionizada, conforme Villela et al. (1991).

**Pré-hidratação em solução de PEG 6000 a -0,8 MPa:** a metodologia foi semelhante à descrita anteriormente, com a diferença de que as sementes foram imersas em solução de PEG 6000 a -0,8 MPa,

preparada empregando-se 27,39 g de PEG 6000 para cada 100 mL de água deionizada, conforme Villela et al. (1991).

A Figura 1 apresenta as condições nas quais o condicionamento fisiológico das sementes foi realizado.

Após o período de condicionamento, as sementes foram lavadas em água corrente por um minuto e secas superficialmente, sendo imediatamente avaliadas pelos seguintes testes:

**Germinação** - quatro repetições de 100 sementes de cada tratamento foram semeadas sobre duas folhas de papel mata-borrão umedecido com água destilada na quantidade equivalente a 2,5 vezes a sua massa seca, dispostas no interior de caixas plásticas tipo *gerbox*. Após a semeadura, as sementes foram mantidas em germinador regulado a temperaturas alternadas de 20-30 °C, sendo avaliadas diariamente quanto ao número de plântulas normais obtidas. Os resultados foram expressos em percentagem de germinação (determinada aos 21 dias após a instalação do teste) e calculou-se o índice de velocidade de germinação (IVG), de acordo com Maguire (1962).

**Emergência de plântulas em casa de vegetação** - quatro repetições de 100 sementes de cada tratamento foram semeadas em bandejas plásticas contendo substrato artificial para produção de mudas e mantidas em casa de vegetação por 21 dias, sendo avaliadas diariamente quanto à emergência de plântulas. Os resultados obtidos foram expressos em percentagem de emergência de plântulas e também determinou-se o índice de velocidade de emergência (IVE), conforme Maguire (1962).

Fotos: Paula Ribeiro



**Figura 1.** Condições experimentais para o condicionamento fisiológico de sementes de coentro, no Laboratório de Análise de Sementes da Embrapa Clima Temperado. Pelotas, RS, 2013.

Os experimentos foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, em esquema fatorial 4x4, sendo os tratamentos constituídos pela combinação entre os lotes e os métodos empregados para o condicionamento fisiológico das sementes, incluindo as sementes não submetidas a nenhum procedimento de condicionamento. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Os dados de percentagem de germinação e emergência de plântulas foram transformados em  $\arcsen(x/100)^{1/2}$ .

## Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os resultados relativos à germinação e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de coentro submetidas a diferentes métodos de condicionamento fisiológico. Observou-se

que, dos quatro lotes de sementes de coentro utilizados, os lotes 1 e 3 apresentaram maior percentagem de germinação quando as sementes não foram submetidas a nenhum método de condicionamento, sendo que o lote 3 também apresentou comportamento superior quanto à velocidade de germinação. Por outro lado, os lotes 2 e 4 apresentaram qualidade fisiológica inferior, resultando em menor percentagem de germinação. O lote 4, além de ter apresentado a menor percentagem de germinação de todos os lotes avaliados, ainda foi o que apresentou o menor índice de velocidade de germinação (Tabela 1). Observou-se que o efeito do condicionamento fisiológico na germinação e velocidade de germinação das sementes foi variável conforme a qualidade inicial dos lotes, de modo que, para os lotes 1 e 3, cujo desempenho foi superior aos demais quanto a esses dois aspectos, o condicionamento não beneficiou o desempenho das sementes. Dessa forma, a germinação e o índice de velocidade de germinação das sementes fisiologicamente condicionadas de coentro, provenientes de lotes de qualidade fisiológica superior, foi similar ao desempenho das sementes não submetidas ao condicionamento (Tabela 1).

Por outro lado, as sementes do lote 4, que apresentaram a menor velocidade de germinação, foram beneficiadas pelo hidrocondicionamento e pelo condicionamento osmótico empregando-se solução de PEG -0,8 MPa, com aumento na velocidade e percentagem de germinação (Tabela 1). Bradford et al. (1990) também observaram que lotes de sementes de pimentão que apresentavam, inicialmente, germinação mais lenta, foram beneficiados pelo condicionamento osmótico. O hidrocondicionamento das sementes de coentro do lote 4 também promoveu o aumento da percentagem de emergência de plântulas, o que também foi observado para as sementes do lote 2 (Tabela 2).

**Tabela 1.** Germinação (G) e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de coentro submetidas a diferentes métodos de condicionamento fisiológico. Pelotas, RS, 2013.

Variáveis	Métodos de condicionamento	Lotes			
		1	2	3	4
<b>G (%)</b>	Hidrocondicionamento	91 Aab	86 Ab	94 Aa	97 Aa
	PEG -0,4 MPa	84 ABa	81 ABa	82 Ba	63 Cb
	PEG -0,8 MPa	80 Bb	75 Bb	82 Bb	94 Aa
	Sem tratamento	90 ABa	79 ABb	89 ABa	77 Bb
<b>CV (%)</b>		6,33			
<b>IVG</b>	Hidrocondicionamento	11,68 Aa	12,66 Aa	13,03 ABa	13,57 Aa
	PEG -0,4 MPa	10,88 Aa	11,53 ABa	10,84 Ba	8,16 Bb
	PEG -0,8 MPa	10,11 Aab	9,42 Bb	12,11 Ba	12,00 Aa
	Sem tratamento	12,11 Ab	11,51 ABb	14,48 Aa	8,19 Bc
<b>CV (%)</b>		10,51			

Médias seguidas da mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, para cada variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Por outro lado, o condicionamento fisiológico empregando solução de PEG a -0,4 MPa reduziu o índice de velocidade de emergência (IVE) de plântulas provenientes de sementes do lote 3 (Tabela 2), consideradas de qualidade fisiológica superior.

Como a qualidade fisiológica das sementes é um dos fatores que afetam a resposta ao condicionamento osmótico (NASCIMENTO; COSTA, 2009), são esperadas variações entre o desempenho de lotes de sementes de qualidade fisiológica distinta, o que explica os resultados obtidos no presente trabalho.

No presente trabalho, observou-se que, de maneira geral, o condicionamento fisiológico das sementes foi benéfico apenas para sementes de qualidade fisiológica inferior, corroborando com os resultados obtidos em sementes de outras espécies de hortaliças, como aspargo (BITTENCOURT et al., 2004), melão (NASCIMENTO; ARAGÃO, 2004), pimenta (FIALHO et al., 2010) e pepino (LIMA; MARCOS FILHO, 2010).

**Tabela 2.** Emergência de plântulas em casa de vegetação (E) e índice de velocidade de emergência de plântulas (IVE) provenientes de sementes de coentro submetidas a diferentes métodos de condicionamento fisiológico. Pelotas, RS, 2013.

Variáveis	Métodos de condicionamento	Lotes			
		1	2	3	4
E (%)	Hidrocondicionamento	74 Bb	98 Aa	81 Ab	100 Aa
	PEG -0,4 MPa	78 Bb	97 Aa	70 Ab	97 ABa
	PEG -0,8 MPa	91 Aa	75 Bb	66 Ab	98 ABa
	Sem tratamento	83 ABab	87 Ba	72 Ab	94 Ba
CV (%)		8,71			
IVE	Hidrocondicionamento	9,08 ABc	11,84 Ab	9,78 Ac	13,61 Aa
	PEG -0,4 MPa	8,66 Ba	11,50 Ab	6,58 Cd	13,44 Aa
	PEG -0,8 MPa	10,07 Ab	8,09 Cc	8,53 ABc	13,86 Aa
	Sem tratamento	8,78 ABbc	9,44 Bb	8,05 Bc	12,89 Aa
CV (%)		6,97			

Médias seguidas da mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, para cada variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

## Considerações Finais

O condicionamento fisiológico é benéfico apenas para sementes de coentro de qualidade fisiológica inferior.

O hidrocondicionamento é o melhor método de condicionamento fisiológico das sementes de coentro, promovendo ganhos na velocidade e percentagem de germinação e emergência de plântulas.

## Referências

BITTENCOURT, M. L. C.; DIAS, D. C. F. S.; DIAS, L. A. S.; ARAÚJO, E. F. Efeito do condicionamento osmótico das sementes na germinação e no crescimento das plântulas de aspargo. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 26, n. 1, p. 50-56, 2004.

BRADFORD, K. J.; STEINER, J. J.; TRAWATHA, S. E. Seed priming influence on germination and emergence of pepper seed lots. **Crop Science**, Madison, v. 30, p. 718-721, 1990.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF, 2009. 399 p.

COSTA, C. J.; BERTONCELLO, M. R.; TRZECIAK, M. B. VILLELA, F. A. Condicionamento fisiológico de sementes de cenoura e sua interferência no desempenho das sementes sob condições adversas. **Revista Científica Rural**, Bagé, v. 13, n. 2, p. 259-268, 2011.

FIALHO, G. S.; SILVA, C. A.; DIAS, D. C. F. S.; ALVARENGA, E. M.; BARROS, W. S. Osmocondicionamento em sementes de pimenta 'Amarela Comprida' (*Capsicum annuum* L.) submetidas à deterioração controlada. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 3, p. 646-652, 2010.

KHAN, H. A.; AYUB, C. M.; PERVEZ, M. A.; BILAL, R. M.; SHAHID, M. A.; ZIAF, K. Effect of seed priming with NaCl on salinity tolerance of hot pepper (*Capsicum annuum* L.) at seedling stage. **Soil & Environment**, v. 28, n. 1, p. 81-87, 2009.

LIMA, L. B.; MARCOS FILHO, J. M. Condicionamento fisiológico de sementes de pepino e germinação sob diferentes temperaturas. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 138-147, 2010.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid on selection and evaluation of seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.

NASCIMENTO, W. M.; ARAGÃO, F. A. S. Muskmelon seed priming in relation to seed vigor. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 61, n. 1, p. 114-117, 2004.

NASCIMENTO, W. M.; COSTA, C. J. Condicionamento osmótico de sementes de hortaliças. In: NASCIMENTO, W. M. (Ed.). **Tecnologia de sementes de hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2009. p. 345-396.

NASCIMENTO, W. M.; LIMA, L. B. Condicionamento osmótico de sementes de berinjela visando a germinação sob temperaturas baixas. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 30, n. 2, p. 224-227, 2008.

PARERA, C. A.; CANTLIFFE, D. J. Presowing seed priming. **Horticultural Reviews**, New York, v. 16, p. 109-141, 1994.

PEREIRA, M. D.; DIAS, D. C. F. S.; DIAS, L. A. S.; ARAÚJO, E. F. Primed carrot seeds performance under water and temperature stress. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 66, n. 2, p. 174-179, 2009.

VILLELA, F. A.; DONI FILHO, L.; SEQUEIRA, E. L. Tabela de potencial osmótico em função da concentração de polietileno glicol 6.000 e da temperatura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 11/12, p. 1957-1968, 1991.

WELBAUM, G. E.; SHEN, Z.; OLUOCH, M. O.; JETT, L. The evolution and effects of priming vegetable seeds. **Seed Technology**, Lansing, v. 20, n. 2, p. 209-235, 1998.

**Embrapa**

*Clima Temperado*

Ministério da  
**Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**

G O V E R N O F E D E R A L  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

CGPE 10999