



FUNDAÇÃO ELISEU ALVES



FUNDAÇÃO ELISEU ALVES

**Adaptação às Mudanças do Clima: Cenários e Alternativas – Agricultura**

**CARTA DE ACORDO Nº 25760/2014**

**Fundação Eliseu Alves**

**Relatório da simulação dos cenários para as principais culturas brasileiras no período 2011 - 2040.**

**(Produto 3)**

**Equipe Executora e Autora:**  
(em ordem alfabética)

**LMA / CNPTIA / Embrapa:**

**Alan Massaru Nakai**

**Aryeverton Fortes de Oliveira**

**Giampaolo Queiroz Pellegrino**

**Eduardo Delgado Assad**

**José Eduardo B. de A. Monteiro**

**Consultores:**

**Eduardo Pavão**

**Campinas - SP**

**Dezembro 2014**



## Sumário

<b>1. CONTEXTO</b>	<b>3</b>
<b>2. SIMULAÇÃO DOS CENÁRIOS AGRÍCOLAS FUTUROS</b>	<b>4</b>
<b>3. RESULTADOS</b>	<b>7</b>
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>27</b>
<b>5. REFERÊNCIAS</b>	<b>27</b>



## 1. CONTEXTO

O projeto “BRASIL 3 TEMPOS” BRA/06/032, executado pela Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (SAE/PR), tem como objetivo desenvolver estratégias e ações nacionais que subsidiem o governo na formulação e implementação de políticas públicas de longo prazo que promovam o crescimento econômico do país, acompanhado de inclusão social. Essas ações serão realizadas por meio de estudos, produtos e eventos sobre temas de grande importância para o planejamento estratégico brasileiro. Para tanto, o projeto foca no tema da Adaptação às Mudanças Climáticas.

A agricultura tem um papel importante nesse contexto, pois é fortemente impactada pela mudança climática. Devido à enorme importância do setor agrícola na economia do País, é preciso melhor conhecer os efeitos e as opções de adaptação do setor agrícola às mudanças do clima no Brasil. Dessa forma, a SAE/PR propôs uma avaliação dos prováveis impactos de diferentes cenários climáticos para o Brasil, bem como as estratégias alternativas de adaptação em um horizonte de 30 anos (2010-2040). A fim de concretizar essa proposta, uma série de ações foram organizadas a fim de produzir os dados e informações necessárias, conforme listado na Tabela 1.

Este documento, em particular, se restringe à apresentação dos resultados das simulações dos cenários para os principais cultivos brasileiros no período 2011-2040 (Produto 3).

Tabela 1. Ações em execução previstas na carta de acordo de cooperação técnica 25760/2014, “Adaptação às Mudanças do Clima: Cenários e Alternativas – Agricultura”.

<b>Ação / Produto</b>	<b>Produto esperado / Forma de entrega dos resultados</b>
1	Linha de base de produção agropecuária e alocação de terra para o período 2010-2040.
2	Relatório referente à preparação do simulador de cenários de cultura para a utilização de modelos climáticos regionalizados.
3	<b>Relatório da simulação dos cenários para as principais culturas brasileiras em 2040.</b>
4	Relatório de análise comparativa das culturas nos cenários simulados para 2040 em relação à condição atual.
5	Relatório de análise de produção agropecuária e alocação de terra com mudança do clima, para 2040, a partir de modelo econômico.
6	Análise de Vulnerabilidade econômica do sistema de produção das principais culturas brasileiras.
7	Relatório de análise das possíveis medidas adaptativas identificadas.
8	Relatório final.



## 2. SIMULAÇÃO DOS CENÁRIOS AGRÍCOLAS FUTUROS

O Simulador de Cenários Agrícolas (SCenAgri) é um sistema computacional que foi desenvolvido pela Embrapa Informática Agropecuária capaz de rodar modelos de culturas com base em dados meteorológicos observados e dados de modelos climáticos para cenários futuros.

Todas as informações referentes ao processo de funcionamento do simulador, bem como de sua preparação com as bases de dados dos novos cenários de mudanças climáticas CMIP5 foram detalhadamente descritas no relatório anterior, do Produto 2. Sumariamente, a preparação do simulador consistiu nas seguintes atividades: Incorporação dos dados do modelo regional ETA inicializado com o modelo global do CMIP5, ETA-HadGen2ES RCP 4.5 e 8.5 e ETA-Miroc5 RCP 4.5 e 8.5, no simulador para agricultura SCENAGRI-EMBRAPA; Avaliação de funcionalidades e capacidade de utilização dos dados; Definição dos conjuntos de parâmetros de cada uma das culturas a serem simuladas; Simulação das culturas para a condição atual (período de referência 1961-2005), que servirá como base de comparação aos cenários futuros.

Neste relatório serão apresentados os resultados das simulações de risco climático para as principais culturas agrícolas brasileiras considerando os cenários climáticos ETA-HadGen2ES RCP 4.5 e 8.5 e ETA-Miroc5 RCP 4.5 e 8.5.

Os valores de cenários futuros foram obtidos pela alteração dos valores históricos observados, de acordo com as variações projetadas para os cenários dos modelos climáticos, produzidas pelo CPTEC/INPE. Dessa forma, os cenários futuros foram representados por modificações das séries de dados diários observadas entre 1976 e 2005 sendo que, a cada mês, os valores diários observados de temperatura foram somados a um gradiente, que representa a variação dos valores médios de temperaturas máximas, mínimas e médias em cada mês de uma climatologia simulada para uma trajetória de concentração de carbono futura e uma climatologia simulada para o período base, de 1976 a 2005. Os valores de precipitação observados sofreram alterações em seus patamares médios proporcionais a um fator dado pela razão da precipitação acumulada na climatologia futura em relação aos valores da climatologia presente.

Os dados diários foram utilizados para cálculo de médias de temperatura por decêndios, que por sua vez foram utilizados para cálculo da evapotranspiração potencial (ETP). A ETP, que representa a demanda hídrica atmosférica, é utilizada para estimar a evapotranspiração potencial da cultura (ETc), que é obtida pelo produto entre ETP e o coeficiente de cultivo (Kc).



Na sequência, o valor de ETC e de precipitação são utilizados no cálculo do balanço hídrico, considerando uma capacidade de água disponível específica para cada cultura. A partir desse balanço, é possível obter a sua evapotranspiração real, a deficiência hídrica e o índice de satisfação da necessidade hídrica (ISNA). O ISNA está diretamente relacionado à produtividade da cultura (DOORENBOS; PRUITT, 1977). A partir do ISNA calculado para toda a série, o próximo passo consiste na análise de distribuição de probabilidade de seus valores em função de um valor de referência (ISNA mínimo), específico para cada cultura, definido com base em sistema especialista. As probabilidades estimadas para os vários pontos de grade, em termos de frequência em que se satisfaz as necessidades de água das culturas, são interpoladas pelo processo de Krigagem. Dessa forma, é possível mapear as áreas de acordo com o risco climático estimado para a cultura, em cada data de plantio.

O fator de produtividade diretamente considerado no Simulador de Culturas, atualmente, é a disponibilidade hídrica. De acordo com Petr (1990) e Fageria (1992), citados por Hoogenboom (2000), ao redor de 80% da variabilidade da produção agrícola no mundo devem-se à variabilidade das condições meteorológicas durante o ciclo de cultivo, especialmente para as culturas de sequeiro, já que os agricultores não podem exercer nenhum controle sobre tais fenômenos naturais. No Brasil, a maior parte da área agrícola do país está situada em regiões sujeitas a restrições hídricas mais ou menos intensas, mesmo durante as estações mais favoráveis de cultivo e essa é a principal causa da variabilidade da produção agrícola nacional. Em todas as regiões, as restrições devido a temperaturas altas extremas estão, até o presente, normalmente associadas a períodos mais longos de estiagem.

Em menor proporção, a região Sul do Brasil apresenta limitações devido a baixas temperaturas nos meses mais frios do ano, inclusive com ocorrência de geadas. Essa limitação é facilmente resolvida pela definição de um período de plantio que não abrange o ano todo, mas que se restringe a uma época que não implica em coincidência de nenhuma fase do ciclo de cultivo nos meses mais frios dos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Porém, no caso da cana de açúcar, seu ciclo de 360 dias resulta em estado vegetativo em todos os meses do ano, inclusive nos meses frios, independente da data de início do ciclo. Assim, nas regiões onde a ocorrência de temperaturas baixas é frequente, seu cultivo se torna inviável. Por isso, nos critérios de análise da cultura da cana, foram consideradas de alto risco todas as áreas em que qualquer mês do ano apresente temperaturas mínimas médias menores que 11°C. Sinclair et al. (2004), ao



estudar o efeito das temperaturas mínimas ideais para o desenvolvimento da cana de açúcar, observou uma temperatura base para desenvolvimento em torno de 10 °C. Dessa forma, foi possível delimitar com boa precisão os limites das áreas atuais em que a cana é cultivada e o quanto esses limites poderão se expandir para o sul a medida que as temperaturas aumentarem.

As simulações via Scenagri foram realizadas para as culturas de milho, milho safrinha, soja, cana, arroz, feijão, algodão, trigo, sorgo e feijão caupi, em plantio convencional. Para efeitos de cálculo, foi considerada a duração do ciclo médio de cada cultivo, conforme valores especificados na Tabela 2. A capacidade de água disponível (CAD) de cada cultura é uma função da profundidade média do sistema radicular de cada espécie e a da capacidade de retenção de água média representativa dos solos brasileiros.

As simulações do balanço hídrico foram realizadas para períodos decendiais. Consideraram-se os valores médios do Índice de Satisfação de Necessidade de Água (ISNA), expresso pela relação entre evapotranspiração real e evapotranspiração máxima (ETr/ETm), por data de semeadura, fase fenológica e localização geográfica das estações pluviométricas e climáticas utilizadas. O ISNA mínimo foi especificado para cada cultivo e varia em função da maior ou menor sensibilidade da cultura à deficiência hídrica (Tabela 2). O critério que indica a aptidão de um ponto qualquer no território é a ocorrência do ISNA maior ou igual ao mínimo em pelo menos 80% dos anos da série estudada.

Tabela 2. Conjunto de parâmetros utilizados no simulador de culturas.

	Cultura	Ciclo médio (dias)	CAD média (mm)	ISNA mínimo	Frequência (%)
1	Soja	125	50	0,60	80
2	Milho	130	50	0,55	80
3	Milho safrinha	120	50	0,55	80
4	Arroz	120	50	0,60	80
5	Feijão	90	40	0,60	80
6	Cana	360	100	0,60	80
7	Algodão	140	50	0,55	80
8	Trigo	130	40	0,55	80
9	Sorgo	120	50	0,50	80
10	Feijão Caupi	80	40	0,50	80

SM



### 3. RESULTADOS

A seguir, nas Figuras 1 a 20, são apresentados os mapas de classificação do risco para as culturas da Tabela 1. Estes são os mapas finais que serão utilizados na análise de impactos e foram processados em software GIS para definição das áreas agricultáveis, ou seja, excluindo reservas indígenas, reservas florestais, áreas de preservação permanente, corpos d'água, unidades de conservação e áreas com declividade superior a 18%.

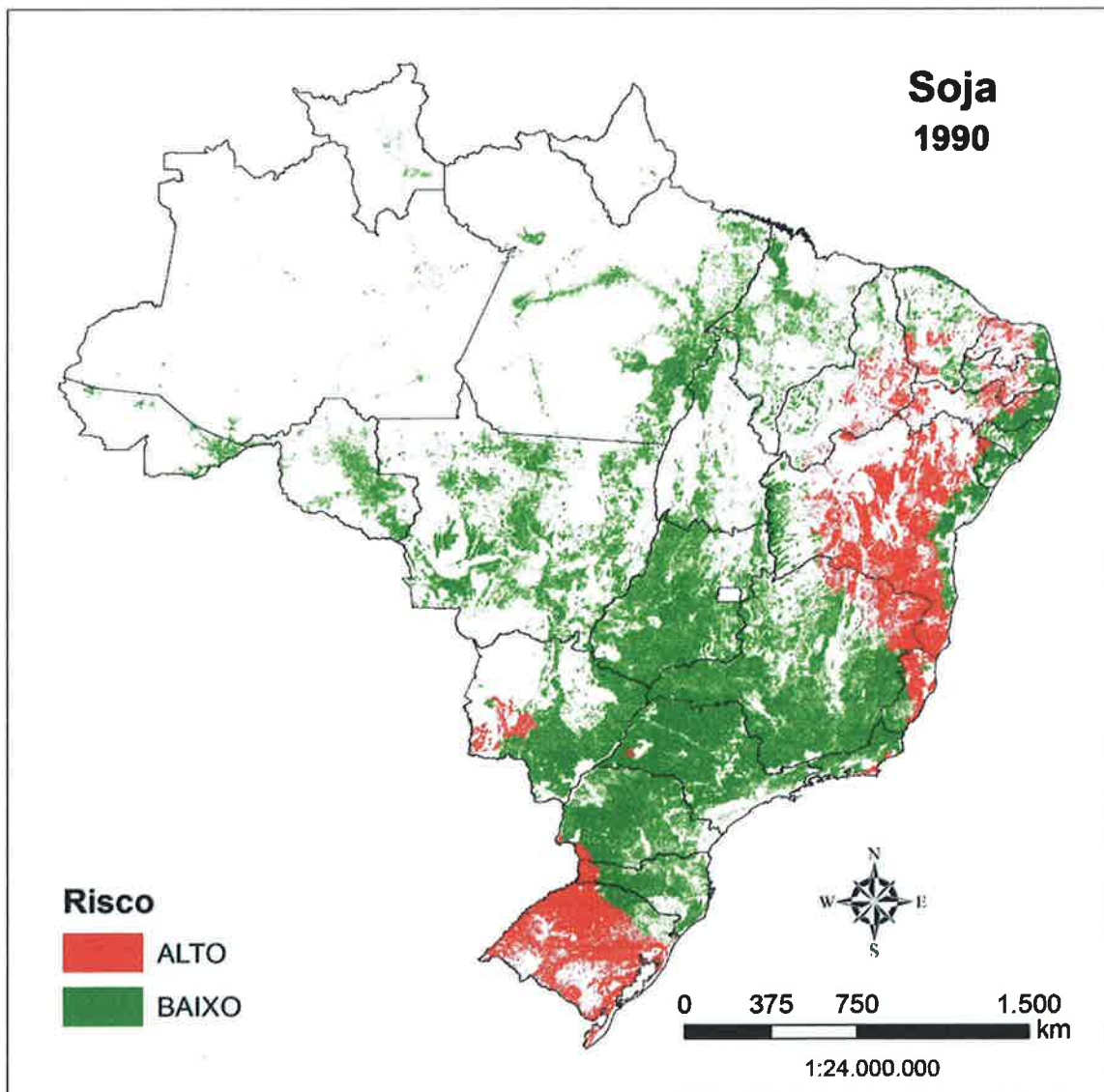


Figura 1. Áreas agricultáveis do Brasil com a classificação de alto e baixo risco climático para a cultura da soja com base em dados de estações meteorológicas para o período 1976-2005 (1990 como ano central do período).

Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large signature and the initials 'SM' and 'R.'.

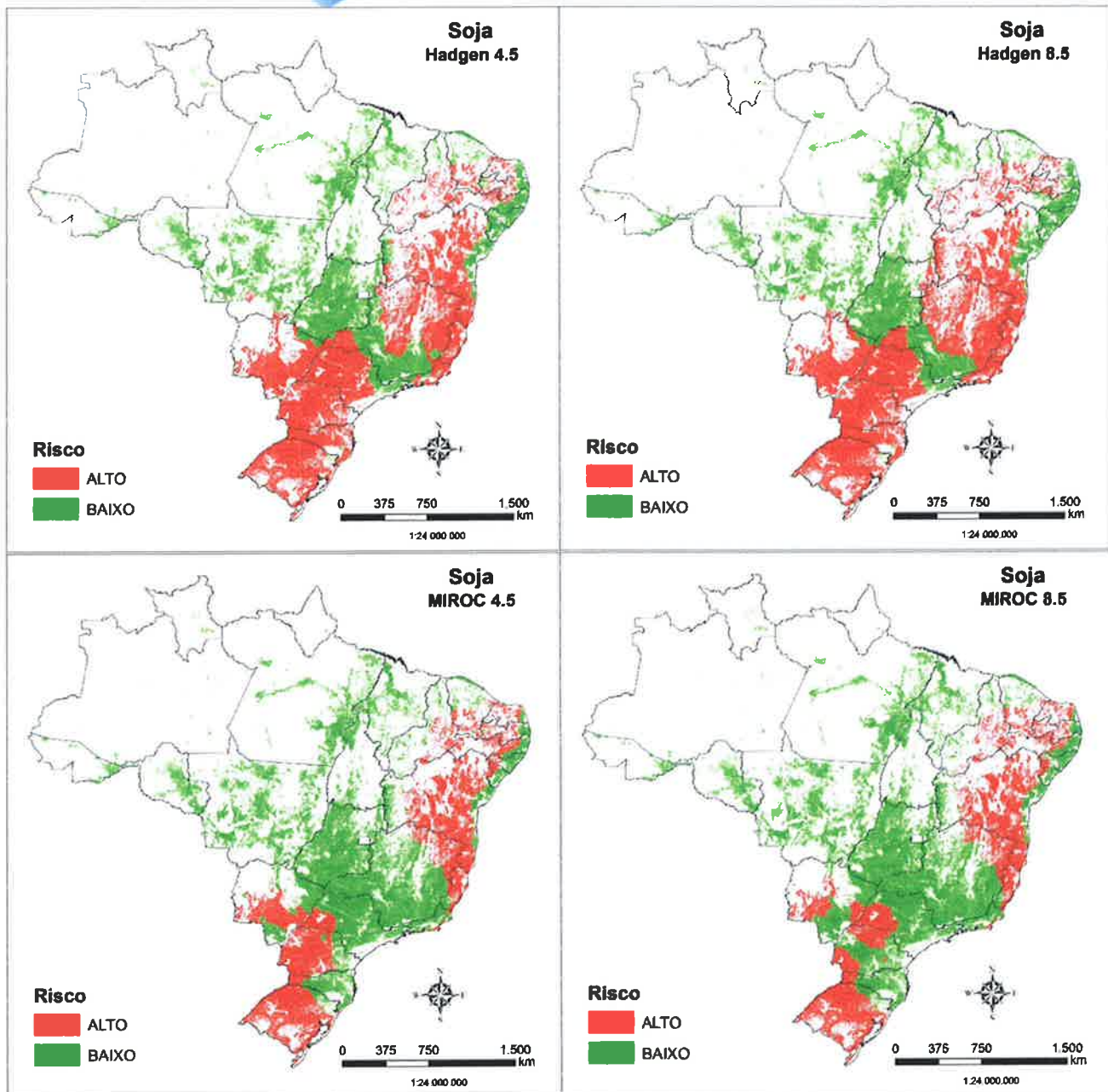


Figura 2. Áreas agricultáveis do Brasil com a classificação de alto e baixo risco climático para a cultura da soja com base em dados do modelo regional ETA-HadGEN2-ES e ETA-Miroc5, RCP 4.5 e RCP 8.5, para o período 2011-2040.

*[Handwritten signatures and marks]*



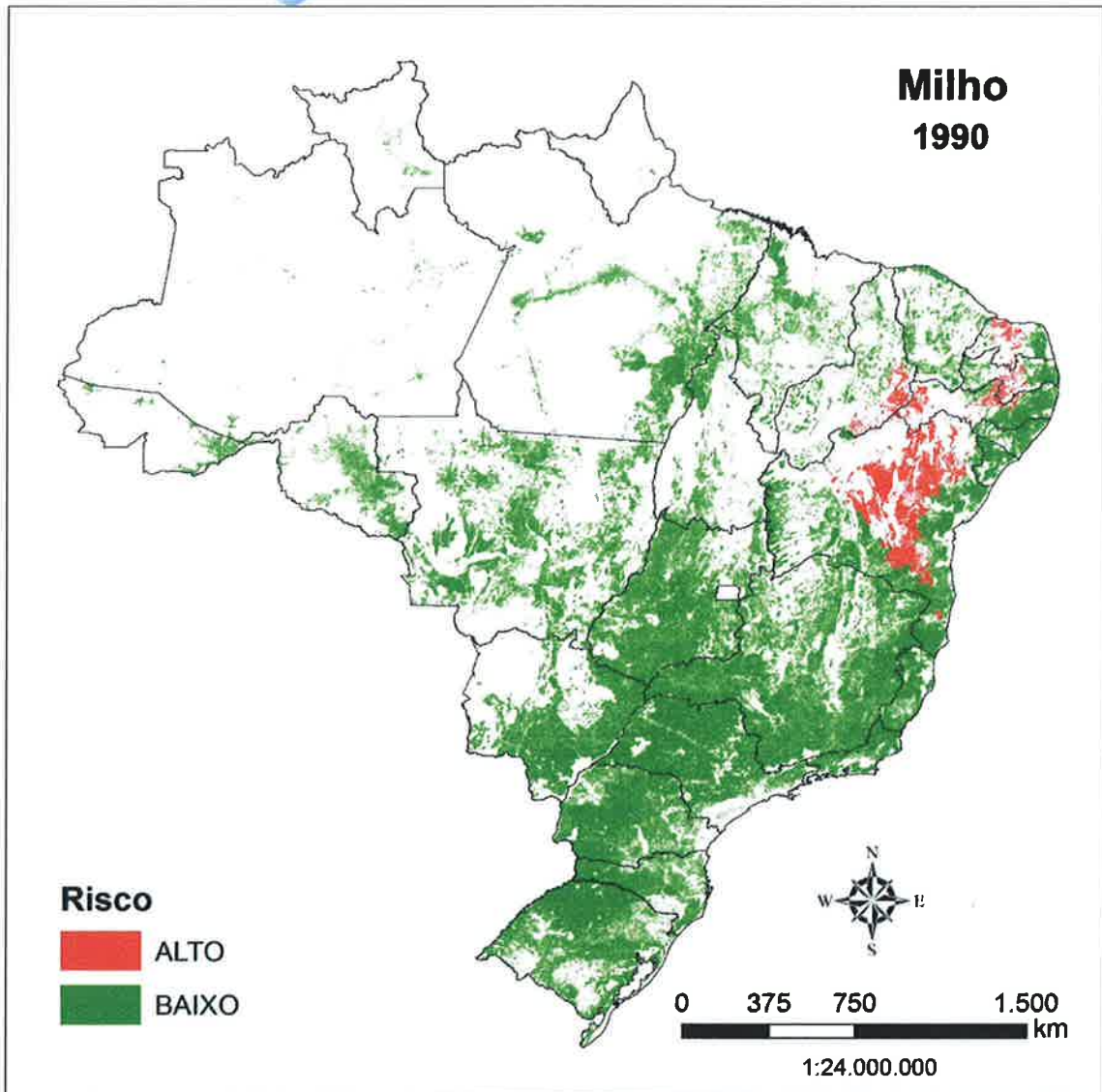


Figura 3. Áreas agricultáveis do Brasil com a classificação de alto e baixo risco climático para a cultura do milho com base em dados de estações meteorológicas para o período 1976-2005 (1990 como ano central do período).

*[Handwritten signatures and initials in blue ink]*

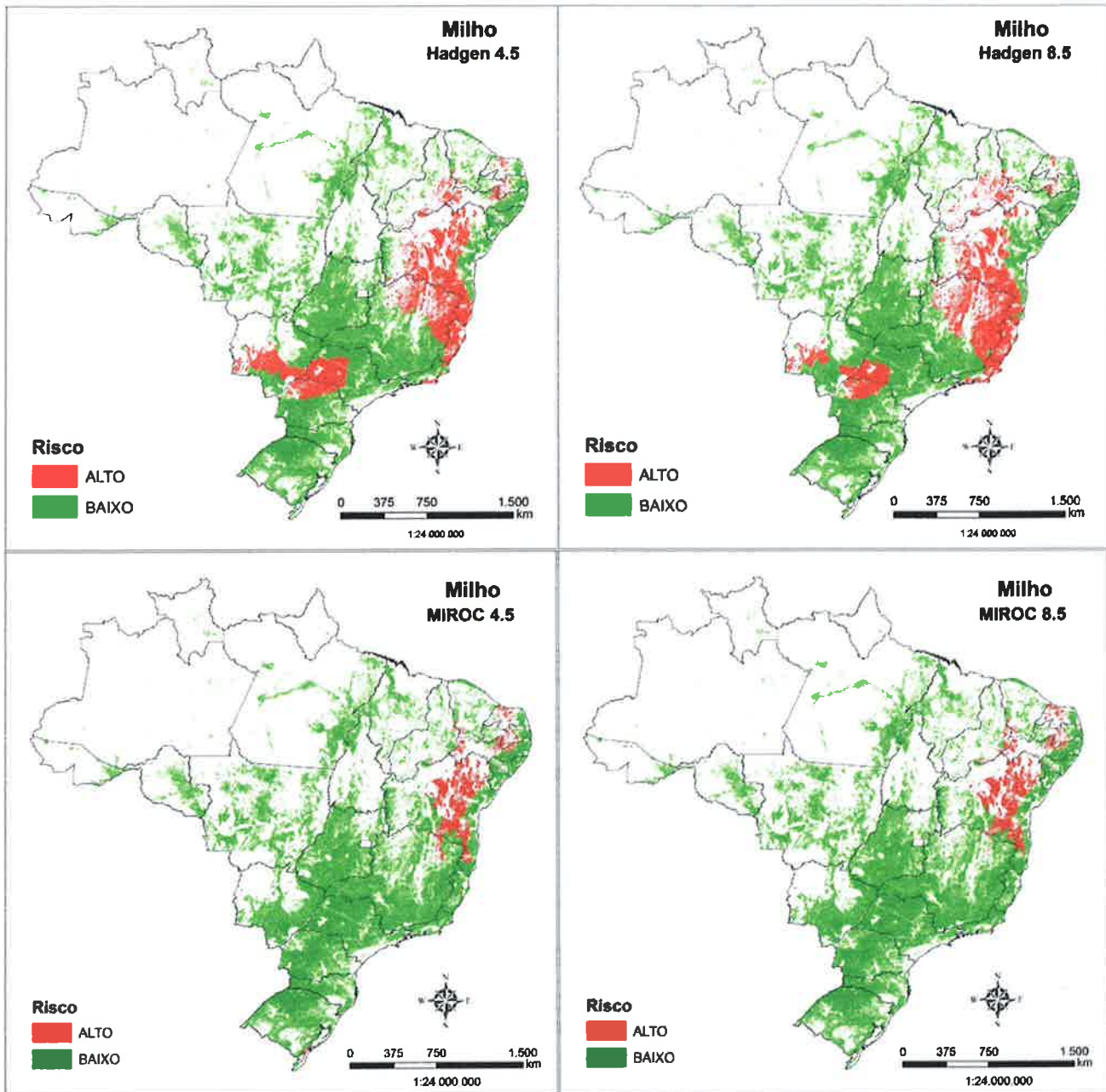


Figura 4. Áreas agricultáveis do Brasil com a classificação de alto e baixo risco climático para a cultura do milho com base em dados do modelo regional ETA-HadGEN2-ES e ETA-Miroc5, RCP 4.5 e RCP 8.5, para o período 2011-2040.

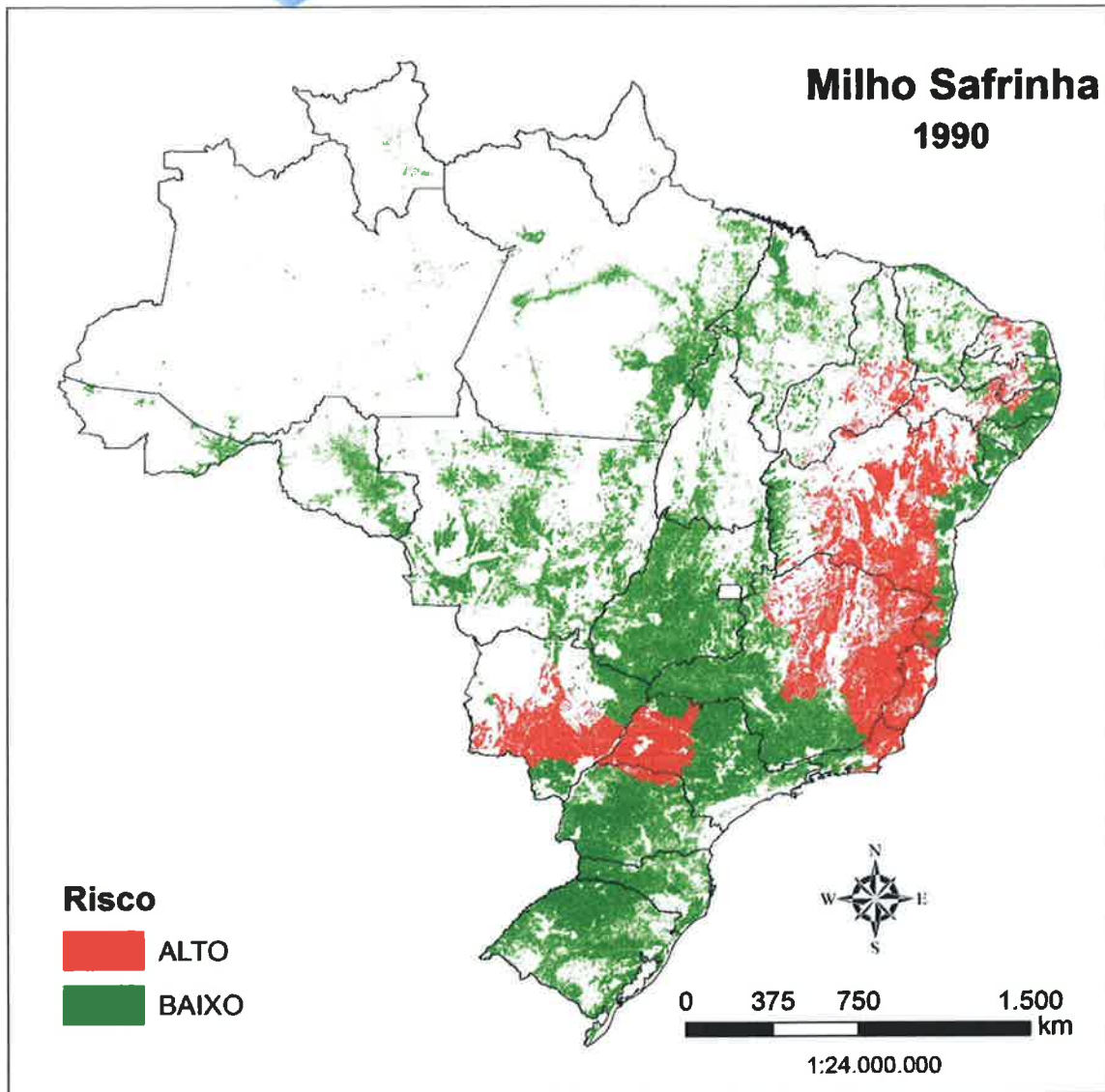


Figura 5. Áreas agricultáveis do Brasil com a classificação de alto e baixo risco climático para a cultura do milho safrinha com base em dados de estações meteorológicas para o período 1976-2005 (1990 como ano central do período).

AR

BR

Li

Sm

Li

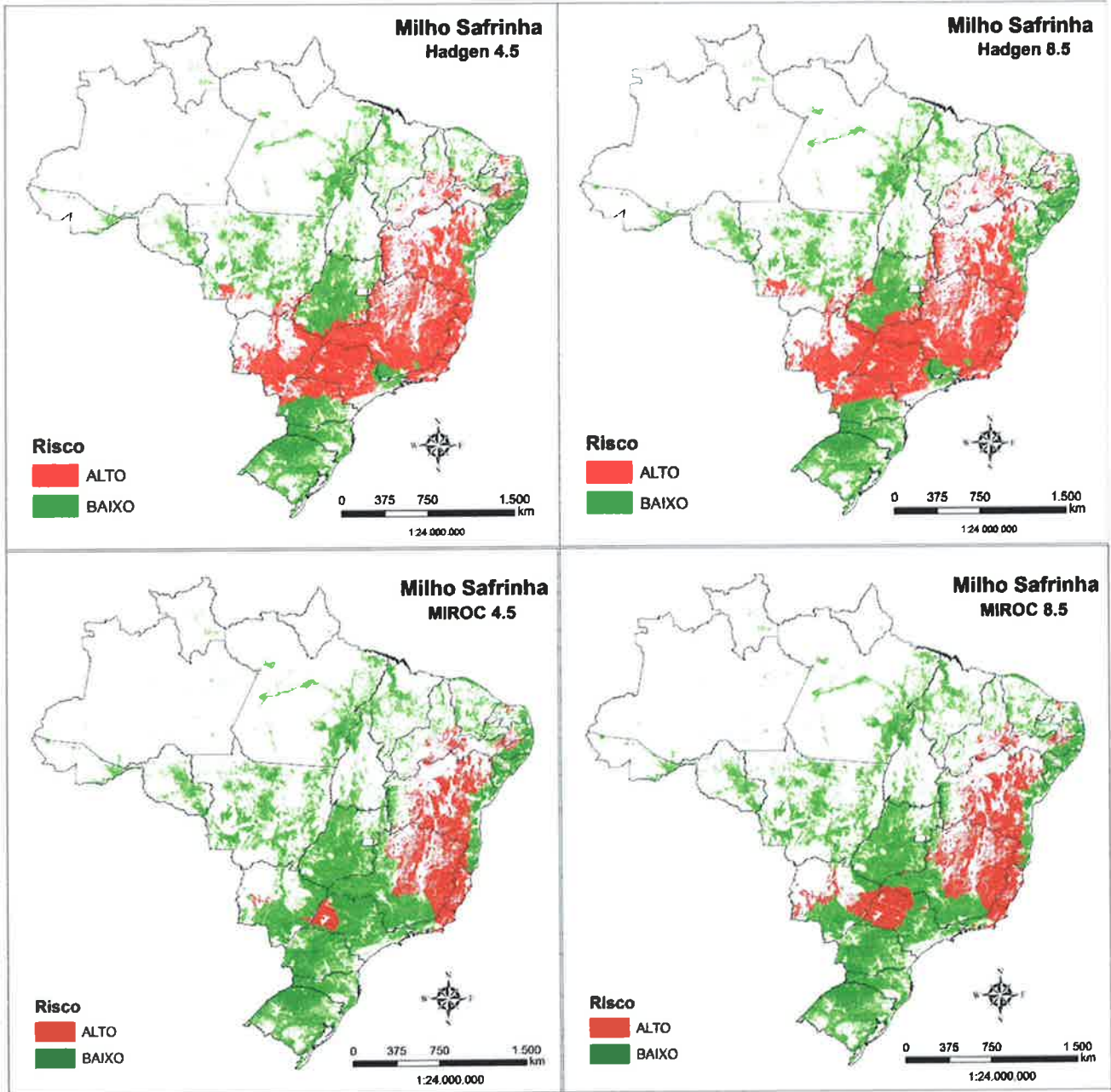


Figura 6. Áreas agricultáveis do Brasil com a classificação de alto e baixo risco climático para a cultura do milho safrinha com base em dados do modelo regional ETA-HadGEN2-ES e ETA-Miroc5, RCP 4.5 e RCP 8.5, para o período 2011-2040.

*R*  
*SM*  
*[Signature]*

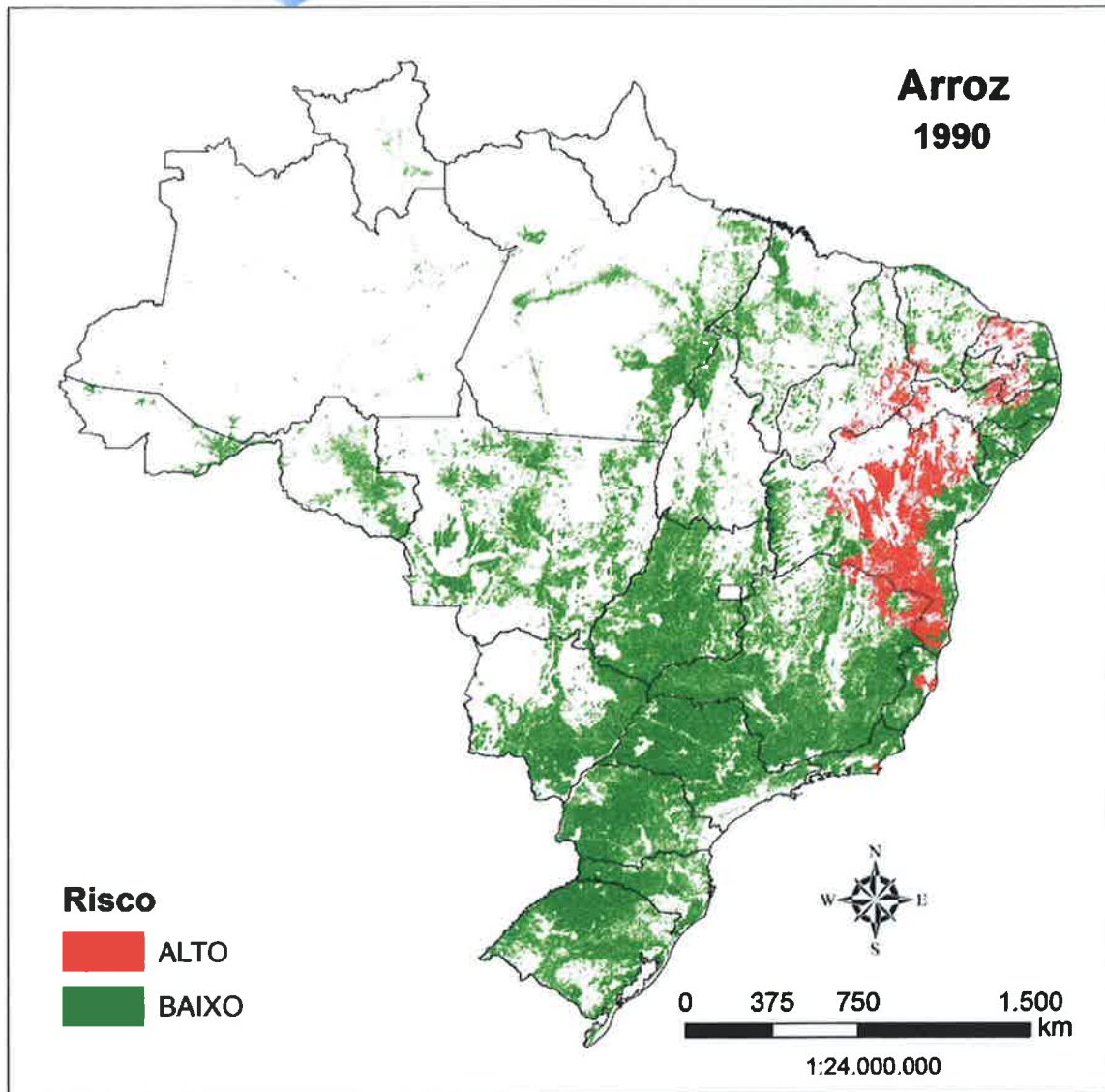


Figura 7. Áreas agricultáveis do Brasil com a classificação de alto e baixo risco climático para a cultura do arroz com base em dados de estações meteorológicas para o período 1976-2005 (1990 como ano central do período).

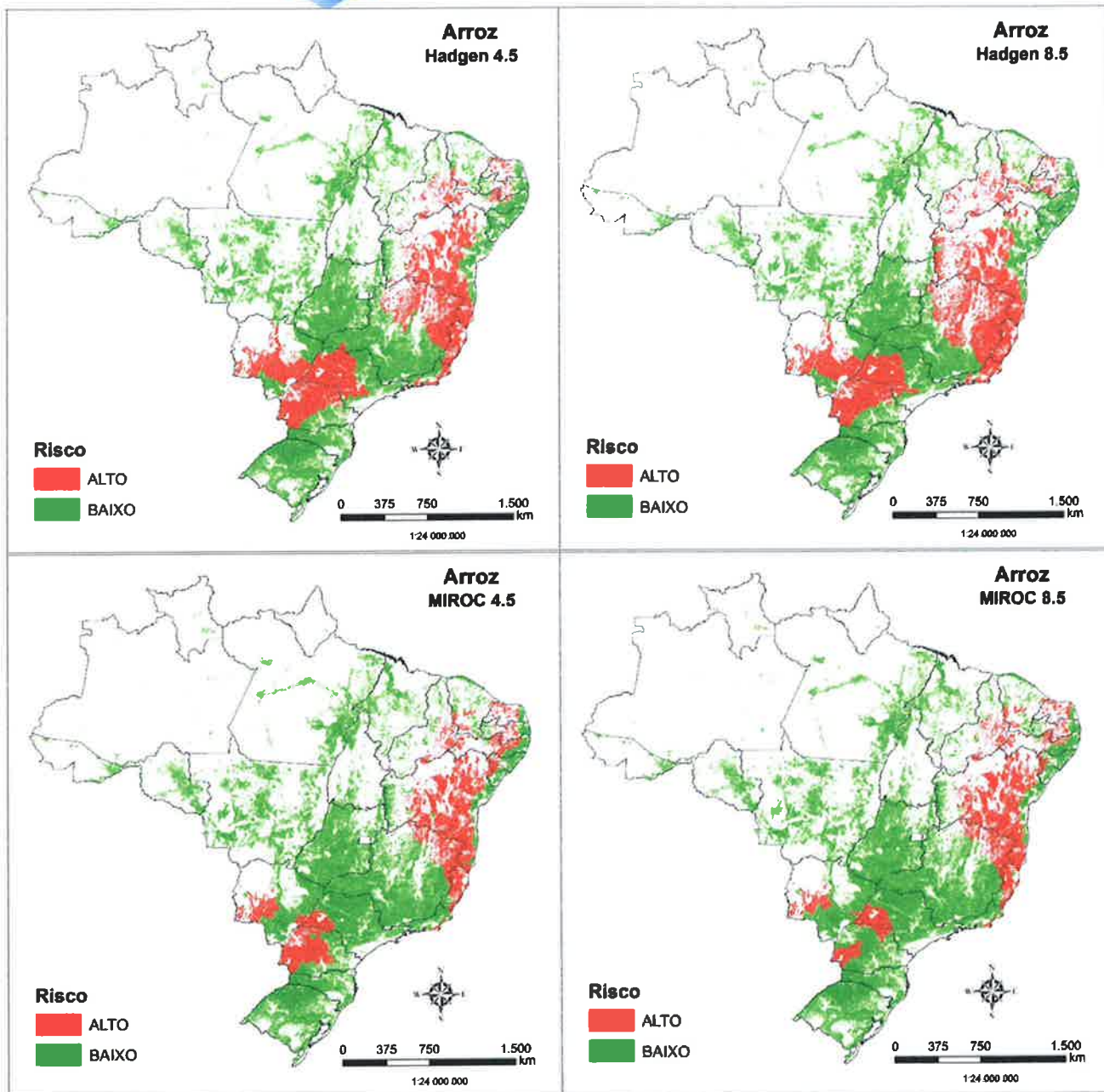


Figura 8. Áreas agricultáveis do Brasil com a classificação de alto e baixo risco climático para a cultura do arroz com base em dados do modelo regional ETA-HadGEN2-ES e ETA-Miroc5, RCP 4.5 e RCP 8.5, para o período 2011-2040.

*R*  
*SM*  
*[Handwritten signature]*

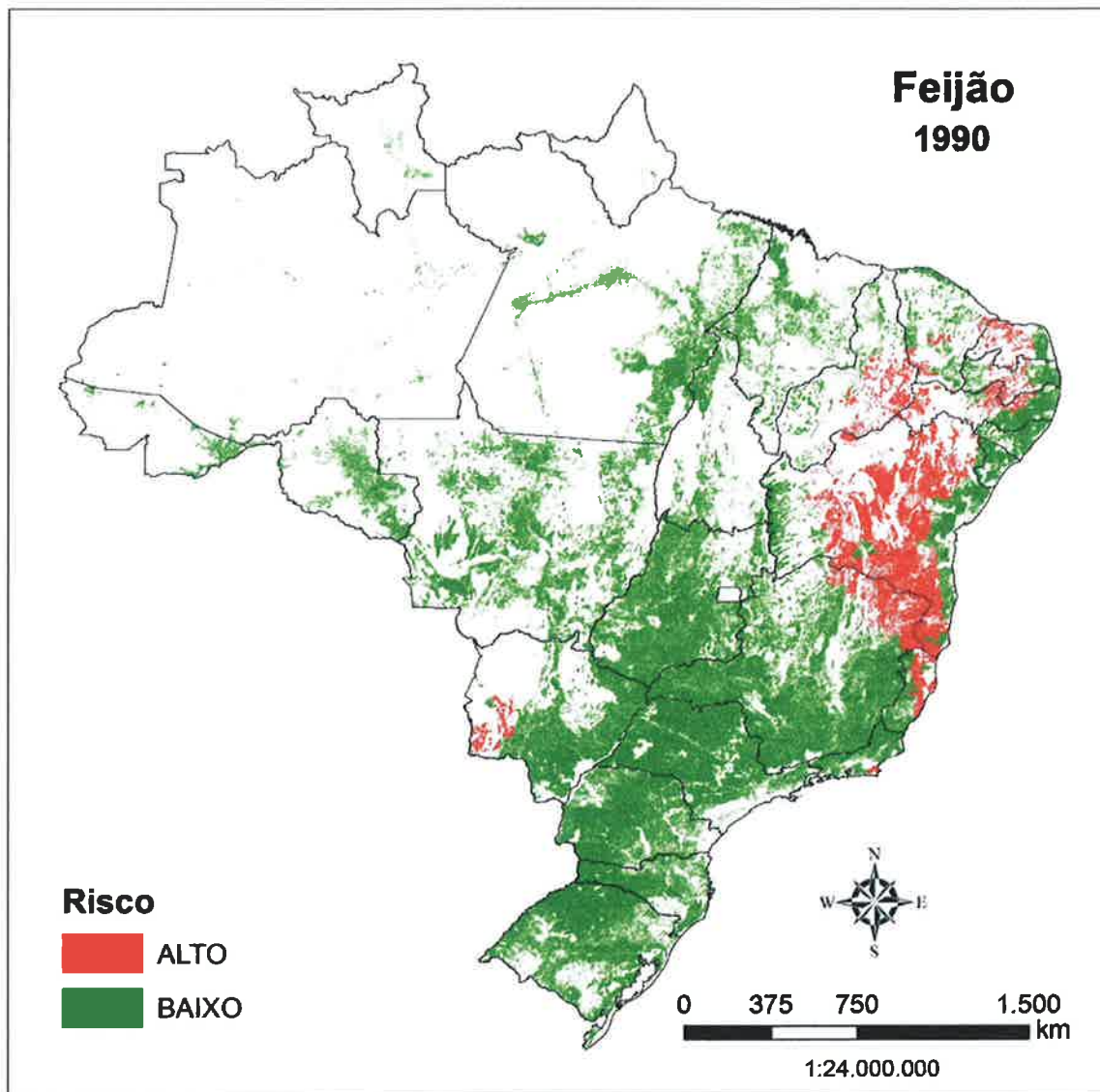


Figura 9. Áreas agricultáveis do Brasil com a classificação de alto e baixo risco climático para a cultura do feijão com base em dados de estações meteorológicas para o período 1976-2005 (1990 como ano central do período).

*R*  
*S*  
*Li*  
*Sm*  
*P.*

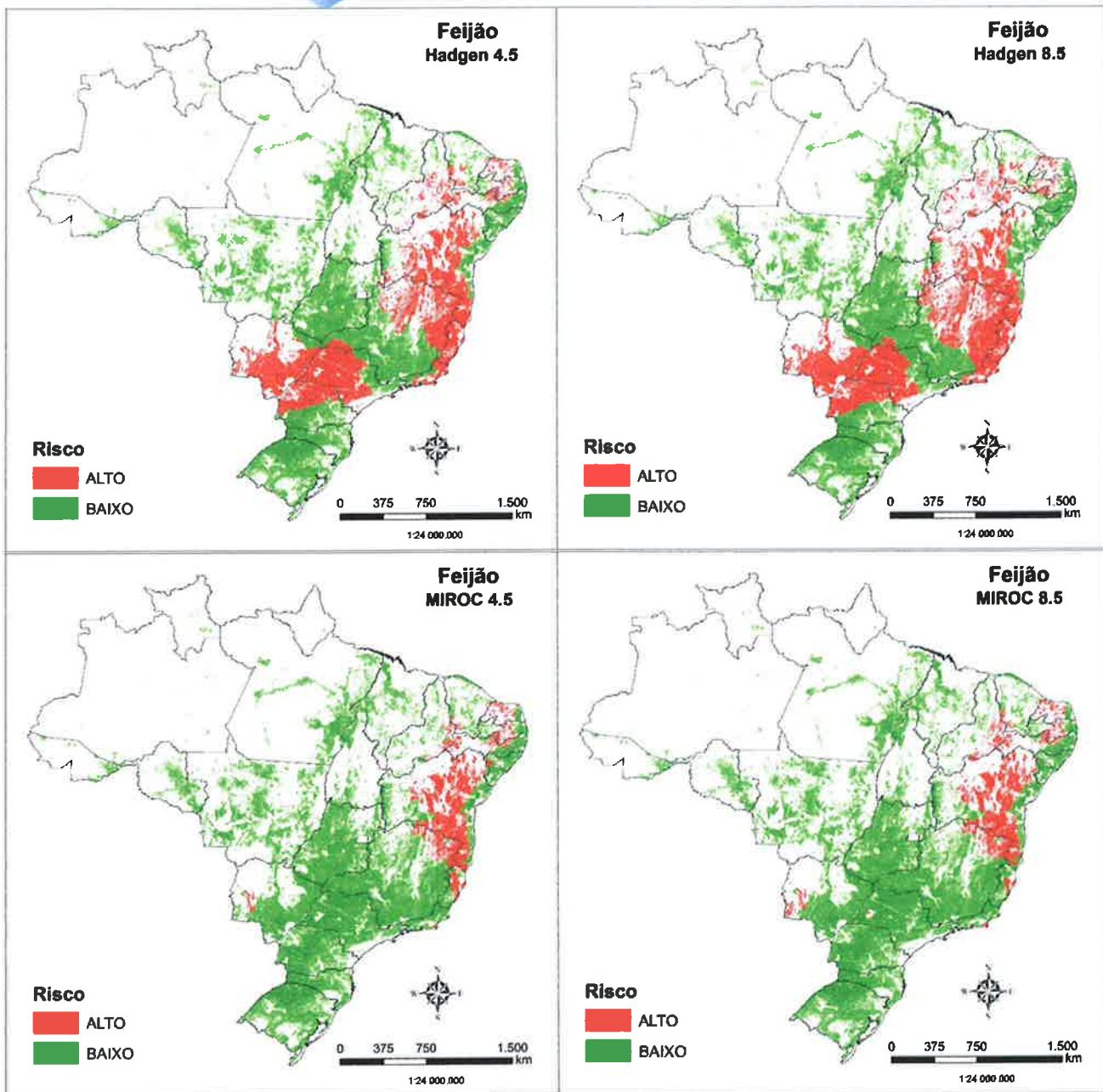


Figura 10. Áreas agricultáveis do Brasil com a classificação de alto e baixo risco climático para a cultura do feijão com base em dados do modelo regional ETA-HadGEN2-ES e ETA-Miroc5, RCP 4.5 e RCP 8.5, para o período 2011-2040.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



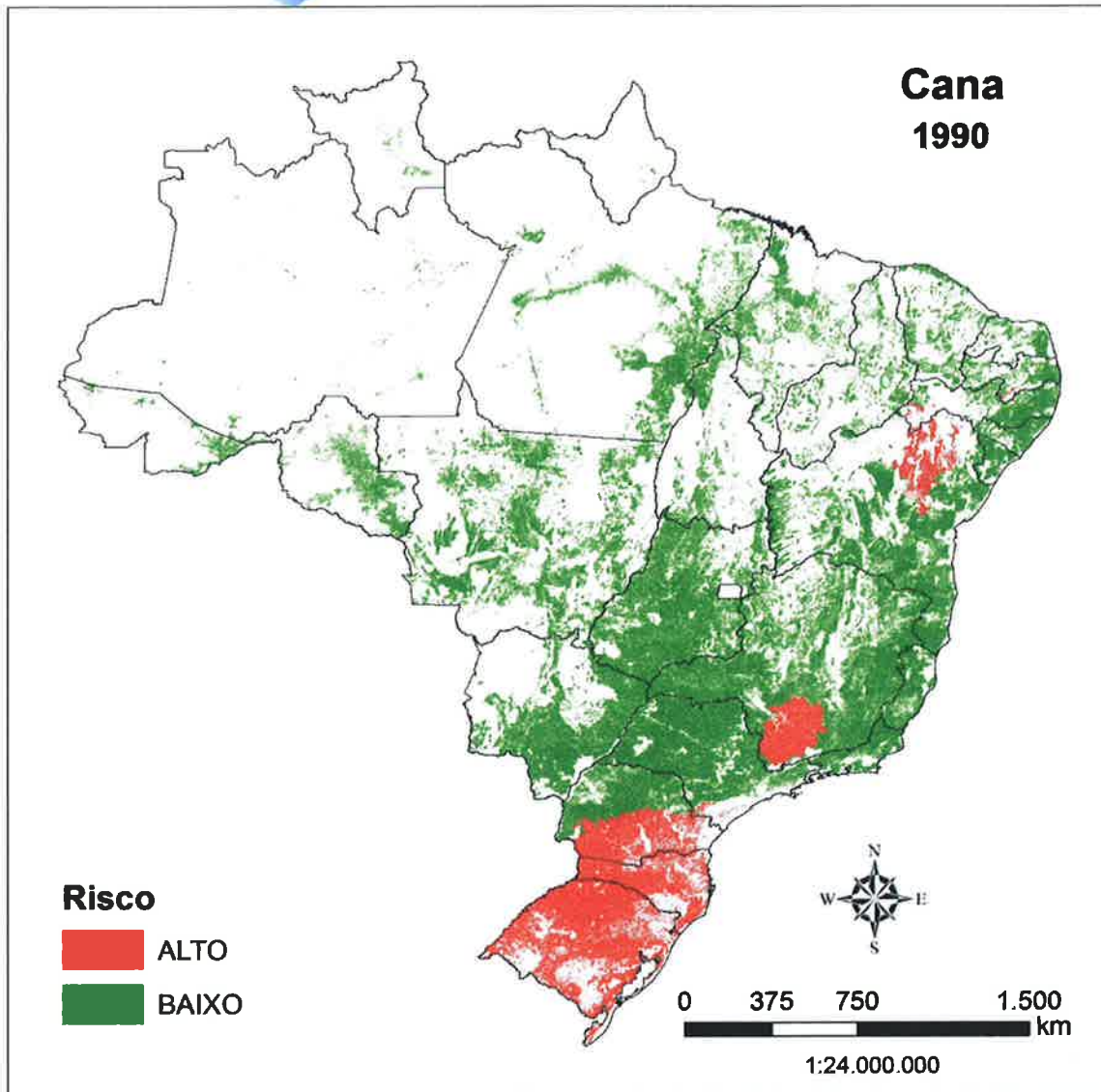


Figura 11. Áreas agricultáveis do Brasil com a classificação de alto e baixo risco climático para a cultura da cana de açúcar com base em dados de estações meteorológicas para o período 1976-2005 (1990 como ano central do período).

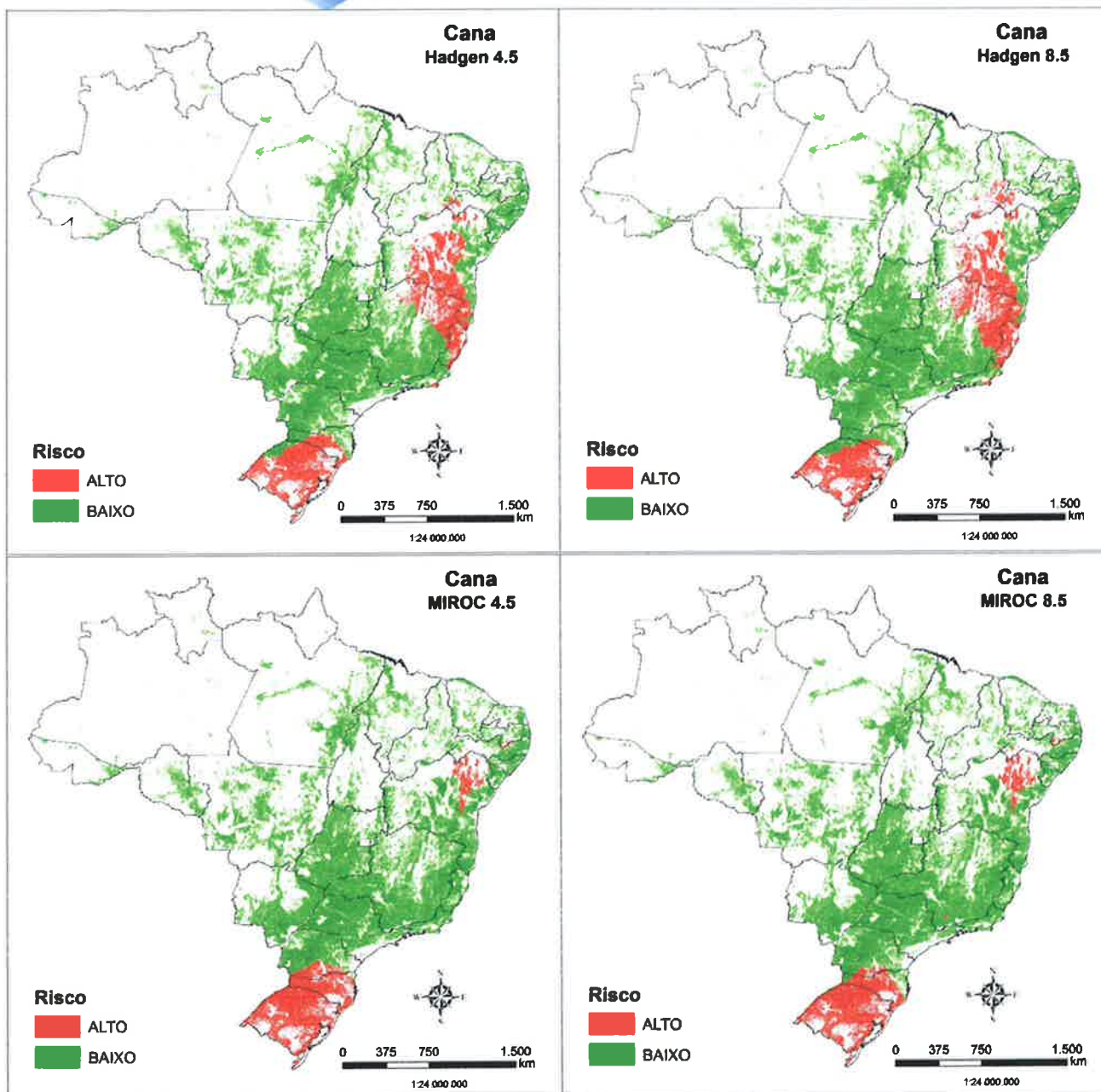


Figura 12. Áreas agricultáveis do Brasil com a classificação de alto e baixo risco climático para a cultura da cana de açúcar com base em dados do modelo regional ETA-HadGEN2-ES e ETA-Miroc5, RCP 4.5 e RCP 8.5, para o período 2011-2040.

*[Handwritten signatures and initials in blue ink]*

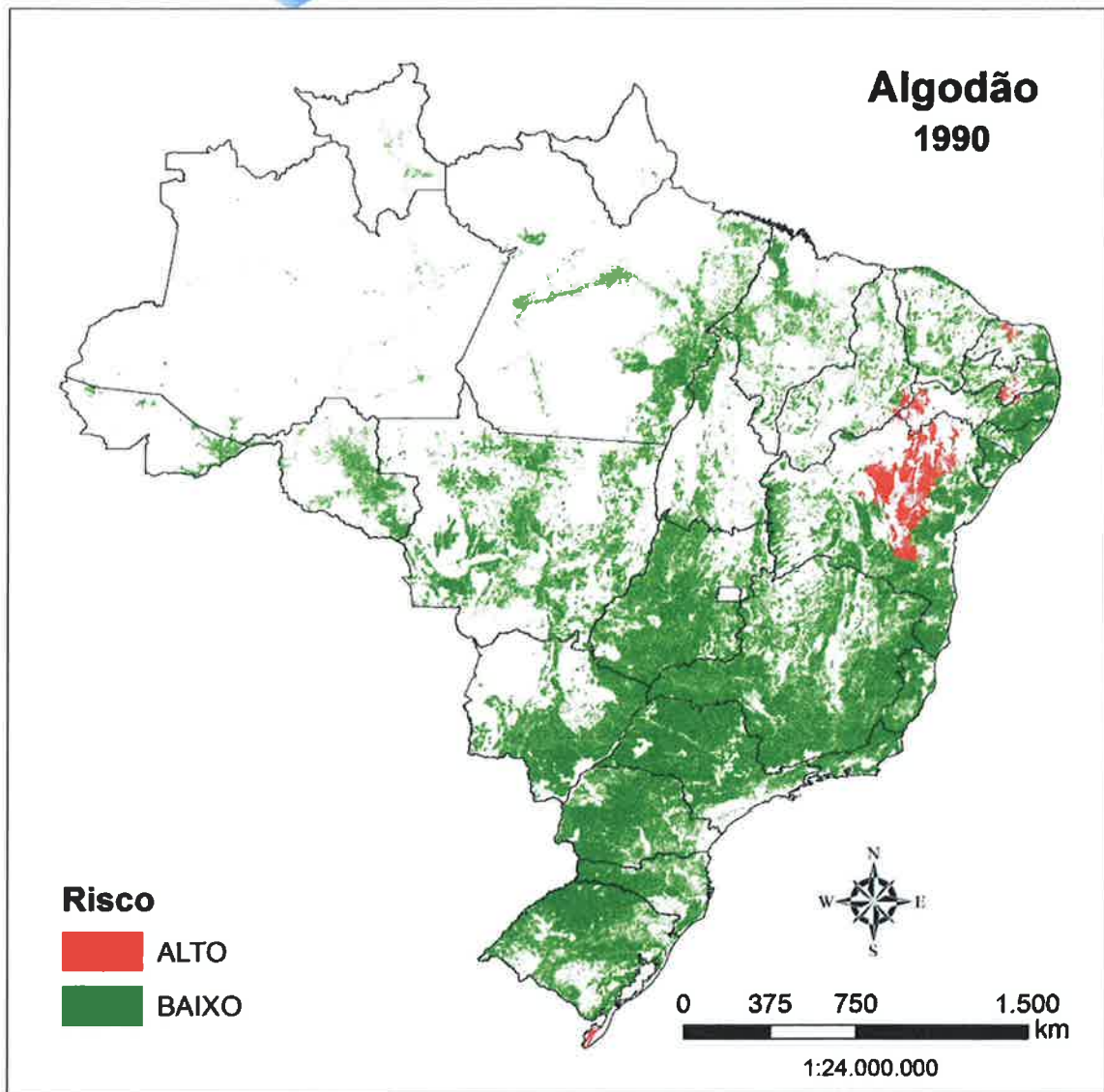


Figura 13. Áreas agricultáveis do Brasil com a classificação de alto e baixo risco climático para a cultura do algodão com base em dados de estações meteorológicas para o período 1976-2005 (1990 como ano central do período).

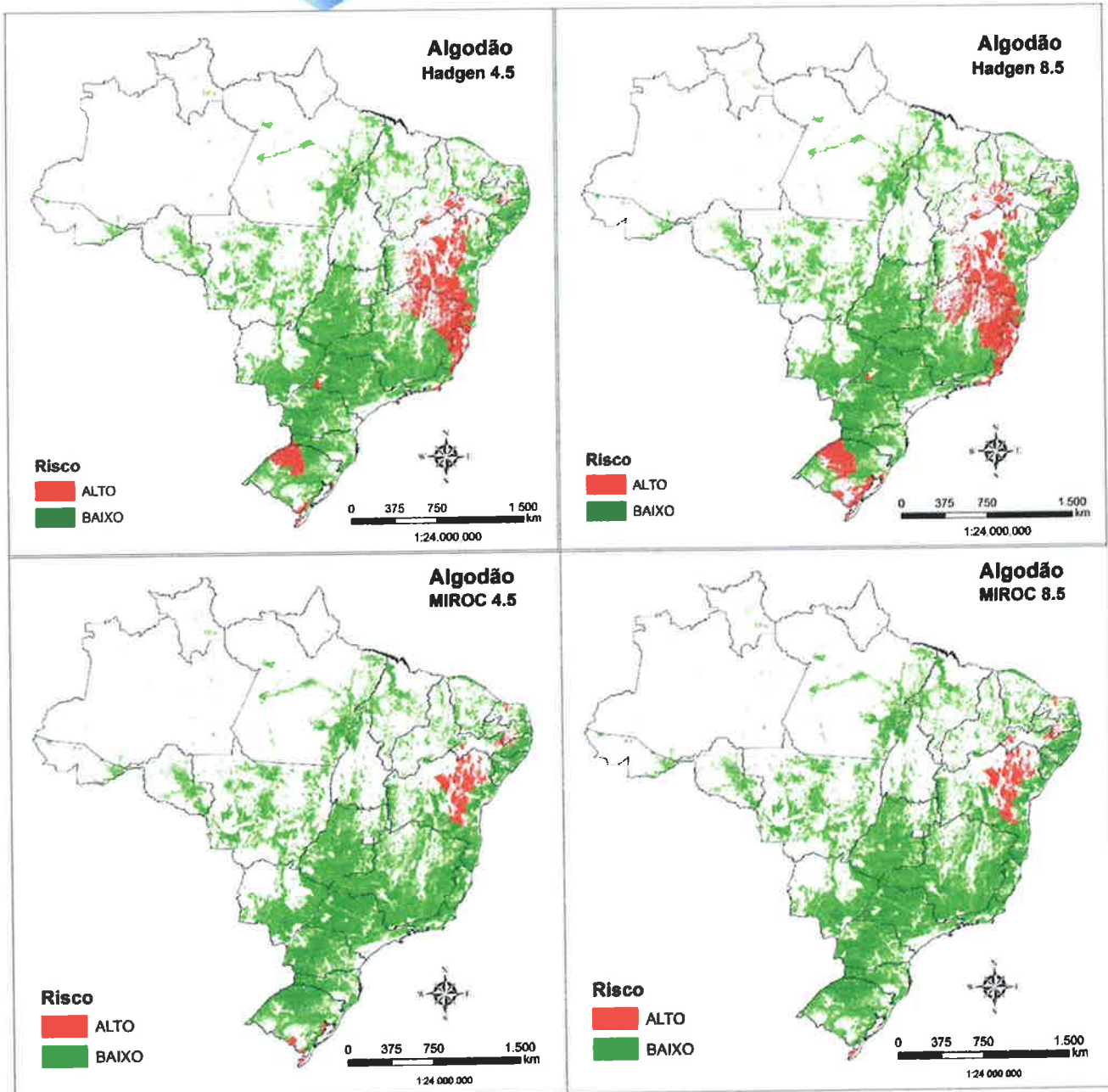


Figura 14. Áreas agricultáveis do Brasil com a classificação de alto e baixo risco climático para a cultura do algodão com base em dados do modelo regional ETA-HadGEN2-ES e ETA-Miroc5, RCP 4.5 e RCP 8.5, para o período 2011-2040.

*R*  
*Carly*  
*SM*

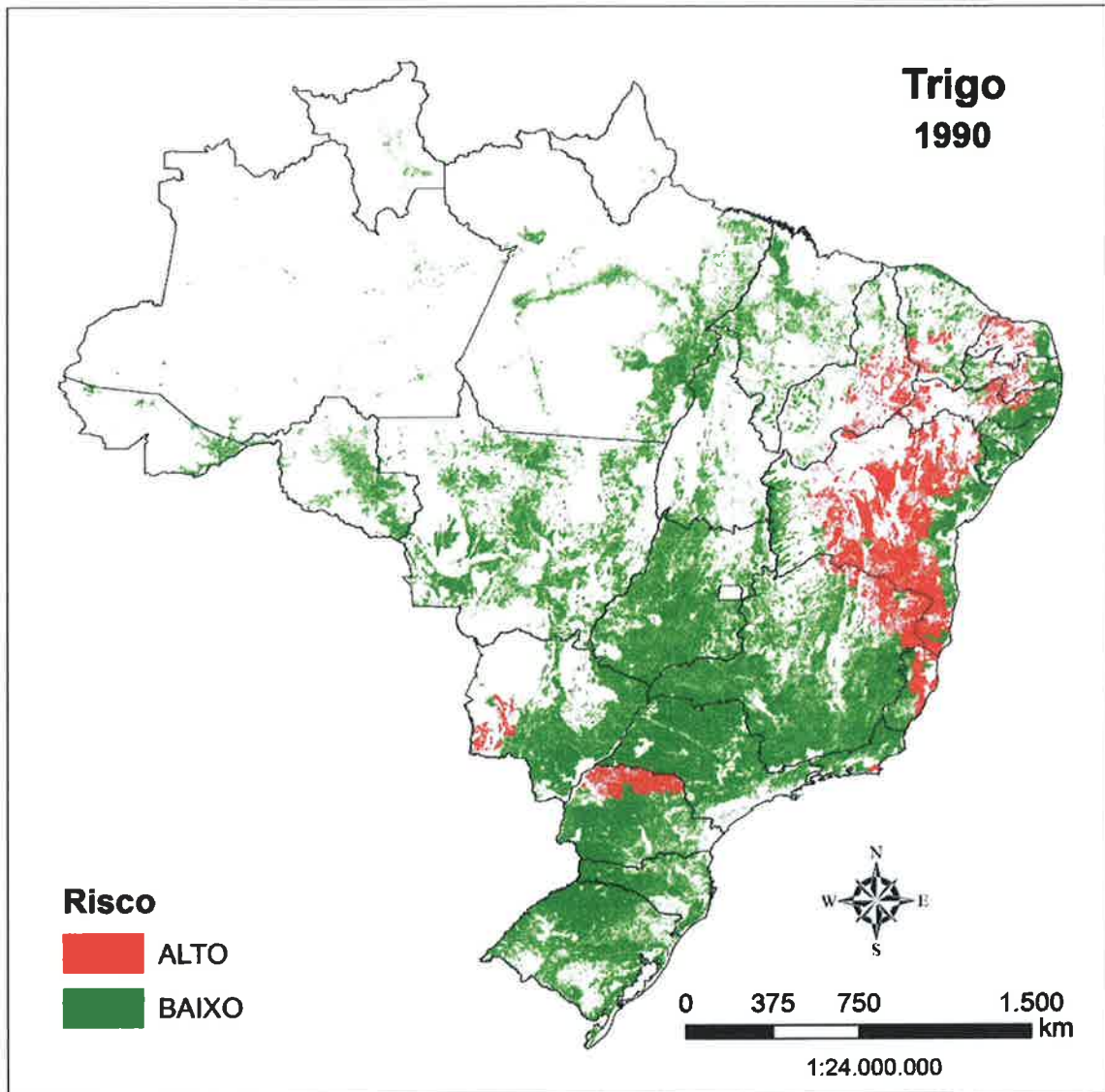


Figura 15. Áreas agricultáveis do Brasil com a classificação de alto e baixo risco climático para a cultura do trigo com base em dados de estações meteorológicas para o período 1976-2005 (1990 como ano central do período).

SM

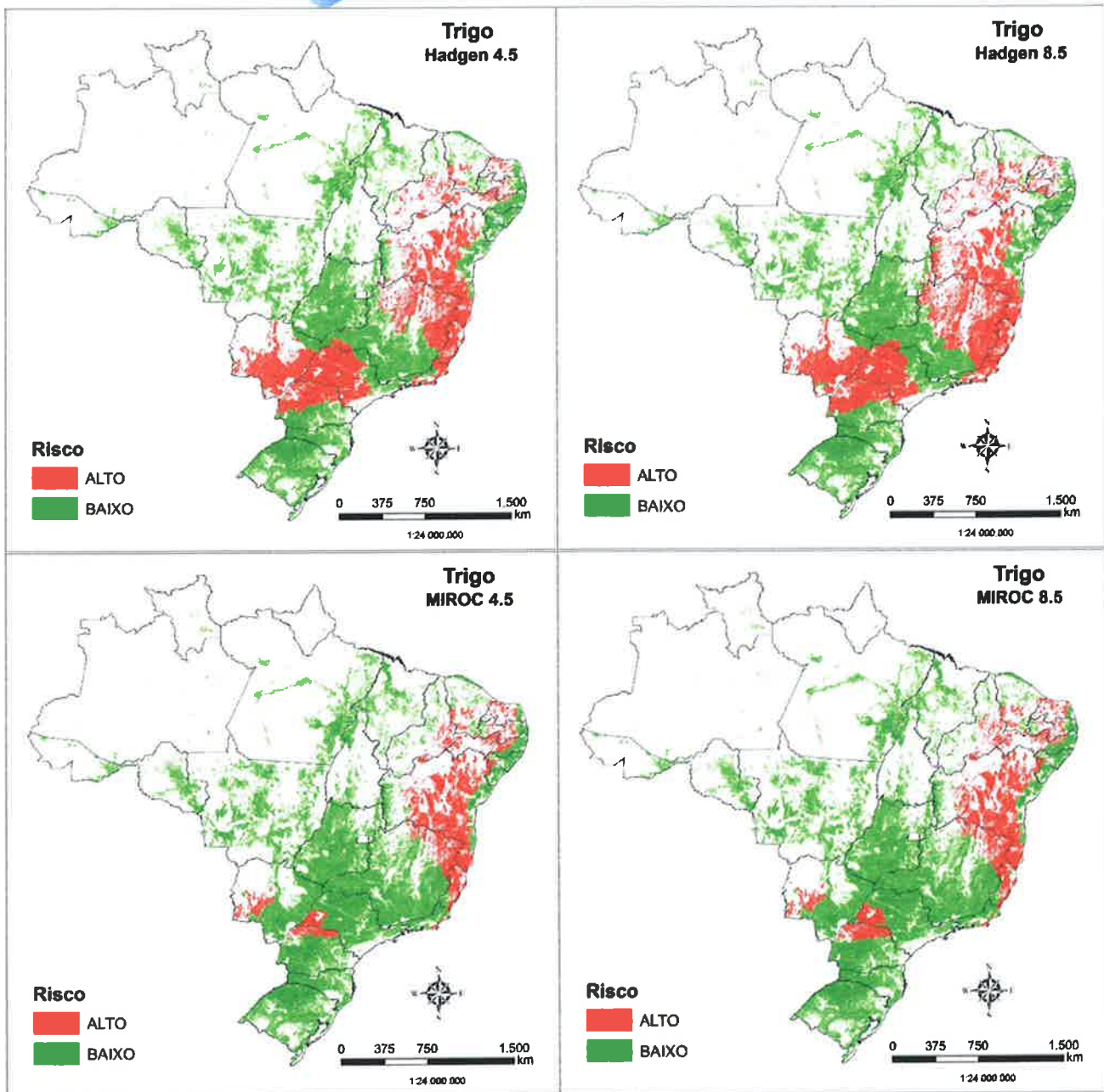


Figura 16. Áreas agricultáveis do Brasil com a classificação de alto e baixo risco climático para a cultura do trigo com base em dados do modelo regional ETA-HadGEN2-ES e ETA-Miroc5, RCP 4.5 e RCP 8.5, para o período 2011-2040.

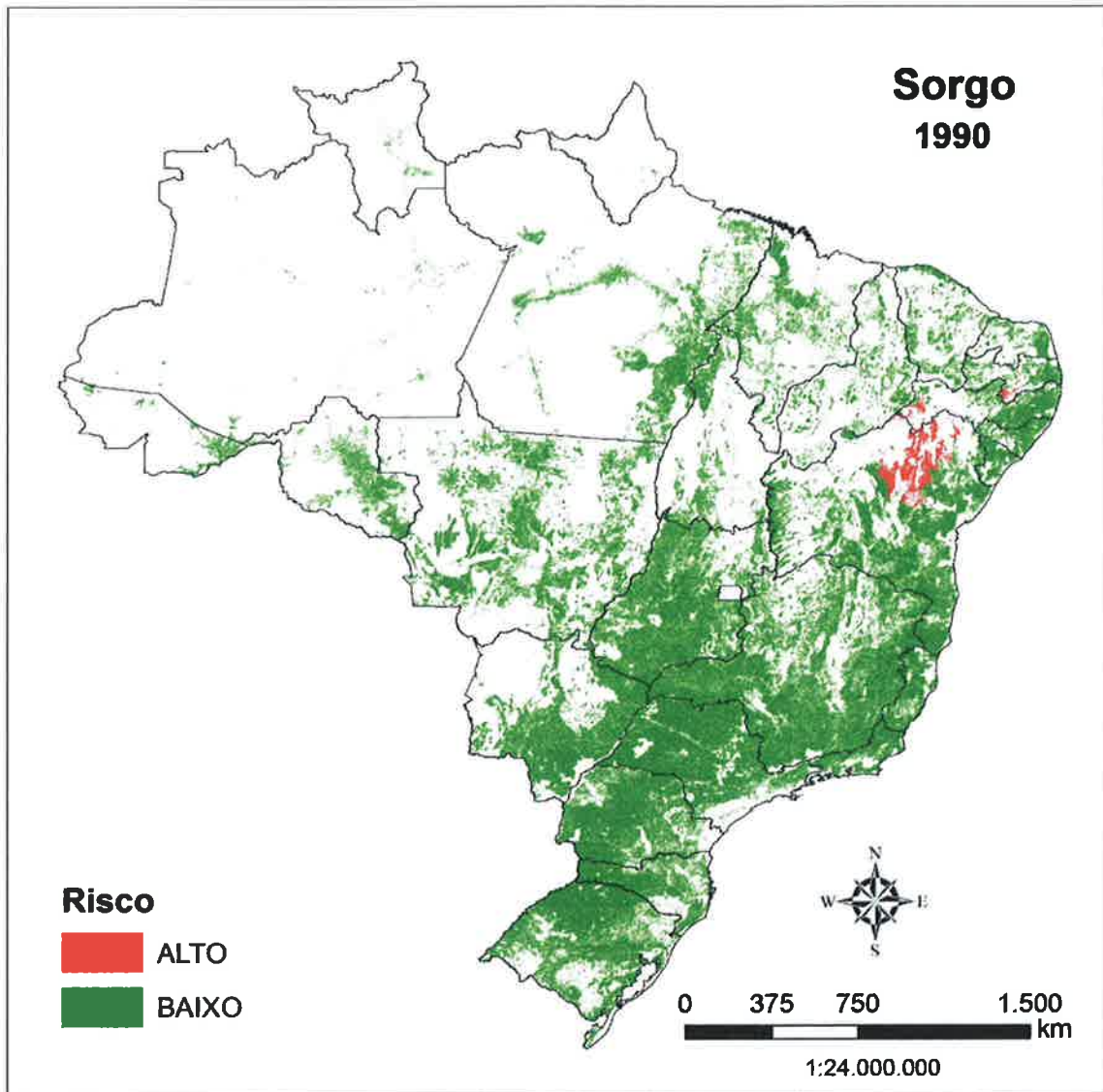


Figura 17. Áreas agricultáveis do Brasil com a classificação de alto e baixo risco climático para a cultura do sorgo com base em dados de estações meteorológicas para o período 1976-2005 (1990 como ano central do período).

*[Handwritten signatures and initials in blue ink]*

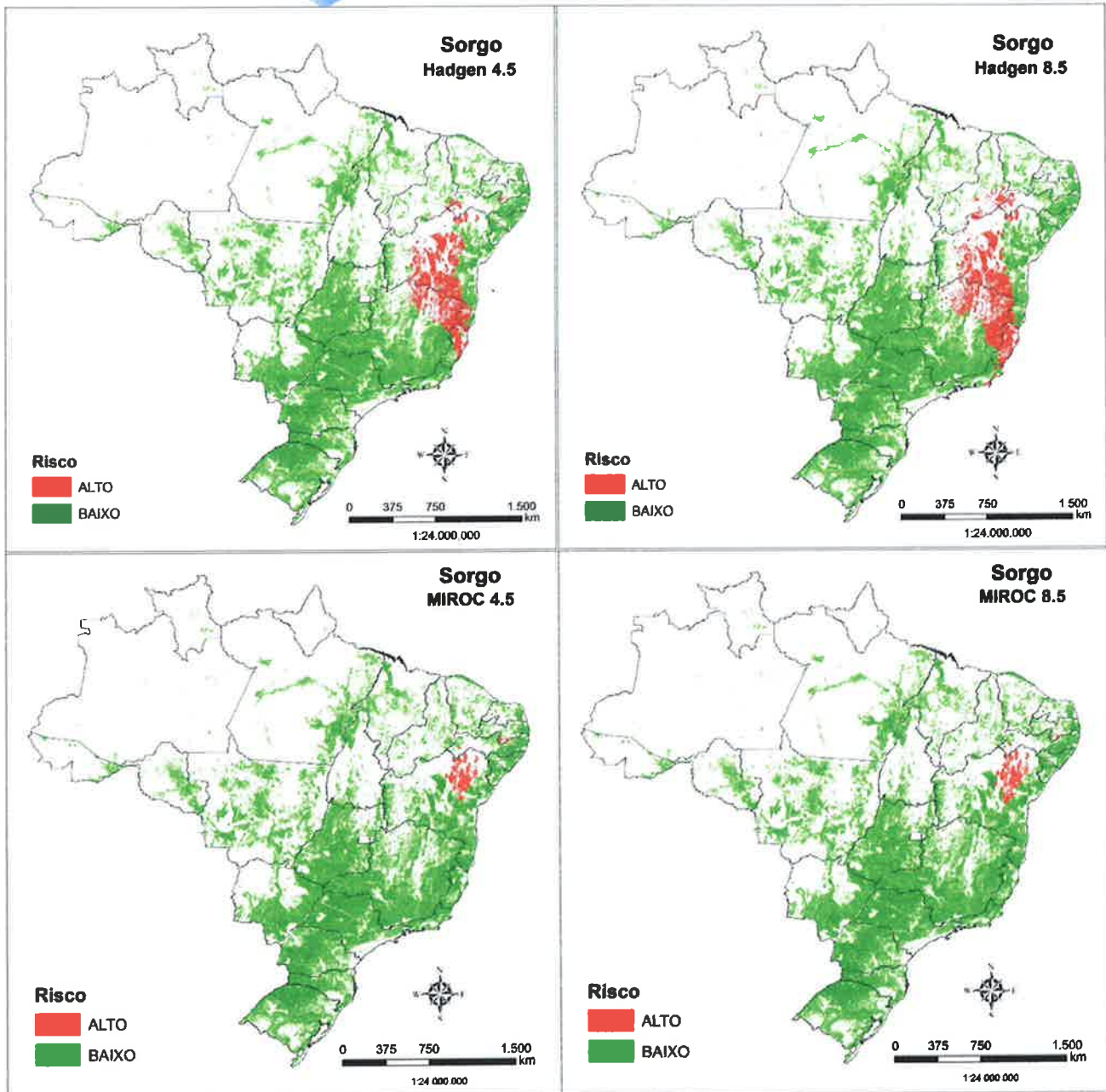


Figura 18. Áreas agricultáveis do Brasil com a classificação de alto e baixo risco climático para a cultura do sorgo com base em dados do modelo regional ETA-HadGEN2-ES e ETA-Miroc5, RCP 4.5 e RCP 8.5, para o período 2011-2040.

*[Handwritten signatures and initials]*



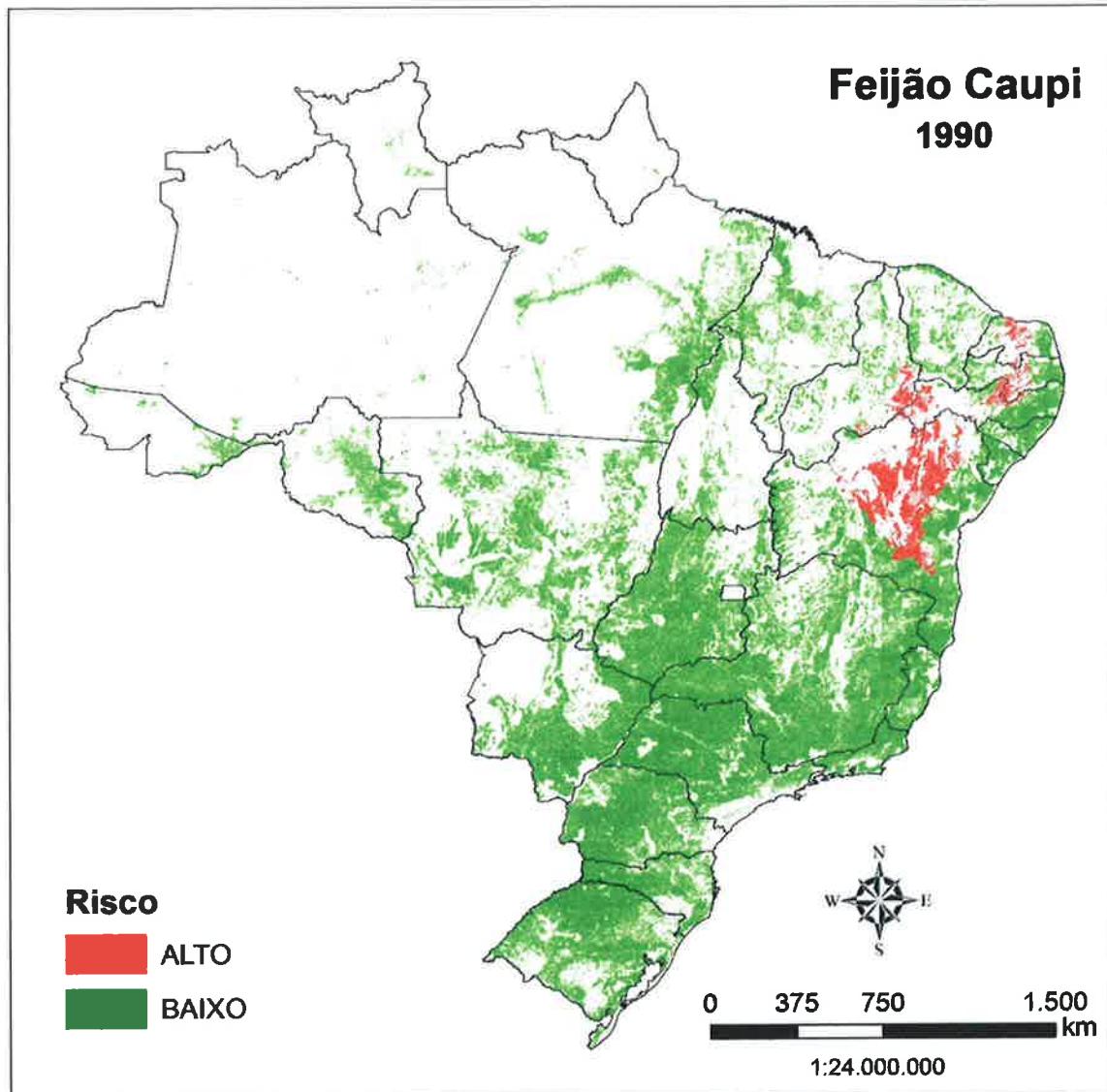


Figura 19. Áreas agricultáveis do Brasil com a classificação de alto e baixo risco climático para a cultura do feijão caupi com base em dados de estações meteorológicas para o período 1976-2005 (1990 como ano central do período).

*[Handwritten signatures and initials in blue ink]*

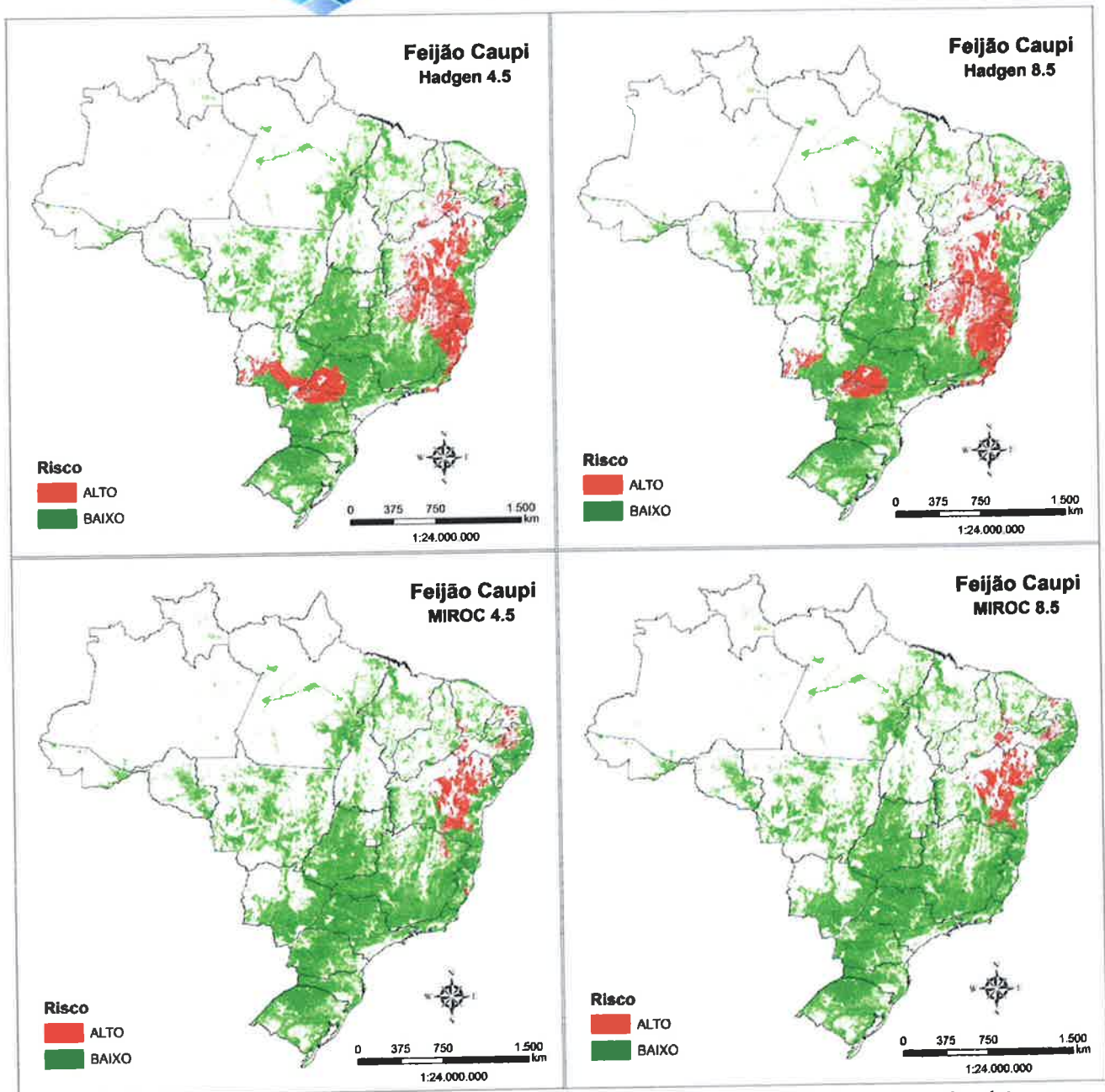


Figura 20. Áreas agricultáveis do Brasil com a classificação de alto e baixo risco climático para a cultura do feijão caupi com base em dados do modelo regional ETA-HadGEN2-ES e ETA-Miroc5, RCP 4.5 e RCP 8.5, para o período 2011-2040.

*[Handwritten signatures and initials in blue ink]*



#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os mapas aqui apresentados ilustram o resultado espacializado das variações de áreas agricultáveis potenciais de alto e baixo risco climático na condição atual (1976-2005) e nos cenários futuros (2011-2040) para soja, milho, milho safrinha, arroz, feijão, trigo, algodão, sorgo, cana e feijão Caupi, no Brasil. Com base nesses resultados, é possível visualizar os aumentos e diminuições de áreas de alto e baixo risco climático projetados para cada cenário futuro e para cada cultura nas diferentes regiões produtoras brasileiras.

#### 5. REFERÊNCIAS

- ADAMS, R. M. Global Climate Change and Agriculture: An Economic Perspective. **American Journal of Agricultural Economics**. 1989, vol. 71, n. 5, p. 1272-1279.
- ANTLE, J.M.; CAPALBO, S.M. Econometric-Process Models for Integrated Assessment of Agricultural Production Systems. **American Journal of Agricultural Economics**. 2001, Vol. 83, No 2:389-401.
- ASTOLPHO, F. **Estimativa e mapeamento de probabilidades de ocorrência de temperaturas mínimas absolutas do ar adversas à agricultura paulista**. 2003. 99 p. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical) – Instituto Agrônomo de Campinas, Campinas, 2003.
- BORTHAKUR, D. The hadoop distributed file system: Architecture and design (2007). Disponível em: <http://hadoop.apache.org/common/docs/r0.18.0/hdfsdesign.pdf>>. Acesso em: 24 set. 2014
- CÂMARA, G.; MEDEIROS J.S. de. Princípios básicos em geoprocessamento. In: ASSAD, E. D.; SANO, E. E. (Ed.). **Sistema de Informações Geográficas**. Aplicações na Agricultura, Brasília: EMBRAPA - CPA, 1998. p. 1-11.
- COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. **TIC domicílios e empresas 2013: Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e comunicação no Brasil**. Disponível em: <[http://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/TIC\\_DOM\\_EMP\\_2013\\_livro\\_eletronico.pdf](http://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/TIC_DOM_EMP_2013_livro_eletronico.pdf)> Acesso em: 10 out. 2014.
- DEAN, J.; GHEMAWAT, S. Mapreduce: simplified data processing on large clusters, *Commun. ACM* 51 (2008) 107–113. DOI: <http://doi.acm.org/10.1145/1327452.1327492>. Acesso em: 24 set. 2014.
- DOORENBOS, J.; PRUITT, W.O. Guidelines to predicting water requirements. **FAO Irrigation and Drainage Paper No. 24**. FAO, Rome, 1977. 179 p.
- FARIAS, J.R.B.; ASSAD, E.D.; ALMEIDA, I.R.; EVANGELISTA, B.A.; LAZZAROTTO. C.; NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A.L. Caracterização de risco de déficit hídrico nas regiões produtoras de soja no Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v. 9, n. 3, (Nº Especial: Zoneamento Agrícola), p. 415-421, 2001.
- KAUFMANN, R. K.; SNELL; S. E.. A biophysical model of corn yield: integrating climatic and social determinants. **American Journal of Agricultural Economics**. 79.1 1997: p. 178-190.



- MARENGO, J.A.; BETTS, R.; NOBRE, C.A. et al. Riscos das Mudanças Climáticas no Brasil. Centro de Ciência do Sistema Terrestre do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - CST/INPE, Met Office Hadley Centre - MOHC (2011). Disponível em: <<http://www.inpe.br/noticias/arquivos/pdf/relatorioport.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2014.
- MENDELSON, R.; DINAR, A. **Climate Change and Agriculture: An Economic Analysis of Global Impacts, Adaptation and Distributional Effects**. New Horizons in Environmental Economics Series. Publisher Edward Elgar Publishing, 2010.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Zoneamento Agrícola de Risco Climático. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/politica-agricola/zoneamento-agricola>>. Acesso em: 20 set. 2014.
- NORDHAUS, W. D. Economic aspects of global warming in a post-Copenhagen environment. Proceedings of the National Academy of Sciences. 107.26, 2010.
- ORGANIZAÇÃO METEOROLÓGICA MUNDIAL. **Calculation of monthly and annual 30-year standard normals**. Geneva, 1989. (WMO. Technical document, n. 341; WCDP, n. 10).
- PAZ, V.P.S.; TEODORO, R.E.F.; MENDONÇA, F.C. Recursos hídricos, agricultura irrigada e meio ambiente. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, vol.4, n.3, pp. 465-473, 2000. ISSN 1807-1929. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662000000300025>.
- PEREIRA, A.R.; ANGELOCCI, L.R.; SENTELHAS, P.C. **Agrometeorologia – fundamentos e aplicações práticas**. Guaíba: Ed. Agropecuária. 2002. 478p.
- PIDD, M. Why modelling and model use matter. **Journal of the Operational Research Society** v. 61, p. 14-24, 2011. doi:10.1057/jors.2009.141
- PINTO, H. S.; ASSAD, E. D.; JUNIOR, J. Z.; EVANGELISTA, S. R. M.; OTAVIAN, A. F.; ÁVILA, A. M. H.; EVANGELISTA, B.; MARIN, F. R.; JUNIOR, C. M.; PELLEGRINO, G. Q.; COLTRI, P. P.; CORAL, G. **Aquecimento global e a nova geografia da produção agrícola no Brasil**. Embrapa, São Paulo, 2008.
- RIJKS, D.; BARADAS, M.W. The clients for agrometeorological information. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 103, p. 27-42, 2000.
- ROSENZWEIG, C.; M.L. PARRY: Potential impact of climate change on world food supply. **Nature**, 367, 133, 1994.
- SENTELHAS, P.C.; MONTEIRO, J. E. B. A. Agrometeorologia dos Cultivos: Informações para uma agricultura Sustentável In: **Agrometeorologia dos Cultivos: O fator meteorológico na produção agrícola**. 1ª ed. Brasília, DF: Instituto Nacional de Meteorologia, 2009, v.01, p. 05-15.
- SEO, S. N. Economics of global warming as a global public good: Private incentives and smart adaptations. **Regional Sci Policy & Practice**: 83–95, 2013.
- SIVAKUMAR, M.V.K.; MOTHA, R.P. (eds.) **Managing Weather and Climate Risks in Agriculture**. Berlin: Springer, 2007. 288 p. il.





FUNDAÇÃO ELISEU ALVES

YAMADA, E. S. M. **Zoneamento agroclimático da *Jatropha curcas* L. como subsídio ao desenvolvimento da cultura no Brasil visando à produção de biodiesel.** 2011. Dissertação (Mestrado em Física do Ambiente Agrícola) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2011. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11131/tde-23052011-164645/>>. Acesso em: 25 set. 2014.

Claudio Humberto Amancio  
Gerente de Projeto