

SEGUNDO INVENTÁRIO BRASILEIRO DE EMISSÕES E REMOÇÕES ANTRÓPICAS DE GASES DE EFEITO ESTUFA

RELATÓRIO DE REFERÊNCIA

EMISSÕES DE METANO DO CULTIVO DE ARROZ



**SEGUNDO INVENTÁRIO BRASILEIRO DE
EMISSIONES E REMOÇÕES ANTRÓPICAS DE GASES DE EFEITO ESTUFA**

RELATÓRIO DE REFERÊNCIA

EMISSIONES DE METANO DO CULTIVO DE ARROZ



PRESIDENTE DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
LUÍS INACIO LULA DA SILVA

VICE-PRESIDENTE DA REPÚBLICA
JOSÉ DE ALENCAR GOMES DA SILVA

MINISTRO DE ESTADO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SERGIO MACHADO REZENDE

SECRETÁRIO EXECUTIVO
LUIZ ANTONIO RODRIGUES ELIAS

SECRETÁRIO DE POLÍTICAS E PROGRAMAS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
LUIZ ANTONIO BARRETO DE CASTRO

EXECUÇÃO

COORDENADOR GERAL DE MUDANÇAS GLOBAIS DE CLIMA
JOSÉ DOMINGOS GONZALEZ MIGUEZ

COORDENADOR TÉCNICO DO INVENTÁRIO
NEWTON PACIORNIK

SEGUNDO INVENTÁRIO BRASILEIRO DE EMISSÕES E REMOÇÕES ANTRÓPICAS DE GASES DE EFEITO ESTUFA

RELATÓRIO DE REFERÊNCIA

EMISSÕES DE METANO DO CULTIVO DE ARROZ

Elaborado por:

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Colaboração:

Magda Aparecida de Lima - Embrapa Meio Ambiente
Marcos Antonio Vieira Ligo - Embrapa Meio Ambiente
Maria Conceição Peres Young Pessoa - Embrapa Meio Ambiente
Alfredo José Barreto Luiz - Embrapa Meio Ambiente
Marcos Corrêa Neves - Embrapa Meio Ambiente
Aline de Holanda Maia - Embrapa Meio Ambiente

Publicação do Ministério da Ciência e Tecnologia

Para obter cópias adicionais deste documento ou maiores informações, entre em contato com:

Ministério da Ciência e Tecnologia

**Secretaria de Políticas e Programas de Ciência e Tecnologia
Departamento de Programas Temáticos
Coordenação Geral de Mudanças Globais de Clima**

Esplanada dos Ministérios Bloco E 2º Andar Sala 268
70067-900 - Brasília - DF
Telefone: 61 3317-7923 e 3317-7523
Fax: 61 3317-7657
e-mail: cpmg@mct.gov.br
<http://www.mct.gov.br/clima>

Elaboração e Revisão:

Ricardo Leonardo Vianna Rodrigues
Mauro Meirelles de Oliveira Santos
Mayra Braga Rocha
Newton Paciornik

Revisão de Editoração:

Márcia dos Santos Pimenta

Projeto Gráfico e Editoração Eletrônica

Pedro Renato Barbosa

A realização deste trabalho só foi possível com o apoio financeiro e administrativo do:

Fundo Global para o Meio Ambiente - GEF

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD

Projeto BRA/05/G31

EQSW 103/104 lote 1 bloco D Setor Sudoeste.
70670-350 - Brasília - DF
Telefone: 61 3038-9065
Fax: 613038-9009
e-mail: registry@undp.org.br
<http://www.undp.org.br>

Agradecimentos:

Expressamos nossa mais profunda gratidão, pelos constantes incentivos e apoio em todos os momentos aos trabalhos realizados, ao Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia, Dr. Sérgio Rezende, e ao Secretário Executivo, Dr. Luis Elias. Estendemos nossos agradecimentos ao Dr. Eduardo Campos, que ocupou a pasta de 2004 a 2005 e ao Dr. Luiz Fernandes, que representou a Secretaria Executiva de 2004 a 2007.

Agradecemos às equipes do GEF, do PNUD e da ABC/MRE por meio dos dirigentes dessas instituições: Sra. Monique Barbut, Dr. Jorge Chediek e Ministro Marco Farani, respectivamente, e, em particular, algumas pessoas muito especiais sem as quais a realização desse trabalho não teria sido possível: Robert Dixon, Diego Massera e Oliver Page, do GEF; Rebeca Grynstan, do PNUD/Latino América e Caribe; Kim Bolduc, Eduardo Gutierrez, Carlos Castro, Rose Diegues, Luciana Brant, do PNUD-Brasil, bem como Márcio Corrêa e Alessandra Ambrosio, da ABC/MRE. Agradecemos, igualmente, à equipe da ASCAP/MCT, por meio de sua dirigente, Dra. Ione Egler. Agradecemos, por fim, à equipe da Unidade de Supervisão Técnica e Orientação Jurídica do PNUD-Brasil. A todas essas pessoas, por seu apoio e liderança neste processo, nosso mais sincero agradecimento.

Índice

	Página
Apresentação	15
Sumário Executivo	17
1 Introdução	19
1.1 Cultivo de arroz no Brasil	20
2 Metodologia	29
3 Dados	33
4 Resultados	35
5 Diferenças em relação ao Primeiro Inventário	38
6 Referências Bibliográficas	39
Anexos	41

Lista de Tabelas

	Página
Tabela 1 - Fator de emissão integrado definido para vários países do mundo	30
Tabela 2 - Fatores de escala para emissões de metano em ecossistemas rizícolas, relativos aos campos continuamente inundados (sem fertilizantes orgânicos)	32
Tabela 3 - Tabela para o fator de resposta aos acréscimos orgânicos não-fermentados	32
Tabela 4 - Regime de água em cultura de arroz inundado, nos estados brasileiros	34
Tabela 5 - Emissões de CH ₄ provenientes do cultivo de arroz nas regiões brasileiras e no país	36
Tabela 6 - Emissões anuais de CH ₄ proveniente do cultivo de arroz inundado no Brasil	37

Lista de Figuras

	Página
Figura 1 - Evolução das quantidades produzidas de arroz no Brasil	21
Figura 2 - Evolução da área colhida de arroz no Brasil	22
Figura 3 - Evolução das áreas colhidas de arroz de sequeiro, irrigado e de várzea no Brasil	24
Figura 4 - Evolução das áreas colhidas de arroz de sequeiro, irrigado e de várzea na região Norte	24
Figura 5 - Evolução das áreas colhidas de arroz de sequeiro, irrigado e de várzea na região Nordeste	25
Figura 6 - Evolução das áreas colhidas de arroz de sequeiro, irrigado e de várzea na região Centro-Oeste	25
Figura 7 - Evolução das áreas colhidas de arroz de sequeiro, irrigado e de várzea na região Sudeste	26
Figura 8 - Evolução das áreas colhidas de arroz de sequeiro, irrigado e de várzea na região Sul	26
Figura 9 - Evolução da área colhida de arroz irrigado nos principais estados produtores	27
Figura 10 - Classificação dos estados por área colhida com arroz irrigado, em 2000	27
Figura 11 - Evolução da área colhida de arroz de várzea nos estados produtores	28
Figura 12 - Classificação dos estados por área colhida com arroz de várzea	28
Figura 13 - Evolução das emissões de CH ₄ provenientes do cultivo de arroz por inundação no Brasil no período de 1990 a 2006	36
Figura 14 - Emissões de CH ₄ pelo cultivo de arroz inundado nas cinco regiões brasileiras	37

Apresentação

O Inventário Nacional de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal (Inventário) é parte integrante da Comunicação Nacional à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (Convenção de Mudança do Clima). A Comunicação Nacional é um dos principais compromissos de todos os países signatários da Convenção de Mudança do Clima.

A responsabilidade da elaboração da Comunicação Nacional é do Ministério da Ciência e Tecnologia, ministério responsável pela coordenação da implementação da Convenção de Mudança do Clima no Brasil, conforme divisão de trabalho no governo que foi estabelecida em 1992. A Segunda Comunicação Nacional Brasileira foi elaborada de acordo com as Diretrizes para Elaboração das Comunicações Nacionais dos Países não Listados no Anexo I da Convenção (países em desenvolvimento) (Decisão 17/CP.8 da Convenção) e as diretrizes metodológicas do Painel Intergovernamental de Mudança do Clima (IPCC).

Em atenção a essas Diretrizes, o presente Inventário é apresentado para o ano base de 2000. Adicionalmente são apresentados os valores referentes aos outros anos do período de 1990 a 2005. Em relação aos anos de 1990 a 1994, o presente Inventário atualiza as informações apresentadas no Primeiro Inventário.

Como diretriz técnica básica, foram utilizados os documentos elaborados pelo Painel Intergovernamental de Mudança Global do Clima (IPCC) “Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories” publicado em 1997, o documento “Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories”, publicado em 2000, e o documento “Good Practice Guidance for Land Use, Land Use Change and Forestry”, publicado em 2003. Algumas das estimativas já levam em conta informações publicadas no documento “2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories”, publicado em 2006.

De acordo com as diretrizes, o Inventário deve ser completo, acurado, transparente, comparável, consistente e ser submetido a processo de controle de qualidade.

A elaboração do Inventário contou com a participação ampla de entidades governamentais e não-governamentais, incluindo ministérios, institutos, universidades, centros de pesquisa e entidades setoriais da indústria. Os estudos elaborados resultaram em um conjunto de Relatórios de Referência, do qual este relatório faz parte, contendo as informações utilizadas, descrição da metodologia empregada e critérios adotados.

Todos os Relatórios de Referência foram submetidos a uma consulta ampla de especialistas que não participaram na elaboração do Inventário diretamente, como parte do processo de controle e garantia de qualidade. Esse processo foi essencial para assegurar a qualidade e a correção da informação que constitui a informação oficial do governo brasileiro submetida à Convenção de Mudança do Clima.

Sumário Executivo

Este relatório apresenta as estimativas de emissões de metano (CH_4) proveniente do cultivo de arroz no Brasil, para o período de 1990 - 2005. Foi elaborado com base nas Diretrizes Revisadas de 1996 do IPCC para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa, Guidelines 1996.

Ressalta-se que a maior parte colhida de arroz no Brasil vem de cultivo sequeiro, que não emite metano, representando, em 2005, 63% do total da área colhida no país. O resumo das estimativas de emissões de metano proveniente do cultivo de arroz inundado no Brasil é apresentado a seguir.

Em 2005, as emissões de CH_4 proveniente do cultivo de arroz foram estimadas em 426 Gg CH_4 , 17,2% superior às emissões de 1990 e 2,4% inferiores às de 1994. Essa redução em relação ao ano de 1994 deveu-se à redução da área colhida.

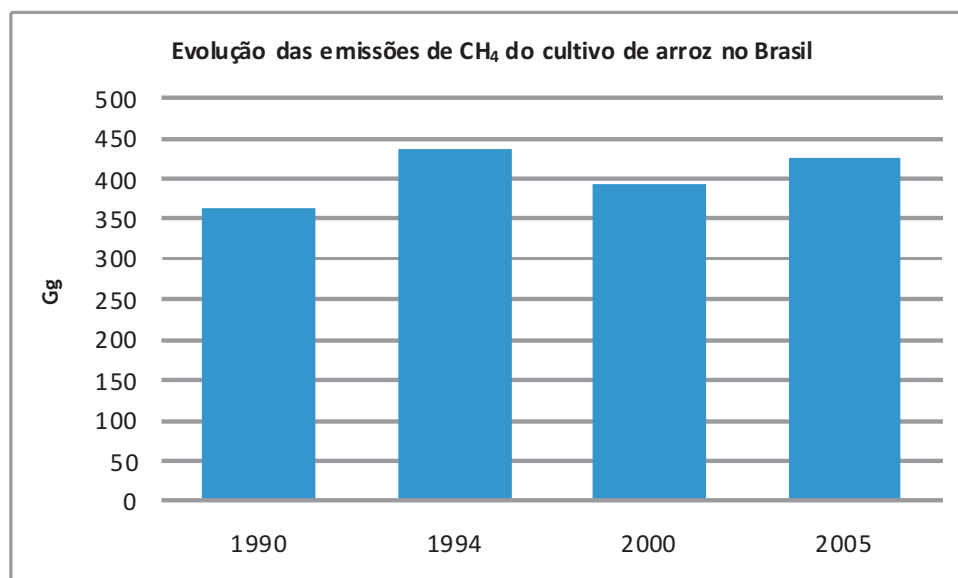
A região Sul contribuiu com 82,2% do total das emissões em 2005. Nesse ano, as emissões provenientes de cultivo de arroz sob regime de inundação contínua representaram 97,4% e em regime de várzea 2,6%.

A Tabela I apresenta as estimativas para os anos de 1990, 1994, 2000 e 2005, juntamente com a variação entre 1990 e 2005. A Figura I apresenta a evolução das emissões no período considerado.

Tabela I - Emissões de CH_4 provenientes do cultivo de arroz no Brasil

1990	1994	2000	2005	Var. 1990/2005 %
Gg CH_4				
363,1	436,3	392,9	425,7	17,2

Figura I - Emissões de CH_4 provenientes do cultivo de arroz inundado no Brasil



1 Introdução

O arroz é uma planta anual, monocotiledônea, pertencente à família Gramineae (IAC, 1987), adaptada ao ambiente aquático, devido à presença de um tecido (aerênquima) no colmo da planta, que permite a circulação do ar no interior da planta e, conseqüentemente, trocas gasosas entre a atmosfera e a rizosfera.

O arroz é um dos três cereais-base da alimentação humana sendo responsável por cerca de 20% e 15% dos consumos mundiais de energia e proteína, respectivamente. O consumo médio mundial de arroz é de 60 kg pessoa ano (Magalhães Junior et al., 2004) sendo mais consumido na forma polida, embora existam variações dos teores nutricionais em função dos vários graus de beneficiamento do produto (Naves et al., 2006).

Ele pode ser cultivado sob diferentes sistemas de produção: a) arroz irrigado: plantado em várzeas sistematizadas, apresentando possibilidade de irrigação controlada através de lâmina d'água; b) arroz de sequeiro: plantado em terras altas, dependendo exclusivamente de precipitações pluviais para seu desenvolvimento; c) cultivado em condições de várzeas úmidas e em áreas favorecidas pela irrigação por aspersão (IAC, 1987).

O cultivo é realizado em todos os continentes e a maior parte da produção é destinada, principalmente, ao consumo interno dos seus principais países produtores (China, Índia, Indonésia, Vietnã, Bangladesh, Tailândia, Mianmar, Brasil, Japão e Filipinas), sendo de 4 - 5% destinada para comercialização internacional (Azambuja et al., 2004). Os países asiáticos concentram 90% da produção e consumo de arroz (100-150 kg pessoa ano) e também a maior concentração de pessoas e de habitantes abaixo da linha de pobreza (Azambuja et al., 2004; Magalhães Junior et al., 2004), o que enfatiza a importância do cereal no contexto de segurança alimentar.

O cultivo de arroz inundado é uma fonte de emissão antrópica global de metano (CH_4). Estima-se que a taxa de emissão global desse gás nos campos de arroz irrigado varie de 20 a 100 Teragramas (média de 60 Tg) por ano, o que corresponde a 16% do total de emissão de todas as fontes (IPCC, 1995).

Estudos recentes realizados por vários países têm mostrado a influência de vários fatores sobre a emissão de metano em campos de arroz inundado. Fatores como a temperatura, radiação solar, adubação orgânica, biomassa vegetal, tipo de cultivares, disponibilidade de substrato de carbono, tipo de solos constituem alguns dos parâmetros estudados. SCHUTZ et al. (1989), por exemplo, sugerem que a emissão de metano pode ser influenciada por diferentes variedades de arroz, através de diferentes exudações da raiz. SASS et al. (1991) verificaram que a incorporação de palha de arroz resultou em um aumento na emissão de metano, quando comparada com campos sem adições. Também, segundo esses autores, a quantidade de substrato (como exudato de raiz) derivado de planta, disponível para a metanogênese, é diretamente associada à radiação solar.

No âmbito brasileiro, o arroz inundado é uma cultura de destaque no sul do Brasil, onde ocupa mais de um milhão de hectares, área que fornece aproximadamente 50% da produção nacional do cereal.

O Brasil apresentou em 1990 uma área colhida de 1.258.445 ha de arroz cultivado em regime de inundação, dos quais 85,6% foram cultivados em regime de inundação contínuo, 1,5% em regime de inundação intermitente e 12,9% em regime de várzea. Em 1994, essa proporção era de 89,1%, 1,00% e 9,9%, nas referidas categorias de cultivo, respectivamente. Em 2005, a área colhida de arroz irrigado no país foi estimada em 1.428.192 ha (Embrapa Arroz e Feijão, 2008), 96,8% utilizando regime de inundação contínua e 3,2% em várzea úmida.

A grande parte das áreas colhidas de arroz inundado no país é mecanizada e emprega fertilizantes químicos. A adição de rejeitos animais não é uma prática comum. Contudo, a produção de biomassa de espécies vegetais invasoras, na época de pousio e durante o crescimento do arroz, é expressiva nesse tipo de cultivo, contribuindo para o teor de matéria orgânica disponibilizada no solo quando do preparo deste e ao longo da estação de crescimento do arroz.

A variedade de solos onde se cultiva o arroz inundado no país é grande, sendo que as principais categorias incluem: planossolos (planosol), brunizem hidromórfico (luvisols), gley (gleysols), solos aluviais (fluvents), vertissolos, areias quartzosas (arenosols), solos hidromórficos (regosols) e orgânicos (histosols).

Segundo SASS et al. (1991), medidas diárias de emissão de metano mostram uma forte correlação com o fator temperatura, sugerindo que a variação diária no fluxo é dependente somente da temperatura e que variáveis como suprimento de nutriente, população bacteriana, entre outras, não se alteram significativamente durante o período diurno. YAO et al. (1994) também encontraram uma correlação direta entre a taxa de emissão de metano e a temperatura do solo em campos onde as condições de água e outros fatores eram estáveis. Segundo esses autores, em uma escala sazonal, o padrão das emissões de metano está relacionado com o crescimento das plantas de arroz.

O IPCC desenvolveu metodologias para os inventários nacionais de emissão de gases de efeito estufa em sistemas agrícolas, onde se apresentam valores default de fatores de emissão, embora seja recomendável aos países onde esta categoria é chave, utilizarem seus próprios fatores específicos, se disponíveis e documentados.

1.1 Cultivo de arroz no Brasil

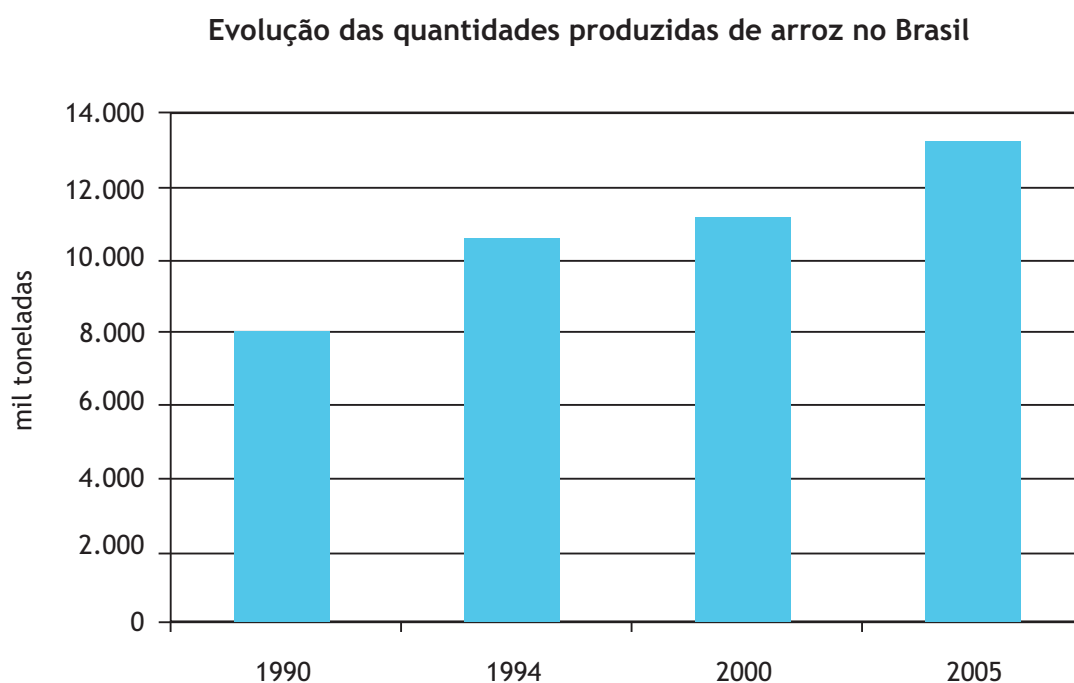
A cultura do arroz foi introduzida no Brasil pelos portugueses na segunda metade do século XVI, e desde então constitui um alimento de grande importância para o consumo interno. O arroz significa cerca de 15 a 20% do total de grãos colhidos no país (Azambuja et al., 2004).

Segundo FERREIRA et al. (2006), no período de 1990 a 2002 a rizicultura respondeu por 6,88% da renda agrícola total do país, ficando atrás da soja, cana-de-açúcar, milho, laranja e café.

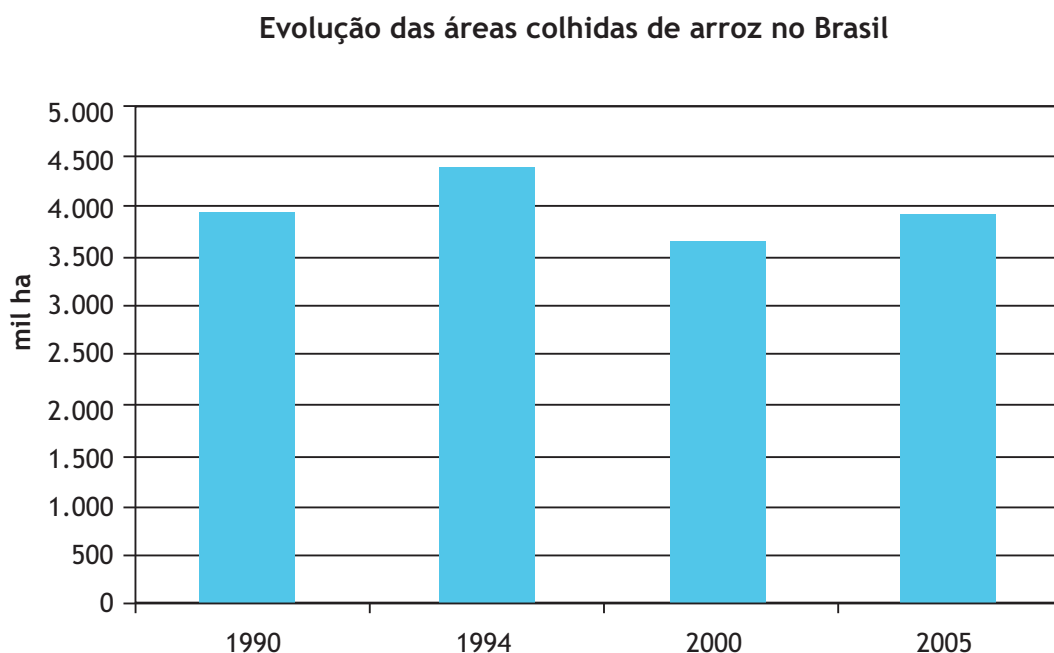
Analisando-se a evolução da produção de arroz do Brasil, CUENCA et al. (2002) observou que entre os anos de 1990 e 2000 a produção anual nacional de arroz registrou aumento de 6%, com taxa média de rendimento

de 4,2% ao ano. Nesse mesmo período, o autor indica como significativos o aumento de produção ocorrido em 1990/1991 (28%), bem como a queda expressiva em 1995/1996 (-23%) e o novo aumento registrado em 1998/1999 (52%). Para os anos seguintes, com base nos dados do IBGE, pode-se perceber que a produção nacional de arroz registrou um aumento anual médio de 4,1% durante o período de 1990 a 2005 e de 1,4% no período de 2001 a 2005. Destaca-se o aumento de produção observado em 2003/2004 (29%), onde para este mesmo ano Wander (2006) registrou a auto-suficiência na produção de arroz nacional, e o decréscimo significativo verificado posteriormente em 2005 (-13%). Contudo, mesmo registrada a auto-suficiência em 2004, MIRANDA et al. (2007) apontam que o país manteve-se como um importador líquido, principalmente do Uruguai e da Argentina para manter os preços internos mais baixos.

Figura 1 - Evolução das quantidades produzidas de arroz no Brasil



No que se refere à área colhida de arroz no Brasil, CUENCA et al. (2002) reportaram que para o período de 1990 a 2000 registraram-se quedas significativas em 1992/1993 (-6%), 1995/1996 (-6%) e 1996/1997 (-6%) e aumento expressivo em 1998/1999 (25%). O mesmo autor constatou que nesse período os preços registraram quedas em todas as regiões produtoras, sendo as mais significativas no Sudeste e Centro-Oeste (38%) e no Sul (46%). Observa-se um aumento médio anual de área colhida de 0,1% no período de 1990 a 2000, e decréscimos médio anual de área colhida de -0,9%, para o período de 1991 a 2005, e de -2,5% durante 2001 a 2005. A partir de 2000 foram observadas quedas significativas de área colhida em 2000/2001 (-14%) e 2005 (-24%), enquanto aumentos consideráveis foram identificados em 2003/2004 (17%) (Figura 2). As áreas colhidas de arroz no país nos anos de 1990 e 2000 foram de 3.946,7 mil ha e de 3.664,8 ha, respectivamente.

Figura 2 - Evolução da área colhida de arroz no Brasil

Desse modo, conforme já apontado por CUENCA et al. (2002), mesmo frente à redução da superfície colhida e das quedas nos preços no período de 1990 a 2000, o aumento de produtividade registrado durante a década acabou possibilitando aumento real de produção.

A Figura 3 mostra as áreas de plantio por sistemas de produção para os anos de 1990, 1994, 2000 e 2005 no Brasil. O cultivo de arroz de sequeiro é praticado em maior escala nas regiões Norte (Figura 4), Nordeste (Figura 5), Centro-Oeste (Figura 6) e também na região Sudeste (Figura 7). A Figura 8 mostra a evolução da área de cultivo de arroz irrigado nos principais estados produtores.

Em 2000, 86% da área total de arroz cultivado em sistema irrigado (por inundação) concentrava-se na região Sul (Figura 10), sendo o Estado do Rio Grande do Sul o principal produtor, correspondendo a 75% da área de cultivo de arroz irrigado no país. Apesar da área de cultivo irrigado ser menor que a de sequeiro (64% da área de total de arroz cultivado era de sistema de sequeiro contra 34% de irrigado), em 2000 ela representava cerca de 59% da produção total de arroz no país, em comparação às produções de arroz de sequeiro (40%) e de várzea (1%).

O cultivo de arroz em sistema de várzea representa apenas 1% do total da produção nacional e 1,6% da área total cultivada, sendo atualmente mais expressivo no estado de Minas Gerais (Figura 12). A Figura 11 apresenta um quadro comparativo da área colhida de arroz cultivado em várzea nos principais estados produtores em diferentes anos (1990, 1994, 2000, 2005).

O cultivo de arroz inundado está presente em todas as regiões brasileiras e, assim, sujeito às diferentes influências climáticas, disponibilidade de água para irrigação, tamanho de lavouras e cultivado sob grande

variedade de solos, topografias, uso de variedades e formas de manejo (Guimarães et al., 2006). Guimarães et al. (2006) apresenta maiores considerações sobre os sistemas de cultivo disponíveis no país em seus diferentes ecossistemas, apresentando fatores que mais os afetam.

Cerca de 20% da área total do estado do Rio Grande do Sul e de 7% da área total do estado de Santa Catarina correspondem a solos de várzeas (Pinto et al., 2004) e, por esta razão, o cultivo de arroz irrigado por inundação é tradicionalmente cultivado nesses estados brasileiros. Os Planossolos representam cerca de 56% da área de solos de várzea do Estado do Rio Grande do Sul. Entretanto, os solos mais utilizados para o cultivo de arroz irrigado no estado são os Planossolos hidromórficos e os Gleissolos. No Estado de Santa Catarina, os Gleissolos são os principais solos cultivados com arroz irrigado, sendo os Gleissolos Hápticos predominantes e distribuídos em todas as regiões (51,2% do total das áreas de várzea e 84% dos gleissolos) (Pinto et al., 2004).

Segundo Azambuja et al. (2004) o aumento de produção registrado no estado do Rio Grande do Sul, maior produtor nacional, responsável por 53% da produção brasileira (Miranda et al. 2007), foi proveniente também do desenvolvimento e recomendação de novas cultivares, mais resistentes e adaptadas às condições edafoclimáticas de cada região de cultivo, apesar de as limitações ao maior aumento de produtividade ainda estarem relacionadas à adoção de tecnologias inadequadas de manejo. Também enfatizam que nesse estado a orizicultura predominante é aquela realizada sob cultivo de arroz irrigado extensivo, onde o principal sistema é o convencional (cerca de 40% da área), com adoção de mão de obra assalariada, de uso de mecanização e de alta tecnologia, de arrendamento de terra (em torno de 58% dos produtores) e de água (cerca de 40% dos produtores). Além disso, segundo os autores, esse cultivo está concentrado em grandes e médios produtores (tamanho médio da propriedade de 108 ha) e em forte organização político-setorial. No que se refere aos custos de produção da lavoura sob esse sistema de cultivo, Azambuja et al. (2004) enfatizaram que estão relacionados à terra de cultivo, preparo e adubação do solo, controle de pragas e irrigação, acrescentando que a rentabilidade é dependente de crédito para o custeio da lavoura. De forma geral, destacaram o gerenciamento da propriedade (planejamento da lavoura, análise do custo financeiro do crédito por safra, redução de contratos em relação ao aumento de parcerias, informações atualizadas de mercado, entre outras) como principal fator a ser considerado para o aumento da competitividade e eficácia. Com particular atenção para o ano de 2000, Azambuja et al. (2004) destacaram que o ano foi marcado por menores cotações em relação aos anos anteriores, destacando que a média anual foi de R\$18,11/ saco de 50 kg enquanto a média de preço do período de 1994 a 2002 registrou R\$ 21,15/ saco de 50 kg, onde a tendência de recuperação dos preços foi notada apenas a partir de 2001 e aumentos significativos evidenciados a partir de 2003.

Figura 3 - Evolução das áreas colhidas de arroz de sequeiro, irrigado e de várzea no Brasil

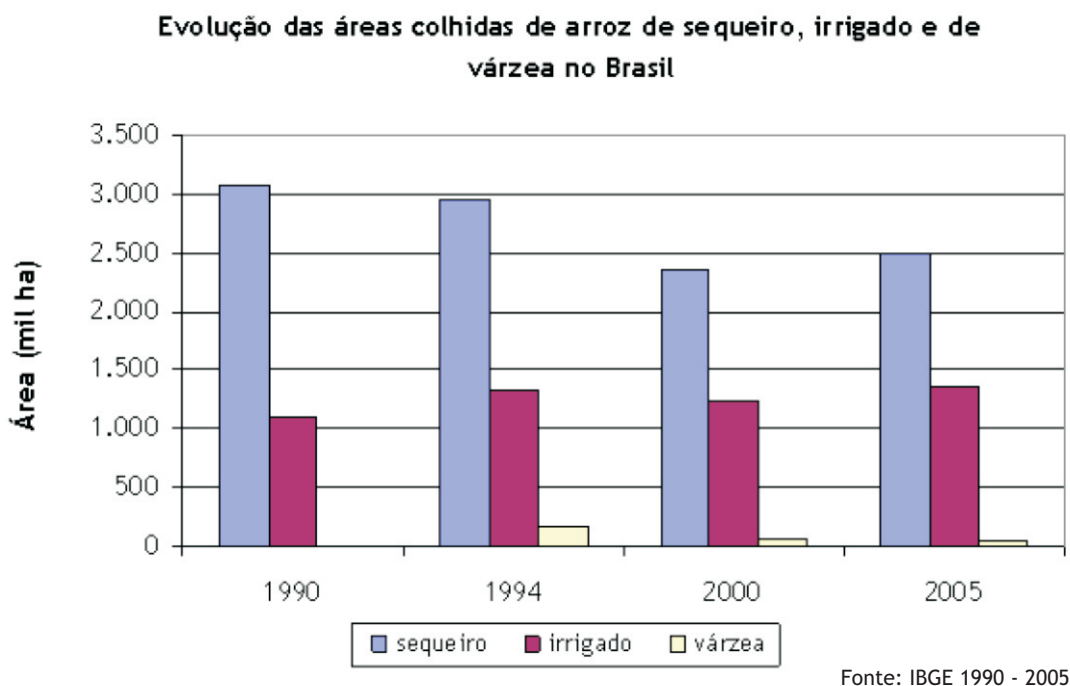


Figura 4 - Evolução das áreas colhidas de arroz de sequeiro, irrigado e de várzea na região Norte

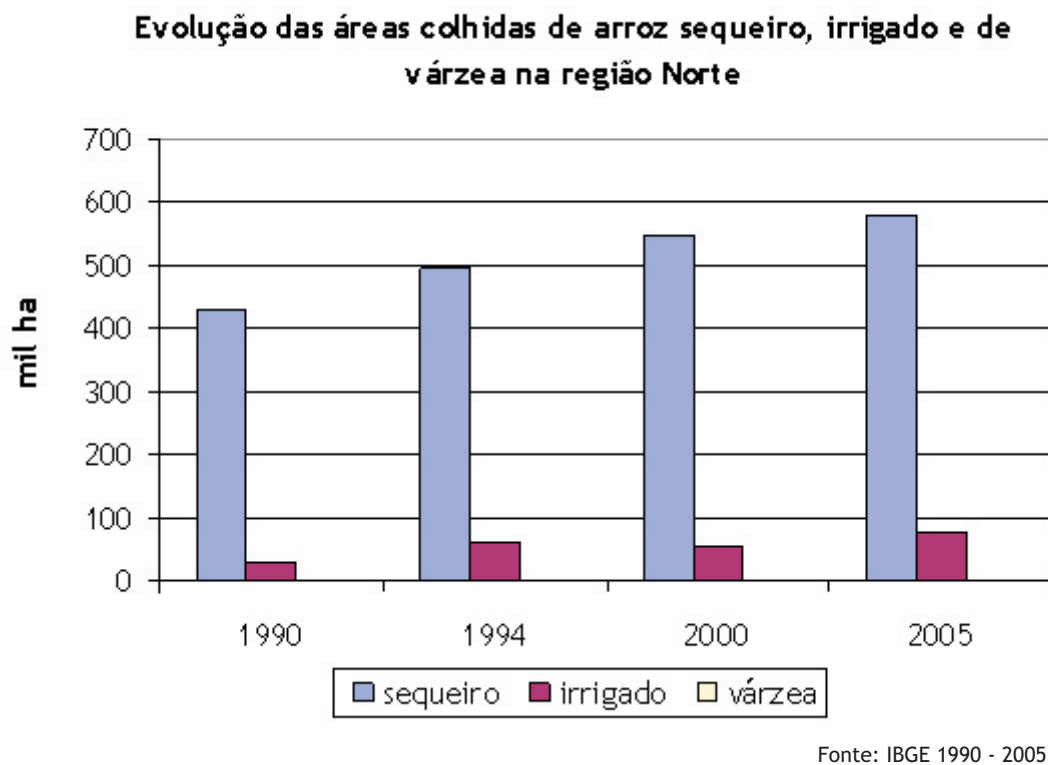
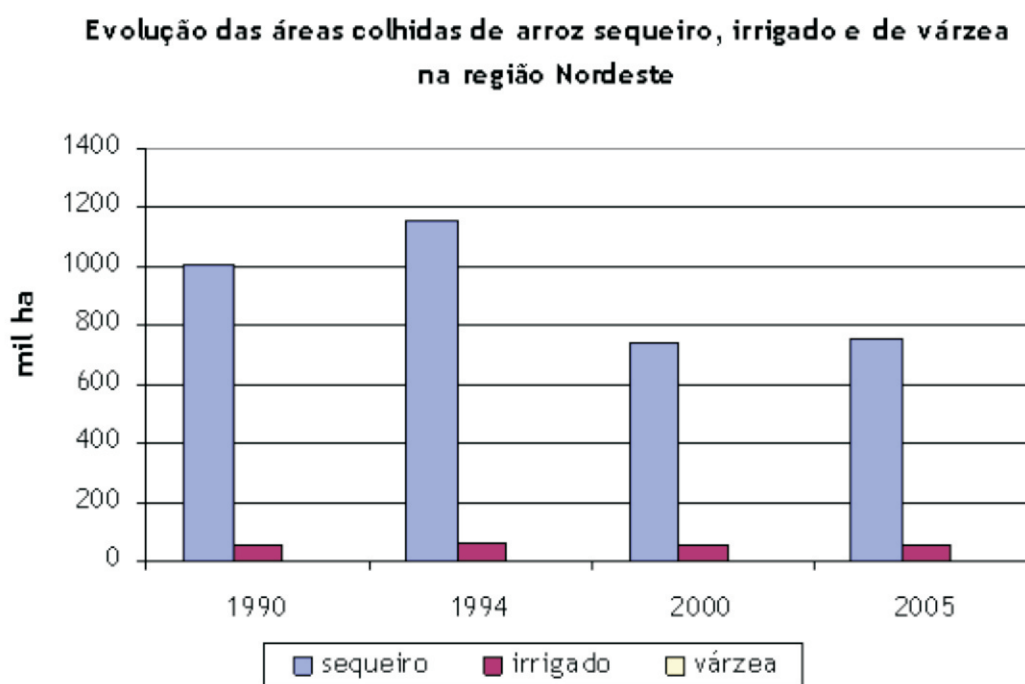
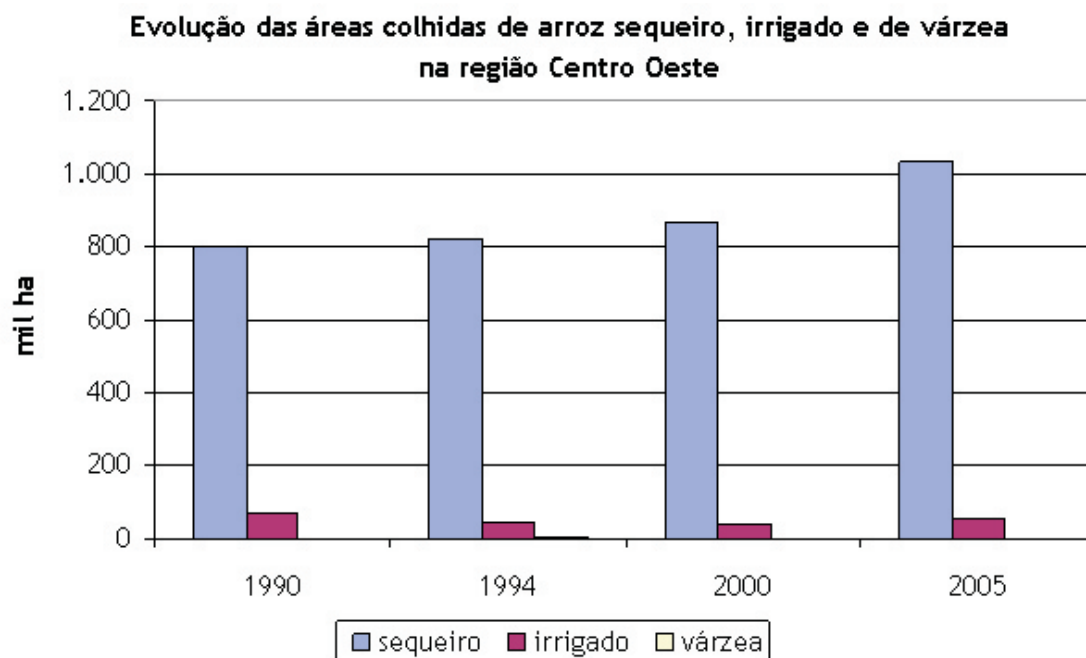


Figura 5 - Evolução das áreas colhidas de arroz de sequeiro, irrigado e de várzea na região Nordeste



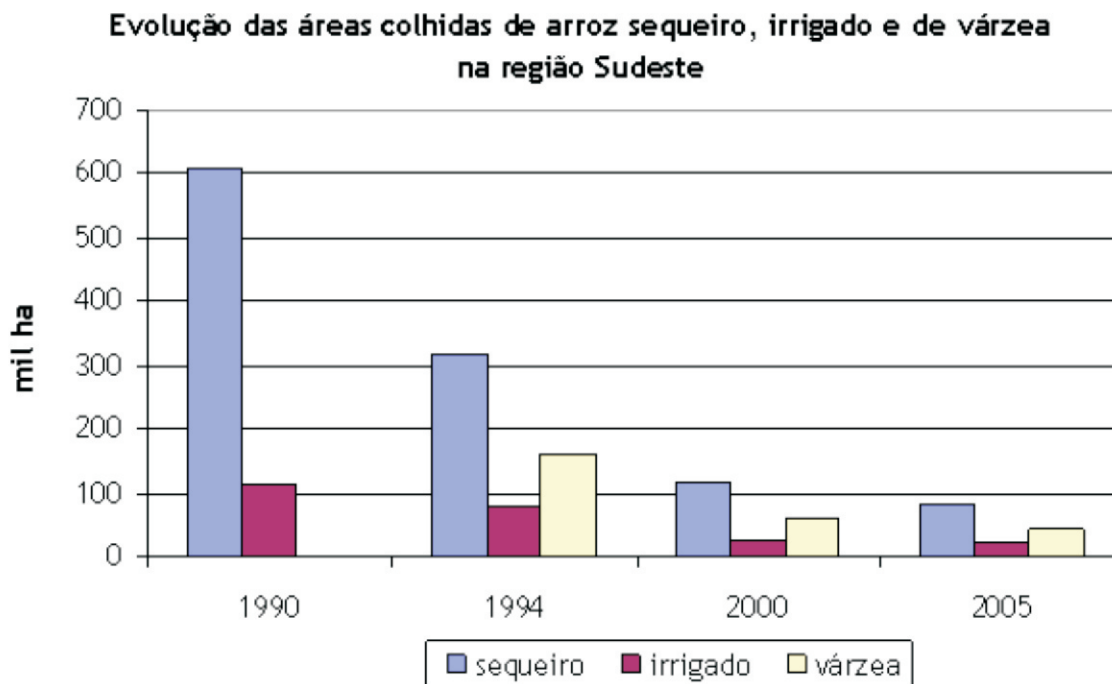
Fonte: IBGE 1990 - 2005

Figura 6 - Evolução das áreas colhidas de arroz de sequeiro, irrigado e de várzea na região Centro-Oeste



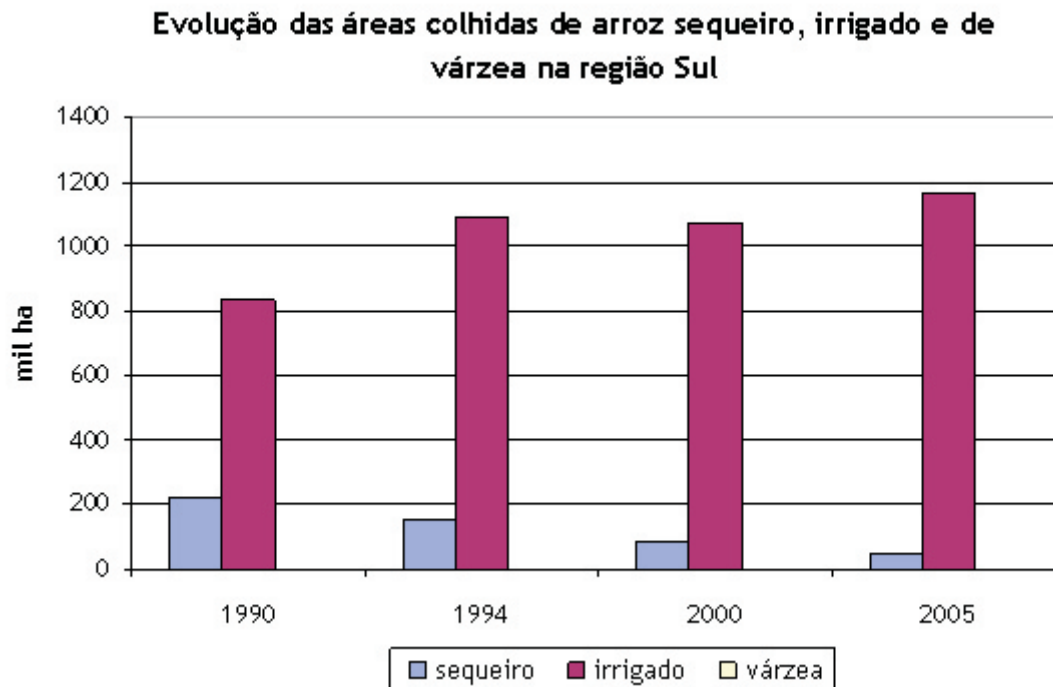
Fonte: IBGE 1990 - 2005

Figura 7 - Evolução das áreas colhidas de arroz de sequeiro, irrigado e de várzea na região Sudeste



Fonte: IBGE 1990 - 2005

Figura 8 - Evolução das áreas colhidas de arroz de sequeiro, irrigado e de várzea na região Sul



Fonte: IBGE 1990 - 2005

Figura 9 - Evolução da área colhida de arroz irrigado nos principais estados produtores

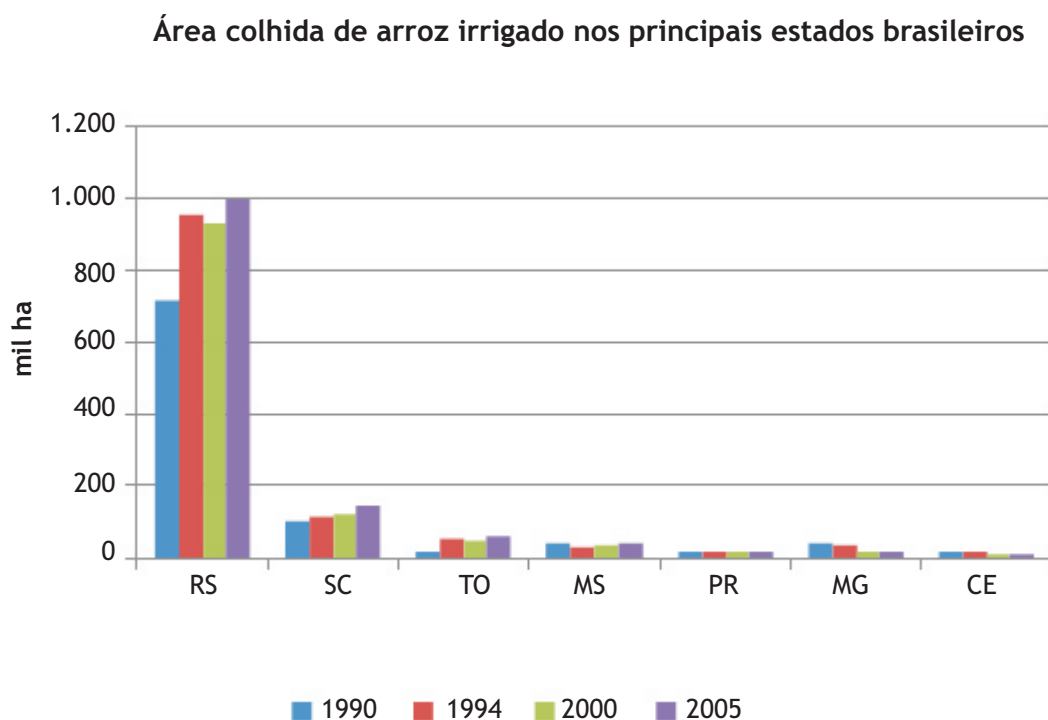


Figura 10 - Classificação dos estados por área colhida com arroz irrigado, em 2000

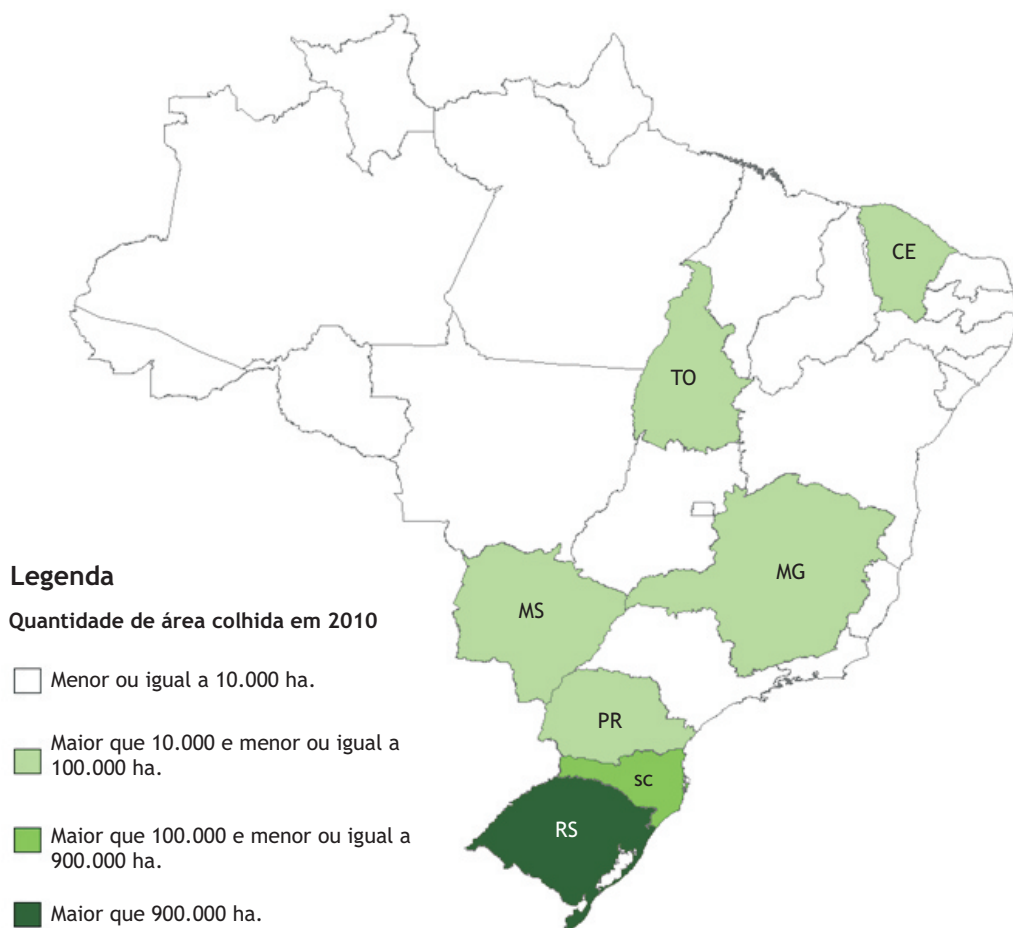


Figura 11 - Evolução da área colhida de arroz de várzea nos estados produtores

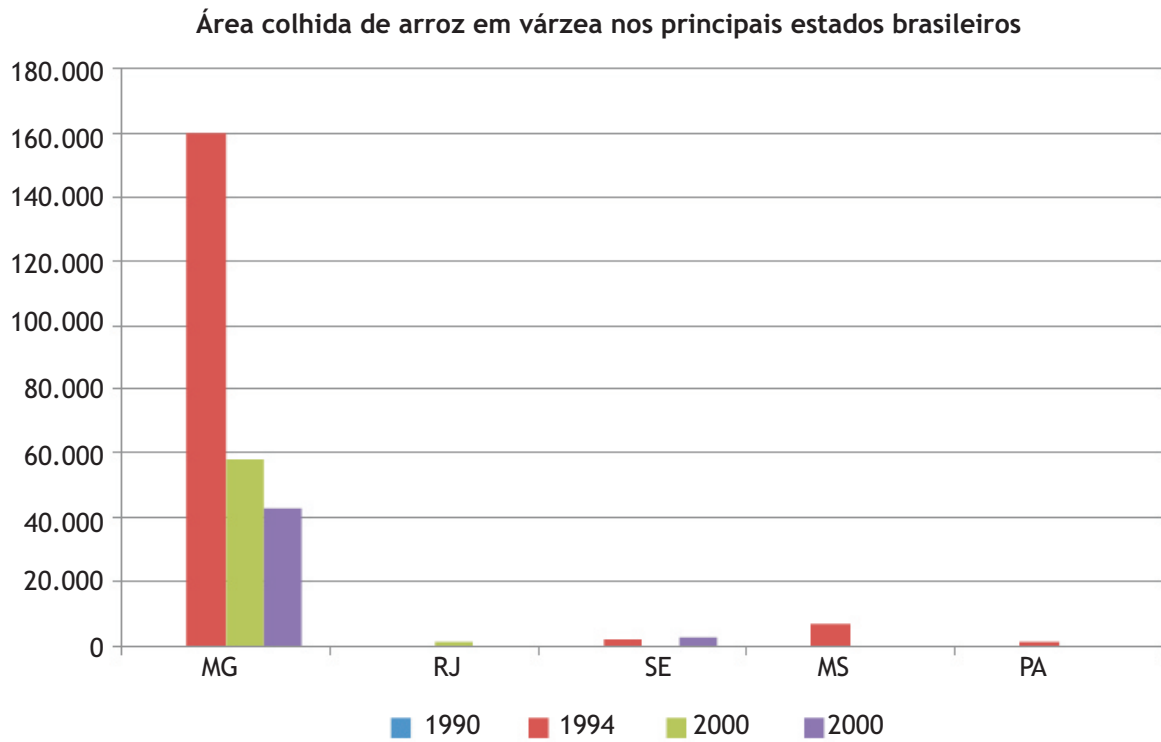


Figura 12 - Classificação dos estados por área colhida com arroz de várzea



Estatísticas sobre sistemas de cultivo de arroz irrigado nos estados brasileiros não são disponíveis, exceto para o estado do Rio Grande do Sul a partir da safra de 1997/1998, cujos dados encontram-se organizados pelo Setor de Política Setorial-DCI do Instituto Riograndense do Arroz - IRGA.

Estima-se que o sistema pré-germinado seja adotado atualmente em 98% da área cultivada do Estado de Santa Catarina e em 11% da área cultivada do estado do Rio Grande do Sul (SANTOS, 2006; IRGA-DCI, 2008). O IRGA (IRGA-DCI, 2008) apresenta estatísticas sobre sistemas de produção para o Estado do Rio Grande do Sul, desde a safra de 1997/98 até o presente, incluindo categorias de sistemas pré-germinado, cultivo mínimo, sistema convencional, plantio direto, e outros.

2 Metodologia

A metodologia de cálculo das emissões de CH₄ pelo do cultivo de arroz baseia-se nas Diretrizes Revisadas para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa de 1996 do IPCC, Guidelines 1996, complementadas pelo Guia de Boas Práticas e Gerenciamento de Incertezas em Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa, Good Practice Guidance 2000. Este último manual acrescenta fatores de escala pela incorporação de matéria orgânica ao cultivo.

As emissões de CH₄ são estimadas, genericamente, multiplicando-se um fator de emissão pela área colhida anual. As diferentes condições a serem consideradas nas estimativas nacionais incluem: 1) tipo de ecossistema de arroz, 2) alagamento padrão antes e durante o período de cultivo, 3) tipo e quantidade de incrementos orgânicos.

O total das emissões anuais de metano é calculado como a soma das emissões ocorridas em diferentes condições de cultivo de arroz no país. Assim, as emissões totais podem ser definidas pela equação básica para estimar a emissão de CH₄ para a cultura de arroz, segundo o Good Practice Guidance 2000, é a que segue:

$$\text{Emissões do cultivo de arroz (Gg/ano)} = \sum_i \sum_j \sum_k (FE_{ijk} \times A_{ijk} \times 10^{-9}) \quad \text{Equação 1}$$

onde:

FE_{ijk} = fator de emissão integrado para a estação e para as condições i, j e k, em Gg CH₄/m²

A_{ijk} = área anual colhida para as condições i, j e k, em m²/ano

i, j e k = representam diferentes ecossistemas, regimes de água, e outras condições em que as emissões de CH₄ para arroz podem variar (por exemplo, adição de matéria orgânica).

Já o fator de emissão é calculado a partir da equação:

$$FE_i = FE_c \times SF_w \times SF_o \times SF_s \quad \text{Equação 2}$$

onde,

FE_i = fator de emissão integrado para a estação e para uma dada área colhida;

FE_c = fator de emissão integrado para a estação para campos continuamente inundados sem acréscimos orgânicos;

SFw = fator de escala para levar em conta as diferenças em ecossistemas e regimes de manejo de água;

SFo = fator de escala que varia para ambos os tipos e quantidades de acréscimos orgânicos aplicados;

Sfs = fator de escala para o tipo de solo, se disponível.

O fator de emissão integrado para a estação para campos continuamente inundados sem acréscimos orgânicos, FE_c , baseia-se em medidas de campo de fluxos de metano, referidas em literatura pelos Guidelines 1996 e mantidas no Good Practice Guidance, 2000. Nesse método, a dependência da temperatura é considerada fraca. A produção e emissão diária de metano apresentam forte correlação com a temperatura do solo. Embora a temperatura determine o tempo gasto na conversão do substrato para o metano, esse tempo é geralmente curto comparado a uma estação. A mostra valores para diversos países.

Tabela 1 - Fator de emissão integrado definido para vários países do mundo

País	Fator de Emissão Integrado Sazonalmente, FE (g/m ²)	Literatura
Austrália	22,5	NGGIC, 1996
China	13 (10-22)	Wassman et al., 1996
Índia	10 (5-15)	Mitra, 1996;Parashar et al., 1996
Indonésia	18 (5-44)	Nugroho et al., 1994 a,b
Itália	36 (17-54)	Schutz et al, 1989 a
Japão	15	Minami, 1995
República da Coréia	15	Shin et al., 1995
Filipinas	(25-30)	Neue et al., 1994; Wassman et al, 1994
Tailândia	16 (4-40)	Towpryaon et al., 1993
EUA (Texas)	25 (15-35)	Sass & Fisher, 1995
Média aritmética	20 (12-28)	

Fonte: Guidelines, 1996

Os ecossistemas de arroz relacionados a regimes de água são assim definidos, segundo os Guidelines 1996:

1. Sequeiro (ou Terra Firme): os campos nunca são inundados por um período significativo de tempo;

2. Terras Baixas: os campos são inundados por um período significativo de tempo;

2.1. Irrigado: o regime de água é totalmente controlado;

2.1.1. Continuamente inundado: os campos apresentam uma lâmina de água ao longo da estação de crescimento de arroz e podem estar secos somente para a colheita;

2.1.2. Intermitentemente inundado: os campos apresentam pelo menos um período de aeração de mais de 3 dias durante a estação de cultivo;

2.1.2.1. Aeração única: os campos de arroz são submetidos a apenas uma aeração durante a estação de cultivo em qualquer estágio de crescimento;

2.1.2.2. Múltiplas aerações: os campos são submetidos a mais de um período de aeração durante a estação de cultivo;

2.2. Alimentado por Chuva: o regime de água depende exclusivamente da precipitação pluviométrica;

2.2.1. Várzea úmida: o nível de água pode subir até 50 cm durante a estação de crescimento;

2.2.2. Várzea seca: períodos de ausência de chuva (seca) ocorre durante cada estação de cultivo;

2.3. Arroz de água profunda: a água de inundação sobe a mais de 50 cm por um período significativo de tempo durante a estação de crescimento;

2.3.1. Campos inundados com profundidade de água de 50-100 cm.

2.3.2. Campos inundados com profundidades de água maiores que 100 cm.

Os fatores de escala para levar em conta as diferenças em ecossistemas e regimes de manejo de água, SFw, são descritos na Tabela 2, de acordo com os Guidelines 1996 e com o Good Practice Guidance, 2000.

Tabela 2 - Fatores de escala para emissões de metano em ecossistemas rizícolas, relativos aos campos continuamente inundados (sem fertilizantes orgânicos)

Regime de água	Fator de escala
1. Sequeiro (ou Terra Firme)	0
2. Terras Baixas:	
2.1. Irrigado:	
2.1.1. Continuamente inundado	1
2.1.2. Intermitentemente inundado:	
2.1.2.1. Aeração Única	0,5 (0,2-0,7)
2.1.2.2. Múltiplas aerações	0,2 (0,1-0,3)
2.2. Alimentado por Chuva:	
2.2.1. Várzea úmida	0,8 (0,5-1,0)
2.2.2. Várzea seca	0,4 (0-0,5)
2.3. Água profunda:	
2.3.1. Profundidade entre 50 e 100 cm	0,8 (0,6-1,0)
2.3.2. Profundidades maiores que 100 cm	0,6 (0,5-0,8)

O fator de escala que varia para ambos os tipos e quantidades de acréscimos orgânicos aplicados, SF_0 , é indicado na Tabela 13, segundo as orientações introduzidas no Good Practice Guidance, 2000.

Tabela 3 - Tabela para o fator de resposta aos acréscimos orgânicos não-fermentados

Quantidade de matéria seca aplicada (t/ha)	Fator de escala - SF_0	Intervalo
1-2	1,5	1-2
2-4	1,8	1,5-2,5
4-8	2,5	1,5-3,5
8-15	3,5	2-4,5
15+	4	3-5

Nota: Para usar a tabela para acréscimos orgânicos fermentados, dividir a quantidade aplicada por seis.

Fonte: proveniente de Denier va der Gon e Neue, 1995.

Fonte: Good Practice Guidance, 2000

3 Dados

As informações básicas requeridas para o cálculo das emissões são:

1. Área colhida de arroz por regime de manejo de água;
2. Fatores de emissão de metano (EF) integrados ao fator de sazonalidade, para diferentes ecossistemas de arroz (em função de regimes de água) sem aplicação de fertilizantes orgânicos; valores de EF são calculados com base em medições de fluxos de metano integrados à estação de crescimento do arroz. Para a cultura de arroz inundado sem adições orgânicas esses fatores foram estimados para diferentes locais do mundo e são apresentados na Tabela 1.
3. Informação sobre aplicação de fertilizantes orgânicos.

As informações de área colhida (em hectares), de arroz de sequeiro, irrigado e de várzea úmida para os estados brasileiros, foram obtidas da Central de Dados de Economia da Embrapa Arroz e Feijão, tendo como fonte de dados da CONAB e do Levantamento Sistemático da Produção Agrícola-LSPA (Ver Anexo 1).

No período de 1990 a 1995, para alguns estados brasileiros, os dados de área colhida foram confrontados com dados de literatura, além da consulta com profissionais atuantes na região.

Para alguns estados, segundo a CONAB, há registros de cultivo de duas safras no ano (Sergipe, Alagoas e Pernambuco, por exemplo). Neste relatório foram utilizados dados disponibilizados pela Embrapa Arroz e Feijão, nos quais não se distinguem áreas utilizadas em diferentes safras.

Dados estatísticos de cultivares mais utilizados bem como dos sistemas de produção adotados nas seis regiões do Estado do Rio Grande do Sul (Zona Sul, Fronteira Oeste, Campanha, Planície Costeira Interna e Planície Costeira Externa) foram disponibilizados pelo Setor de Política Setorial - DCI do Instituto Riograndense do Arroz - IRGA. Dados sobre fontes de ciclos de crescimento do arroz (em dias) foram obtidos por meio de consulta à literatura, especialistas, e websites. Entre outras fontes de dados consultadas sobre características de variedades de arroz irrigado estão APASSUL (2008), SOSBAI (2003), SOSBAI (2007), BASTOS et al. (2003), RESENDE (2000), EMBRAPAARROZ E FEIJÃO (1995), COSTA (1996).

Informações sobre regime de água predominante no cultivo de arroz irrigado por inundação nos estados produtores foram obtidas com base em consultas a instituições nacionais e estaduais. Os regimes de manejo de água existentes no período de 1990 a 2006 para a cultura de arroz, observados em cada estado, são apresentados na Tabela 4. Em relação a campos inundados com profundidades de água maiores que 100 cm, eles normalmente não são observados no Brasil, exceto em algumas áreas da Região Amazônica, por ocasião das cheias.

Tabela 4 - Regime de água em cultura de arroz inundado, nos estados brasileiros

Estado	Regime de água
Roraima	Contínuo
Pará	Contínuo Várzea úmida
Tocantins	Contínuo
Maranhão	Contínuo
Piauí	Contínuo
Ceará	Contínuo
Paraíba	Contínuo
Pernambuco	Contínuo
Alagoas	Contínuo
Sergipe	Contínuo Várzea úmida
Rio Grande do Norte	Intermitente (aeração única) Contínuo
Minas Gerais	Contínuo; Várzea úmida
Espírito Santo	Contínuo Intermitente (aeração múltipla)
Rio de Janeiro	Contínuo Intermitente (aeração múltipla) Várzea úmida
São Paulo	Contínuo
Paraná	Contínuo
Santa Catarina	Contínuo
Rio Grande do Sul	Contínuo
Mato Grande Sul	Contínuo Várzea úmida
Mato Grosso	Contínuo
Goiás	Contínuo
Distrito Federal	Contínuo

Para o fator de emissão integrado para a estação para campos continuamente inundados sem acréscimos orgânicos, FE_c, em razão da falta de dados de pesquisas consolidadas disponíveis no Brasil, utilizou-se o valor de 20 g/m², indicado como média aritmética de fatores de emissão encontrados por diversos países, conforme a Tabela 1.

Para a determinação do fator de escala que varia para os acréscimos orgânicos aplicados, S_{Fo}, adotou-se, neste relatório, o valor de 2 toneladas de matéria orgânica (palha) incorporada no solo por hectare, nos seguintes sistemas de plantio: pré-germinado, convencional, no estado do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Para os demais estados, considerou-se essa mesma quantidade de matéria orgânica incorporada, assumindo que o sistema convencional de plantio tem sido mais utilizado. Por não existirem estatísticas sobre a adoção da incorporação de matéria orgânica ao solo nos sistemas agrícolas brasileiros, o valor de 2t/ha foi obtido a partir de consulta a vários especialistas de instituições locais (Embrapa Clima Temperado, Epagri, Embrapa Arroz e Feijão, Epamig). Com base nesses dados e na Tabela 3, o fator de escala S_{Fo} foi adotado nacionalmente como 1,5.

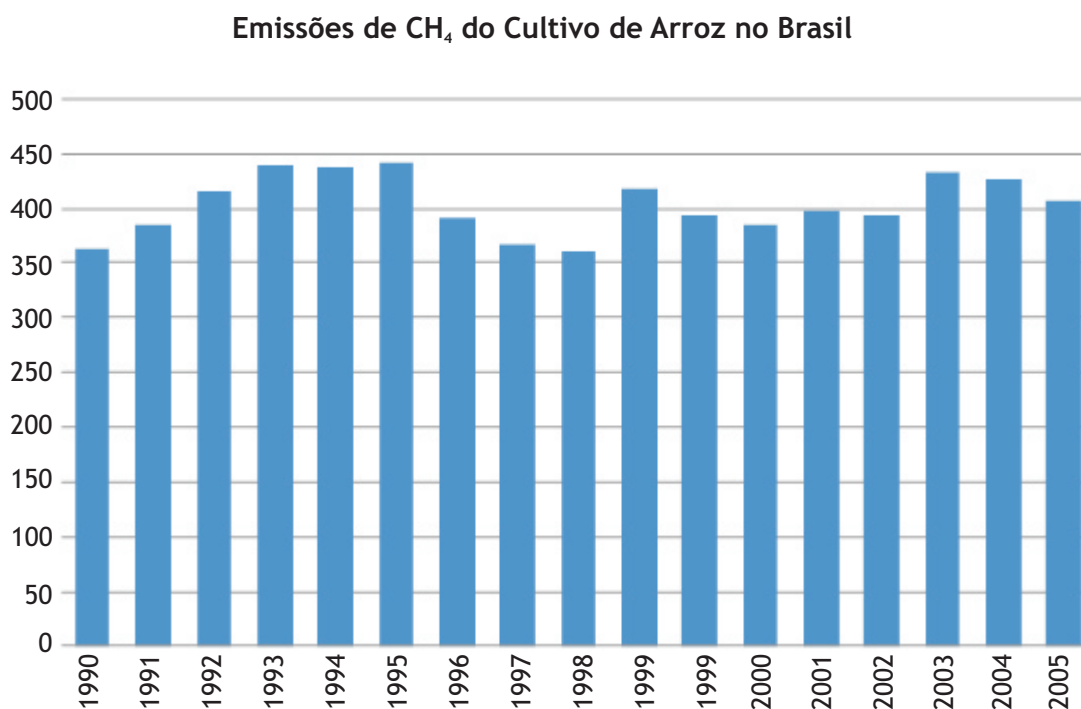
4 Resultados

Os cálculos efetuados para as estimativas de emissão de metano em cultivo de arroz inundado seguiram as recomendações das Diretrizes Revisadas de 1996 do IPCC para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa, Guidelines 1996 e do Guia de Boas Práticas e Gerenciamento de Incertezas em Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa, Good Practice Guidance 2000.

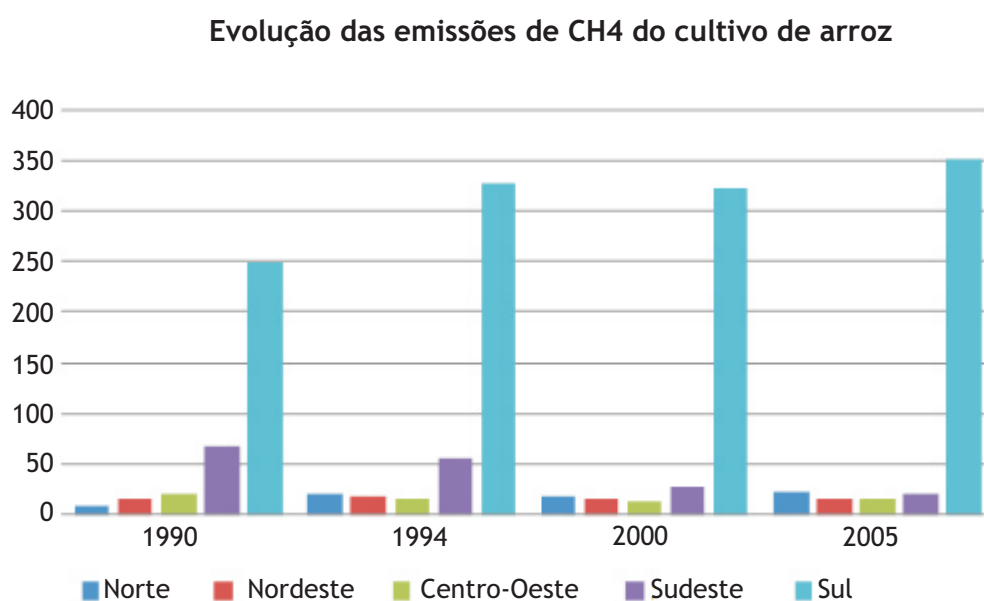
As estimativas de emissões de CH₄ provenientes do cultivo de arroz inundado no Brasil e regiões para o período de 1990 a 2005 são apresentadas na Tabela 5, de forma sintética, e na Tabela 6, completa.

A emissão total de metano proveniente do cultivo de arroz inundado no Brasil em 2000 foi estimada em 393 Gg CH₄, 2,4% menor em relação ao ano de 1994 (436 Gg CH₄). Esta redução deveu-se pela redução de área colhida. A Figura 13 apresenta a evolução da emissão de metano nesse período no país.

A região Sul contribuiu 81,9% do total das emissões em 2000 (321,7 Gg de CH₄) (Figura 14), seguida das regiões Sudeste (26,6 Gg CH₄) com 6,8%, Norte (16,8 Gg CH₄) com 4,3%, Nordeste (15,4 Gg CH₄) com 3,9% e Centro-Oeste (12,4 Gg CH₄), com 3,2%. Nesse ano, as emissões provenientes de cultivo de arroz sob regime de inundação contínua representaram 96,4% e em regime de várzea, 3,6%.

Figura 13 - Evolução das emissões de CH₄ provenientes do cultivo de arroz por inundação no Brasil no período de 1990 a 2006**Tabela 5** - Emissões de CH₄ provenientes do cultivo de arroz nas regiões brasileiras e no país

Emissões de do cultivo de arroz	1990	1994	2000	2005	Var. 1990/2005 %
	Gg CH ₄				
Norte	8,8	19,4	16,8	23,3	164,1%
Nordeste	16,3	18,0	15,4	16,2	-0,2%
Centro-Oeste	21,0	14,6	12,4	16,3	-22,4%
Sudeste	67,2	56,2	26,6	20,0	-70,2%
Sul	249,8	328,2	321,7	349,8	40,0%
Brasil	363,1	436,3	392,9	425,7	17,2%

Figura 14 - Emissões de CH₄ pelo cultivo de arroz inundado nas cinco regiões brasileirasTabela 6 - Emissões anuais de CH₄ proveniente do cultivo de arroz inundado no Brasil

Ano	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	Brasil
1990	8,8	16,3	21,0	67,2	249,8	363,1
1991	16,0	20,6	10,5	65,3	272,9	385,3
1992	17,3	19,8	13,3	65,8	299,7	416,0
1993	16,6	20,0	15,1	61,4	326,7	439,9
1994	19,4	18,0	14,6	56,2	328,2	436,3
1995	22,2	18,9	13,7	53,8	333,6	442,2
1996	19,1	16,3	13,2	54,3	288,4	391,2
1997	13,1	16,9	12,0	46,5	279,2	367,7
1998	17,1	14,9	12,6	35,0	281,4	361,0
1999	21,7	15,4	15,8	32,4	332,1	417,4
2000	16,8	15,4	12,4	26,6	321,7	392,9
2001	16,3	11,3	11,2	21,6	324,0	384,4
2002	17,6	11,2	13,6	20,8	334,6	397,9
2003	19,5	11,6	12,4	19,2	330,3	393,0
2004	21,7	16,4	16,5	20,3	358,7	433,6
2005	23,3	16,2	16,3	20,0	349,8	425,7
2006	12,2	12,8	11,4	16,3	354,6	407,2

5 Diferenças em relação ao Primeiro Inventário

A base de dados fornecida pela Embrapa Arroz e Feijão não apresenta dados de áreas colhidas de arroz irrigado para o Estado de São Paulo a partir do ano de 1992. Por isso, no relatório anterior foram utilizados dados de área colhida apenas para os anos de 1990 e 1991. Neste relatório utilizou-se dados de área de arroz irrigado no Estado de São Paulo disponibilizados no site do Instituto de Economia agrícola IEA (2008), a partir de 1992 até 2006, motivo pelo qual o total de área colhida de arroz irrigado para o Brasil, difere do total apresentado no relatório de referência de emissão de metano pelo cultivo de arroz irrigado por inundação do Primeiro Inventário.

Algumas alterações foram feitas em relação aos regimes de cultivo do arroz: as áreas consideradas de várzea seca passaram a ser consideradas úmidas. Também foi incluído um fator de escala para considerar os tipos e quantidades de acréscimos orgânicos aplicados às plantações.

6 Referências Bibliográficas

- Costa, F. de S.; Bayer, C.; Lima, M. A. de; Frighetto, R.T.S.; Bohnen, H.; Macedo, V. R. M.; Marcolin, E. 2004. Efeito estufa, metano e sistemas de cultivo irrigado no RS, Revista Lavoura Arrozeira, Porto Alegre - v.52, n. 436.
- IAEA-TECDOC-674- Manual on measurement of methane and nitrous oxide emissions from agriculture, Chapter 3, INIS Clearinghouse, International Atomic Energy Agency, Wagramerstrasse 5, P. O. Box 100, A-1400 Vienna, Austria, 1992.
- INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE. Standard evaluation system for rice. Manilla: INGER/Genetic Resources Center, 1996. 52p.
- IPCC. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S.. Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T. and Tanabe, K. (eds.). Japan: IGES, 2006.
- IPCC. Climate Change 1994: Radiative forcing of climate change. Cambridge: Cambridge University Press, 1995, 339 p.
- IPCC. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Reference Manual. Bracknell: IPCC, 1996. 3 v.
- IRGA. Informativo. Porto Alegre: Instituto Rio Grandense do Arroz, v.8, n.6, p.1-4, 2001.
- Lima, M. A., Vilella, O.V., Frighetto, R.T.S., Rachman, M.A.L. 2003. Influence of continuous and intermittent water regime on methane emission from irrigated rice crops in the Southeast of Brazil. 3rd. International Methane and Nitrous Oxide Mitigation Conference (v. II), 3., 17-21/11/2003, Beijing, China. Proceedings, p. 524-531.
- Lima, M.A.; Eberhardt, D.S.; Pessoa, M.C.; Frighetto, R.T.S.; Noldin, J.A.; et al. Emissão de metano em lavouras de arroz irrigado sob sistema pré-germinado. V Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado, Pelotas, org. Embrapa Clima Temperado, Anais... v. II, p. 417-419, 2007.
- MCT. Brazil's Initial Communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change, Brasília, MCT. 271p., 2004.
- SASS, R.L.; FISHER, F.M.; TURNER, F.T.; JUND, M.F. Methane emission from rice fields as influenced by solar radiation, temperature, and straw incorporation. Global Biogeochemical cycles, v. 5, n. 4, p. 335-350, 1991.
- SOSBAI - Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado. Arroz irrigado: recomendações técnicas de pesquisa para o Sul do Brasil. Itajaí, SC: SOSBAI, 2003, 126p.

Anexos

Área colhida do cultivo de arroz no Brasil

	Área colhida (mil hectares)																
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Arroz em casca	3.947	4.122	4.687	4.411	4.415	4.374	3.255	3.058	3.062	3.813	3.665	3.143	3.142	3.181	3.733	3.916	2.969
Taxa de variação anual (%)		4,4	13,7	-5,9	0,1	-0,9	-25,6	-6,1	0,1	24,5	-3,9	-14,2	0,0	1,2	17,4	4,9	-24,2

Quantidade produzida de arroz no Brasil

Lavoura temporária	Quantidade produzida (mil toneladas)																
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Arroz em casca	7.421	9.488	10.006	10.107	10.541	11.226	8.652	8.352	7.716	11.710	11.135	10.184	10.446	10.335	13.277	13.193	11.524
Taxa de variação anual (%)		27,9	5,5	1,0	4,3	6,5	-22,9	-3,5	-7,6	51,8	-4,9	-8,5	2,6	-1,1	28,5	-0,6	-12,6

Cálculo das emissões de CH₄ provenientes do cultivo de arroz, por região e estado em 1990

REGIÃO	Estado	Área total	REGIME CONTÍNUO				REGIME INTERMITENTE					REGIME DE VÁRZEA ÚMIDA				Total
			Área	Área	Fator de escala	Emissão CH ₄	Área	Área	Aeração	Fator de escala	Emissão CH ₄	Área	Área	Fator de escala	Emissão CH ₄	
NORTE		29.400	29.400	294.000.000		8,82	0	0			0,00	0	0	0,00	0,00	8,82
	Rondônia	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0	0	0,8	0,00	0,00
	Acre	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0	0	0,8	0,00	0,00
	Amazonas	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0	0	0,8	0,00	0,00
	Roraima	500	500	5.000.000	1	0,15	0	0			0,00	0	0	0,8	0,00	0,15
	Pará	11.200	11.200	112.000.000	1	3,36	0	0			0,00	0	0	0,8	0,00	3,36
	Arrapá	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0	0	0,8	0,00	0,00
	Tocantins	17.700	17.700	177.000.000	1	5,31	0	0			0,00	0	0	0,8	0,00	5,31
NORDESTE		54.200	54.200	542.000.000		16,26	0	0			0,00	0	0	0,00	0,00	16,26
	Maranhão	3.700	3.700	37.000.000	1	1,11	0	0			0,00	0	0	0,8	0,00	1,11
	Piauí	10.100	10.100	101.000.000	1	3,03	0	0			0,00	0	0	0,8	0,00	3,03
	Ceará	15.700	15.700	157.000.000	1	4,71	0	0			0,00	0	0	0,8	0,00	4,71
	Rio G. Norte	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0	0	0,8	0,00	0,00
	Paraíba	1.700	1.700	17.000.000	1	0,51	0	0			0,00	0	0	0,8	0,00	0,51
	Pernambuco	6.800	6.800	68.000.000	1	2,04	0	0			0,00	0	0	0,8	0,00	2,04
	Alagoas	8.400	8.400	84.000.000	1	2,52	0	0			0,00	0	0	0,8	0,00	2,52
	Sergipe	7.800	7.800	78.000.000	1	2,34	0	0			0,00	0	0	0,8	0,00	2,34
Bahia	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0	0	0,8	0,00	0,00	
SUDESTE		272.045	90.692	906.920.000		27,21	19.470	194.700.000			1,17	161.883	1.618.830.000		38,85	67,23
	Minas Gerais	190.490	40.850	408.500.000	1	12,26	0	0			0,00	149.640	1.496.400.000	0,8	35,91	48,17
	Espírito Santo	35.055	18.819	188.190.000	1	5,65	16.236	162.360.000	múltipla	0,2	0,97	0	0	0,8	0,00	6,62
	São Paulo	23.400	23.400	234.000.000	1	7,02	0	0			0,00	0	0	0,8	0,00	7,02
	Rio de Janeiro	23.100	7.623	76.230.000	1	2,29	3.234	32.340.000	múltipla	0,2	0,19	12.243	122.430.000	0,8	2,94	5,42
		832.700	832.700	8.327.000.000		249,81	0	0			0,00	0	0	0,00	0,00	249,81
SUL	Paraná	16.200	16.200	162.000.000	1	4,86	0	0			0,00	0	0	0,8	0,00	4,86
	Santa Catarina	102.000	102.000	1.020.000.000	1	30,60	0	0			0,00	0	0	0,8	0,00	30,60
	Rio G. Sul	714.500	714.500	7.145.000.000	1	214,35	0	0			0,00	0	0	0,8	0,00	214,35
		70.100	70.100	701.000.000		21,03	0	0			0,00	0	0	0,00	0,00	21,03
C.-OESTE	Mat o G. Sul	40.700	40.700	407.000.000	1	12,21	0	0			0,00	0	0	0,8	0,00	12,21
	Mat o Grosso	2.800	2.800	28.000.000	1	0,84	0	0			0,00	0	0	0,8	0,00	0,84
	Goiás	26.600	26.600	266.000.000	1	7,98	0	0			0,00	0	0	0,8	0,00	7,98
	Distrito Federal	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0	0	0,8	0,00	0,00
TOTAL		1.258.445	1.077.092	10.770.920.000		323,13	19.470	194.700.000			1,17	161.883	1.618.830.000		38,85	363,15

Cálculo das emissões de CH₄ provenientes do cultivo de arroz, por região e estado em 1991

REGIÃO	Estado	Área total ha	REGIME CONTÍNUO				REGIME INTERMITENTE					REGIME DE VÁR			
			Área ha	Área m ²	Fator de escala	Emissão CH ₄ Gg	Área (ha)	Área (m ²)	Aeração	Fator de escala	Emissão CH ₄ Gg CH ₄	Área ha	Área m ²		
NORTE		53.434	52.139	521.390.000		15,64	0	0			0,00	1.295	12.950.00		
	Rondônia	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0			
	Acre	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0			
	Amazonas	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0			
	Roraima	4.000	4.000	40.000.000	1	1,20	0	0			0,00	0			
	Pará	1.295	0	0	1	0,00	0	0			0,00	1.295	12.950.00		
	Amapá	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0			
Tocantins	48.139	48.139	481.390.000	1	14,44	0	0			0,00	0				
NORDESTE		69.572	66.427	664.270.000		19,93	968	9.680.000			0,15	2.177	21.770.00		
	Maranhão	4.556	4.556	45.560.000	1	1,37	0	0			0,00	0			
	Piauí	15.095	15.095	150.950.000	1	4,53	0	0			0,00	0			
	Ceará	20.526	20.526	205.260.000	1	6,16	0	0			0,00	0			
	Rio G. Norte	968	0	0	1	0,00	968	9.680.000	única	0,5	0,15	0			
	Paraíba	1.200	1.200	12.000.000	1	0,36	0	0			0,00	0			
	Pernambuco	6.000	6.000	60.000.000	1	1,80	0	0			0,00	0			
	Alagoas	8.300	8.300	83.000.000	1	2,49	0	0			0,00	0			
	Sergipe	7.147	4.970	49.700.000	1	1,49	0	0			0,00	2.177	21.770.00		
Bahia	5.780	5.780	57.800.000	1	1,73	0	0			0,00	0				
SUDESTE		263.902	84.455	844.553.700		25,34	16.996	169.964.600			1,02	162.450	1.624.501.70		
	Minas Gerais	194.863	41.788	417.880.000	1	12,54	0	0			0,00	153.075	1.530.750.00		
	Espírito Santo	31.350	16.830	168.300.000	1	5,05	14.520	145.200.000	múltipla	0,2	0,87	0			
	São Paulo	20.000	20.000	200.000.000	1	6,00	0	0			0,00	0			
	Rio de Janeiro	17.689	5.837	58.373.700	1	1,75	2.476	24.764.600	múltipla	0,2	0,15	9.375	93.751.70		
SUL		909.615	909.615	9.096.150.000		272,88	0	0			0,00	0			
	Paraná	17.700	17.700	177.000.000	1	5,31	0	0			0,00	0			
	Santa Catarina	104.748	104.748	1.047.480.000	1	31,42	0	0			0,00	0			
	Rio G. Sul	787.167	787.167	7.871.670.000	1	236,15	0	0			0,00	0			
C.-OESTE		35.072	35.072	350.720.000		10,52	0	0			0,00	0			
	Mato G. Sul	22.409	22.409	224.090.000	1	6,72	0	0			0,00	0			
	Mato Grosso	833	833	8.330.000	1	0,25	0	0			0,00	0			
	Goias	11.830	11.830	118.300.000	1	3,55	0	0			0,00	0			
	Distrito Federal	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0			
TOTAL		1.331.595	1.147.708	11.477.083.700		344,31	17.964	179.644.600			1,16	165.922	1.659.221.70		

Cálculo das emissões de CH₄ provenientes do cultivo de arroz, por região e estado em 1992

REGIÃO	Estado	Área total	REGIME CONTÍNUO				REGIME INTERMITENTE					REGIME DE VÁR		
			Área	Área	Fator de escala	Emissão CH ₄	Área	Área	Aeração	Fator de escala	Emissão CH ₄	Área	Área	
			ha	m ²		Gg	(ha)	(m ²)			Gg	ha	m ²	
NORTE		57.990	56.847	568.470.000		17,05	0	0			0,00	1.143	11.430.00	
	Rondônia	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0		
	Ac re	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0		
	Amazonas	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0		
	Roraima	5.000	5.000	50.000.000	1	1,50	0	0			0,00	0		
	Pará	1.143	0	0	1	0,00	0	0			0,00	1.143	11.430.00	
	Amapá	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0		
Tocantins	51.847	51.847	518.470.000	1	15,55	0	0			0,00	0			
NORDESTE		66.790	63.671	636.710.000		19,10	383	3.830.000			0,06	2.736	27.360.00	
	Maranhão	3.018	3.018	30.180.000	1	0,91	0	0			0,00	0		
	Piauí	13.930	13.930	139.300.000	1	4,18	0	0			0,00	0		
	Ceará	23.637	23.637	236.370.000	1	7,09	0	0			0,00	0		
	Rio G. Norte	383	0	0	1	0,00	383	3.830.000	única	0,5	0,06	0		
	Paraíba	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0		
	Pernambuco	4.846	4.846	48.460.000	1	1,45	0	0			0,00	0		
	Alagoas	7.244	7.244	72.440.000	1	2,17	0	0			0,00	0		
	Sergipe	6.154	3.418	34.180.000	1	1,03	0	0			0,00	2.736	27.360.00	
Bahia	7.578	7.578	75.780.000	1	2,27	0	0			0,00	0			
SUDESTE		265.125	87.741	877.409.400		26,32	17.073	170.725.200			1,02	160.312	1.603.115.40	
	Minas Gerais	190.839	40.925	409.250.000	1	12,28	0	0			0,00	149.914	1.499.140.00	
	Espírito Santo	30.931	16.605	166.050.000	1	4,98	14.326	143.260.000	múltipla	0,2	0,86	0		
	São Paulo	23.737	23.737	237.370.000	1	7,12	0	0			0,00	0		
	Rio de Janeiro	19.618	6.474	64.739.400	1	1,94	2.747	27.465.200	múltipla	0,2	0,16	10.398	103.975.40	
SUL		998.841	998.841	9.988.410.000		299,65	0	0			0,00	0		
	Paraná	17.400	17.400	174.000.000	1	5,22	0	0			0,00	0		
	Santa Catarina	108.969	108.969	1.089.690.000	1	32,69	0	0			0,00	0		
	Rio G. Sul	872.472	872.472	8.724.720.000	1	261,74	0	0			0,00	0		
C. -OESTE		44.485	44.485	444.850.000		13,35	0	0			0,00	0		
	Mato G. Sul	25.748	25.748	257.480.000	1	7,72	0	0			0,00	0		
	Mato Grosso	2.004	2.004	20.040.000	1	0,60	0	0			0,00	0		
	Goias	16.108	16.108	161.080.000	1	4,83	0	0			0,00	0		
	Distrito Federal	625	625	6.250.000	1	0,19	0	0			0,00	0		
TOTAL		1.433.231	1.251.585	12.515.849.400		375,48	17.456	174.555.200			1,08	164.191	1.641.905.40	

Cálculo das emissões de CH₄ provenientes do cultivo de arroz, por região e estado em 1993

REGIÃO	Estado	Área total ha	REGIME CONTÍNUO				REGIME INTERMITENTE					REGIME DE VÁR					
			Área ha	Área m ²	Fator de escala	Emissão CH ₄ Gg	Área (ha)	Área (m ²)	Aeração	Fator de escala	Emissão CH ₄ Gg	Área ha	Área m ²				
NORTE		55.573	54.440	544.400.000		16,33	0	0				0,00	1.133	11.330.00			
	Rondônia	0	0	0	1	0,00	0	0				0,00	0				
	Ac re	0	0	0	1	0,00	0	0				0,00	0				
	Am a zonas	0	0	0	1	0,00	0	0				0,00	0				
	Roraima	7.000	7.000	70.000.000	1	2,10	0	0				0,00	0				
	Pará	1.133	0	0	1	0,00	0	0				0,00	1.133	11.330.00			
	Am a pá	0	0	0	1	0,00	0	0				0,00	0				
Tocantins	47.440	47.440	474.400.000	1	14,23	0	0				0,00	0					
NORDESTE		67.290	65.049	650.490.000		19,51	111	1.110.000				0,02	2.130	21.300.00			
	Maranhão	5.488	5.488	54.880.000	1	1,65	0	0				0,00	0				
	Piauí	12.446	12.446	124.460.000	1	3,73	0	0				0,00	0				
	Ceará	19.715	19.715	197.150.000	1	5,91	0	0				0,00	0				
	Rio G. Norte	111	0	0	1	0,00	111	1.110.000	única	0,5	0,02	0	0				
	Paraíba	1.393	1.393	13.930.000	1	0,42	0	0				0,00	0				
	Pernambuco	4.057	4.057	40.570.000	1	1,22	0	0				0,00	0				
	Alagoas	8.712	8.712	87.120.000	1	2,61	0	0				0,00	0				
	Sergipe	7.589	5.459	54.590.000	1	1,64	0	0				0,00	2.130	21.300.00			
Bahia	7.779	7.779	77.790.000	1	2,33	0	0				0,00	0					
SUDESTE		246.778	81.347	813.469.200		24,40	14.896	148.963.600				0,89	150.535	1.505.347.20			
	Minas Gerais	178.389	38.255	382.550.000	1	11,48	0	0				0,00	140.134	1.401.340.00			
	Espírito Santo	26.231	14.082	140.820.000	1	4,22	12.149	121.490.000	múltipla	0,2	0,73	0	0				
	São Paulo	22.534	22.534	225.340.000	1	6,76	0	0				0,00	0				
	Rio de Janeiro	19.624	6.476	64.759.200	1	1,94	2.747	27.473.600	múltipla	0,2	0,16	10.401	104.007.20				
SUL		1.089.073	1.089.073	10.890.730.000		326,72	0	0				0,00	0				
	Paraná	19.000	19.000	190.000.000	1	5,70	0	0				0,00	0				
	Santa Catarina	111.962	111.962	1.119.620.000	1	33,59	0	0				0,00	0				
	Rio G. Sul	958.111	958.111	9.581.110.000	1	287,43	0	0				0,00	0				
C. -OESTE		51.375	45.812	458.120.000		13,74	0	0				0,00	5.563	55.630.00			
	Mato G. Sul	34.983	29.420	294.200.000	1	8,83	0	0				0,00	5.563	55.630.00			
	Mato Grosso	1.215	1.215	12.150.000	1	0,36	0	0				0,00	0				
	Goiás	15.177	15.177	151.770.000	1	4,55	0	0				0,00	0				
	Distrito Federal	0	0	0	1	0,00	0	0				0,00	0				
TOTAL		1.510.089	1.335.721	13.357.209.200		400,72	15.007	150.073.600				0,91	159.361	1.593.607.20			

Cálculo das emissões de CH₄ provenientes do cultivo de arroz, por região e estado em 1994

REGIÃO	Estado	Área total	REGIME CONTÍNUO				REGIME INTERMITENTE					REGIME DE VÁR			
			Área	Área	Fator de escala	Emissão CH ₄	Área	Área	Aeração	Fator de escala	Emissão CH ₄	Área	Área		
NORTE		64.937	63.540	635.400.000		19,06	0	0			0,00	1.397	13.970.00		
	Rondônia	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0			
	Acre	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0			
	Amazonas	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0			
	Roraima	7.000	7.000	70.000.000	1	2,10	0	0			0,00	0			
	Pará	1.397	0	0	1	0,00	0	0			0,00	1.397	13.970.00		
	Amapá	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0			
Toçantins	56.540	56.540	565.400.000	1	16,96	0	0			0,00	0				
NORDESTE		60.416	57.909	579.090.000		17,37	101	1.010.000			0,02	2.406	24.060.00		
	Maranhão	4.923	4.923	49.230.000	1	1,48	0	0			0,00	0			
	Piauí	11.469	11.469	114.690.000	1	3,44	0	0			0,00	0			
	Ceará	18.392	18.392	183.920.000	1	5,52	0	0			0,00	0			
	Rio G. Norte	101	0	0	1	0,00	101	1.010.000	única	0,5	0,02	0			
	Paraíba	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0			
	Pernambuco	6.433	6.433	64.330.000	1	1,93	0	0			0,00	0			
	Alagoas	3.923	3.923	39.230.000	1	1,18	0	0			0,00	0			
	Sergipe	7.396	4.990	49.900.000	1	1,50	0	0			0,00	2.406	24.060.00		
Bahia	7.779	7.779	77.790.000	1	2,33	0	0			0,00	0				
SUDESTE		226.203	74.424	744.235.700		22,33	14.224	142.240.600			0,85	137.555	1.375.553.70		
	Minas Gerais	163.280	35.015	350.150.000	1	10,50	0	0			0,00	128.265	1.282.650.00		
	Espírito Santo	25.413	13.643	136.430.000	1	4,09	11.770	117.700.000	múltipla	0,2	0,71	0			
	São Paulo	19.981	19.981	199.810.000	1	5,99	0	0			0,00	0			
	Rio de Janeiro	17.529	5.785	57.845.700	1	1,74	2.454	24.540.600	múltipla	0,2	0,15	9.290	92.903.70		
SUL		1.093.985	1.093.985	10.939.850.000		328,20	0	0			0,00	0			
	Paraná	20.000	20.000	200.000.000	1	6,00	0	0			0,00	0			
	Santa Catarina	118.400	118.400	1.184.000.000	1	35,52	0	0			0,00	0			
	Rio G. Sul	955.585	955.585	9.555.850.000	1	286,68	0	0			0,00	0			
C.-OESTE		49.943	43.303	433.030.000		12,99	0	0			0,00	6.640	66.400.00		
	Mato G. Sul	37.978	31.338	313.380.000	1	9,40	0	0			0,00	6.640	66.400.00		
	Mato Grosso	2.040	2.040	20.400.000	1	0,61	0	0			0,00	0			
	Goiás	9.925	9.925	99.250.000	1	2,98	0	0			0,00	0			
	Distrito Federal	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0			
TOTAL		1.495.484	1.333.161	13.331.605.700		399,95	14.325	143.250.600			0,87	147.998	1.479.983.70		

Cálculo das emissões de CH₄ provenientes do cultivo de arroz, por região e estado em 1995

REGIÃO	Estado	Área total	REGIME CONTÍNUO				REGIME INTERMITENTE					REGIME DE VÁR		
			Área	Área	Fator de escala	Emissão CH ₄	Área	Área	Aeração	Fator de escala	Emissão CH ₄	Área	Área	
NORTE		74.167	72.968	729.680.000		21,89	0	0		0,00	1.199	11.990.00		
	Rondônia	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0			
	Acre	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0			
	Amazonas	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0			
	Roraima	10.000	10.000	100.000.000	1	3,00	0	0		0,00	0			
	Pará	1.199	0	0	1	0,00	0	0		0,00	1.199	11.990.00		
	Amapá	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0			
Tocantins	62.968	62.968	629.680.000	1	18,89	0	0		0,00	0				
NORDESTE		63.537	61.995	619.950.000		18,60	242	2.420.000		0,04	1.300	13.000.00		
	Maranhão	3.320	3.320	33.200.000	1	1,00	0	0		0,00	0			
	Piauí	10.804	10.804	108.040.000	1	3,24	0	0		0,00	0			
	Ceará	22.304	22.304	223.040.000	1	6,69	0	0		0,00	0			
	Rio G. Norte	242	0	0	1	0,00	242	2.420.000	única	0,5	0,04	0		
	Paraíba	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0			
	Pernambuco	5.070	5.070	50.700.000	1	1,52	0	0		0,00	0			
	Alagoas	9.169	9.169	91.690.000	1	2,75	0	0		0,00	0			
	Sergipe	5.400	4.100	41.000.000	1	1,23	0	0		0,00	1.300	13.000.00		
Bahia	7.228	7.228	72.280.000	1	2,17	0	0		0,00	0				
SUDESTE		215.894	71.589	715.890.200		21,48	12.731	127.311.600		0,76	131.574	1.315.738.20		
	Minas Gerais	159.265	34.154	341.540.000	1	10,25	0	0		0,00	125.111	1.251.110.00		
	Espírito Santo	23.802	12.778	127.780.000	1	3,83	11.024	110.240.000	múltipla	0,2	0,66	0		
	São Paulo	20.633	20.633	206.330.000	1	6,19	0	0		0,00	0			
	Rio de Janeiro	12.194	4.024	40.240.200	1	1,21	1.707	17.071.600	múltipla	0,2	0,10	6.463	64.628.20	
SUL		1.112.003	1.112.003	11.120.030.000		333,60	0	0		0,00	0			
	Paraná	18.400	18.400	184.000.000	1	5,52	0	0		0,00	0			
	Santa Catarina	124.666	124.666	1.246.660.000	1	37,40	0	0		0,00	0			
	Rio G. Sul	968.937	968.937	9.689.370.000	1	290,68	0	0		0,00	0			
C. -OESTE		46.638	40.977	409.770.000		12,29	0	0		0,00	5.661	56.610.00		
	Mato G. Sul	40.704	35.043	350.430.000	1	10,51	0	0		0,00	5.661	56.610.00		
	Mato Grosso	1.275	1.275	12.750.000	1	0,38	0	0		0,00	0			
	Goias	4.659	4.659	46.590.000	1	1,40	0	0		0,00	0			
	Distrito Federal	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0			
TOTAL		1.512.239	1.359.532	13.595.320.200		407,86	12.973	129.731.600		0,80	139.734	1.397.338.20		

Cálculo das emissões de CH₄ provenientes do cultivo de arroz, por região e estado em 1996

REGIÃO	Estado	Área total	REGIME CONTÍNUO				REGIME INTERMITENTE					REGIME DE VÁRZEA L			
			Área	Área	Fator de escala	Emissão CH ₄	Área	Área	Aeração	Fator de escala	Emissão CH ₄	Área	Área	Fato esc	
NORTE		63.629	63.629	636.290.000		19,09	0	0		0,00	0	0			
	Rondônia	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0,		
	Acre	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0,		
	Amazonas	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0,		
	Roraima	10.000	10.000	100.000.000	1	3,00	0	0		0,00	0	0	0,		
	Pará	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0,		
	Amapá	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0,		
Tocantins	53.629	53.629	536.290.000	1	16,09	0	0		0,00	0	0	0,			
NORDESTE		54.351	53.536	535.360.000		16,06	0	0		0,00	815	8.150.000			
	Maranhão	4.880	4.880	48.800.000	1	1,46	0	0		0,00	0	0	0,		
	Piauí	10.682	10.682	106.820.000	1	3,20	0	0		0,00	0	0	0,		
	Ceará	21.069	21.069	210.690.000	1	6,32	0	0		0,00	0	0	0,		
	Rio G. Norte	98	98	980.000	1	0,03	0	0		0,00	0	0	0,		
	Paraíba	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0,		
	Pernambuco	4.729	4.729	47.290.000	1	1,42	0	0		0,00	0	0	0,		
	Alagoas	4.366	4.366	43.660.000	1	1,31	0	0		0,00	0	0	0,		
	Sergipe	2.920	2.105	21.050.000	1	0,63	0	0		0,00	815	8.150.000	0,		
Bahia	5.607	5.607	56.070.000	1	1,68	0	0		0,00	0	0	0,			
SUDESTE		208.114	72.507	725.070.000		21,75	0	0		0,00	135.607	1.356.070.000			
	Minas Gerais	161.504	28.748	287.480.000	1	8,62	0	0		0,00	132.756	1.327.560.000	0,		
	Espírito Santo	18.481	18.481	184.810.000	1	5,54	0	0		0,00	0	0	0,		
	São Paulo	18.216	18.216	182.160.000	1	5,46	0	0		0,00	0	0	0,		
	Rio de Janeiro	9.913	7.062	70.620.000	1	2,12	0	0		0,00	2.851	28.510.000	0,		
SUL		961.277	961.277	9.612.770.000		288,38	0	0		0,00	0	0			
	Paraná	16.300	16.300	163.000.000	1	4,89	0	0		0,00	0	0	0,		
	Santa Catarina	127.004	127.004	1.270.040.000	1	38,10	0	0		0,00	0	0	0,		
	Rio G. Sul	817.973	817.973	8.179.730.000	1	245,39	0	0		0,00	0	0	0,		
C.-OESTE		44.560	41.194	411.940.000		12,36	0	0		0,00	3.366	33.660.000			
	Matto G. Sul	41.749	38.383	383.830.000	1	11,51	0	0		0,00	3.366	33.660.000	0,		
	Matto Grosso	380	380	3.800.000	1	0,11	0	0		0,00	0	0	0,		
	Goiás	2.431	2.431	24.310.000	1	0,73	0	0		0,00	0	0	0,		
	Distrito Federal	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0,		
TOTAL		1.331.931	1.192.143	11.921.430.000		357,64	0	0		0,00	139.788	1.397.880.000			

Cálculo das emissões de CH₄ provenientes do cultivo de arroz, por região e estado em 1997

REGIÃO	Estado	Área total	REGIME CONTÍNUO				REGIME INTERMITENTE					REGIME DE VÁRZEA L			
			Área	Área	Fator de escala	Emissão CH ₄	Área	Área	Aeração	Fator de escala	Emissão CH ₄	Área	Área	Fato esc.	
NORTE		43.805	43.086	430.860.000		12,93	0	0		0,00	719	7.190.000			
	Rondônia	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0	0	
	Acre	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0	0	
	Amazonas	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0	0	
	Roraima	7.300	7.300	73.000.000	1	2,19	0	0		0,00	0	0	0	0	
	Pará	719	0	0	1	0,00	0	0		0,00	719	7.190.000	0		
	Amapá	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0	0	
To cantins	35.786	35.786	357.860.000	1	10,74	0	0		0,00	0	0	0	0		
NORDESTE		56.600	55.785	557.850.000		16,74	0	0		0,00	815	8.150.000			
	Maranhão	2.050	2.050	20.500.000	1	0,62	0	0		0,00	0	0	0	0	
	Piauí	10.562	10.562	105.620.000	1	3,17	0	0		0,00	0	0	0	0	
	Ceará	18.480	18.480	184.800.000	1	5,54	0	0		0,00	0	0	0	0	
	Rio G. Norte	205	205	2.050.000	1	0,06	0	0		0,00	0	0	0	0	
	Paraíba	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0	0	
	Per nambuco	3.846	3.846	38.460.000	1	1,15	0	0		0,00	0	0	0	0	
	Alagoas	7.832	7.832	78.320.000	1	2,35	0	0		0,00	0	0	0	0	
	Sergipe	7.240	6.425	64.250.000	1	1,93	0	0		0,00	815	8.150.000	0		
Bahia	6.385	6.385	63.850.000	1	1,92	0	0		0,00	0	0	0	0		
SUDESTE		177.823	63.035	630.350.000		18,91	0	0		0,00	114.788	1.147.880.000			
	Minas Gerais	135.403	22.264	222.640.000	1	6,68	0	0		0,00	113.139	1.131.390.000	0		
	Espírito Santo	15.986	15.986	159.860.000	1	4,80	0	0		0,00	0	0	0	0	
	São Paulo	17.786	17.786	177.860.000	1	5,34	0	0		0,00	0	0	0	0	
	Rio de Janeiro	8.648	6.999	69.990.000	1	2,10	0	0		0,00	1.649	16.490.000	0		
SUL		930.746	930.746	9.307.460.000		279,22	0	0		0,00	0	0	0	0	
	Paraná	14.100	14.100	141.000.000	1	4,23	0	0		0,00	0	0	0	0	
	Santa Catarina	130.006	130.006	1.300.060.000	1	39,00	0	0		0,00	0	0	0	0	
	Rio G. Sul	786.640	786.640	7.866.400.000	1	235,99	0	0		0,00	0	0	0	0	
C.-OESTE		40.723	37.152	371.520.000		11,15	0	0		0,00	3.571	35.710.000			
	Mato G. Sul	38.573	35.002	350.020.000	1	10,50	0	0		0,00	3.571	35.710.000	0		
	Mato Grosso	100	100	1.000.000	1	0,03	0	0		0,00	0	0	0	0	
	Goiás	2.050	2.050	20.500.000	1	0,62	0	0		0,00	0	0	0	0	
	Distrito Federal	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0	0	
TOTAL		1.249.697	1.129.804	11.298.040.000		338,94	0	0		0,00	119.893	1.198.930.000			

Cálculo das emissões de CH₄ provenientes do cultivo de arroz, por região e estado em 1998

REGIÃO	Estado	Área total	REGIME CONTÍNUO				REGIME INTERMITENTE					REGIME DE VÁRZEA L				
			Área	Área	Fator de escala	Emissão CH ₄	Área	Área	Aeração	Fator de escala	Emissão CH ₄	Área	Área	Fato esc.		
NORTE		57.080	56.366	563.660.000		16,91	0	0		0,00	714	7.140.000				
	Rondônia	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0	0		
	Acre	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0	0		
	Amazonas	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0	0		
	Roraima	7.200	7.200	72.000.000	1	2,16	0	0		0,00	0	0	0	0		
	Pará	864	150	1.500.000	1	0,05	0	0		0,00	714	7.140.000	0	0		
	Amapá	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0	0		
	Tocantins	49.016	49.016	490.160.000	1	14,70	0	0		0,00	0	0	0	0		
NORDESTE		50.172	47.797	477.970.000		14,34	0	0		0,00	2.375	23.750.000				
	Maranhão	2.773	2.773	27.730.000	1	0,83	0	0		0,00	0	0	0	0		
	Piauí	5.880	5.880	58.800.000	1	1,76	0	0		0,00	0	0	0	0		
	Ceará	16.676	16.676	166.760.000	1	5,00	0	0		0,00	0	0	0	0		
	Rio G. Norte	40	40	400.000	1	0,01	0	0		0,00	0	0	0	0		
	Paraíba	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0	0		
	Pernambuco	2.868	2.868	28.680.000	1	0,86	0	0		0,00	0	0	0	0		
	Alagoas	7.760	7.760	77.600.000	1	2,33	0	0		0,00	0	0	0	0		
	Sergipe	8.515	6.140	61.400.000	1	1,84	0	0		0,00	2.375	23.750.000	0	0		
	Bahia	5.660	5.660	56.600.000	1	1,70	0	0		0,00	0	0	0	0		
SUDESTE		134.915	44.042	440.420.000		13,21	0	0		0,00	90.873	908.730.000				
	Minas Gerais	107.283	17.482	174.820.000	1	5,24	0	0		0,00	89.801	898.010.000	0	0		
	Espírito Santo	9.925	9.925	99.250.000	1	2,98	0	0		0,00	0	0	0	0		
	São Paulo	13.189	13.189	131.890.000	1	3,96	0	0		0,00	0	0	0	0		
	Rio de Janeiro	4.518	3.446	34.460.000	1	1,03	0	0		0,00	1.072	10.720.000	0	0		
SUL		937.984	937.984	9.379.840.000		281,40	0	0		0,00	0	0				
	Paraná	13.000	13.000	130.000.000	1	3,90	0	0		0,00	0	0	0	0		
	Santa Catarina	104.806	104.806	1.048.060.000	1	31,44	0	0		0,00	0	0	0	0		
	Rio G. Sul	820.178	820.178	8.201.780.000	1	246,05	0	0		0,00	0	0	0	0		
C.-OESTE		42.523	39.626	396.260.000		11,89	0	0		0,00	2.897	28.970.000				
	Mato G. Sul	38.030	35.133	351.330.000	1	10,54	0	0		0,00	2.897	28.970.000	0	0		
	Mato Grosso	160	160	1.600.000	1	0,05	0	0		0,00	0	0	0	0		
	Goiás	4.333	4.333	43.330.000	1	1,30	0	0		0,00	0	0	0	0		
	Distrito Federal	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0	0		
TOTAL		1.222.674	1.125.815	11.258.150.000		337,74	0	0		0,00	96.859	968.590.000				

Cálculo das emissões de CH₄ provenientes do cultivo de arroz, por região e estado em 1999

REGIÃO	Estado	Área total ha	REGIME CONTÍNUO				REGIME INTERMITENTE					REGIME DE VÁRZEA L			
			Área ha	Área m ²	Fator de escala	Emissão CH ₄ Gg	Área (ha)	Área (m ²)	Aeração	Fator de escala	Emissão CH ₄ Gg	Área (ha)	Área (m ²)	Fato esc	
NORTE		72.393	72.393	723.930.000		21.72	0	0			0,00	0	0		
	Rondônia	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0	0	0,	
	Acre	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0	0	0,	
	Amazonas	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0	0	0,	
	Roraima	7.200	7.200	72.000.000	1	2,16	0	0			0,00	0	0	0,	
	Pará	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0	0	0,	
	Amapá	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0	0	0,	
Tocantins	65.193	65.193	651.930.000	1	19,56	0	0			0,00	0	0	0,		
NORDESTE		51.850	48.990	489.900.000		14,70	0	0			0,00	2.860	28.600.000		
	Maranhão	3.317	3.317	33.170.000	1	1,00	0	0			0,00	0	0	0,	
	Piauí	6.458	6.458	64.580.000	1	1,94	0	0			0,00	0	0	0,	
	Ceará	14.293	14.293	142.930.000	1	4,29	0	0			0,00	0	0	0,	
	Rio G. Norte	117	117	1.170.000	1	0,04	0	0			0,00	0	0	0,	
	Paraíba	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0	0	0,	
	Pernambuco	3.200	3.200	32.000.000	1	0,96	0	0			0,00	0	0	0,	
	Alagoas	7.770	7.770	77.700.000	1	2,33	0	0			0,00	0	0	0,	
	Seripe	8.860	6.000	60.000.000	1	1,80	0	0			0,00	2.860	28.600.000	0,	
Bahia	7.835	7.835	78.350.000	1	2,35	0	0			0,00	0	0	0,		
SUDESTE		122.653	49.607	496.070.000		14,88	0	0			0,00	73.046	730.460.000		
	Minas Gerais	93.657	21.731	217.310.000	1	6,52	0	0			0,00	71.926	719.260.000	0,	
	Espírito Santo	8.106	8.106	81.060.000	1	2,43	0	0			0,00	0	0	0,	
	São Paulo	15.470	15.470	154.700.000	1	4,64	0	0			0,00	0	0	0,	
Rio de Janeiro	5.420	4.300	43.000.000	1	1,29	0	0			0,00	1.120	11.200.000	0,		
SUL		1.107.073	1.107.073	11.070.730.000		332,12	0	0			0,00	0	0		
	Paraná	15.700	15.700	157.000.000	1	4,71	0	0			0,00	0	0	0,	
	Santa Catarina	113.851	113.851	1.138.510.000	1	34,16	0	0			0,00	0	0	0,	
	Rio G. Sul	977.522	977.522	9.775.220.000	1	293,26	0	0			0,00	0	0	0,	
C.-OESTE		53.035	50.877	508.770.000		15,26	0	0			0,00	2.158	21.580.000		
	Mato G. Sul	39.944	37.786	377.860.000	1	11,34	0	0			0,00	2.158	21.580.000	0,	
	Mato Grosso	697	697	6.970.000	1	0,21	0	0			0,00	0	0	0,	
	Goiás	12.394	12.394	123.940.000	1	3,72	0	0			0,00	0	0	0,	
	Distrito Federal	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0	0	0,	
TOTAL		1.407.004	1.328.940	13.289.400.000		398,68	0	0			0,00	78.064	780.640.000		

Cálculo das emissões de CH₄ provenientes do cultivo de arroz, por região e estado em 2000

REGIÃO	Estado	Área total	REGIME CONTÍNUO				REGIME INTERMITENTE				REGIME DE VÁRZEA L			
			Área	Área	Fator de	Emissão	Área	Área	Aeração	Fator de	Emissão	Área	Área	Fato
			ha	ha	escala	CH ₄	(ha)	(m ²)		escala	CH ₄	(ha)	(m ²)	esc.
NORTE		55.976	55.976	559.760.000		16,79	0	0		0,00	0	0	0	0
	Rondônia	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0	0
	Acre	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0	0
	Amazonas	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0	0
	Roraima	7.500	7.500	75.000.000	1	2,25	0	0		0,00	0	0	0	0
	Pará	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0	0
	Amapá	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0	0
To cantins	48.476	48.476	484.760.000	1	14,54	0	0		0,00	0	0	0	0	
NORDESTE		51.185	51.185	511.850.000		15,36	0	0		0,00	0	0	0	0
	Maranhão	4.684	4.684	46.840.000	1	1,41	0	0		0,00	0	0	0	0
	Piauí	6.473	6.473	64.730.000	1	1,94	0	0		0,00	0	0	0	0
	Ceará	14.653	14.653	146.530.000	1	4,40	0	0		0,00	0	0	0	0
	Rio G. Norte	114	114	1.140.000	1	0,03	0	0		0,00	0	0	0	0
	Paraíba	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0	0
	Pernambuco	4.025	4.025	40.250.000	1	1,21	0	0		0,00	0	0	0	0
	Alagoas	7.770	7.770	77.700.000	1	2,33	0	0		0,00	0	0	0	0
	Sergipe	8.550	8.550	85.500.000	1	2,57	0	0		0,00	0	0	0	0
Bahia	4.916	4.916	49.160.000	1	1,47	0	0		0,00	0	0	0	0	
SUDESTE		100.675	41.374	413.740.000		12,41	0	0		0,00	59.301	593.010.000	0	0
	Minas Gerais	74.334	16.080	160.800.000	1	4,82	0	0		0,00	58.254	582.540.000	0	0
	Espírito Santo	6.179	6.179	61.790.000	1	1,85	0	0		0,00	0	0	0	0
	São Paulo	15.210	15.210	152.100.000	1	4,56	0	0		0,00	0	0	0	0
	Rio de Janeiro	4.952	3.905	39.050.000	1	1,17	0	0		0,00	1.047	10.470.000	0	0
SUL		1.072.288	1.072.288	10.722.880.000		321,69	0	0		0,00	0	0	0	0
	Paraná	16.517	16.517	165.170.000	1	4,96	0	0		0,00	0	0	0	0
	Santa Catarina	122.508	122.508	1.225.080.000	1	36,75	0	0		0,00	0	0	0	0
	Rio G. Sul	933.263	933.263	9.332.630.000	1	279,98	0	0		0,00	0	0	0	0
C.-OESTE		41.343	41.343	413.430.000		12,40	0	0		0,00	0	0	0	0
	Mato G. Sul	39.677	39.677	396.770.000	1	11,90	0	0		0,00	0	0	0	0
	Mato Grosso	1.666	1.666	16.660.000	1	0,50	0	0		0,00	0	0	0	0
	Goiás	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0	0
	Distrito Federal	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0	0
TOTAL		1.321.467	1.262.166	12.621.660.000		378,65	0	0		0,00	59.301	593.010.000	0	0

Cálculo das emissões de CH₄ provenientes do cultivo de arroz, por região e estado em 2001

REGIÃO	Estado	Área total ha	REGIME CONTÍNUO				REGIME INTERMITENTE					REGIME DE VÁRZEA L			
			Área ha	Área m ²	Fator de escala	Emissão CH ₄ Gg	Área (ha)	Área (m ²)	Aeração	Fator de escala	Emissão CH ₄ Gg	Área (ha)	Área (m ²)	Fato esc.	
NORTE		54.298	53.695	536.950.000		16,11	0	0		0,00	603	6.030.000			
	Rondônia	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0	0	
	Acre	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0	0	
	Amazonas	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0	0	
	Roraima	8.000	8.000	80.000.000	1	2,40	0	0		0,00	0	0	0	0	
	Pará	603	0	0	1	0,00	0	0		0,00	603	6.030.000	0	0	
	Amapá	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0	0	
To cantins	45.695	45.695	456.950.000	1	13,71	0	0		0,00	0	0	0	0		
NORDESTE		38.292	35.663	356.630.000		10,70	0	0		0,00	2.629	26.290.000			
	Maranhão	4.123	4.123	41.230.000	1	1,24	0	0		0,00	0	0	0	0	
	Piauí	6.166	6.166	61.660.000	1	1,85	0	0		0,00	0	0	0	0	
	Ceará	6.676	6.676	66.760.000	1	2,00	0	0		0,00	0	0	0	0	
	Rio G. Norte	1.529	1.529	15.290.000	1	0,46	0	0		0,00	0	0	0	0	
	Paraíba	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0	0	
	Pernambuco	3.420	3.420	34.200.000	1	1,03	0	0		0,00	0	0	0	0	
	Alagoas	6.706	6.706	67.060.000	1	2,01	0	0		0,00	0	0	0	0	
	Sergipe	8.842	6.213	62.130.000	1	1,86	0	0		0,00	2.629	26.290.000	0	0	
Bahia	830	830	8.300.000	1	0,25	0	0		0,00	0	0	0	0		
SUDESTE		81.297	34.428	344.280.000		10,33	0	0		0,00	46.869	468.690.000			
	Minas Gerais	57.367	11.361	113.610.000	1	3,41	0	0		0,00	46.006	460.060.000	0	0	
	Espírito Santo	4.988	4.988	49.880.000	1	1,50	0	0		0,00	0	0	0	0	
	São Paulo	15.597	15.597	155.970.000	1	4,68	0	0		0,00	0	0	0	0	
	Rio de Janeiro	3.345	2.482	24.820.000	1	0,74	0	0		0,00	863	8.630.000	0	0	
SUL		1.080.038	1.080.038	10.800.380.000		324,01	0	0		0,00	0	0			
	Paraná	14.444	14.444	144.440.000	1	4,33	0	0		0,00	0	0	0	0	
	Santa Catarina	126.058	126.058	1.260.580.000	1	37,82	0	0		0,00	0	0	0	0	
	Rio G. Sul	939.536	939.536	9.395.360.000	1	281,86	0	0		0,00	0	0	0	0	
C.-OESTE		37.367	37.367	373.670.000		11,21	0	0		0,00	0	0			
	Mato G. Sul	34.319	34.319	343.190.000	1	10,30	0	0		0,00	0	0	0	0	
	Mato Grosso	1.150	1.150	11.500.000	1	0,35	0	0		0,00	0	0	0	0	
	Goiás	1.898	1.898	18.980.000	1	0,57	0	0		0,00	0	0	0	0	
	Distrito Federal	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0	0	
TOTAL		1.291.292	1.241.191	12.411.910.000		372,36	0	0		0,00	50.101	501.010.000			

Cálculo das emissões de CH₄ provenientes do cultivo de arroz, por região e estado em 2002

REGIÃO	Estado	Área total	REGIME CONTÍNUO			REGIME INTERMITENTE				REGIME DE VÁRZEA L					
			Área	Área	Fator de escala	Emissão CH ₄	Área	Área	Aeração	Fator de escala	Emissão CH ₄	Área		Área	Fator de escala
NORTE		58.778	58.778	587.780.000		17,63	0	0			0,00	0	0		
	Rondônia	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0	0	0,	
	Acre	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0	0	0,	
	Amazonas	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0	0	0,	
	Roraima	12.000	12.000	120.000.000	1	3,60	0	0			0,00	0	0	0,	
	Pará	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0	0	0,	
	Amapá	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0	0	0,	
Tocantins	46.778	46.778	467.780.000	1	14,03	0	0			0,00	0	0	0,		
NORDESTE		37.187	37.187	371.870.000		11,16	0	0			0,00	0	0		
	Maranhão	3.337	3.337	33.370.000	1	1,00	0	0			0,00	0	0	0,	
	Piauí	7.747	7.747	77.470.000	1	2,32	0	0			0,00	0	0	0,	
	Ceará	6.739	6.739	67.390.000	1	2,02	0	0			0,00	0	0	0,	
	Rio G. Norte	855	855	8.550.000	1	0,26	0	0			0,00	0	0	0,	
	Paraíba	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0	0	0,	
	Pernambuco	3.343	3.343	33.430.000	1	1,00	0	0			0,00	0	0	0,	
	Alagoas	4.942	4.942	49.420.000	1	1,48	0	0			0,00	0	0	0,	
	Sergipe	10.224	10.224	102.240.000	1	3,07	0	0			0,00	0	0	0,	
Bahia	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0	0	0,		
SUDEST E		78.302	33.995	339.950.000		10,20	0	0			0,00	44.307	443.070.000		
	Minas Gerais	59.264	15.231	152.310.000	1	4,57	0	0			0,00	44.033	440.330.000	0,	
	Espírito Santo	4.388	4.388	43.880.000	1	1,32	0	0			0,00	0	0	0,	
	São Paulo	11.904	11.904	119.040.000	1	3,57	0	0			0,00	0	0	0,	
	Rio de Janeiro	2.746	2.472	24.720.000	1	0,74	0	0			0,00	274	2.740.000	0,	
SUL		1.115.476	1.115.476	11.154.760.000		334,64	0	0			0,00	0	0		
	Paraná	15.265	15.265	152.650.000	1	4,58	0	0			0,00	0	0	0,	
	Santa Catarina	128.189	128.189	1.281.890.000	1	38,46	0	0			0,00	0	0	0,	
	Rio G. Sul	972.022	972.022	9.720.220.000	1	291,61	0	0			0,00	0	0	0,	
C.-OESTE		45.464	45.464	454.640.000		13,64	0	0			0,00	0	0		
	Mato G. Sul	35.171	35.171	351.710.000	1	10,55	0	0			0,00	0	0	0,	
	Mato Grosso	3.220	3.220	32.200.000	1	0,97	0	0			0,00	0	0	0,	
	Goiás	7.073	7.073	70.730.000	1	2,12	0	0			0,00	0	0	0,	
	Distrito Federal	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0	0	0,	
TOTAL		1.335.207	1.290.900	12.909.000.000		387,27	0	0			0,00	44.307	443.070.000		

Cálculo das emissões de CH₄ provenientes do cultivo de arroz, por região e estado em 2003

REGIÃO	Estado	Área total ha	REGIME CONTÍNUO				REGIME INTERMITENTE					REGIME DE VÁRZEA I			
			Área ha	Área m ²	Fator de escala	Emissão CH ₄ Gg	Área (ha)	Área (m ²)	Aeração	Fator de escala	Emissão CH ₄ Gg	Área (ha)	Área (m ²)	Fato esc	
NORTE		64.887	64.637	646.370.000		19,39	0	0			0,00	250	2.500.000		
	Rondônia	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0	0	0	0
	Acre	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0	0	0	0
	Amazonas	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0	0	0	0
	Roraima	15.000	15.000	150.000.000	1	4,50	0	0			0,00	0	0	0	0
	Pará	282	32	320.000	1	0,01	0	0			0,00	250	2.500.000	0	0
	Amapá	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0	0	0	0
To cantins	49.605	49.605	496.050.000	1	14,88	0	0			0,00	0	0	0	0	
NORDESTE		39.296	36.925	369.250.000		11,08	0	0			0,00	2.371	23.710.000		
	Maranhão	5.250	5.250	52.500.000	1	1,58	0	0			0,00	0	0	0	0
	Piauí	6.590	6.590	65.900.000	1	1,98	0	0			0,00	0	0	0	0
	Ceará	7.915	7.915	79.150.000	1	2,37	0	0			0,00	0	0	0	0
	Rio G. Norte	2.059	2.059	20.590.000	1	0,62	0	0			0,00	0	0	0	0
	Paraíba	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0	0	0	0
	Pernambuco	3.177	3.177	31.770.000	1	0,95	0	0			0,00	0	0	0	0
	Alagoas	4.700	4.700	47.000.000	1	1,41	0	0			0,00	0	0	0	0
	Sergipe	7.812	5.441	54.410.000	1	1,63	0	0			0,00	2.371	23.710.000	0	0
Bahia	1.793	1.793	17.930.000	1	0,54	0	0			0,00	0	0	0	0	
SUDESTE		71.674	32.706	327.060.000		9,81	0	0			0,00	38.968	389.680.000		
	Minas Gerais	52.544	13.786	137.860.000	1	4,14	0	0			0,00	38.758	387.580.000	0	0
	Espírito Santo	3.272	3.272	32.720.000	1	0,98	0	0			0,00	0	0	0	0
	São Paulo	12.956	12.956	129.560.000	1	3,89	0	0			0,00	0	0	0	0
	Rio de Janeiro	2.902	2.692	26.920.000	1	0,81	0	0			0,00	210	2.100.000	0	0
SUL		1.100.976	1.100.976	11.009.760.000		330,29	0	0			0,00	0	0		
	Paraná	15.314	15.314	153.140.000	1	4,59	0	0			0,00	0	0	0	0
	Santa Catarina	134.655	134.655	1.346.550.000	1	40,40	0	0			0,00	0	0	0	0
	Rio G. Sul	951.007	951.007	9.510.070.000	1	285,30	0	0			0,00	0	0	0	0
C.-OESTE		41.497	41.497	414.970.000		12,45	0	0			0,00	0	0		
	Mato G. Sul	36.992	36.992	369.920.000	1	11,10	0	0			0,00	0	0	0	0
	Mato Grosso	2.080	2.080	20.800.000	1	0,62	0	0			0,00	0	0	0	0
	Goiás	2.425	2.425	24.250.000	1	0,73	0	0			0,00	0	0	0	0
	Distrito Federal	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0	0	0	0
TOTAL		1.318.330	1.276.741	12.767.410.000		383,02	0	0			0,00	41.589	415.890.000		

Cálculo das emissões de CH₄ provenientes do cultivo de arroz, por região e estado em 2004

REGIÃO	Estado	Área total	REGIME CONTÍNUO				REGIME INTERMITENTE					REGIME DE VÁRZEA L			
			Área	Área	Fator de escala	Emissão CH ₄	Área	Área	Aeração	Fator de escala	Emissão CH ₄	Área	Área	Fato esc.	
NORTE		72.517	72.285	722.850.000		21,69	0	0		0,00	232	2.320.000			
	Rondônia	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0,00		
	Acre	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0,00		
	Amazonas	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0,00		
	Roraima	17.000	17.000	170.000.000	1	5,10	0	0		0,00	0	0	0,00		
	Pará	232	0	0	1	0,00	0	0		0,00	232	2.320.000	0,00		
	Amapá	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0,00		
Tocantins	55.285	55.285	552.850.000	1	16,59	0	0		0,00	0	0	0,00			
NORDESTE		55.042	52.462	524.620.000		15,74	0	0		0,00	2.580	25.800.000			
	Maranhão	6.208	6.208	62.080.000	1	1,86	0	0		0,00	0	0	0,00		
	Piauí	8.652	8.652	86.520.000	1	2,60	0	0		0,00	0	0	0,00		
	Ceará	13.581	13.581	135.810.000	1	4,07	0	0		0,00	0	0	0,00		
	Rio G. Norte	2.111	2.111	21.110.000	1	0,63	0	0		0,00	0	0	0,00		
	Paraíba	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0,00		
	Pernambuco	9.350	9.350	93.500.000	1	2,81	0	0		0,00	0	0	0,00		
	Alagoas	3.400	3.400	34.000.000	1	1,02	0	0		0,00	0	0	0,00		
	Sergipe	8.660	6.080	60.800.000	1	1,82	0	0		0,00	2.580	25.800.000	0,00		
Bahia	3.080	3.080	30.800.000	1	0,92	0	0		0,00	0	0	0,00			
SUDESTE		75.700	35.804	358.042.000		10,74	0	0		0,00	39.896	398.960.000			
	Minas Gerais	55.168	15.500	155.000.000	1	4,65	0	0		0,00	39.668	396.680.000	0,00		
	Espírito Santo	4.042	4.042	40.420.000	1	1,21	0	0		0,00	0	0	0,00		
	São Paulo	13.237	13.237	132.372.000	1	3,97	0	0		0,00	0	0	0,00		
	Rio de Janeiro	3.253	3.025	30.250.000	1	0,91	0	0		0,00	228	2.280.000	0,00		
SUL		1.195.694	1.195.694	11.956.940.000		358,71	0	0		0,00	0	0			
	Paraná	19.355	19.355	193.550.000	1	5,81	0	0		0,00	0	0	0,00		
	Santa Catarina	143.137	143.137	1.431.370.000	1	42,94	0	0		0,00	0	0	0,00		
	Rio G. Sul	1.033.202	1.033.202	10.332.020.000	1	309,96	0	0		0,00	0	0	0,00		
C.-OESTE		55.006	55.006	550.060.000		16,50	0	0		0,00	0	0			
	Mato G. Sul	41.459	41.459	414.590.000	1	12,44	0	0		0,00	0	0	0,00		
	Mato Grosso	2.003	2.003	20.030.000	1	0,60	0	0		0,00	0	0	0,00		
	Goiás	11.544	11.544	115.440.000	1	3,46	0	0		0,00	0	0	0,00		
	Distrito Federal	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0,00		
TOTAL		1.453.959	1.411.251	14.112.512.000		423,38	0	0		0,00	42.708	427.080.000			

Cálculo das emissões de CH₄ provenientes do cultivo de arroz, por região e estado em 2005

REGIÃO	Estado	Área total ha	REGIME CONTÍNUO				REGIME INTERMITENTE				REGIME DE VÁRZEA L			
			Área ha	Área m ²	Fator de escala	Emissão CH ₄ Gg	Área (ha)	Área (m ²)	Aeração	Fator de escala	Emissão CH ₄ Gg	Área (ha)	Área (m ²)	Fator esc.
NORTE		77.645	77.645	776.450.000		23,29	0	0		0,00	0	0		
	Rondônia	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0	0
	Acre	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0	0
	Amazonas	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0	0
	Roraima	18.845	18.845	188.450.000	1	5,65	0	0		0,00	0	0	0	0
	Pará	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0	0
	Amapá	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0	0
Tocantins	58.800	58.800	588.000.000	1	17,64	0	0		0,00	0	0	0	0	
NORDESTE		54.574	52.044	520.440.000		15,61	0	0		0,00	2.530	25.300.000		
	Maranhão	7.020	7.020	70.200.000	1	2,11	0	0		0,00	0	0	0	0
	Piauí	8.743	8.743	87.430.000	1	2,62	0	0		0,00	0	0	0	0
	Ceará	12.054	12.054	120.540.000	1	3,62	0	0		0,00	0	0	0	0
	Rio G. Norte	904	904	9.040.000	1	0,27	0	0		0,00	0	0	0	0
	Paraíba	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0	0
	Pernambuco	9.503	9.503	95.030.000	1	2,85	0	0		0,00	0	0	0	0
	Alagoas	3.160	3.160	31.600.000	1	0,95	0	0		0,00	0	0	0	0
	Sergipe	8.900	6.370	63.700.000	1	1,91	0	0		0,00	2.530	25.300.000	0	0
Bahia	4.290	4.290	42.900.000	1	1,29	0	0		0,00	0	0	0	0	
SUDESTE		75.378	32.218	322.180.000		9,67	0	0		0,00	43.160	431.600.000		
	Minas Gerais	58.839	15.930	159.300.000	1	4,78	0	0		0,00	42.909	429.090.000	0	0
	Espírito Santo	4.048	4.048	40.480.000	1	1,21	0	0		0,00	0	0	0	0
	São Paulo	9.554	9.554	95.540.000	1	2,87	0	0		0,00	0	0	0	0
	Rio de Janeiro	2.937	2.686	26.860.000	1	0,81	0	0		0,00	251	2.510.000	0	0
SUL		1.166.163	1.166.163	11.661.630.000		349,85	0	0		0,00	0	0		
	Paraná	18.853	18.853	188.530.000	1	5,66	0	0		0,00	0	0	0	0
	Santa Catarina	146.815	146.815	1.468.150.000	1	44,04	0	0		0,00	0	0	0	0
	Rio G. Sul	1.000.495	1.000.495	10.004.950.000	1	300,15	0	0		0,00	0	0	0	0
C.-OESTE		54.432	54.432	544.320.000		16,33	0	0		0,00	0	0		
	Mato G. Sul	40.665	40.665	406.650.000	1	12,20	0	0		0,00	0	0	0	0
	Mato Grosso	1.427	1.427	14.270.000	1	0,43	0	0		0,00	0	0	0	0
	Goiás	12.340	12.340	123.400.000	1	3,70	0	0		0,00	0	0	0	0
	Distrito Federal	0	0	0	1	0,00	0	0		0,00	0	0	0	0
TOTAL		1.428.192	1.382.502	13.825.020.000		414,75	0	0		0,00	45.690	456.900.000		

Cálculo das emissões de CH₄ provenientes do cultivo de arroz, por região e estado em 2006

REGIÃO	Estado	Área total ha	REGIME CONTÍNUO				REGIME INTERMITENTE				REGIME DE VÁRZEA L				
			Área ha	Área m ²	Fator de escala	Emissão CH ₄ Gg	Área (ha)	Área (m ²)	Aeração	Fator de escala	Emissão CH ₄ Gg	Área (ha)	Área (m ²)		Fato esc.
NORTE		40.560	40.560	405.600.000		12,17	0	0			0,00	0	0		
	Rondônia	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0	0	0,	
	Acre	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0	0	0,	
	Amazonas	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0	0	0,	
	Roraima	15.000	15.000	150.000.000	1	4,50	0	0			0,00	0	0	0,	
	Pará	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0	0	0,	
	Amapá	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0	0	0,	
	Tocantins	25.560	25.560	255.600.000	1	7,67	0	0			0,00	0	0	0,	
NORDESTE		43.028	40.458	404.580.000		12,14	0	0			0,00	2.570	25.700.000		
	Maranhão	6.461	6.461	64.610.000	1	1,94	0	0			0,00	0	0	0,	
	Piauí	8.399	8.399	83.990.000	1	2,52	0	0			0,00	0	0	0,	
	Ceará	9.414	9.414	94.140.000	1	2,82	0	0			0,00	0	0	0,	
	Rio G. Norte	890	890	8.900.000	1	0,27	0	0			0,00	0	0	0,	
	Paraíba	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0	0	0,	
	Pernambuco	4.729	4.729	47.290.000	1	1,42	0	0			0,00	0	0	0,	
	Alagoas	3.160	3.160	31.600.000	1	0,95	0	0			0,00	0	0	0,	
	Sergipe	9.365	6.795	67.950.000	1	2,04	0	0			0,00	2.570	25.700.000	0,	
	Bahia	610	610	6.100.000	1	0,18	0	0			0,00	0	0	0,	
SUDESTE		61.236	26.720	267.198.000		8,02	0	0			0,00	34.516	345.160.000		
	Minas Gerais	46.800	12.521	125.210.000	1	3,76	0	0			0,00	34.279	342.790.000	0,	
	Espírito Santo	3.254	3.254	32.540.000	1	0,98	0	0			0,00	0	0	0,	
	São Paulo	8.498	8.498	84.978.000	1	2,55	0	0			0,00	0	0	0,	
	Rio de Janeiro	2.684	2.447	24.470.000	1	0,73	0	0			0,00	237	2.370.000	0,	
		1.182.034	1.182.034	11.820.340.000		354,61	0	0			0,00	0	0		
SUL		20.002	20.002	200.020.000	1	6,00	0	0			0,00	0	0	0,	
	Paraná	146.830	146.830	1.468.300.000	1	44,05	0	0			0,00	0	0	0,	
	Santa Catarina	1.015.202	1.015.202	10.152.020.000	1	304,56	0	0			0,00	0	0	0,	
	Rio G. Sul										0,00	0	0	0,	
C.-OESTE		38.000	38.000	380.000.000		11,40	0	0			0,00	0	0		
	Mato G. Sul	33.985	33.985	339.850.000	1	10,20	0	0			0,00	0	0	0,	
	Mato Grosso	1.020	1.020	10.200.000	1	0,31	0	0			0,00	0	0	0,	
	Goiás	2.995	2.995	29.950.000	1	0,90	0	0			0,00	0	0	0,	
	Distrito Federal	0	0	0	1	0,00	0	0			0,00	0	0	0,	
											0,00	0	0	0,	
TOTAL		1.364.858	1.327.772	13.277.718.000		398,33	0	0			0,00	37.086	370.860.000		