

**TERCEIRO INVENTÁRIO BRASILEIRO DE
EMISSÕES E REMOÇÕES ANTRÓPICAS DE GASES DE EFEITO ESTUFA**

RELATÓRIOS DE REFERÊNCIA

SETOR AGROPECUÁRIA

EMISSÕES DE METANO DO CULTIVO DE ARROZ



**Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
2015**

TERCEIRO INVENTÁRIO BRASILEIRO DE EMISSÕES ANTRÓPICAS DE GASES DE EFEITO ESTUFA

RELATÓRIOS DE REFERÊNCIA

SETOR AGROPECUÁRIA

EMISSÕES DE METANO DO CULTIVO DE ARROZ

Elaborado por:

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Autores:

Walkyria Bueno Scivittaro - Pesquisadora Embrapa Clima Temperado

Magda Aparecida de Lima - Pesquisadora Embrapa Meio Ambiente

Marla de Oliveira Farias - bolsista Rede Clima

Cimélio Bayer - Professor Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Tiago Zschornack - Pesquisador Instituto Rio Grandense do Arroz

Osmira Fátima da Silva - Analista Embrapa Arroz e Feijão

Anderson Dias Silveira - bolsista PIBIC Fapergs

Luiz Clóvis Belarmino - Pesquisador Embrapa Clima Temperado

Carlos Alberto Flores - Pesquisador Embrapa Clima Temperado

Alfredo José Barreto Luiz - Pesquisador Embrapa Meio Ambiente

Maria Conceição Peres Young Pessoa - Pesquisadora Embrapa Meio Ambiente

Rosa Toyoko Shiraishi Frightto - Pesquisadora Embrapa Meio Ambiente

**Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
2015**

Índice

<i>Apresentação</i>	6
<i>Sumário Executivo</i>	7
1. Introdução	9
1.1 <i>Cultivo de arroz no Brasil</i>	12
2. Metodologia	25
3. Dados	30
4. Resultados	34
5. Diferenças em relação ao Segundo Inventário	37
6. Referências Bibliográficas	38
Anexos	42

Lista de Tabelas

<i>Tabela 1- Fatores de emissão de metano de lavouras de arroz irrigado em diferentes locais no Rio Grande do Sul e sob diferentes práticas de manejo.....</i>	<i>12</i>
<i>Tabela 2 - Oferta e demanda de arroz no MERCOSUL (mil Mg)</i>	<i>13</i>
<i>Tabela 3 - Representatividade dos sistemas de preparo do solo no cultivo de arroz irrigado no Estado do Rio Grande do Sul nas safras agrícolas 1990/1991 a 2009/2010.....</i>	<i>25</i>
<i>Tabela 4 - Fatores de escala para emissões de metano em ecossistemas orizícolas relativos a lavouras irrigadas por inundação contínua e sem a adição de material orgânico</i>	<i>28</i>
<i>Tabela 5 - Fatores de escala para emissão de metano em ecossistemas orizícolas considerando o efeito da adição de material orgânico não fermentado.....</i>	<i>28</i>
<i>Tabela 6 - Regimes de fornecimento de água utilizados no cultivo de arroz irrigado nos estados brasileiros no período de 1990 a 2010</i>	<i>33</i>
<i>Tabela 7 - Emissões de CH₄ provenientes do cultivo de arroz no Brasil e por região e variações no período de 1990 a 2010.....</i>	<i>34</i>
<i>Tabela 8 - Evolução das emissões anuais de CH₄ proveniente do cultivo de arroz no Brasil e por região, no período de 1990 a 2010.</i>	<i>35</i>

Lista de Figuras

<i>Figura 1 - Evolução das quantidades consumidas, produzidas e exportadas de arroz no Brasil.</i>	13
<i>Figura 2 - Evolução da área colhida de arroz no Brasil (1990-2010)</i>	14
<i>Figura 3 - Evolução da produção de arroz no Brasil (1990-2010)</i>	15
<i>Figura 4 - Evolução das áreas colhidas de arroz de sequeiro, irrigado e de várzea no Brasil</i>	16
<i>Figura 5 - Evolução das áreas colhidas de arroz de sequeiro, irrigado e de várzea na região Norte</i>	17
<i>Figura 6 - Evolução das áreas colhidas de arroz de sequeiro, irrigado e de várzea na região Nordeste</i>	17
<i>Figura 7 - Evolução das áreas colhidas de arroz de sequeiro, irrigado e de várzea na região Centro-Oeste</i>	18
<i>Figura 8 - Evolução das áreas colhidas de arroz de sequeiro, irrigado e de várzea na região Sudeste</i>	18
<i>Figura 9 - Evolução das áreas colhidas de arroz de sequeiro, irrigado e de várzea na região Sul</i>	19
<i>Figura 10 - Evolução das áreas colhidas de arroz irrigado nos principais estados produtores</i>	19
<i>Figura 11- Classificação dos estados brasileiros por área colhida de arroz irrigado</i>	20
<i>Figura 12 - Evolução das áreas colhidas de arroz de várzea nos principais estados produtores.</i>	21
<i>Figura 13 - Classificação dos estados brasileiros por área colhida de arroz de várzea</i>	22
<i>Figura 14 - Evolução dos sistemas de preparo do solo adotados no cultivo de arroz irrigado no Rio Grande do Sul, no período de 1990 a 2010</i>	23
<i>Figura 15 - Evolução das emissões de CH₄ provenientes do cultivo de arroz no Brasil no período de 1990 a 2010</i>	36
<i>Figura 16- Emissões de CH₄ pelo cultivo de arroz por região no Brasil no período de 1990 a 2010</i>	36

Apresentação

O Inventário Nacional de Emissões Antrópicas por Fontes e Remoções por Sumidouros 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, por sua vez, é um dos principais compromissos de todos os países signatários da Convenção de Mudança do Clima.

A responsabilidade pela elaboração da Comunicação Nacional é do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, por ser este Ministério o responsável pela coordenação da implementação da Convenção de Mudança do Clima no Brasil, conforme divisão de trabalho no âmbito do Governo Federal estabelecida em 1992. A Terceira 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 os anos de 2006 a 2010. Em relação aos anos de 1990 a 2005, o presente Inventário atualiza as informações apresentadas no Segundo Inventário.

Como diretriz técnica básica, foram utilizados os documentos elaborados pelo 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 o 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 pública, com amplo envolvimento de especialistas que não participaram diretamente na elaboração do Inventário, 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 (CH₄) proveniente do cultivo de arroz no Brasil, para o período de 1990 a 2010. Foi elaborado com base nas Diretrizes Revisadas de 1996 do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC) para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa, *Guidelines 1996*, complementadas pelo Guia de Boas Práticas e Gerenciamento de Incertezas em Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa, *Good Practice Guidance* (IPCC, 1997). Ressalta-se que, para o Estado do Grande do Sul, principal produtor nacional de arroz, as estimativas de emissões de CH₄ foram calculadas com método distinto, utilizando-se fatores de emissão locais e considerando variações nas emissões decorrentes da adoção de diferentes sistemas de preparo do solo.

No Brasil, a produção de arroz é desenvolvida nos sistemas irrigado e sequeiro, que responderam na safra 2009/2010, respectivamente, por 51% e 49% da área cultivada (EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO, 2014). A emissão de metano associada ao cultivo de arroz está associada, apenas, às lavouras irrigadas por inundação do solo ou estabelecidas em várzea úmida. O resumo das estimativas de emissões de metano proveniente do cultivo de arroz irrigado no Brasil é apresentado a seguir.

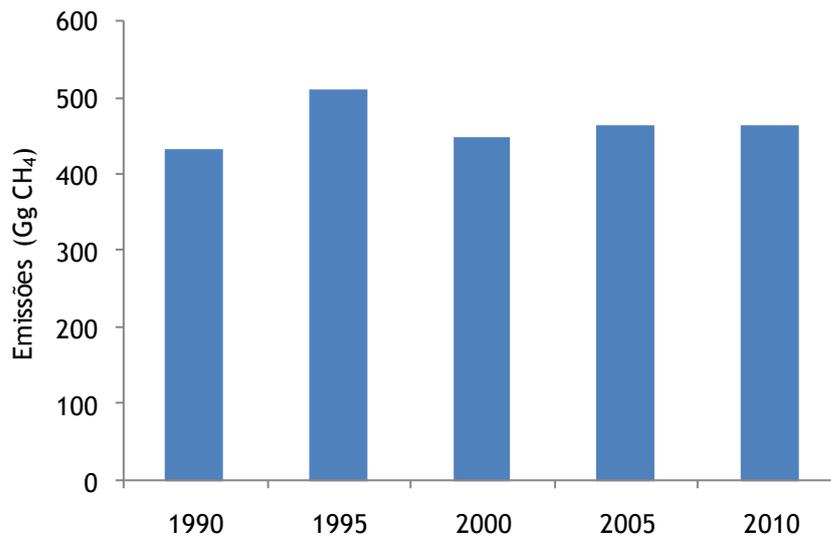
Em 2010, as emissões de CH₄ proveniente do cultivo de arroz irrigado foram estimadas em 464,2 Gg CH₄, 7,1% superiores às emissões de 1990, ano inicial de contabilizações para o presente Inventário, mas foram apenas 0,1% maiores que as emissões de 2005, último ano contemplado pelo II Inventário Nacional. As variações nas emissões de CH₄ associadas ao cultivo de arroz no País estão, de forma geral, associadas à variação na área cultivada com o cereal nos sistemas irrigado por inundação do solo e de várzea, visto que os fatores de emissão utilizados mantiveram-se constantes. A única exceção refere-se ao Estado do Rio Grande do Sul, para o qual foram considerados fatores de emissão diferenciados para sistemas de preparo do solo e, em consequência, as emissões de CH₄ foram influenciadas, também, em função da evolução na representatividade desses na lavoura arrozeira gaúcha nas décadas de 1990 e 2000.

Acompanhando o panorama observado em 2005, a região Sul responde pela maior parte das emissões de CH₄ no cultivo de arroz, contribuindo com 87,1% do total em 2010. Nesse ano, as emissões provenientes de cultivo de arroz irrigado sob regime de inundação contínua totalizaram 98,1%; o restante das emissões foi proveniente do regime de várzea, cuja contribuição foi de apenas 1,9%.

A Tabela I apresenta as estimativas de emissões de metano associadas ao cultivo de arroz para os anos de 1990, 1995, 2000, 2005 e 2010, bem como a variação percentual no período compreendido entre 1990 e 2010. A Figura I retrata a evolução das emissões de metano no período considerado.

Tabela I - Emissões de CH₄ provenientes do cultivo de arroz no Brasil

1990	1995	2000	2005	2010	Var. 1990/2010
Gg CH ₄					%
433,6	510,8	448,1	463,7	464,2	7,1

Figura I - Emissões de CH₄ provenientes do cultivo de arroz no Brasil.

1. Introdução

O arroz é uma planta anual da família das poáceas, classificada no grupo de plantas com sistema fotossintético C3 (PEREIRA & MACHADO, 1987) e adaptada ao ambiente aquático, devido à presença de aerênquima no colmo e nas raízes da planta, que permite a circulação do ar em seu interior e, conseqüentemente, trocas gasosas entre a atmosfera e a rizosfera (SOSBAI, 2012).

O arroz é um dos três cereais-básicos da alimentação humana, fornecendo, respectivamente, cerca de 20% e 15% da energia e proteína consumidas no mundo. O consumo médio mundial de arroz é de 60 kg/habitante.ano (AZAMBUJA et al., 2004), apesar de os países asiáticos, onde são produzidos aproximadamente 90% do cereal, apresentarem médias mais elevadas, situadas entre 100 e 150 kg/habitante.ano. Embora seja consumido preferencialmente na forma polida, existem variações no beneficiamento do produto, proporcionando teores nutricionais distintos (NAVES; BASSINELLO, 2006).

O arroz pode ser cultivado sob diferentes sistemas, de acordo com regime de fornecimento de água: a) arroz de sequeiro ou terras altas – depende exclusivamente da precipitação pluvial para o desenvolvimento e as áreas de cultivo não estão sujeitas à inundação; b) arroz cultivado em áreas favorecidas por irrigação sem formação de lâmina d'água; c) arroz cultivado em condições de várzeas úmidas – áreas estão sujeitas à inundação do solo, porém não existe controle da irrigação; e d) arroz irrigado por inundação – produzido sob regime de irrigação controlada com lâmina d'água por períodos de tempo significativos ao longo do ciclo de cultivo (IPCC, 2006).

O cultivo de arroz é realizado em todos os continentes e a maior parte da produção, que em 2010 atingiu 703.154.016 toneladas, destina-se ao consumo interno dos principais países produtores: China (28%), Índia (20%), Indonésia (9%), Bangladesh (7%), Vietnã (6%), Tailândia (5%), Mianmar (5%), Filipinas (2%), Brasil (2%), Japão (1,6%), Estados Unidos (1,5%), Paquistão (1,5%) e Camboja (1%) (FAO, 2014). Os países asiáticos concentram cerca de 90% da produção e do consumo de arroz (100-150 kg pessoa/ano) (AZAMBUJA et al., 2004) e, por outro lado, também uma elevada concentração de habitantes abaixo da linha de pobreza, o que enfatiza a importância do cereal no contexto de segurança alimentar.

O cultivo de arroz irrigado por inundação do solo é uma fonte global de emissão antrópica de metano (CH₄). Estima-se que a taxa de emissão global desse gás derivada de arrozais irrigados varie de 20-100 Tg ao ano (LIMA et al., 2012). Na China e Índia, principais produtores de arroz, as estimativas de emissão anual variam entre 10-30 Tg (GRiSP, 2013).

A magnitude e o padrão de emissão de metano de arrozais são determinados, principalmente, pelo regime de fornecimento de água e pelo aporte de material orgânico ao sistema, embora sejam

influenciados, também, pelo tipo de solo, clima, práticas de manejo, manejo de restos culturais, uso de fertilizantes e pela cultivar de arroz (GRiSP, 2013).

Estudos realizados em vários países, inclusive no Brasil, mostram a influência de vários fatores associados ao meio físico e ao manejo da cultura, bem como a características morfológicas e fisiológicas da planta de arroz, sobre as emissões de metano em lavouras irrigadas por inundação. SCHUTZ et al. (1989), por exemplo, reportaram que a emissão de metano pode ser influenciada pelas cultivares de arroz, que diferem entre si quanto aos exudatos radiculares. SASS et al. (1991) verificaram que a incorporação da palhada de arroz resulta em aumento na emissão de metano, quando comparada à ausência de adições de restos culturais. Também segundo estes autores, a quantidade de substrato (como exudato de raiz) derivado de planta, disponível para a metanogênese, está diretamente associada à incidência de radiação solar.

No contexto brasileiro de emissões de gases de efeito estufa, o cultivo de arroz irrigado por inundação é uma atividade relevante na contabilização de emissões de metano do setor agropecuário, particularmente para a região Sul, onde anualmente são cultivados mais de um milhão de hectares, contribuindo com cerca de 72% da produção nacional do cereal, em 2010 (CONAB, 2010).

O Brasil apresentou em 1990 uma área colhida de 1.258.445 ha de arroz irrigado, dos quais 85,6% em regime de inundação contínua, 1,5% em regime de inundação intermitente e 12,9% em regime de várzea. Em 1995, essa proporção foi de 89,9%, 0,9% e 9,2%, para as referidas categorias de cultivo, respectivamente. Em 2005, a área colhida de arroz irrigado no país foi estimada em 1.428.192 ha, 96,8% utilizando regime de inundação contínua e 3,2% em várzeas úmidas. No ano de 2010, também somente foram registradas duas categorias de cultivo: arroz irrigado por inundação contínua, respondendo por 97,3% da área (1.376.501 ha) e várzea úmida, representando 2,7% da área (37.262 ha) (EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO, 2013).

Grande parte das áreas cultivadas com arroz irrigado no Brasil é mecanizada e emprega fertilizantes minerais. A adição de dejetos animais e de outras fontes orgânicas não é uma prática comum. Contudo, a biomassa vegetal aportada pelos restos culturais e por plantas invasoras ou culturas de cobertura de solo, que se desenvolvem durante o outono/inverno, pode ser expressiva nesse cultivo, constituindo-se em importante fonte de carbono lábil a ser disponibilizada no solo quando do preparo e ao longo da estação de crescimento do arroz, representando, pois, uma fonte potencial de emissão de metano.

A diversidade de solos cultivados com arroz irrigado no país é grande, sendo que as principais classes incluem: planossolos (planosol), gleissolos (gleysols), neossolos flúvicos (fluvents), vertissolos (vertisols) e organossolos (histosols) (SANTOS et al., 2006).

Segundo SASS et al. (1991), medidas diárias da emissão de metano mostram uma forte correlação com a temperatura, sugerindo que a variação diária no fluxo depende prioritariamente desta e que variáveis como o suprimento de nutrientes, população bacteriana, entre outras, não se alteram significativamente durante o período diurno. YAO et al. (1994) também encontraram correlação direta entre a taxa de emissão de metano e a temperatura do solo em lavouras de arroz onde o manejo da água e outros fatores eram semelhantes. Segundo estes autores, em uma escala sazonal, o padrão das emissões de metano está relacionado com o crescimento das plantas de arroz. Neste sentido, Büss (2012) verificaram, para lavoura de arroz do Rio Grande do Sul, que a emissão de metano atinge valores máximos na fase de floração do arroz, em razão da maior liberação de exsudatos radiculares, o que se explica pela elevada atividade metabólica da planta na floração. Os exsudatos radiculares servem de substrato para os organismos metanogênicos, aumentando a produção de CH₄ (AULAKH et al., 2000). Segundo estes autores, existe uma correlação positiva entre a massa seca da parte aérea e das raízes das plantas de arroz e a exsudação de compostos orgânicos. Portanto, a exsudação de compostos orgânicos é comandada pela produção de massa seca das plantas de arroz, que, por sua vez, depende da taxa fotossintética.

O IPCC desenvolveu metodologias para os inventários nacionais de emissão de gases de efeito estufa em sistemas agrícolas, onde constam valores *default* de fatores de emissão de metano no cultivo de arroz. É recomendável, porém, aos países onde esta categoria é chave, utilizarem fatores locais, se disponíveis e documentados.

No Brasil, trabalhos relativos às avaliações das emissões de metano no cultivo de arroz iniciaram há pouco mais de uma década, estando concentrados na região Sul e no Estado de São Paulo. Atualmente, já se encontram disponíveis os primeiros resultados, incluindo fatores de emissão específicos para diferentes regiões do Rio Grande do Sul e práticas de manejo (Tabela 1). Neste sentido, o presente inventário incorporou para esse Estado fatores de emissão estabelecidos *in loco* para as áreas cultivadas nos sistemas convencional e cultivo mínimo de preparo do solo (BAYER et al., 2014).

Tabela 1- Fatores de emissão de metano de lavouras de arroz irrigado em diferentes locais no Rio Grande do Sul e sob diferentes práticas de manejo

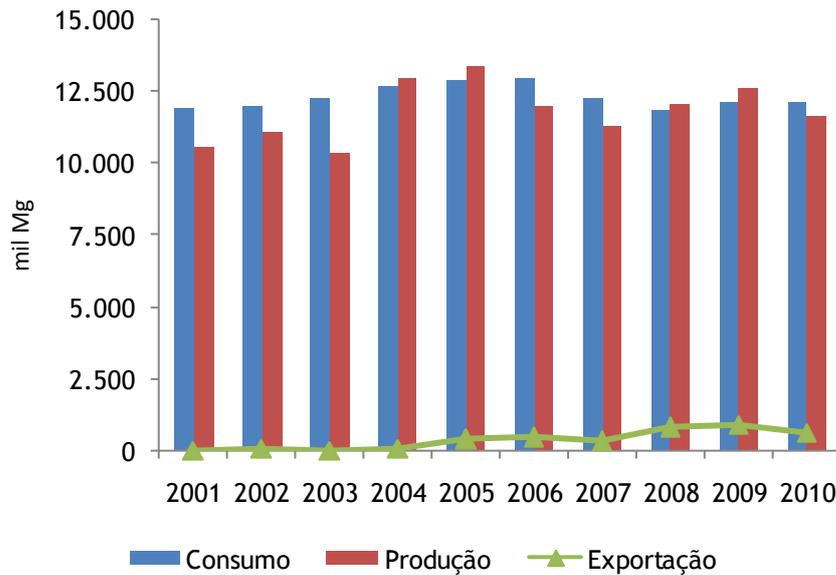
Local	FE ¹ kg/ha.dia	Natureza da pesquisa	Fonte
Cachoeirinha	3,14-10,79	Manejo da água	ZSCHORNACK (2011); SILVA et al. (2011)
Pelotas	0,02-15,31	Manejo da água	SILVA et al. (2011); BÜSS (2012); WESZ (2012)
Santa Maria	0,00046-4,50	Manejo da água, solo e palha	SOUZA (2013); MOTERLE (2011)
Santa Vitória do Palmar	12,07	Manejo da água	SILVA et al. (2011)
Uruguaiana	16,42	Manejo da água	SILVA et al. (2011)

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-se em alimento de grande importância para o consumo interno. Na safra (2009/2010), o arroz contribuiu com cerca de 8,3% (11,26 milhões de toneladas) do total de grãos colhidos no país (11,26 milhões de toneladas) (CONAB, 2010).

Analisando a evolução da produção de arroz no Brasil (Figura 1), Cuenca & Nazário (2002) relataram que, entre os anos de 1990 e 2000, a produção nacional de arroz registrou aumento anual de 6%, com taxa média de incremento em rendimento de 4,2% ao ano. Nesse mesmo período, os autores indicaram como significativos os aumentos de produção ocorridos nas safras 1990/1991 (28%) e 1998/1999 (52%), bem como a queda expressiva em 1995/1996 (-23%). Para os anos seguintes, com base nos dados do IBGE, constata-se que a produção nacional de arroz registrou aumento anual médio de 4,1%, no período de 1990 a 2005, e de 1,4%, no período de 2001 a 2005. Destacam-se, ainda, o aumento de produção observado em 2003/2004 (29%), ano em que, segundo Wander (2006), o Brasil alcançou autossuficiência na produção de arroz, e o decréscimo significativo verificado em 2005 (-13%). Outras variações podem ser observadas na Figura 1 e na Tabela 2, esta última reflete, ainda, as mudanças ocorridas na Argentina, Uruguai, Paraguai e MERCOSUL no que se refere à produção e ao comércio de arroz. A maioria dos destinos das exportações dos vizinhos da Bacia do Rio da Prata é o Brasil, cujas importações provêm, predominantemente, da Argentina e Uruguai, países que adotam sistemas de produção similares ao nacional e cujos principais territórios produtores estão próximos da fronteira e, inclusive, com significativa presença de agricultores brasileiros.

Figura 1 - Evolução das quantidades consumidas, produzidas e exportadas de arroz no Brasil.



Fonte: CONAB (2014).

Tabela 2 - Oferta e demanda de arroz no MERCOSUL (mil Mg)

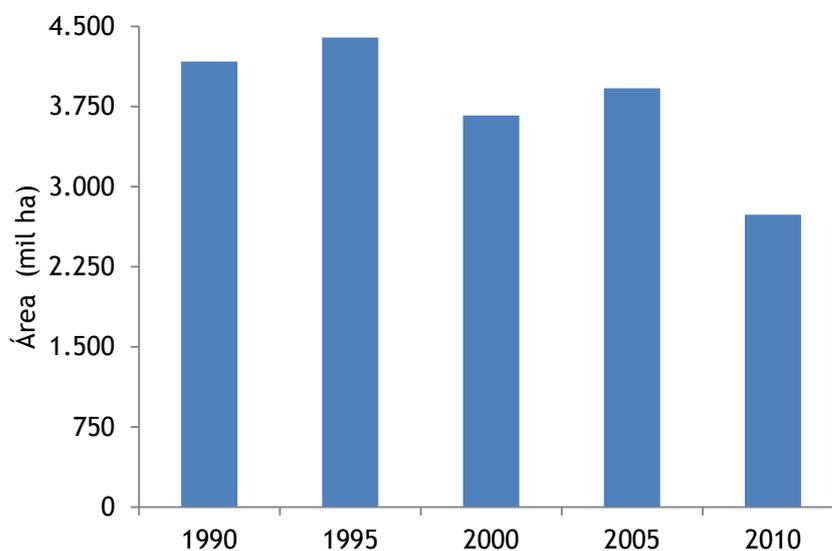
Safr		Argentina	Brasil	Paraguai	Uruguai	MERCOSUL
		----- mil Mg -----				
2008/2009	Produção	1.334	12.603	219	1.287	15.443
	Importação	9	908	7	---	925
	Consumo	508	12.118	33	86	12.745
	Exportação	853	894	194	1.411	3.353
	Estoque final	185	2.531	---	26	2.741
2009/2010	Produção	1.086	11.661	315	1.149	14.211
	Importação	11	1.045	3	---	1.059
	Consumo	416	12.153	92	93	12.754
	Exportação	752	627	225	1.017	2.621
	Estoque final	116	2.457	---	66	2.638

Fonte: CONAB (2010).

No que se refere à área colhida de arroz no Brasil (Figura 2), Cuenca & Nazário (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%). Esses autores constataram ainda que, entre 1990 e 2000, os preços do produto registraram quedas em todas as

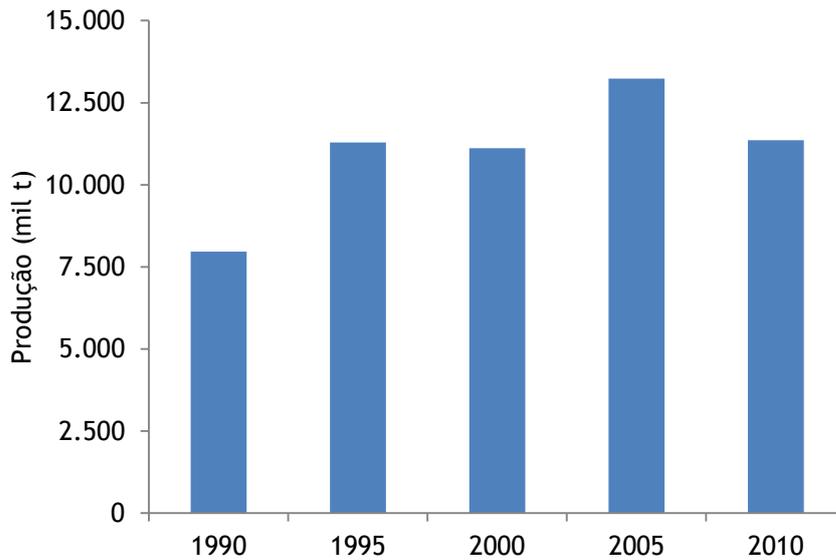
regiões produtoras, sendo as mais significativas no Sudeste e Centro-Oeste (38%) e no Sul (46%). Houve aumento médio anual da área colhida de 0,1%, no período de 1990 a 2000, e decréscimo médio anual de área colhida de -0,9%, no período de 1991 a 2005, e de -2,5% entre 2001 a 2005. No período compreendido entre 2006 e 2010, a retração na área de arroz manteve-se, porém em intensidade pouco menor que no período anterior, da ordem de 2,1% ao ano (EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO, 2013). A partir de 2000, as maiores variações em área colhida de arroz foram observadas em 2000/2001 (-14%), 2003/2004 (17%) e 2005 (-24%). As áreas colhidas de arroz no país nos anos de 1990 e 2010 foram, respectivamente, 4.173,1 mil ha e de 2.724,2 mil ha (EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO, 2013).

Figura 2 - Evolução da área colhida de arroz no Brasil (1990-2010)



Fonte: EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO (2013).

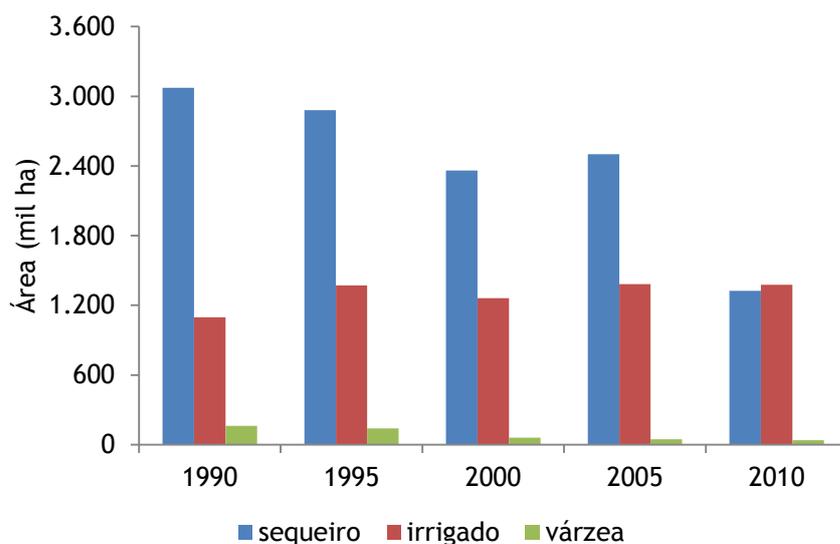
Desse modo, mesmo frente à redução da superfície colhida nas últimas duas décadas e das quedas nos preços no período de 1990 a 2000 (Cuenca & Nazário, 2002), o aumento de produtividade registrado ao longo dos anos resultou em aumento real de produção (Figura 3).

Figura 3 - Evolução da produção de arroz no Brasil (1990-2010)

Fonte: EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO (2013).

A Figura 4 mostra as áreas de plantio por sistemas de produção de arroz no Brasil para os anos de 1990, 1995, 2000, 2005 e 2010. A partir de 2005, quando o arroz de sequeiro respondia por cerca de 63% da área total cultivada com o cereal no país, intensificou-se o processo de retração na área sob esse sistema, de forma que na safra (2009/2010) o sistema irrigado predominou no território nacional, ocupando aproximadamente 52% da área (CONAB, 2013). Ressalta-se, porém, que há vários anos a área cultivada com arroz irrigado no Brasil mantém-se constante, com valores médios anuais variando entre 1,3 a 1,4 milhão de hectares.

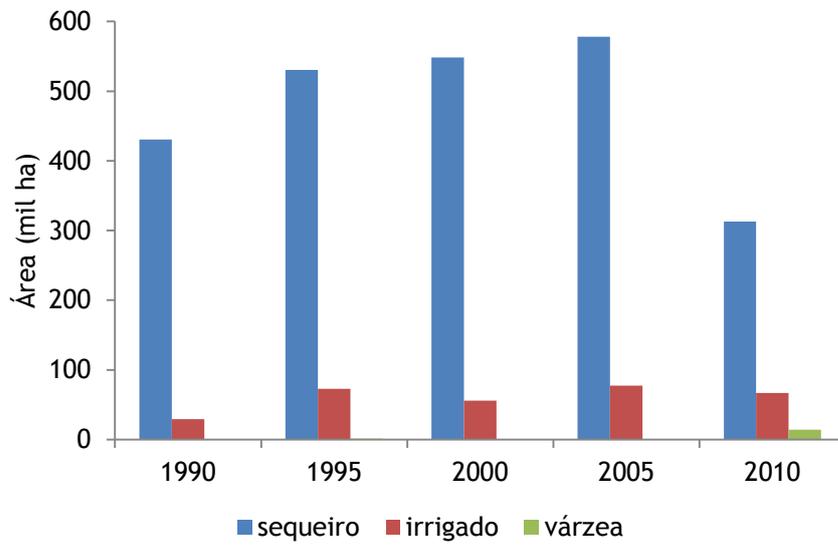
Não obstante a expressiva redução na área cultivada com arroz de sequeiro no Brasil nas décadas de 1990 e 2000, a produção do cereal tem-se mantido estável em decorrência do aumento crescente na produtividade do sistema irrigado. Isto tem um impacto bastante positivo no que diz respeito à produção de metano por unidade de grão produzido, conhecida como intensidade de emissão (BAYER et al., 2013).

Figura 4 - Evolução das áreas colhidas de arroz de sequeiro, irrigado e de várzea no Brasil

Fonte: EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO (2013).

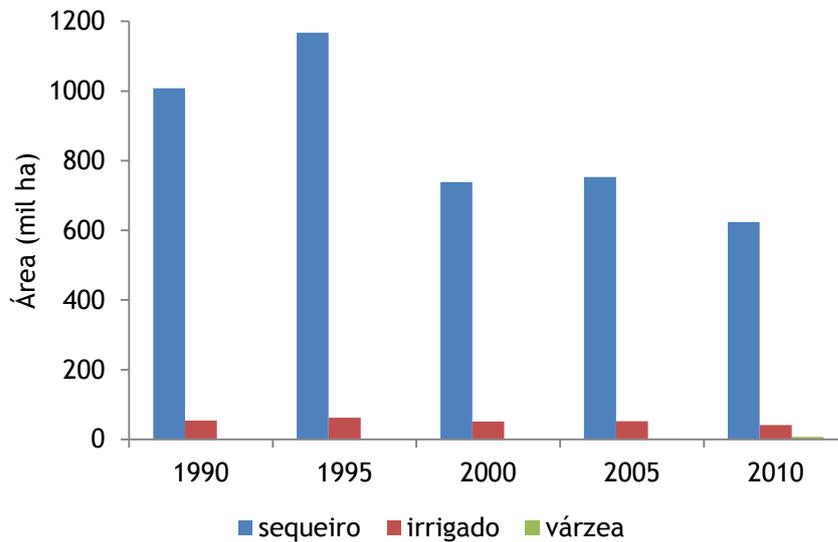
O cultivo de arroz de sequeiro é praticado nas regiões Norte (Figura 5), Nordeste (Figura 6), Centro-Oeste (Figura 7) e, também, no Sudeste (Figura 8). Na região Sul, predomina o cultivo de arroz irrigado, particularmente no regime de inundação contínua (Figura 9). Em 2000, 86% da área total de arroz cultivado em sistema irrigado concentrava-se na região Sul, sendo o Estado do Rio Grande do Sul o principal produtor, correspondendo a 75% da área de cultivo de arroz irrigado no País à época (Figura 10). Este cenário manteve-se até 2010. Além do Rio Grande do Sul, historicamente outros estados com tradição no cultivo de arroz irrigado são Santa Catarina, Tocantins, Mato Grosso do Sul e Paraná, embora em magnitude relativa bastante reduzida (Figura 11).

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



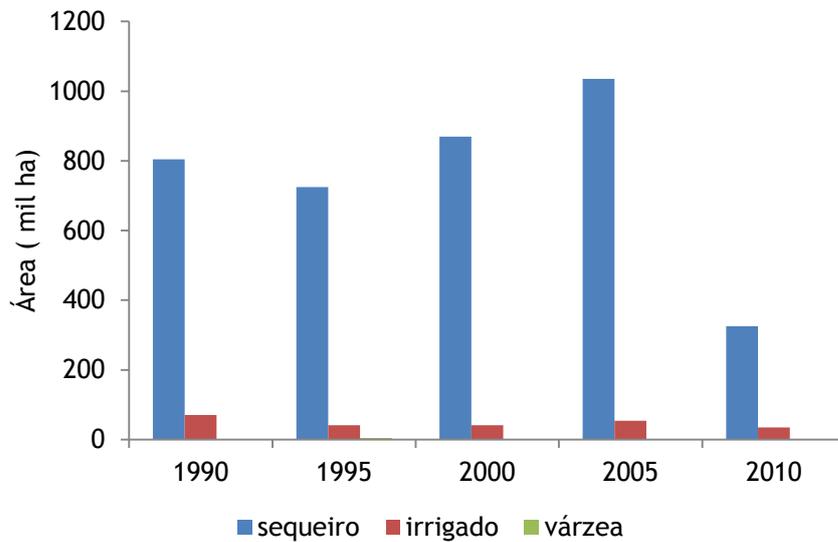
Fonte: EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO (2013).

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



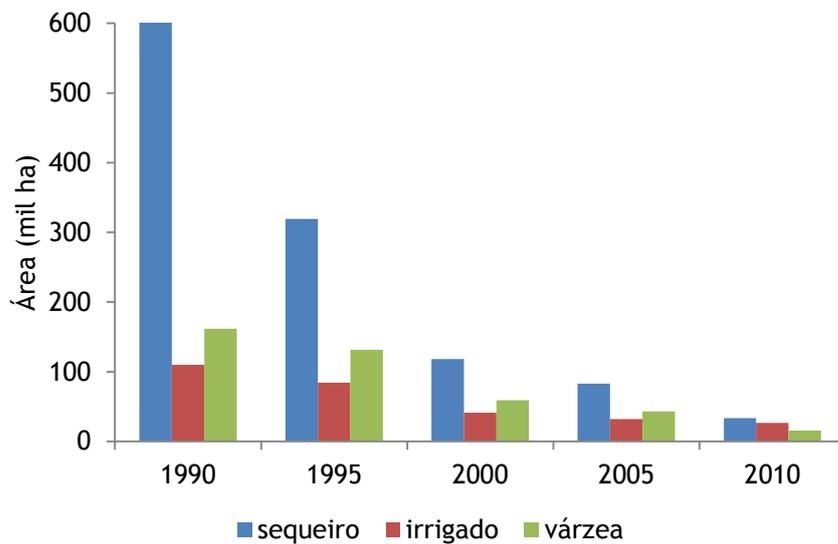
Fonte: EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO (2013).

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



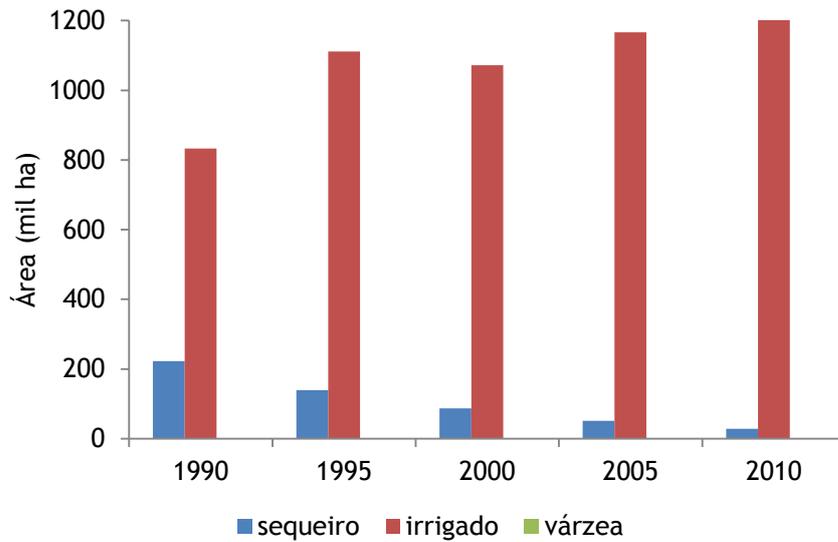
Fonte: EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO (2013).

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



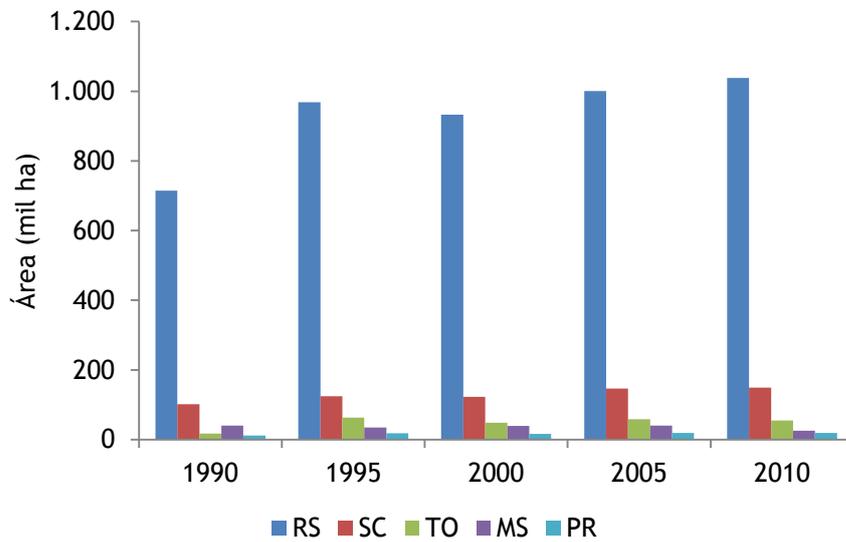
Fonte: EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO (2013).

Figura 9 - Evolução das áreas colhidas de arroz de sequeiro, irrigado e de várzea na região Sul

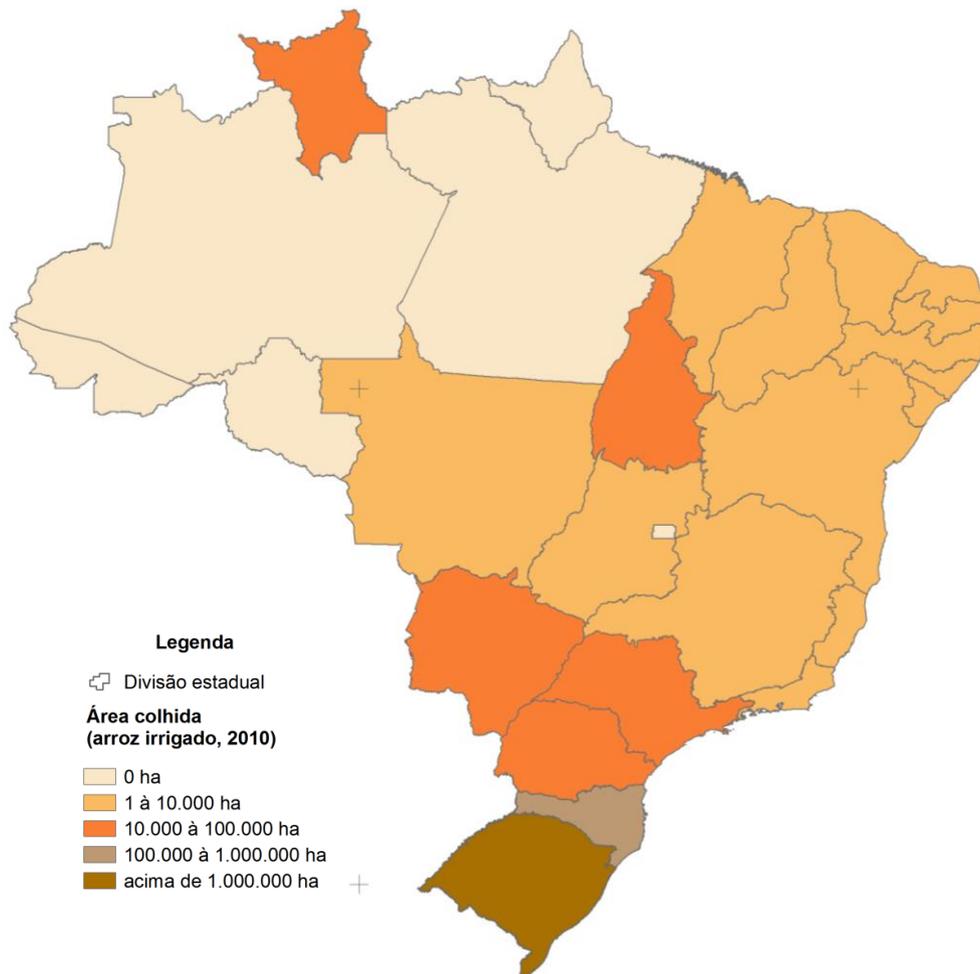


Fonte: EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO (2013).

Figura 10 - Evolução das áreas colhidas de arroz irrigado nos principais estados produtores



Fonte: EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO (2013).

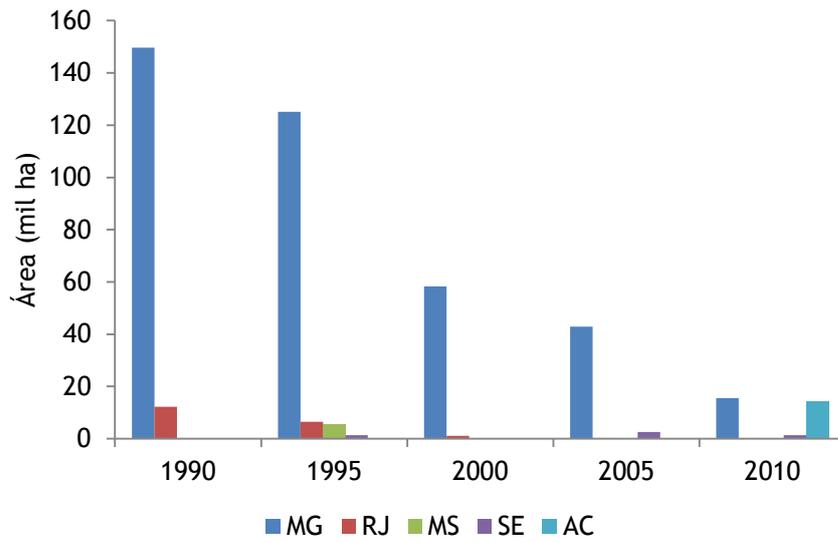
Figura 11- Classificação dos estados brasileiros por área colhida de arroz irrigado

Fonte: EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO (2013).

O cultivo de arroz em sistema de várzea representa apenas uma pequena fração da produção nacional e da área total cultivada, com tendência de declínio ao longo dos anos. Tradicionalmente, Minas Gerais é o principal estado produtor de arroz nesse sistema mas, assim como no restante do país, o cultivo vem diminuindo. Recentemente, o estado do Acre, sem histórico de cultivo, passou a produzir arroz no sistema de várzea (Figura 12).

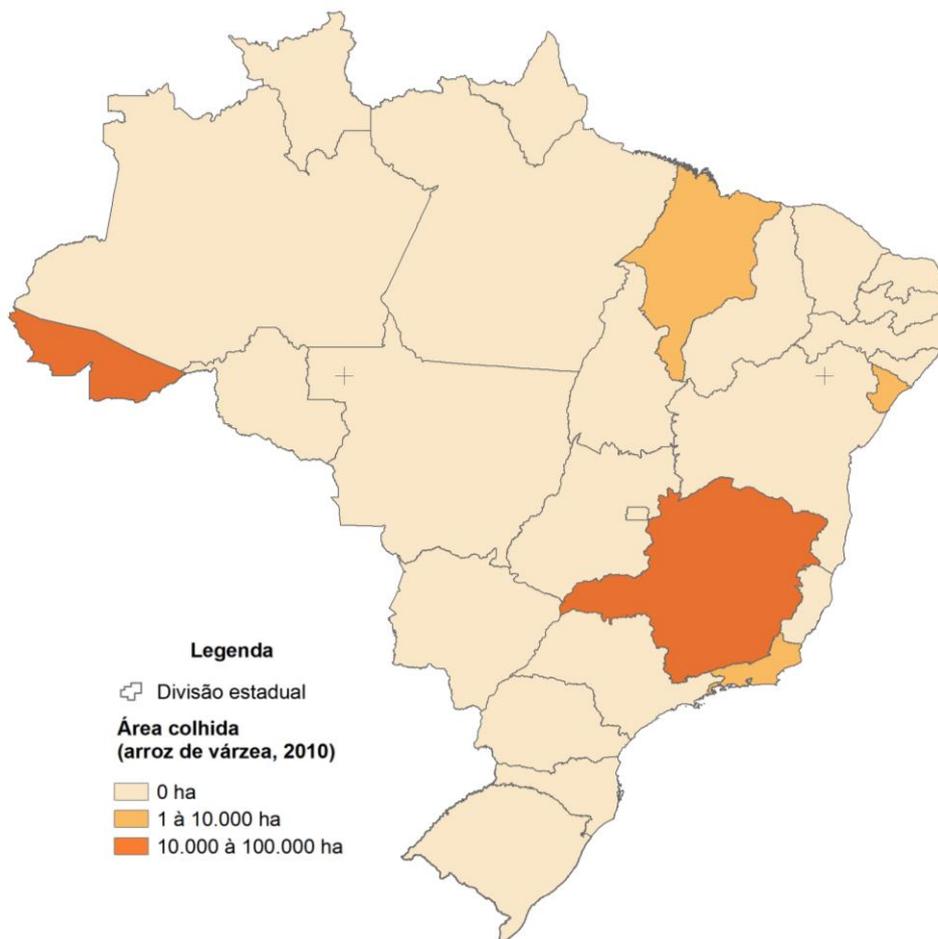
A Figura 13 apresenta a classificação dos estados produtores de arroz no sistema de várzea em 2010.

Figura 12 - Evolução das áreas colhidas de arroz de várzea nos principais estados produtores.



Fonte: EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO (2013).

Figura 13 - Classificação dos estados brasileiros por área colhida de arroz de várzea



O cultivo de arroz irrigado por inundação está presente em todas as regiões brasileiras, estando sujeito a diferentes condições climáticas, de solo e topografia do terreno. Também a disponibilidade de água para a irrigação é variável, assim como a estrutura fundiária e o tamanho de lavouras, cultivares, práticas de manejo e nível tecnológico das propriedades produtoras (GUIMARÃES et al., 2006).

Cerca de 20% da área total do Rio Grande do Sul e de 7% da área total de Santa Catarina correspondem a solos de várzea e, por esta razão, o cultivo de arroz irrigado por inundação é tradicionalmente cultivado nesses estados. Os Planossolos representam cerca de 56% da área de solos de várzea do Rio Grande do Sul. Mas além destes, também os Gleissolos são bastante utilizados para o cultivo de arroz irrigado. Em Santa Catarina, os Gleissolos são os principais solos cultivados com arroz irrigado, estando distribuídos em todas as regiões (PINTO et al., 2004).

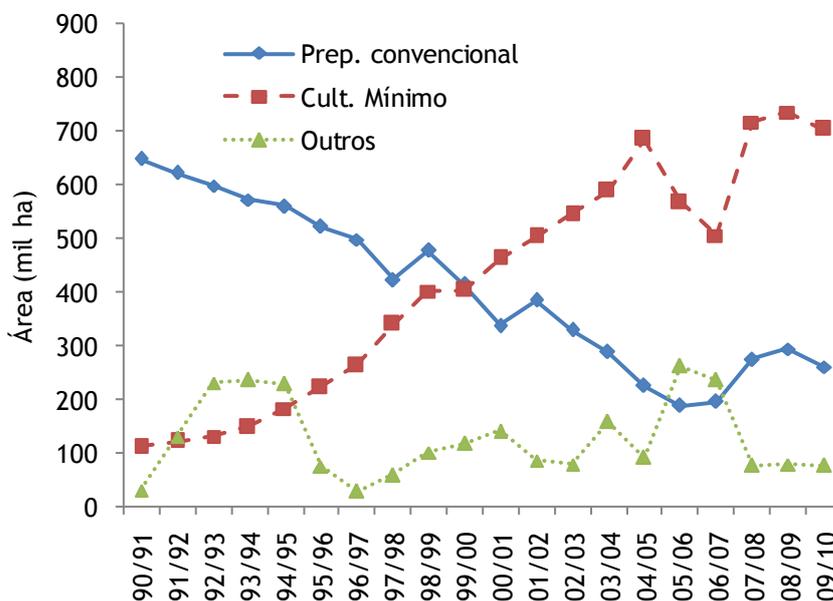
Azambuja et al. (2004) relatam que, no Rio Grande do Sul, predomina a orizicultura extensiva, com adoção de mão-de-obra assalariada, uso de mecanização, nível tecnológico alto e arrendamento

de terra e de água. Além disso, o cultivo de arroz está concentrado em grandes e médios produtores, existindo forte organização político-setorial.

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 1990/1991, cujos dados foram organizados pelo Setor de Política Setorial-DCI do Instituto Riograndense do Arroz - IRGA, discriminando as categorias sistema convencional, cultivo mínimo e outros sistema, esta última incluindo os sistemas pré-germinado, plantio direto, mix e com transplante de mudas. Dentre as categorias relacionadas, as duas primeiras destacam-se por representarem 75% ou mais da área cultivada com o cereal no Rio Grande do Sul.

Os dados disponíveis para o Rio Grande do Sul indicam evolução do sistema cultivo mínimo/preparo antecipado, que apresentava área pouco superior a 100 mil hectares no início da década de 90, para uma área próxima a 700 mil hectares na safra 2009/2010. No mesmo período, a área preparada no sistema convencional decresceu de aproximadamente 650 mil hectares para menos de 260 mil hectares (Figura 14).

Figura 14 - Evolução dos sistemas de preparo do solo adotados no cultivo de arroz irrigado no Rio Grande do Sul, no período de 1990 a 2010



Fonte: IRGA (2014).

O reflexo dessa mudança no sistema de produção gaúcho implica em redução das emissões de metano por unidade de área cultivada com arroz irrigado. No sistema convencional, as áreas cultivadas com arroz são preparadas (operações de aração, gradagem e aplainamento da superfície do terreno) imediatamente antes da semeadura do arroz. Desta forma, a resteva remanescente do

cultivo de arroz e o material vegetal (cobertura de solo) desenvolvido durante o período de outono/inverno são incorporados ao solo, agindo como uma fonte de carbono lábil para a produção de metano. Por outro lado, no sistema de cultivo mínimo ou preparo antecipado, a movimentação do solo dá-se no outono/inverno, de forma que grande parte da palhada do arroz é decomposta sob condições aeróbicas. Assim, parte significativa do carbono lábil é convertida a dióxido de carbono (CO₂), diminuindo o potencial de emissão de metano, uma vez que a inundação do solo para o próximo cultivo de arroz ocorre, apenas, no final da primavera.

Resultados de experimentos realizados ao longo de sete anos em três locais na região Sul do Brasil mostraram que as emissões de metano associadas ao cultivo de arroz são 33% menores sob cultivo mínimo relativamente ao sistema convencional (BAYER et al., 2013).

2. Metodologia

O método de cálculo das emissões de CH₄ pelo cultivo de arroz fundamentou-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* (IPCC, 1997).

Como exceção ao método descrito, para o Rio do Grande do Sul, principal produtor nacional de arroz, as estimativas de emissões de CH₄ foram calculadas utilizando-se fatores de emissão integrados obtidos localmente para as áreas de arroz cultivadas nos sistemas convencional de preparo do solo (primavera) e preparo antecipado (outono/inverno), também conhecido como cultivo mínimo. Vale esclarecer que, para a safra 1989/1990, por não se dispor de dados relativos ao percentual de áreas cultivadas nos sistemas de preparo convencional, antecipado e outros, utilizaram-se, para fins de cálculo das emissões de CH₄, os valores disponíveis para a safra subsequente (1990/1991), dado que são representativos do cenário vigente até o início da década de 1990, com predominância de áreas preparadas no sistema convencional (Tabela 3).

Tabela 3 - Representatividade dos sistemas de preparo do solo no cultivo de arroz irrigado no Estado do Rio Grande do Sul nas safras agrícolas 1990/1991 a 2009/2010

Sistema preparo ¹	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00
	----- % -----									
PC	82,2	71,3	62,3	59,8	57,7	63,8	63,2	51,5	48,7	44,3
PA	14,1	13,8	13,6	15,5	18,8	27,1	33,4	41,4	41,0	43,2
Outros	3,7	14,9	24,1	24,7	23,5	9,1	3,5	7,1	10,3	12,5
Sistema	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10
preparo	----- % -----									
PC	35,9	39,6	34,4	27,8	22,5	18,5	20,9	25,7	26,5	25,0
PA	49,2	51,6	57,3	57,0	68,4	55,9	54,0	67,2	66,5	67,7
Outros	14,9	8,8	8,3	15,2	9,1	25,7	25,1	7,1	7,0	7,3

¹Sistema de preparo do solo para o cultivo do arroz: PC - preparo convencional (primavera); PA - preparo antecipado (outono/inverno); outros - plantio direto, pré-germinado, mix e transplante de mudas.

Fonte: Setor de Política Setorial do IRGA.

Para as áreas cultivadas sob outros sistemas de preparo, incluindo plantio direto, pré-germinado, mix e transplante de mudas, que responderam por 3,5-25,7% da área cultivada com arroz irrigado no Estado no período compreendido entre 1990 e 2010 (Tabela 3), em razão da indisponibilidade de fatores de emissão locais validados, adotou-se a mesma metodologia de cálculo utilizada para o restante do País, a qual é descrita a seguir.

As emissões de CH₄ foram estimadas, genericamente, multiplicando-se um fator de emissão pela área colhida anual. As diferentes condições consideradas nas estimativas nacionais incluíram: 1) o tipo de ecossistema de arroz; 2) alagamento do solo padrão antes e/ou durante o período de cultivo; e 3) a quantidade de material orgânico acrescentado.

O total das emissões anuais de CH₄ foi calculado pelo somatório das emissões ocorridas em diferentes condições de cultivo de arroz, por estado e no país. Para tanto, utilizou-se a equação básica que estima a emissão de CH₄ para a cultura de arroz, segundo o *Good Practice Guidance*:

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

onde:

FE_{ijk} = fator de emissão integrado sazonalmente 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 que influenciam as emissões de CH₄ para arroz, como por exemplo a adição de matéria orgânica.

Por sua vez, o fator de emissão foi 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 sazonalmente para uma dada área colhida;

FE_c = fator de emissão integrado sazonalmente para lavouras de arroz irrigado por inundação contínua sem adição de material orgânico;

SF_w = fator de escala que considera variações nos ecossistema e regime de manejo de  gua;

SF_o = fator de escala que considera variações no tipo e quantidade de material orgânico aplicado;

SF_s = fator de escala para tipos de solo, quando disponível.

O fator de emissão integrado sazonalmente para lavouras irrigadas por inundação contínua sem adição de material orgânico (FE_c) deve ser determinado em experimentos de campo com avaliação de fluxos de metano, seguindo método proposto no *Guidelines 1996* e *Good Practice Guidance* (IPCC, 1997). Na ausência de fatores de emissão validados para a maior parte do Brasil, com exceção das áreas cultivadas com arroz irrigado nos sistemas de preparo convencional e cultivo

mínimo do Rio Grande do Sul, o valor *default* estabelecido pelo IPCC, de 20 g/m² foi utilizado para as demais regiões produtoras.

Os principais ecossistemas de cultivo de arroz associados a emissões de metano são definidos na sequência, segundo os *Guidelines 1996* (IPCC, 1997):

1. Terras altas: as lavouras de arroz nunca são inundadas por um período significativo de tempo;

2. Terras baixas: as lavouras de arroz são inundadas por um período significativo de tempo. Neste ecossistema estão incluídas as seguintes categorias:

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

2.1.1. Inundação contínua: as lavouras de arroz são cultivadas em presença de lâmina de água contínua, sendo drenadas apenas para ou após a colheita;

2.1.2. Inundação intermitente: as lavouras de arroz são cultivadas em presença de lâmina de água, havendo, porém, pelo menos um período de três dias em que permanecem drenadas, com o solo oxidado;

2.1.2.1. Aeração única: as lavouras de arroz são submetidos a apenas um período de aeração durante o ciclo de cultivo, em qualquer fase de desenvolvimento;

2.1.2.2. Aeração múltipla: as lavouras de arroz passam por mais de um período de aeração durante o ciclo de cultivo;

2.2. Sequeiro: o suprimento de água para a cultura depende exclusivamente da precipitação pluviométrica;

2.2.1. Várzea úmida: sujeito à inundação, sendo que o nível de água pode atingir até 50 cm durante o ciclo de cultivo;

2.2.2. Várzea seca: sujeito a períodos secos ao longo de todo o ciclo de cultivo;

2.3. Águas profundas: a lâmina de água atinge mais de 50 cm por um período significativo de tempo durante o ciclo de cultivo;

2.3.1. Lavouras inundadas com lâmina de água atingindo de 50-100 cm;

2.3.2. Lavouras inundadas com lâmina de água atingindo mais de 100 cm.

Dentre os ecossistemas referidos, os mais comumente encontrados/praticados no Brasil são: terras altas, irrigado por inundação contínua e intermitente e várzea úmida.

Os fatores de escala que consideram as diferenças em ecossistemas e regimes de manejo de água (SF_w) utilizados para o cálculo das estimativas de emissão de metano deste inventário são apresentados na **Erro! Fonte de referência não encontrada.4**, de acordo com o *Guidelines 1996 e Good Practice Guidance* (IPCC, 1997).

Tabela 4 - Fatores de escala para emissões de metano em ecossistemas orizícolas relativos a lavouras irrigadas por inundação contínua e sem a adição de material orgânico

Regime de água	Fator de escala (SF_w)
1. Terras Altas	0
2. Terras Baixas	
2.1. Irrigado	
2.1.1. Inundação contínua	1
2.1.2. Inundação intermitente	
2.1.2.1. Aeração única	0,5 (0,2-0,7)
2.1.2.2. Aeração múltipla	0,2 (0,1-0,3)
2.2. Sequeiro:	
2.2.1. Várzea úmida	0,8 (0,5-1,0)
2.2.2. Várzea seca	0,4 (0-0,5)
2.3. Águas profundas:	
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)

Fonte: IPCC (1996).

O fator de escala que considera o tipo e a quantidade de material orgânico adicionado ao solo (SF_o) é indicado na **Erro! Fonte de referência não encontrada.5**, segundo as orientações contidas no *Good Practice Guidance* (IPCC, 1997).

Tabela 5 - Fatores de escala para emissão de metano em ecossistemas orizícolas considerando o efeito da adição de material orgânico não fermentado

Matéria seca aplicada ¹ Mg/ha	Fator de escala (SF_o)	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

¹Para materiais orgânicos fermentados, indica-se dividir a quantidade aplicada por seis.
Fonte: IPCC (1997).

Para o Rio Grande do Sul, as estimativas de emissões de CH₄ foram calculadas utilizando fatores de emissão integrados sazonalmente obtidos localmente. Neste sentido, foram estabelecidas as emissões de CH₄ para áreas sob preparo convencional e antecipado, que são os mais importantes e representativos sistemas de preparo de solo praticados no cultivo de arroz irrigado do Estado.

Nas áreas sob preparo convencional (PC), as operações de preparo do solo, incluindo aração, gradagem e aplainamento da superfície do terreno, são realizadas na primavera, imediatamente antes da semeadura do arroz. Desta forma, o material vegetal presente (palhada remanescente do cultivo anterior de arroz e a cobertura vegetal desenvolvida durante o período de outono/inverno) são incorporados ao solo com pequena antecedência em relação à semeadura do arroz e, portanto, ao alagamento do solo. O material vegetal incorporado ao solo age, pois, como uma fonte de carbono lábil para a produção de metano durante o período de irrigação do arroz, em que o solo permanece alagado. Por outro lado, nas áreas sobre preparo antecipado (PA), a movimentação e incorporação de matéria orgânica ao solo é procedida em sucessão à colheita do arroz (outono/inverno). Em decorrência, grande parte da palhada do arroz é decomposta durante o outono/inverno, período em que o solo é mantido sob condições aeróbicas, de forma que parte significativa do carbono incorporado ao solo é convertida a dióxido de carbono (CO₂). Em decorrência, há diminuição do potencial de emissão de CH₄, uma vez que o alagamento do solo para o próximo cultivo de arroz ocorre, apenas, na primavera.

Vale ressaltar que o sistema de preparo antecipado do solo é comumente conhecido como cultivo mínimo visto que, em muitas áreas onde se adota tal sistema, há redução no número e na intensidade das operações de preparo do solo, particularmente em razão de as operações de colheita do arroz e o preparo do solo serem realizadas sob condição mais favorável de umidade, exigindo menor movimentação do solo e reduzindo a demanda de potência de tratores e o consumo de combustível. Neste sistema, normalmente a semeadura do arroz ocorre em semeadura direta sobre a resteva dessecada da cobertura de solo estabelecida durante o inverno.

3. Dados

As informações básicas utilizadas no cálculo das emissões de metano por cultivo de arroz são:

1. Área colhida de arroz por regime de fornecimento de água e, no caso do Rio Grande do Sul, também por sistema de preparo do solo;
2. Fatores de emissão de metano integrados sazonalmente para diferentes ecossistemas de arroz (em função do regime de fornecimento de água), sem a adição de material orgânico. Os valores de fatores de emissão devem ser obtidos a partir de medições de fluxos de metano de lavouras ao longo de todo o ciclo de cultivo. Na ausência de fatores de emissão validados, pode-se utilizar os valores *default* estabelecidos pelo IPCC.
3. Informação sobre aplicação de material orgânico, considerando a quantidade e o tipo de material aportado ao sistema de cultivo.

As informações de área colhida de arroz de sequeiro, irrigado e de várzea úmida para os estados brasileiros foram obtidas junto à Central de Dados de Economia da Embrapa Arroz e Feijão, que tem como fonte de dados a CONAB, o Levantamento Sistemático da Produção Agrícola-LSPA do IBGE/CEPAGRO e o DCI/IRGA.

No período de 1990 a 1995, para alguns estados brasileiros, os dados de área colhida foram confrontados com dados de literatura, considerando-se, ainda, informações de profissionais que atuam nas diferentes regiões do país.

Para alguns estados, segundo a CONAB, há registros eventuais de cultivo de duas safras em um mesmo ano (Sergipe, Alagoas e Pernambuco, por exemplo). Neste relatório foram utilizados os dados disponibilizados na base de dados da Embrapa Arroz e Feijão, que tem como base o IBGE, os quais se referem à totalização das áreas cultivadas ao longo do ano, não distinguindo a área cultivada em cada safra.

Os dados estatísticos relativos aos sistemas de preparo do solo empregados no cultivo de arroz irrigado no Estado do Rio Grande do Sul foram disponibilizados pelo Setor de Política Setorial - DCI do Instituto Riograndense do Arroz (IRGA).

As informações sobre os regimes de fornecimento de água adotados no cultivo de arroz irrigado nos estados produtores foram obtidas com base em consultas a especialistas de instituições nacionais e estaduais. Na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**⁶ são apresentadas tais informações para o período de 1990 a 2010. Lavouras inundadas com formação de lâminas de água profundas não são comuns no País, havendo registros eventuais, apenas, na região Amazônica, por ocasião das cheias de rios. A despeito dos diversos regimes de água contemplados pelo IPCC, no Brasil foram

registrados entre 1990 e 2010, além do arroz de terras altas, que não apresenta potencial de emissão de metano, apenas três categorias: inundação contínua, inundação intermitente e várzea úmida, segundo base de dados obtida junto ao IBGE, por meio de suas superintendências estaduais, CEPAGRO e CONAB. Até 2006, os dados de áreas sob regime de irrigação por inundação intermitente inseridos nos Inventários Nacionais de Emissões foram obtidos junto a especialistas que trabalham nas diferentes regiões de produção do País. Posteriormente, embora existam relatos de aplicações eventuais e em proporção bastante reduzida do sistema de irrigação por inundação intermitente em algumas regiões arroteiras do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, não foram obtidos registros documentais da frequência e magnitude de adoção, impossibilitando seu desmembramento das áreas irrigadas por inundação contínua e, portanto, a utilização de fatores de emissão específicos para o sistema intermitente, os quais foram disponibilizados em estudos locais recentes (MOTERLE, 2011; ZSCHORNACK, 2011; BÜSS, 2012; SILVA et al., 2011; WEZS, 2012).

Para o fator de emissão integrado sazonalmente para lavouras sob inundação contínua e sem a adição de material orgânico, FE_c , utilizou-se o valor de 20 g/m², que corresponde à média aritmética de fatores de emissão encontrados por diversos países, conforme o IPCC (1997). Esse fator foi adotado inclusive para parte do Rio Grande do Sul, onde não são utilizados os sistemas de preparo de solo convencional e antecipado, e para os estados de Santa Catarina e de São Paulo, para os quais já se dispõe de alguns dados locais, vistos que os fatores de emissão determinados ainda estão sendo validados quanto à representatividade e abrangência. Vislumbra-se, porém, sua incorporação às estimativas nacionais em futuro próximo.

Quanto ao fator de escala para emissão de CH₄, que considera o efeito da adição de matéria orgânica ao solo (SF_o), foi utilizado o valor 1,5, limite inferior da faixa que contempla agregações de 2 a 4 toneladas Mg de matéria orgânica (palha) por hectare ao solo por ocasião do cultivo do arroz. Esse valor foi definido como valor médio para lavouras de arroz cultivadas em sistemas de distintos aos preparos convencional e antecipado, no Rio Grande do Sul, bem como para o pré-germinado, em Santa Catarina. Para os demais estados, considerou-se essa mesma quantidade de matéria orgânica incorporada, assumindo-se que o sistema convencional de preparo do solo é predominante. Não existem registros ou relatos de prática de adubação orgânica nos sistemas de produção de arroz praticados no Brasil; assim, o valor de 2-4 Mg/ha considera a quantidade média de biomassa vegetal seca presente nas áreas de produção no período antecedente à semeadura do arroz. Esta informação foi obtida a partir de consulta a especialistas de instituições de pesquisa nacionais.

Especificamente para o Rio Grande do Sul, os fatores de emissão integrados sazonalmente utilizados no cálculo das estimativas de emissão de metano para lavouras sob os sistemas de preparo convencional e antecipado foram de 41,7 e 31,7 g/m² de CH₄, respectivamente (BAYER et al., 2014). Salienta-se que tais fatores dispensam o uso de fator de escala que considera o aporte de

material orgânico ao solo (Sf_o), uma vez tais fatores de emissão foram obtidos em experimentos de campo com manutenção integral do material orgânico presente no solo, incluindo a resteva do arroz e a cobertura de solo (vegetação espontânea e forrageiras de outono/inverno) estabelecida durante o período de outono/inverno.

Destaca-se que o método de cálculo utilizado para a estimativa de emissões associadas ao cultivo de arroz irrigado acima descrito foi aplicado a partir da safra 1990/1991 (ano base do inventário 1991), a partir da qual se dispõe dos dados de atividade para o Rio Grande do Sul, estratificados por sistemas de preparo do solo (Setor de Política Setorial - DCI do Instituto Riograndense do Arroz - IRGA). Especificamente para a safra 1989/1990 (ano base do inventário 1990), por não se dispor de dados relativos ao percentual de áreas cultivadas nos sistemas de preparo convencional, antecipado e outros, utilizaram-se, para fins de cálculo das emissões de CH_4 , os valores disponíveis para a safra subsequente (1990/1991), dado que são representativos do cenário vigente até o início da década de 1990, com predominância de áreas preparadas no sistema convencional.

Tabela 6 - Regimes de fornecimento de água utilizados no cultivo de arroz irrigado nos estados brasileiros no período de 1990 a 2010

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

4. Resultados

Os cálculos efetuados para as estimativas de emissão de metano em cultivo de arroz irrigado 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* (IPCC, 1997).

As estimativas de emissões de CH₄ provenientes do cultivo de arroz irrigado no Brasil e por região para o período de 1990 a 2010 a cada cinco anos e anual são apresentadas nas Tabelas 7 e 8, respectivamente. Em 2010, a emissão nacional de metano proveniente do cultivo de arroz foi estimada em 464,20 Gg CH₄, apenas 0,1% superior à emissão de 2005 (463,69 Gg CH₄). As variações nas emissões registradas entre 2005 a 2010 refletem, basicamente, as pequenas oscilações nas áreas cultivadas com arroz irrigado por inundação contínua, visto que nesse período houve pouca variação na proporção de áreas cultivadas nos sistema convencional e antecipado de preparo do solo no Rio Grande do Sul. Vale mencionar que, a despeito das oscilações de áreas cultivadas de arroz no regime de várzea entre 2005 e 2010, este sistema pouco influenciou as emissões nacionais de CH₄, devido à sua pequena representatividade relativa para a produção de arroz brasileira.

Em 2010, as emissões nacionais de CH₄ proveniente do cultivo de arroz foram apenas 7,06% superiores àquelas determinadas em 1990, ano inicial de contabilizações para o presente inventário (Figura 15). Neste comparativo, as variações nas emissões de CH₄ refletiram, tanto o incremento na área cultivada com arroz irrigado por inundação contínua, quanto a conversão de fração significativa da área cultivada sob preparo convencional para preparo antecipado no Rio Grande do Sul.

Tabela 7 - Emissões de CH₄ provenientes do cultivo de arroz no Brasil e por região e variações no período de 1990 a 2010

Região/País	1990	1995	2000	2005	2010	Variação %
	----- Gg CH ₄ ----- ---					
Norte	8,82	22,18	16,79	23,29	23,55	167,01
Nordeste	16,26	18,95	15,36	16,22	14,00	-13,90
Sudeste	67,23	53,82	26,64	20,02	11,79	-82,46
Sul	320,24	402,16	376,92	387,82	404,33	26,26
Centro-Oeste	21,03	13,65	12,40	16,33	10,52	-49,98
Brasil	433,58	510,76	448,11	463,69	464,20	7,06

Tabela 8 - Evolução das emissões anuais de CH₄ proveniente do cultivo de arroz no Brasil e por região, no período de 1990 a 2010.

Ano	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	Brasil
	----- Gg CH ₄ ----- --					
1990	8,82	16,26	21,03	67,23	320,24	433,58
1991	15,95	20,60	10,52	65,34	350,47	462,88
1992	17,33	19,82	13,35	65,82	374,48	490,79
1993	16,60	20,04	15,08	61,43	398,78	511,93
1994	19,40	17,97	14,58	56,19	397,62	505,76
1995	22,18	18,95	13,65	53,82	402,16	510,76
1996	19,09	16,26	13,17	54,30	353,21	456,02
1997	13,10	16,93	12,00	46,46	341,81	430,30
1998	17,08	14,91	12,58	35,02	336,59	416,19
1999	21,72	15,38	15,78	32,41	394,64	479,93
2000	16,79	15,36	12,40	26,64	376,92	448,11
2001	16,25	11,33	11,21	21,58	371,29	431,66
2002	17,63	11,16	13,64	20,83	388,17	451,43
2003	19,45	11,65	12,45	19,16	377,87	440,58
2004	21,74	16,36	16,50	20,32	402,36	477,28
2005	23,29	16,22	16,33	20,02	387,82	463,69
2006	12,17	12,75	11,40	16,30	386,17	438,79
2007	23,22	14,08	11,41	13,50	361,31	423,53
2008	24,62	13,88	11,65	10,46	413,57	474,18
2009	22,51	13,99	12,23	9,38	427,88	486,00
2010	23,55	14,00	10,52	11,79	404,33	464,20

Acompanhando o panorama observado em 2005, a região Sul respondeu pela maior parte das emissões de CH₄ associadas ao cultivo de arroz, contribuindo com 87,10% do total em 2010. Na sequência vieram as regiões Norte (23,55 Gg CH₄), correspondendo a 5,07% do total, Nordeste (14,00 Gg CH₄), com 3,02%, Sudeste (11,79 Gg CH₄), com 2,54% e Centro-Oeste (10,52 Gg CH₄), com 2,27% do total (Figura 16). Nesse ano, as emissões provenientes de cultivo de arroz irrigado sob regime de inundação contínua totalizaram 98,07%; o restante das emissões foi proveniente do regime de várzea, cuja contribuição foi de apenas 1,93%.

Figura 15 - Evolução das emissões de CH₄ provenientes do cultivo de arroz no Brasil no período de 1990 a 2010

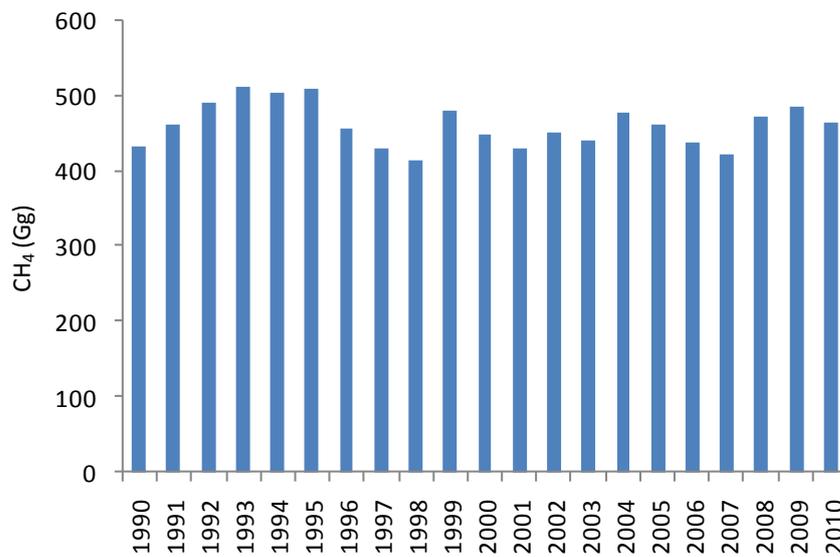
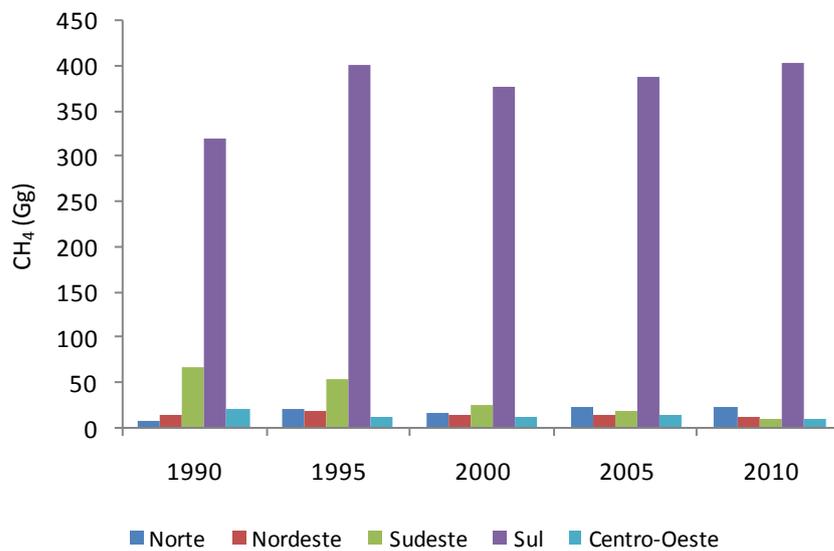


Figura 16- Emissões de CH₄ pelo cultivo de arroz por região no Brasil no período de 1990 a 2010



5. Diferenças em relação ao Segundo Inventário

A principal alteração incluída no Terceiro Inventário Nacional em relação ao anterior refere-se à metodologia de cálculo das estimativas de emissão de metano para o Estado do Rio Grande do Sul, que foi estabelecida utilizando-se fatores de emissão locais e considerando variações nas emissões decorrentes da adoção de diferentes sistemas de preparo do solo. A adoção desse procedimento, que contribui de forma positiva para a representatividade dos dados nacionais, resultou em aumento médio anual nas emissões nacionais de metano associadas ao cultivo de arroz da ordem de 19,4%, no período de 1990 a 2006 em relação ao inventário anterior, com amplitude entre 7,8% (2006) e 20,1% (1991). Destaca-se que, apesar dos incrementos em emissões de metano associados à nova metodologia de cálculo utilizada, fica bastante clara a tendência de redução na intensidade de emissões do Estado do Rio Grande do Sul, decorrente da crescente adoção do sistema de preparo antecipado do solo em substituição ao preparo convencional no período de 1990 a 2010. Este comportamento reflete a crescente preocupação com a sustentabilidade do sistema produtivo de arroz irrigado no Estado, com influência direta nas emissões brasileiras de metano, visto que o Rio Grande do Sul responde pela maior parte da área cultivada com arroz irrigado no País e, conseqüentemente, pelas emissões nacionais de metano associadas ao cultivo.

6. Referências Bibliográficas

AULAKH, M. S.; WASSMANN, R.; RENNENBERG, H.; FINK, S. Pattern and amount of aerenchyma relate to variable methane transport capacity of different rice cultivars. **Plant Biology**, v. 2, p. 182-194, 2000.

AZAMBUJA, I. H. V; VERNETTI JÚNIOR, F. de J.; MAGALHÃES JUNIOR, A. M. de. Aspectos sócioeconômicos da produção do arroz. In: GOMES, A. da S.; MAGALHÃES JUNIOR, A.M.de (Ed.). **Arroz irrigado no Sul do Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 23-44.

BAYER, C., ZSCHORNACK, T., PEDROSO, G. M., ROSA, C. M., CAMARGO, E. S., BOENI, M., REIS, C. Anticipated tillage reduces yield-scaled greenhouse gas emission from flood irrigated rice crop in rice-ryegrass system in a Humid Subtropical climate. *Agriculture, Agroecosystem & Environment*. (submitted).

BAYER, C.; ZSCHORNACK, T.; SOUSA, R. O.; SILVA, L. S.; SCIVITTARO, W. B.; SILVA, P. R. F.; GIACOMINI, S.; CARMONA, F. C. Strategies to mitigate methane emissions in lowland rice fields in South Brazil. **Better Crops**, v. 97, n. 1, p. 27-29, 2013.

BÜSS, G. L. Emissões de metano e óxido nitroso em cultivo de arroz irrigado por aspersão, alagamento contínuo e intermitente. Pelotas, 2012. 85f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia / Solos. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2012.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, décimo segundo levantamento, setembro 2013**. Brasília, DF: CONAB, v. 1, n. 12, 2013. Disponível em:

<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_10_16_14_32_01_boletim_portugues_-_setembro_2013.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2014.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, décimo primeiro levantamento, agosto 2010**. Brasília, DF: CONAB, v. 1, n.11, 2010. Disponível em:

<<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/8218897d1eb5849906fc53856bddd894..pdf>>. Acesso em: 07 jul. 2014

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, quarto levantamento, janeiro 2014**. Brasília, DF: CONAB, v. 1, n.4, 2014. Disponível em:

<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_01_09_09_12_21_boletim_portugues_janeiro_2014_%28original%29.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2014.

CUENCA, M. A. G.; NAZÁRIO, C. C. A rizicultura no Baixo São Francisco: aspectos conjunturais e sua evolução na década de 90. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 21 p., 2002. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 43).

EMBRAPA. Embrapa Arroz e Feijão. Home Page, 2013. Disponível em: <<http://www.cnpaf.embrapa.br/transferencia/informacoestecnicas/index.php>>. Acesso em: 24 mar. 2014.

EMBRAPA. Embrapa Arroz e Feijão. Home Page, 2014. Disponível em: <<http://www.cnpaf.embrapa.br/socioeconomia/index.htm>>. Acesso em: 07 jul. 2014.

FAO. Food and Agriculture Organization. Faostat - Department of Statistics. **Food and agricultural commodities production**, 2014. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>>. Acesso em: 25 mar. 2014.

GRiSP - GLOBAL RICE SCIENCE PARTNERSHIP. Rice almanac. 4.ed. Los Baños: International Rice Research Institute, 2013.

GUIMARÃES, C. M.; SANTOS, A. B. dos; MAGALHÃES JUNIOR, A. M. de; STONE, L. F. Sistemas de cultivo. In: SANTOS, A. B. dos; STONE, L. F.; VIEIRA, N. R. de A. (Ed.). **A cultura do arroz no Brasil**. 2.ed. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. p. 53-96.

IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories**. In: EGGLESTON, S.; BUENDIA, L.; MIWA, K.; NGARA, T.; TANABE, K. (Eds.). Hayama, Japan: Institute for Global Environmental Strategies. Disponível em: <<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>>.

IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE; UNEP. United Nations Environment Programme; OECD. Organization for Economic Co-Operation and Development; IEA. International Energy Agency. **Revised 1996 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (NGGIP)**. Paris: 1997. 3v. Disponível em: <<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.html>>.

IRGA. INSTITUTO RIO GRANDENSE DO ARROZ. IRGA. Setor de Política Setorial. Porto Alegre, 2014

LIMA, M. A. de; FRIGHETTO, R.T. S.; VILLELA, O. V.; COSTA, F. de S.; BAYER, C.; MACEDO, V. R. M.; MARCOLIN, E. Emissão de metano em cultivo de arroz irrigado por inundação. In: LIMA, M. A. de; BODDEY, R. M.; ALVES, B. J. R.; MACHADO, P. L. O. de A.; URQUIAGA, S. **Estoques de carbono e emissões de gases de efeito estufa na agropecuária brasileira**. Brasília: Embrapa, 2012. p. 193-221.

MOTERLE, D. F. Efluxo de metano em solo sob manejos de irrigação e cultivares de arroz irrigado. Santa Maria, 2011. 146f. - Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2011.

NAVES, M. M. V.; BASSINELLO, P. Z. Importância na nutrição humana. In: SANTOS, A. B. dos; STONE, L. F.; VIEIRA, N. R. de A. (Ed.). **A cultura do arroz no Brasil**. 2.ed. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. p. 17-30.

PEREIRA, A. R.; MACHADO, E. C. Análise quantitativa do crescimento de 18 comunidades vegetais. Campinas: IAC, 1987, 33 p. (IAC, Boletim técnico 114).

PINTO, L. F. S.; LAUS NETO, J. A.; PAULETTO, E. A. Solos de várzea do Sul do Brasil cultivados com arroz irrigado In: GOMES, A. da S.; MAGALHÃES JUNIOR, A.M.de (Ed.). **Arroz irrigado no Sul do Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 75-95.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; OLIVEIRA, J. B. de; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (Ed.). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

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.

SILVA, L. S. da; GREBELER, G.; MOTERLE, D. F.; BAYER, C.; ZSCHORNACK, T.; POCOJESKI, E. Dinâmica da emissão de metano em solos sob cultivo de arroz irrigado no Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 5, p. 473-481, 2011

SCHÜTZ, H.; HOLZAPFEL-PSCHORN, A.; CONRAD, R.; RENNENBERG, H.; SEILER, W. A three-year continuous record on the influence of daytime, season, and fertilizer treatment on methane emission rates from an Italian rice paddy. **Journal of Geophysical Research**, Washington, v. 94, p. 16405-16416, 1989.

SOSBAI - SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO. Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Itajaí: SOSBAI, 2012. 179 p.

SOUZA, E. L. Emissão de óxido nitroso e metano em área de cultivo com arroz irrigado com diferentes manejos da palha pós colheita. Santa Maria, 2013. 139f. -Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2013.

WANDER, A. E. A competitividade do agronegócio brasileiro de arroz, Custos e agronegócio on line, v.2, n.1, jan-jun/2006. Disponível em:

<<http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero1v2/Competitividade%20do%20arroz.pdf>
>. Acesso em 18 ago. 2008

WESZ, J. Emissões de metano e óxido nítrico em Planossolo em função do manejo da água no arroz irrigado. Pelotas, 2012. 71f. - Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia / Solos. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2012. Pelotas, 2012.

ZSCHORNACK, T. Emissões de metano e de óxido nítrico em sistemas de produção de arroz irrigado no Sul do Brasil e potencial de mitigação por práticas de manejo. Porto Alegre, 2011. 87f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2011.

YAO, H.; CHEN, Z. L. Seasonal variation of methane flux from a Chinese rice paddy in a semi-arid, temperate region. *Journal of Geophysical Research*, v. 99, p. 16471-16477, 1994.

Anexos

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

Região	Estado	Área cultivada arroz (ha)	Regime contínuo			Regime intermitente (aeração única)				Regime várzea úmida				Emissão total de CH ₄ (Gg)	
			Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)		Emissão CH ₄ (Gg)
Norte		29.400	29.400			8,82	0			0,00	0			0,00	8,82
	Rondônia		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Acre		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Amazonas		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Roraima		500	1,0	1,5	0,15		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,15
	Pará		11.200	1,0	1,5	3,36		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	3,36
	Amapá		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Tocantins		17.700	1,0	1,5	5,31		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	5,31
Nordeste		54.200	54.200			16,26	0			0,00	0			0,00	16,26
	Maranhão		3.700	1,0	1,5	1,11		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,11
	Piauí		10.100	1,0	1,5	3,03		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	3,03
	Ceará		15.700	1,0	1,5	4,71		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	4,71
	Rio G. Norte		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Paraíba		1.700	1,0	1,5	0,51		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,51
	Pernambuco		6.800	1,0	1,5	2,04		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,04
	Alagoas		8.400	1,0	1,5	2,52		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,52
	Sergipe		7.800	1,0	1,5	2,34		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,34
Bahia		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00	
Sudeste		272.045	90.692			27,21	19.470			1,17	161.883			38,85	67,23
	Minas Gerais		40.850	1,0	1,5	12,26		0,5	1,5	0,00	149.640	0,8	1,5	35,91	48,17
	Espírito Santo		18.819	1,0	1,5	5,65	16.236	0,2	1,5	0,97		0,8	1,5	0,00	6,62
	São Paulo		23.400	1,0	1,5	7,02		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	7,02
	Rio de Janeiro		7.623	1,0	1,5	2,29	3.234	0,2	1,5	0,19	12.243	0,8	1,5	2,94	5,42
Sul		832.700	832.700			320,24	0			0,00	0			0,00	320,24
	Paraná		16.200	1,0	1,5	4,86		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	4,86
	Santa Catarina		102.000	1,0	1,5	30,60		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	30,60
	Rio G. Sul		714.500	1,0	---	284,78		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	284,78
Centro-Oeste		70.100	70.100			21,03	0			0,00	0			0,00	21,03
	Mato G. Sul		40.700	1,0	1,5	12,21		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	12,21
	Mato Grosso		2.800	1,0	1,5	0,84		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,84
	Goiás		26.600	1,0	1,5	7,98		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	7,98
	Distrito Federal		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
TOTAL		1.258.445	1.077.092			393,56	19.470			1,17	161.883			38,85	433,58

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

Região	Estado	Área cultivada arroz (ha)	Regime contínuo				Regime intermitente (aeração única)				Regime várzea úmida				Emissão total de CH ₄ (Gg)
			Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	
Norte		53.434	52.139			15,64	0			0,00	1.295			0,31	15,95
	Rondônia		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Acre		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Amazonas		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Roraima		4.000	1,0	1,5	1,20		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,20
	Pará		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00	1.295	0,8	1,5	0,31	0,31
	Amapá		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Tocantins		48.139	1,0	1,5	14,44		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	14,44
Nordeste		69.572	66.427			19,93	968			0,15	2.177			0,52	20,60
	Maranhão		4.556	1,0	1,5	1,37		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,37
	Piauí		15.095	1,0	1,5	4,53		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	4,53
	Ceará		20.526	1,0	1,5	6,16		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	6,16
	Rio G. Norte		0	1,0	1,5	0,00	968	0,5	1,5	0,15		0,8	1,5	0,00	0,15
	Paraíba		1.200	1,0	1,5	0,36		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,36
	Pernambuco		6.000	1,0	1,5	1,80		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,80
	Alagoas		8.300	1,0	1,5	2,49		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,49
	Sergipe		4.970	1,0	1,5	1,49		0,5	1,5	0,00	2.177	0,8	1,5	0,52	2,01
Bahia		5.780	1,0	1,5	1,73		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,73	
Sudeste		263.901	84.455			25,34	16.996			1,02	162.450			38,99	65,34
	Minas Gerais		41.788	1,0	1,5	12,54		0,5	1,5	0,00	153.075	0,8	1,5	36,74	49,27
	Espírito Santo		16.830	1,0	1,5	5,05	14.520	0,2	1,5	0,87		0,8	1,5	0,00	5,92
	São Paulo		20.000	1,0	1,5	6,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	6,00
	Rio de Janeiro		5.837	1,0	1,5	1,75	2.476	0,2	1,5	0,15	9.375	0,8	1,5	2,25	4,15
Sul		909.615	909.615			350,47	0			0,00	0			0,00	350,47
	Paraná		17.700	1,0	1,5	5,31		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	5,31
	Santa Catarina		104.748	1,0	1,5	31,42		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	31,42
	Rio G. Sul		787.167	1,0	---	313,74		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	313,74
Centro-Oeste		35.072	35.072			10,52	0			0,00	0			0,00	10,52
	Mato G. Sul		22.409	1,0	1,5	6,72		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	6,72
	Mato Grosso		833	1,0	1,5	0,25		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,25
	Goiás		11.830	1,0	1,5	3,55		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	3,55
	Distrito Federal		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
TOTAL		1.331.594	1.147.708			421,90	17.964			1,16	165.922			39,82	462,88

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

Região	Estado	Área cultivada arroz (ha)	Regime contínuo			Regime intermitente (aeração única)				Regime várzea úmida				Emissão total de CH ₄ (Gg)	
			Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)		Emissão CH ₄ (Gg)
Norte		57.990	56.847			17,05	0			0,00	1.143			0,27	17,33
	Rondônia		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Acre		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Amazonas		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Roraima		5.000	1,0	1,5	1,50		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,50
	Pará		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00	1.143	0,8	1,5	0,27	0,27
	Amapá		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Tocantins		51.847	1,0	1,5	15,55		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	15,55
Nordeste		66.790	63.671			19,10	383			0,06	2.736			0,66	19,82
	Maranhão		3.018	1,0	1,5	0,91		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,91
	Piauí		13.930	1,0	1,5	4,18		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	4,18
	Ceará		23.637	1,0	1,5	7,09		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	7,09
	Rio G. Norte		0	1,0	1,5	0,00	383	0,5	1,5	0,06		0,8	1,5	0,00	0,06
	Paraíba		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Pernambuco		4.846	1,0	1,5	1,45		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,45
	Alagoas		7.244	1,0	1,5	2,17		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,17
	Sergipe		3.418	1,0	1,5	1,03		0,5	1,5	0,00	2.736	0,8	1,5	0,66	1,68
Bahia		7.578	1,0	1,5	2,27		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,27	
Sudeste		265.126	87.741			26,32	17.073			1,02	160.312			38,47	65,82
	Minas Gerais		40.925	1,0	1,5	12,28		0,5	1,5	0,00	149.914	0,8	1,5	35,98	48,26
	Espírito Santo		16.605	1,0	1,5	4,98	14.326	0,2	1,5	0,86		0,8	1,5	0,00	5,84
	São Paulo		23.737	1,0	1,5	7,12		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	7,12
	Rio de Janeiro		6.474	1,0	1,5	1,94	2.747	0,2	1,5	0,16	10.398	0,8	1,5	2,50	4,60
Sul		998.841	998.841			374,48	0			0,00	0			0,00	374,48
	Paraná		17.400	1,0	1,5	5,22		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	5,22
	Santa Catarina		108.969	1,0	1,5	32,69		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	32,69
	Rio G. Sul		872.472	1,0	---	336,56		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	336,56
Centro-Oeste		44.485	44.485			13,35	0			0,00	0			0,00	13,35
	Mato G. Sul		25.748	1,0	1,5	7,72		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	7,72
	Mato Grosso		2.004	1,0	1,5	0,60		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,60
	Goiás		16.108	1,0	1,5	4,83		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	4,83
	Distrito Federal		625	1,0	1,5	0,19		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,19
TOTAL		1.433.232	1.251.585			450,30	17.456			1,08	164.191			39,41	490,79

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

Região	Estado	Área cultivada arroz (ha)	Regime contínuo				Regime intermitente (aeração única)				Regime várzea úmida				Emissão total de CH ₄ (Gg)
			Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	
Norte		55.573	54.440			16,33	0			0,00	1.133			0,27	16,60
	Rondônia		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Acre		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Amazonas		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Roraima		7.000	1,0	1,5	2,10		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,10
	Pará		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00	1.133	0,8	1,5	0,27	0,27
	Amapá		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Tocantins		47.440	1,0	1,5	14,23		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	14,23
Nordeste		67.290	65.049			19,51	111			0,02	2.130			0,51	20,04
	Maranhão		5.488	1,0	1,5	1,65		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,65
	Piauí		12.446	1,0	1,5	3,73		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	3,73
	Ceará		19.715	1,0	1,5	5,91		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	5,91
	Rio G. Norte		0	1,0	1,5	0,00	111	0,5	1,5	0,02		0,8	1,5	0,00	0,02
	Paraíba		1.393	1,0	1,5	0,42		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,42
	Pernambuco		4.057	1,0	1,5	1,22		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,22
	Alagoas		8.712	1,0	1,5	2,61		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,61
	Sergipe		5.459	1,0	1,5	1,64		0,5	1,5	0,00	2.130	0,8	1,5	0,51	2,15
Bahia		7.779	1,0	1,5	2,33		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,33	
Sudeste		246.778	81.347			24,40	14.896			0,89	150.535			36,13	61,43
	Minas Gerais		38.255	1,0	1,5	11,48		0,5	1,5	0,00	140.134	0,8	1,5	33,63	45,11
	Espírito Santo		14.082	1,0	1,5	4,22	12.149	0,2	1,5	0,73		0,8	1,5	0,00	4,95
	São Paulo		22.534	1,0	1,5	6,76		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	6,76
	Rio de Janeiro		6.476	1,0	1,5	1,94	2.747	0,2	1,5	0,16	10.401	0,8	1,5	2,50	4,60
Sul		1.089.073	1.089.073			398,78	0			0,00	0			0,00	398,78
	Paraná		19.000	1,0	1,5	5,70		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	5,70
	Santa Catarina		111.962	1,0	1,5	33,59		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	33,59
	Rio G. Sul		958.111	1,0	---	359,49		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	359,49
Centro-Oeste		51.375	45.812			13,74	0			0,00	5563			1,34	15,08
	Mato G. Sul		29.420	1,0	1,5	8,83		0,5	1,5	0,00	5.563	0,8	1,5	1,34	10,16
	Mato Grosso		1.215	1,0	1,5	0,36		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,36
	Goiás		15.177	1,0	1,5	4,55		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	4,55
	Distrito Federal			1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
TOTAL		1.510.089	1.335.721			472,78	15.007			0,91	159.361			38,25	511,93

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

Região	Estado	Área cultivada arroz (ha)	Regime contínuo				Regime intermitente (aeração única)				Regime várzea úmida				Emissão total de CH ₄ (Gg)
			Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	
Norte		64.937	63.540			19,06	0			0,00	1.397			0,34	19,40
	Rondônia		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Acre		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Amazonas		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Roraima		7.000	1,0	1,5	2,10		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,10
	Pará		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00	1.397	0,8	1,5	0,34	0,34
	Amapá		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Tocantins		56.540	1,0	1,5	16,96		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	16,96
Nordeste		60.416	57.909			17,37	101			0,02	2.406			0,58	17,97
	Maranhão		4.923	1,0	1,5	1,48		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,48
	Piauí		11.469	1,0	1,5	3,44		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	3,44
	Ceará		18.392	1,0	1,5	5,52		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	5,52
	Rio G. Norte		0	1,0	1,5	0,00	101	0,5	1,5	0,02		0,8	1,5	0,00	0,02
	Paraíba		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Pernambuco		6.433	1,0	1,5	1,93		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,93
	Alagoas		3.923	1,0	1,5	1,18		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,18
	Sergipe		4.990	1,0	1,5	1,50		0,5	1,5	0,00	2.406	0,8	1,5	0,58	2,07
Bahia		7.779	1,0	1,5	2,33		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,33	
Sudeste		226.203	74.424			22,33	14.224			0,85	137.555			33,01	56,19
	Minas Gerais		35.015	1,0	1,5	10,50		0,5	1,5	0,00	128.265	0,8	1,5	30,78	41,29
	Espírito Santo		13.643	1,0	1,5	4,09	11.770	0,2	1,5	0,71		0,8	1,5	0,00	4,80
	São Paulo		19.981	1,0	1,5	5,99		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	5,99
	Rio de Janeiro		5.785	1,0	1,5	1,74	2.454	0,2	1,5	0,15	9.290	0,8	1,5	2,23	4,11
Sul		1.093.985	1.093.985			397,62	0			0,00	0			0,00	397,62
	Paraná		20.000	1,0	1,5	6,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	6,00
	Santa Catarina		118.400	1,0	1,5	35,52		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	35,52
	Rio G. Sul		955.585	1,0	---	356,10		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	356,10
Centro-Oeste		49.943	43.303			12,99	0			0,00	6640			1,59	14,58
	Mato G. Sul		31.338	1,0	1,5	9,40		0,5	1,5	0,00	6.640	0,8	1,5	1,59	11,00
	Mato Grosso		2.040	1,0	1,5	0,61		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,61
	Goiás		9.925	1,0	1,5	2,98		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,98
	Distrito Federal		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
TOTAL		1.495.484	1.333.161			469,37	14.325			0,87	147.998			35,52	505,76

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

Região	Estado	Área cultivada arroz (ha)	Regime contínuo			Regime intermitente (aeração única)				Regime várzea úmida				Emissão total de CH ₄ (Gg)		
			Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)		Emissão CH ₄ (Gg)	
Norte		74.167	72.968			21,89	0			0,00	1.199			0,29	22,18	
	Rondônia		0	1,0	1,5	0,00			0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Acre		0	1,0	1,5	0,00			0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Amazonas		0	1,0	1,5	0,00			0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Roraima		10.000	1,0	1,5	3,00			0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	3,00
	Pará		0	1,0	1,5	0,00			0,5	1,5	0,00	1.199	0,8	1,5	0,29	0,29
	Amapá		0	1,0	1,5	0,00			0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Tocantins		62.968	1,0	1,5	18,89			0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	18,89
Nordeste		63.537	61.995			18,60	242			0,04	1.300			0,31	18,95	
	Maranhão		3.320	1,0	1,5	1,00			0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,00
	Piauí		10.804	1,0	1,5	3,24			0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	3,24
	Ceará		22.304	1,0	1,5	6,69			0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	6,69
	Rio G. Norte		0	1,0	1,5	0,00	242		0,5	1,5	0,04		0,8	1,5	0,00	0,04
	Paraíba		0	1,0	1,5	0,00			0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Pernambuco		5.070	1,0	1,5	1,52			0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,52
	Alagoas		9.169	1,0	1,5	2,75			0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,75
	Sergipe		4.100	1,0	1,5	1,23			0,5	1,5	0,00	1.300	0,8	1,5	0,31	1,54
Bahia		7.228	1,0	1,5	2,17			0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,17	
Sudeste		215.894	71.589			21,48	12.731			0,76	131.574			31,58	53,82	
	Minas Gerais		34.154	1,0	1,5	10,25			0,5	1,5	0,00	125.111	0,8	1,5	30,03	40,27
	Espírito Santo		12.778	1,0	1,5	3,83	11.024		0,2	1,5	0,66		0,8	1,5	0,00	4,49
	São Paulo		20.633	1,0	1,5	6,19			0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	6,19
	Rio de Janeiro		4.024	1,0	1,5	1,21	1.707		0,2	1,5	0,10	6.463	0,8	1,5	1,55	2,86
Sul		1.112.003	1.112.003			402,16	0			0,00	0			0,00	402,16	
	Paraná		18.400	1,0	1,5	5,52			0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	5,52
	Santa Catarina		124.666	1,0	1,5	37,40			0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	37,40
	Rio G. Sul		968.937	1,0	---	359,24			0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	359,24
Centro-Oeste		46.638	40.977			12,29	0			0,00	5661			1,36	13,65	
	Mato G. Sul		35.043	1,0	1,5	10,51			0,5	1,5	0,00	5.661	0,8	1,5	1,36	11,87
	Mato Grosso		1.275	1,0	1,5	0,38			0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,38
	Goiás		4.659	1,0	1,5	1,40			0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,40
	Distrito Federal		0	1,0	1,5	0,00			0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
TOTAL		1.512.239	1.359.532			476,42	12.973			0,80	139.734			33,54	510,76	

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

Região	Estado	Área cultivada arroz (ha)	Regime contínuo				Regime intermitente (aeração única)				Regime várzea úmida				Emissão total de CH ₄ (Gg)
			Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	
Norte		63.629	63.629			19,09	0			0,00	0			0,00	19,09
	Rondônia		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Acre		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Amazonas		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Roraima		10.000	1,0	1,5	3,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	3,00
	Pará		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Amapá		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Tocantins		53.629	1,0	1,5	16,09		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	16,09
Nordeste		54.351	53.536			16,06	0			0,00	815			0,20	16,26
	Maranhão		4.880	1,0	1,5	1,46		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,46
	Piauí		10.682	1,0	1,5	3,20		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	3,20
	Ceará		21.069	1,0	1,5	6,32		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	6,32
	Rio G. Norte		98	1,0	1,5	0,03		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,03
	Paraíba		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Pernambuco		4.729	1,0	1,5	1,42		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,42
	Alagoas		4.366	1,0	1,5	1,31		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,31
	Sergipe		2.105	1,0	1,5	0,63		0,5	1,5	0,00	815	0,8	1,5	0,20	0,83
Bahia		5.607	1,0	1,5	1,68		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,68	
Sudeste		208.114	72.507			21,75	0			0,00	135.607			32,55	54,30
	Minas Gerais		28.748	1,0	1,5	8,62		0,5	1,5	0,00	132.756	0,8	1,5	31,86	40,49
	Espírito Santo		18.481	1,0	1,5	5,54		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	5,54
	São Paulo		18.216	1,0	1,5	5,46		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	5,46
	Rio de Janeiro		7.062	1,0	1,5	2,12		0,5	1,5	0,00	2.851	0,8	1,5	0,68	2,80
Sul		961.277	961.277			353,21	0			0,00	0			0,00	353,21
	Paraná		16.300	1,0	1,5	4,89		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	4,89
	Santa Catarina		127.004	1,0	1,5	38,10		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	38,10
	Rio G. Sul		817.973	1,0	---	310,22		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	310,22
Centro-Oeste		44.560	41.194			12,36	0			0,00	3366			0,81	13,17
	Mato G. Sul		38.383	1,0	1,5	11,51		0,5	1,5	0,00	3.366	0,8	1,5	0,81	12,32
	Mato Grosso		380	1,0	1,5	0,11		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,11
	Goiás		2.431	1,0	1,5	0,73		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,73
	Distrito Federal		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
TOTAL		1.331.931	1.192.143			422,47	0			0,00	139.788			33,55	456,02

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

Região	Estado	Área cultivada arroz (ha)	Regime contínuo			Regime intermitente (aeração única)				Regime várzea úmida				Emissão total de CH ₄ (Gg)	
			Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)		Emissão CH ₄ (Gg)
Norte		43.805	43.086			12,93	0			0,00	719			0,17	13,10
	Rondônia		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Acre		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Amazonas		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Roraima		7.300	1,0	1,5	2,19		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,19
	Pará		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00	719	0,8	1,5	0,17	0,17
	Amapá		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Tocantins		35.786	1,0	1,5	10,74		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	10,74
Nordeste		56.600	55.785			16,74	0			0,00	815			0,20	16,93
	Maranhão		2.050	1,0	1,5	0,62		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,62
	Piauí		10.562	1,0	1,5	3,17		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	3,17
	Ceará		18.480	1,0	1,5	5,54		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	5,54
	Rio G. Norte		205	1,0	1,5	0,06		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,06
	Paraíba		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Pernambuco		3.846	1,0	1,5	1,15		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,15
	Alagoas		7.832	1,0	1,5	2,35		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,35
	Sergipe		6.425	1,0	1,5	1,93		0,5	1,5	0,00	815	0,8	1,5	0,20	2,12
Bahia		6.385	1,0	1,5	1,92		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,92	
Sudeste		177.823	63.035			18,91	0			0,00	114.788			27,55	46,46
	Minas Gerais		22.264	1,0	1,5	6,68		0,5	1,5	0,00	113.139	0,8	1,5	27,15	33,83
	Espírito Santo		15.986	1,0	1,5	4,80		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	4,80
	São Paulo		17.786	1,0	1,5	5,34		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	5,34
	Rio de Janeiro		6.999	1,0	1,5	2,10		0,5	1,5	0,00	1.649	0,8	1,5	0,40	2,50
Sul		930.746	930.746			341,81	0			0,00	0			0,00	341,81
	Paraná		14.100	1,0	1,5	4,23		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	4,23
	Santa Catarina		130.006	1,0	1,5	39,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	39,00
	Rio G. Sul		786.640	1,0	---	298,58		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	298,58
Centro-Oeste		40.723	37.152			11,15	0			0,00	3571			0,86	12,00
	Mato G. Sul		35.002	1,0	1,5	10,50		0,5	1,5	0,00	3.571	0,8	1,5	0,86	11,36
	Mato Grosso		100	1,0	1,5	0,03		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,03
	Goiás		2.050	1,0	1,5	0,62		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,62
	Distrito Federal		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
TOTAL		1.249.697	1.129.804			401,53	0			0,00	119.893			28,77	430,30

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

Região	Estado	Área cultivada arroz (ha)	Regime contínuo			Regime intermitente (aeração única)				Regime várzea úmida				Emissão total de CH ₄ (Gg)	
			Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)		Emissão CH ₄ (Gg)
Norte		57.080	56.366			16,91	0			0,00	714			0,17	17,08
	Rondônia		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Acre		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Amazonas		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Roraima		7.200	1,0	1,5	2,16		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,16
	Pará		150	1,0	1,5	0,05		0,5	1,5	0,00	714	0,8	1,5	0,17	0,22
	Amapá		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Tocantins		49.016	1,0	1,5	14,70		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	14,70
Nordeste		50.172	47.797			14,34	0			0,00	2.375			0,57	14,91
	Maranhão		2.773	1,0	1,5	0,83		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,83
	Piauí		5.880	1,0	1,5	1,76		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,76
	Ceará		16.676	1,0	1,5	5,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	5,00
	Rio G. Norte		40	1,0	1,5	0,01		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,01
	Paraíba		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Pernambuco		2.868	1,0	1,5	0,86		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,86
	Alagoas		7.760	1,0	1,5	2,33		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,33
	Sergipe		6.140	1,0	1,5	1,84		0,5	1,5	0,00	2.375	0,8	1,5	0,57	2,41
Bahia		5.660	1,0	1,5	1,70		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,70	
Sudeste		134.915	44.042			13,21	0			0,00	90.873			21,81	35,02
	Minas Gerais		17.482	1,0	1,5	5,24		0,5	1,5	0,00	89.801	0,8	1,5	21,55	26,80
	Espírito Santo		9.925	1,0	1,5	2,98		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,98
	São Paulo		13.189	1,0	1,5	3,96		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	3,96
	Rio de Janeiro		3.446	1,0	1,5	1,03		0,5	1,5	0,00	1.072	0,8	1,5	0,26	1,29
Sul		937.984	937.984			336,59	0			0,00	0			0,00	336,59
	Paraná		13.000	1,0	1,5	3,90		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	3,90
	Santa Catarina		104.806	1,0	1,5	31,44		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	31,44
	Rio G. Sul		820.178	1,0	---	301,25		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	301,25
Centro-Oeste		42.523	39.626			11,89	0			0,00	2897			0,70	12,58
	Mato G. Sul		35.133	1,0	1,5	10,54		0,5	1,5	0,00	2.897	0,8	1,5	0,70	11,24
	Mato Grosso		160	1,0	1,5	0,05		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,05
	Goiás		4.333	1,0	1,5	1,30		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,30
	Distrito Federal		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
TOTAL		1.222.674	1.125.815			392,94	0			0,00	96.859			23,25	416,19

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

Região	Estado	Área cultivada arroz (ha)	Regime contínuo				Regime intermitente (aeração única)				Regime várzea úmida				Emissão total de CH ₄ (Gg)
			Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	
Norte		72.393	72.393			21,72	0			0,00	0			0,00	21,72
	Rondônia		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Acre		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Amazonas		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Roraima		7.200	1,0	1,5	2,16		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,16
	Pará		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Amapá		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Tocantins		65.193	1,0	1,5	19,56		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	19,56
Nordeste		51.850	48.990			14,70	0			0,00	2.860			0,69	15,38
	Maranhão		3.317	1,0	1,5	1,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,00
	Piauí		6.458	1,0	1,5	1,94		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,94
	Ceará		14.293	1,0	1,5	4,29		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	4,29
	Rio G. Norte		117	1,0	1,5	0,04		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,04
	Paraíba		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Pernambuco		3.200	1,0	1,5	0,96		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,96
	Alagoas		7.770	1,0	1,5	2,33		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,33
	Sergipe		6.000	1,0	1,5	1,80		0,5	1,5	0,00	2.860	0,8	1,5	0,69	2,49
Bahia		7.835	1,0	1,5	2,35		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,35	
Sudeste		122.653	49.607			14,88	0			0,00	73.046			17,53	32,41
	Minas Gerais		21.731	1,0	1,5	6,52		0,5	1,5	0,00	71.926	0,8	1,5	17,26	23,78
	Espírito Santo		8.106	1,0	1,5	2,43		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,43
	São Paulo		15.470	1,0	1,5	4,64		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	4,64
	Rio de Janeiro		4.300	1,0	1,5	1,29		0,5	1,5	0,00	1.120	0,8	1,5	0,27	1,56
Sul		1.107.073	1.107.073			394,64	0			0,00	0			0,00	394,64
	Paraná		15.700	1,0	1,5	4,71		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	4,71
	Santa Catarina		113.851	1,0	1,5	34,16		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	34,16
	Rio G. Sul		977.522	1,0	---	355,77		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	355,77
Centro-Oeste		53.035	50.877			15,26	0			0,00	2158			0,52	15,78
	Mato G. Sul		37.786	1,0	1,5	11,34		0,5	1,5	0,00	2.158	0,8	1,5	0,52	11,85
	Mato Grosso		697	1,0	1,5	0,21		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,21
	Goiás		12.394	1,0	1,5	3,72		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	3,72
	Distrito Federal		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
TOTAL		1.407.004	1.328.940			461,20	0			0,00	78.064			18,74	479,93

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

Região	Estado	Área cultivada arroz (ha)	Regime contínuo			Regime intermitente (aeração única)				Regime várzea úmida				Emissão total de CH ₄ (Gg)	
			Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)		Emissão CH ₄ (Gg)
Norte		55.976	55.976			16,79	0			0,00	0			0,00	16,79
	Rondônia		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Acre		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Amazonas		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Roraima		7.500	1,0	1,5	2,25		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,25
	Pará		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Amapá		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Tocantins		48.476	1,0	1,5	14,54		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	14,54
Nordeste		51.185	51.185			15,36	0			0,00	0			0,00	15,36
	Maranhão		4.684	1,0	1,5	1,41		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,41
	Piauí		6.473	1,0	1,5	1,94		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,94
	Ceará		14.653	1,0	1,5	4,40		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	4,40
	Rio G. Norte		114	1,0	1,5	0,03		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,03
	Paraíba		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Pernambuco		4.025	1,0	1,5	1,21		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,21
	Alagoas		7.770	1,0	1,5	2,33		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,33
	Sergipe		8.550	1,0	1,5	2,57		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,57
Bahia		4.916	1,0	1,5	1,47		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,47	
Sudeste		100.675	41.374			12,41	0			0,00	59.301			14,23	26,64
	Minas Gerais		16.080	1,0	1,5	4,82		0,5	1,5	0,00	58.254	0,8	1,5	13,98	18,80
	Espírito Santo		6.179	1,0	1,5	1,85		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,85
	São Paulo		15.210	1,0	1,5	4,56		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	4,56
	Rio de Janeiro		3.905	1,0	1,5	1,17		0,5	1,5	0,00	1.047	0,8	1,5	0,25	1,42
Sul		1.072.288	1.072.288			376,92	0			0,00	0			0,00	376,92
	Paraná		16.517	1,0	1,5	4,96		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	4,96
	Santa Catarina		122.508	1,0	1,5	36,75		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	36,75
	Rio G. Sul		933.263	1,0	---	335,21		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	335,21
Centro-Oeste		41.343	41.343			12,40	0			0,00	0			0,00	12,40
	Mato G. Sul		39.677	1,0	1,5	11,90		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	11,90
	Mato Grosso		1.666	1,0	1,5	0,50		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,50
	Goiás		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Distrito Federal		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
TOTAL		1.321.467	1.262.166			433,88	0			0,00	59.301			14,23	448,11

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

Região	Estado	Área cultivada arroz (ha)	Regime contínuo				Regime intermitente (aeração única)				Regime várzea úmida				Emissão total de CH ₄ (Gg)
			Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	
Norte		54.298	53.695			16,11	0			0,00	603			0,14	16,25
	Rondônia		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Acre		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Amazonas		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Roraima		8.000	1,0	1,5	2,40		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,40
	Pará		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00	603	0,8	1,5	0,14	0,14
	Amapá		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Tocantins		45.695	1,0	1,5	13,71		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	13,71
Nordeste		38.292	35.663			10,70	0			0,00	2.629			0,63	11,33
	Maranhão		4.123	1,0	1,5	1,24		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,24
	Piauí		6.166	1,0	1,5	1,85		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,85
	Ceará		6.676	1,0	1,5	2,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,00
	Rio G. Norte		1.529	1,0	1,5	0,46		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,46
	Paraíba		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Pernambuco		3.420	1,0	1,5	1,03		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,03
	Alagoas		6.706	1,0	1,5	2,01		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,01
	Sergipe		6.213	1,0	1,5	1,86		0,5	1,5	0,00	2.629	0,8	1,5	0,63	2,49
Bahia		830	1,0	1,5	0,25		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,25	
Sudeste		81.297	34.428			10,33	0			0,00	46.869			11,25	21,58
	Minas Gerais		11.361	1,0	1,5	3,41		0,5	1,5	0,00	46.006	0,8	1,5	11,04	14,45
	Espírito Santo		4.988	1,0	1,5	1,50		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,50
	São Paulo		15.597	1,0	1,5	4,68		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	4,68
	Rio de Janeiro		2.482	1,0	1,5	0,74		0,5	1,5	0,00	863	0,8	1,5	0,21	0,95
Sul		1.080.038	1.080.038			371,29	0			0,00	0			0,00	371,29
	Paraná		14.444	1,0	1,5	4,33		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	4,33
	Santa Catarina		126.058	1,0	1,5	37,82		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	37,82
	Rio G. Sul		939.536	1,0	---	329,14		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	329,14
Centro-Oeste		37.367	37.367			11,21	0			0,00	0			0,00	11,21
	Mato G. Sul		34.319	1,0	1,5	10,30		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	10,30
	Mato Grosso		1.150	1,0	1,5	0,35		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,35
	Goiás		1.898	1,0	1,5	0,57		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,57
	Distrito Federal		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
TOTAL		1.291.292	1.241.191			419,64	0			0,00	50.101			12,02	431,66

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

Região	Estado	Área cultivada arroz (ha)	Regime contínuo				Regime intermitente (aeração única)				Regime várzea úmida				Emissão total de CH ₄ (Gg)
			Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	
Norte		58.778	58.778			17,63	0			0,00	0			0,00	17,63
	Rondônia		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Acre		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Amazonas		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Roraima		12.000	1,0	1,5	3,60		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	3,60
	Pará		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Amapá		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Tocantins		46.778	1,0	1,5	14,03		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	14,03
Nordeste		37.187	37.187			11,16	0			0,00	0			0,00	11,16
	Maranhão		3.337	1,0	1,5	1,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,00
	Piauí		7.747	1,0	1,5	2,32		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,32
	Ceará		6.739	1,0	1,5	2,02		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,02
	Rio G. Norte		855	1,0	1,5	0,26		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,26
	Paraíba		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Pernambuco		3.343	1,0	1,5	1,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,00
	Alagoas		4.942	1,0	1,5	1,48		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,48
	Sergipe		10.224	1,0	1,5	3,07		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	3,07
Bahia		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00	
Sudeste		78.302	33.995			10,20	0			0,00	44.307			10,63	20,83
	Minas Gerais		15.231	1,0	1,5	4,57		0,5	1,5	0,00	44.033	0,8	1,5	10,57	15,14
	Espírito Santo		4.388	1,0	1,5	1,32		0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	1,32
	São Paulo		11.904	1,0	1,5	3,57		0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	3,57
	Rio de Janeiro		2.472	1,0	1,5	0,74		0,5	1,5	0,00	274	0,8	1,5	0,07	0,81
Sul		1.115.476	1.115.476			388,17	0			0,00	0			0,00	388,17
	Paraná		15.265	1,0	1,5	4,58		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	4,58
	Santa Catarina		128.189	1,0	1,5	38,46		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	38,46
	Rio G. Sul		972.022	1,0	---	345,13		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	345,13
Centro-Oeste		45.464	45.464			13,64	0			0,00	0			0,00	13,64
	Mato G. Sul		35.171	1,0	1,5	10,55		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	10,55
	Mato Grosso		3.220	1,0	1,5	0,97		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,97
	Goiás		7.073	1,0	1,5	2,12		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,12
	Distrito Federal		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
TOTAL		1.335.207	1.290.900			440,80	0			0,00	44.307			10,63	451,43

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

Região	Estado	Área cultivada arroz (ha)	Regime contínuo				Regime intermitente (aeração única)				Regime várzea úmida				Emissão total de CH ₄ (Gg)
			Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	
Norte		64.887	64.637			19,39	0			0,00	250			0,06	19,45
	Rondônia		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Acre		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Amazonas		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Roraima		15.000	1,0	1,5	4,50		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	4,50
	Pará		32	1,0	1,5	0,01		0,5	1,5	0,00	250	0,8	1,5	0,06	0,07
	Amapá		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Tocantins		49.605	1,0	1,5	14,88		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	14,88
Nordeste		39.296	36.925			11,08	0			0,00	2.371			0,57	11,65
	Maranhão		5.250	1,0	1,5	1,58		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,58
	Piauí		6.590	1,0	1,5	1,98		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,98
	Ceará		7.915	1,0	1,5	2,37		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,37
	Rio G. Norte		2.059	1,0	1,5	0,62		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,62
	Paraíba		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Pernambuco		3.177	1,0	1,5	0,95		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,95
	Alagoas		4.700	1,0	1,5	1,41		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,41
	Sergipe		5.441	1,0	1,5	1,63		0,5	1,5	0,00	2.371	0,8	1,5	0,57	2,20
	Bahia		1.793	1,0	1,5	0,54		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,54
Sudeste		71.674	32.706			9,81	0			0,00	38.968			9,35	19,16
	Minas Gerais		13.786	1,0	1,5	4,14		0,5	1,5	0,00	38.758	0,8	1,5	9,30	13,44
	Espírito Santo		3.272	1,0	1,5	0,98		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,98
	São Paulo		12.956	1,0	1,5	3,89		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	3,89
	Rio de Janeiro		2.692	1,0	1,5	0,81		0,5	1,5	0,00	210	0,8	1,5	0,05	0,86
Sul		1.100.976	1.100.976			377,87	0			0,00	0			0,00	377,87
	Paraná		15.314	1,0	1,5	4,59		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	4,59
	Santa Catarina		134.655	1,0	1,5	40,40		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	40,40
	Rio G. Sul		951.007	1,0	---	332,88		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	332,88
Centro-Oeste		41.497	41.497			12,45	0			0,00	0			0,00	12,45
	Mato G. Sul		36.992	1,0	1,5	11,10		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	11,10
	Mato Grosso		2.080	1,0	1,5	0,62		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,62
	Goiás		2.425	1,0	1,5	0,73		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,73
	Distrito Federal		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
TOTAL		1.318.330	1.276.741			430,60	0			0,00	41.589			9,98	440,58

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

Região	Estado	Área cultivada arroz (ha)	Regime contínuo			Regime intermitente (aeração única)				Regime várzea úmida				Emissão total de CH ₄ (Gg)	
			Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)		Emissão CH ₄ (Gg)
Norte		72.517	72.285			21,69	0			0,00	232			0,06	21,74
	Rondônia		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Acre		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Amazonas		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Roraima		17.000	1,0	1,5	5,10		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	5,10
	Pará		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00	232	0,8	1,5	0,06	0,06
	Amapá		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Tocantins		55.285	1,0	1,5	16,59		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	16,59
Nordeste		55.042	52.462			15,74	0			0,00	2.580			0,62	16,36
	Maranhão		6.208	1,0	1,5	1,86		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,86
	Piauí		8.652	1,0	1,5	2,60		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,60
	Ceará		13.581	1,0	1,5	4,07		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	4,07
	Rio G. Norte		2.111	1,0	1,5	0,63		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,63
	Paraíba		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Pernambuco		9.350	1,0	1,5	2,81		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,81
	Alagoas		3.400	1,0	1,5	1,02		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,02
	Sergipe		6.080	1,0	1,5	1,82		0,5	1,5	0,00	2.580	0,8	1,5	0,62	2,44
Bahia		3.080	1,0	1,5	0,92		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,92	
Sudeste		75.700	35.804			10,74	0			0,00	39.896			9,58	20,32
	Minas Gerais		15.500	1,0	1,5	4,65		0,5	1,5	0,00	39.668	0,8	1,5	9,52	14,17
	Espírito Santo		4.042	1,0	1,5	1,21		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,21
	São Paulo		13.237	1,0	1,5	3,97		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	3,97
	Rio de Janeiro		3.025	1,0	1,5	0,91		0,5	1,5	0,00	228	0,8	1,5	0,05	0,96
Sul		1.195.694	1.195.694			402,36	0			0,00	0			0,00	402,36
	Paraná		19.355	1,0	1,5	5,81		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	5,81
	Santa Catarina		143.137	1,0	1,5	42,94		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	42,94
	Rio G. Sul		1.033.202	1,0	---	353,61		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	353,61
Centro-Oeste		55.006	55.006			16,50	0			0,00	0			0,00	16,50
	Mato G. Sul		41.459	1,0	1,5	12,44		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	12,44
	Mato Grosso		2.003	1,0	1,5	0,60		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,60
	Goiás		11.544	1,0	1,5	3,46		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	3,46
	Distrito Federal		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
TOTAL		1.453.959	1.411.251			467,03	0			0,00	42.708			10,25	477,28

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

Região	Estado	Área cultivada arroz (ha)	Regime contínuo			Regime intermitente (aeração única)				Regime várzea úmida				Emissão total de CH ₄ (Gg)	
			Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)		Emissão CH ₄ (Gg)
Norte		77.645	77.645			23,29	0			0,00	0			0,00	23,29
	Rondônia		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Acre		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Amazonas		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Roraima		18.845	1,0	1,5	5,65		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	5,65
	Pará		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Amapá		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Tocantins		58.800	1,0	1,5	17,64		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	17,64
Nordeste		54.574	52.044			15,61	0			0,00	2.530			0,61	16,22
	Maranhão		7.020	1,0	1,5	2,11		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,11
	Piauí		8.743	1,0	1,5	2,62		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,62
	Ceará		12.054	1,0	1,5	3,62		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	3,62
	Rio G. Norte		904	1,0	1,5	0,27		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,27
	Paraíba		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Pernambuco		9.503	1,0	1,5	2,85		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,85
	Alagoas		3.160	1,0	1,5	0,95		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,95
	Sergipe		6.370	1,0	1,5	1,91		0,5	1,5	0,00	2.530	0,8	1,5	0,61	2,52
Bahia		4.290	1,0	1,5	1,29		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,29	
Sudeste		75.378	32.218			9,67	0			0,00	43.160			10,36	20,02
	Minas Gerais		15.930	1,0	1,5	4,78		0,5	1,5	0,00	42.909	0,8	1,5	10,30	15,08
	Espírito Santo		4.048	1,0	1,5	1,21		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,21
	São Paulo		9.554	1,0	1,5	2,87		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,87
	Rio de Janeiro		2.686	1,0	1,5	0,81		0,5	1,5	0,00	251	0,8	1,5	0,06	0,87
Sul		1.166.163	1.166.163			387,82	0			0,00	0			0,00	387,82
	Paraná		18.853	1,0	1,5	5,66		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	5,66
	Santa Catarina		146.815	1,0	1,5	44,04		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	44,04
	Rio G. Sul		1.000.495	1,0	---	338,12		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	338,12
Centro-Oeste		54.432	54.432			16,33	0			0,00	0			0,00	16,33
	Mato G. Sul		40.665	1,0	1,5	12,20		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	12,20
	Mato Grosso		1.427	1,0	1,5	0,43		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,43
	Goiás		12.340	1,0	1,5	3,70		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	3,70
	Distrito Federal		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
TOTAL		1.428.192	1.382.502			452,72	0			0,00	45.690			10,97	463,69

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

Região	Estado	Área cultivada arroz (ha)	Regime contínuo				Regime intermitente (aeração única)				Regime várzea úmida				Emissão total de CH ₄ (Gg)
			Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	
Norte		40.560	40.560			12,17	0			0,00	0			0,00	12,17
	Rondônia		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Acre		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Amazonas		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Roraima		15.000	1,0	1,5	4,50		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	4,50
	Pará		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Amapá		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Tocantins		25.560	1,0	1,5	7,67		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	7,67
Nordeste		43.028	40.458			12,14	0			0,00	2.570			0,62	12,75
	Maranhão		6.461	1,0	1,5	1,94		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,94
	Piauí		8.399	1,0	1,5	2,52		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,52
	Ceará		9.414	1,0	1,5	2,82		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,82
	Rio G. Norte		890	1,0	1,5	0,27		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,27
	Paraíba		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
	Pernambuco		4.729	1,0	1,5	1,42		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	1,42
	Alagoas		3.160	1,0	1,5	0,95		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,95
	Sergipe		6.795	1,0	1,5	2,04		0,5	1,5	0,00	2.570	0,8	1,5	0,62	2,66
Bahia		610	1,0	1,5	0,18		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,18	
Sudeste		26.720	26.720			8,02	0			0,00				8,28	16,30
	Minas Gerais		12.521	1,0	1,5	3,76		0,5	1,5	0,00	34.279	0,8	1,5	8,23	11,98
	Espírito Santo		3.254	1,0	1,5	0,98		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,98
	São Paulo		8.498	1,0	1,5	2,55		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	2,55
	Rio de Janeiro		2.447	1,0	1,5	0,73		0,5	1,5	0,00	237	0,8	1,5	0,06	0,79
Sul		1.182.034	1.182.034			386,17	0			0,00	0			0,00	386,17
	Paraná		20.002	1,0	1,5	6,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	6,00
	Santa Catarina		146.830	1,0	1,5	44,05		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	44,05
	Rio G. Sul		1.015.202	1,0	---	336,12		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	336,12
Centro-Oeste		38.000	38.000			11,40	0			0,00	0			0,00	11,40
	Mato G. Sul		33.985	1,0	1,5	10,20		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	10,20
	Mato Grosso		1.020	1,0	1,5	0,31		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,31
	Goiás		2.995	1,0	1,5	0,90		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,90
	Distrito Federal		0	1,0	1,5	0,00		0,5	1,5	0,00		0,8	1,5	0,00	0,00
TOTAL		1.330.342	1.327.772			429,89	0			0,00	2.570			8,90	438,79

Cálculo das emissões de CH₄ provenientes do cultivo de arroz, por região e estado em 2007

Região	Estado	Área cultivada arroz (ha)	Regime contínuo				Regime intermitente (aeração única)				Regime várzea úmida				Emissão total de CH ₄ (Gg)
			Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	
Norte		81.769	59.940			17,98	0			0,00	21.829			5,24	23,22
	Rondônia		0	1,0	1,5	0,00	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,00
	Acre		0	1,0	1,5	0,00	0	0,5	1,5	0,00	21.829	0,8	1,5	5,24	5,24
	Amazonas		0	1,0	1,5	0,00	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,00
	Roraima		15.000	1,0	1,5	4,50	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	4,50
	Pará		0	1,0	1,5	0,00	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,00
	Amapá		0	1,0	1,5	0,00	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,00
	Tocantins		44.940	1,0	1,5	13,48	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	13,48
Nordeste		47.440	44.960			13,49	0			0,00	2.480			0,60	14,08
	Maranhão		7.000	1,0	1,5	2,10	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	2,10
	Piauí		8.673	1,0	1,5	2,60	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	2,60
	Ceará		9.400	1,0	1,5	2,82	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	2,82
	Rio G. Norte		863	1,0	1,5	0,26	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,26
	Paraíba		0	1,0	1,5	0,00	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,00
	Pernambuco		5.009	1,0	1,5	1,50	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	1,50
	Alagoas		3.200	1,0	1,5	0,96	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,96
	Sergipe		9.030	1,0	1,5	2,71	0	0,5	1,5	0,00	2.480	0,8	1,5	0,60	3,30
Bahia		1.785	1,0	1,5	0,54	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,54	
Sudeste		52.046	16.852			5,06	0			0,00	35.194			8,45	13,50
	Minas Gerais		12.000	1,0	1,5	3,60	0	0,5	1,5	0,00	35.000	0,8	1,5	8,40	12,00
	Espírito Santo		2.698	1,0	1,5	0,81	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,81
	São Paulo		0	1,0	1,5	0,00	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,00
	Rio de Janeiro		2.154	1,0	1,5	0,65	0	0,5	1,5	0,00	194	0,8	1,5	0,05	0,69
Sul		1.099.690	1.099.690			361,31	0			0,00	0			0,00	361,31
	Paraná		19.330	1,0	1,5	5,80	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	5,80
	Santa Catarina		145.416	1,0	1,5	43,62	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	43,62
	Rio G. Sul		934.944	1,0	---	311,88	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	311,88
Centro-Oeste		38.044	38.044			11,41	0			0,00	0			0,00	11,41
	Mato G. Sul		33.952	1,0	1,5	10,19	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	10,19
	Mato Grosso		530	1,0	1,5	0,16	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,16
	Goiás		3.562	1,0	1,5	1,07	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	1,07
	Distrito Federal		0	1,0	1,5	0,00	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,00
TOTAL		1.318.989	1.259.486			409,25	0			0,00	59.503			14,28	423,53

Cálculo das emissões de CH₄ provenientes do cultivo de arroz, por região e estado em 2008

Região	Estado	Área cultivada arroz (ha)	Regime contínuo				Regime intermitente (aeração única)				Regime várzea úmida				Emissão total de CH ₄ (Gg)
			Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	
Norte		84.590	71.930			21,58	0			0,00	12.660			3,04	24,62
	Rondônia		0	1,0	1,5	0,00	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,00
	Acre		0	1,0	1,5	0,00	0	0,5	1,5	0,00	12.660	0,8	1,5	3,04	3,04
	Amazonas		0	1,0	1,5	0,00	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,00
	Roraima		18.000	1,0	1,5	5,40	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	5,40
	Pará		40	1,0	1,5	0,01	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,01
	Amapá		0	1,0	1,5	0,00	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,00
	Tocantins		53.890	1,0	1,5	16,17	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	16,17
Nordeste		47.927	39.693			11,91	0			0,00	8.234			1,98	13,88
	Maranhão		2.378	1,0	1,5	0,71	0	0,5	1,5	0,00	5.754	0,8	1,5	1,38	2,09
	Piauí		7.880	1,0	1,5	2,36	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	2,36
	Ceará		9.132	1,0	1,5	2,74	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	2,74
	Rio G. Norte		763	1,0	1,5	0,23	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,23
	Paraíba		543	1,0	1,5	0,16	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,16
	Pernambuco		4.881	1,0	1,5	1,46	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	1,46
	Alagoas		3.328	1,0	1,5	1,00	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	1,00
	Sergipe		9.030	1,0	1,5	2,71	0	0,5	1,5	0,00	2.480	0,8	1,5	0,60	3,30
Bahia		1.758	1,0	1,5	0,53	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,53	
Sudeste		40.310	13.096			3,93	0			0,00	27.214			6,53	10,46
	Minas Gerais		9.053	1,0	1,5	2,72	0	0,5	1,5	0,00	26.932	0,8	1,5	6,46	9,18
	Espírito Santo		1.972	1,0	1,5	0,59	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,59
	São Paulo		0	1,0	1,5	0,00	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,00
	Rio de Janeiro		2.071	1,0	1,5	0,62	0	0,5	1,5	0,00	282	0,8	1,5	0,07	0,69
Sul		1.231.199	1.231.199			413,57	0			0,00	0			0,00	413,57
	Paraná		18.978	1,0	1,5	5,69	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	5,69
	Santa Catarina		145.847	1,0	1,5	43,75	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	43,75
	Rio G. Sul		1.066.374	1,0	---	364,12	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	364,12
Centro-Oeste		38.846	38.846			11,65	0			0,00	0			0,00	11,65
	Mato G. Sul		31.641	1,0	1,5	9,49	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	9,49
	Mato Grosso		675	1,0	1,5	0,20	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,20
	Goiás		6.530	1,0	1,5	1,96	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	1,96
	Distrito Federal		0	1,0	1,5	0,00	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,00
TOTAL		1.442.872	1.394.764			462,64	0			0,00	48.108			11,55	474,18

Cálculo das emissões de CH₄ provenientes do cultivo de arroz, por região e estado em 2009

Região	Estado	Área cultivada arroz (ha)	Regime contínuo			Regime intermitente (aeração única)				Regime várzea úmida				Emissão total de CH ₄ (Gg)	
			Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)		Emissão CH ₄ (Gg)
Norte		77.792	63.960			19,19	0		0,00	13.832			3,32	22,51	
	Rondônia		0	1,0	1,5	0,00	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,00
	Acre		0	1,0	1,5	0,00	0	0,5	1,5	0,00	13.832	0,8	1,5	3,32	3,32
	Amazonas		0	1,0	1,5	0,00	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,00
	Roraima		12.000	1,0	1,5	3,60	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	3,60
	Pará		0	1,0	1,5	0,00	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,00
	Amapá		0	1,0	1,5	0,00	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,00
	Tocantins		51.960	1,0	1,5	15,59	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	15,59
Nordeste		48.721	38.280			11,48	0		0,00	10.441			2,51	13,99	
	Maranhão		2.602	1,0	1,5	0,78	0	0,5	1,5	0,00	7.961	0,8	1,5	1,91	2,69
	Piauí		7.524	1,0	1,5	2,26	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	2,26
	Ceará		8.637	1,0	1,5	2,59	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	2,59
	Rio G. Norte		1.658	1,0	1,5	0,50	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,50
	Paraíba		840	1,0	1,5	0,25	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,25
	Pernambuco		3.730	1,0	1,5	1,12	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	1,12
	Alagoas		3.085	1,0	1,5	0,93	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,93
	Sergipe		9.001	1,0	1,5	2,70	0	0,5	1,5	0,00	2.480	0,8	1,5	0,60	3,30
Bahia		1.203	1,0	1,5	0,36	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,36	
Sudeste		36.185	11.653			3,50	0		0,00	24.532			5,89	9,38	
	Minas Gerais		8.280	1,0	1,5	2,48	0	0,5	1,5	0,00	24.238	0,8	1,5	5,82	8,30
	Espírito Santo		1.460	1,0	1,5	0,44	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,44
	São Paulo		0	1,0	1,5	0,00	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,00
	Rio de Janeiro		1.913	1,0	1,5	0,57	0	0,5	1,5	0,00	294	0,8	1,5	0,07	0,64
Sul		1.270.422	1.270.422			427,88	0		0,00	0			0,00	427,88	
	Paraná		19.092	1,0	1,5	5,73	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	5,73
	Santa Catarina		146.343	1,0	1,5	43,90	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	43,90
	Rio G. Sul		1.104.987	1,0	---	378,25	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	378,25
Centro-Oeste		40.775	40.775			12,23	0		0,00	0			0,00	12,23	
	Mato G. Sul		31.775	1,0	1,5	9,53	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	9,53
	Mato Grosso		1.650	1,0	1,5	0,50	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,50
	Goiás		7.350	1,0	1,5	2,21	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	2,21
	Distrito Federal		0	1,0	1,5	0,00	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,00
TOTAL		1.473.895	1.425.090			474,28	0		0,00	48.805			11,71	486,00	

Cálculo das emissões de CH₄ provenientes do cultivo de arroz, por região e estado em 2010

Região	Estado	Área cultivada arroz (ha)	Regime contínuo				Regime intermitente (aeração única)				Regime várzea úmida				Emissão total de CH ₄ (Gg)
			Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	Área (ha)	Fator de escala (SF _w)	Fator de escala (SF ₀)	Emissão CH ₄ (Gg)	
Norte		81.366	67.050			20,12	0			0,00	14.316			3,44	23,55
	Rondônia		0	1,0	1,5	0,00	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,00
	Acre		0	1,0	1,5	0,00	0	0,5	1,5	0,00	14.316	0,8	1,5	3,44	3,44
	Amazonas		0	1,0	1,5	0,00	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,00
	Roraima		12.000	1,0	1,5	3,60	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	3,60
	Pará		0	1,0	1,5	0,00	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,00
	Amapá		0	1,0	1,5	0,00	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,00
	Tocantins		55.050	1,0	1,5	16,52	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	16,52
Nordeste		48.130	40.850			12,26	0			0,00	7.280			1,75	14,00
	Maranhão		3.015	1,0	1,5	0,90	0	0,5	1,5	0,00	6.000	0,8	1,5	1,44	2,34
	Piauí		7.766	1,0	1,5	2,33	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	2,33
	Ceará		8.798	1,0	1,5	2,64	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	2,64
	Rio G. Norte		1.194	1,0	1,5	0,36	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,36
	Paraíba		54	1,0	1,5	0,02	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,02
	Pernambuco		6.992	1,0	1,5	2,10	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	2,10
	Alagoas		3.020	1,0	1,5	0,91	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,91
	Sergipe		8.240	1,0	1,5	2,47	0	0,5	1,5	0,00	1.280	0,8	1,5	0,31	2,78
Bahia		1.771	1,0	1,5	0,53	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,53	
Sudeste		42.441	26.775			8,03	0			0,00	15.666			3,76	11,79
	Minas Gerais		7.933	1,0	1,5	2,38	0	0,5	1,5	0,00	15.455	0,8	1,5	3,71	6,09
	Espírito Santo		1.345	1,0	1,5	0,40	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,40
	São Paulo		15.810	1,0	1,5	4,74	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	4,74
	Rio de Janeiro		1.687	1,0	1,5	0,51	0	0,5	1,5	0,00	211	0,8	1,5	0,05	0,56
Sul		1.206.750	1.206.750			404,33	0			0,00	0			0,00	404,33
	Paraná		19.372	1,0	1,5	5,81	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	5,81
	Santa Catarina		148.973	1,0	1,5	44,69	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	44,69
	Rio G. Sul		1.038.405	1,0	---	353,83	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	353,83
Centro-Oeste		35.076	35.076			10,52	0			0,00	0			0,00	10,52
	Mato G. Sul		25.990	1,0	1,5	7,80	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	7,80
	Mato Grosso		1.436	1,0	1,5	0,43	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,43
	Goiás		7.650	1,0	1,5	2,30	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	2,30
	Distrito Federal		0	1,0	1,5	0,00	0	0,5	1,5	0,00	0	0,8	1,5	0,00	0,00
TOTAL		1.413.763	1.376.501			455,26	0			0,00	37.262			8,94	464,20