

Segunda Edição  
Revisada e ampliada

# LEVANTAMENTO DA AGRICULTURA IRRIGADA POR PIVÔS CENTRAIS NO BRASIL (1985-2017)



## **República Federativa do Brasil**

Jair Bolsonaro

Presidente da República

## **Ministério do Desenvolvimento Regional**

Gustavo Henrique Rigodanzo Canuto

Ministro

## **Agência Nacional de Águas**

### **Diretoria Colegiada**

Christianne Dias Ferreira (Diretora-Presidente)

Ney Maranhão

Ricardo Medeiros de Andrade

Oscar Cordeiro Netto

Marcelo Cruz

## **Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos (SPR)**

Sérgio Rodrigues Ayrimoraes Soares

## **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)**

Tereza Cristina Corrêa da Costa Dias

Ministra

## **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)**

### **Diretoria-Executiva**

Sebastião Barbosa (Presidente)

Lúcia Gatto

Celso Luiz Moretti

Cleber Oliveira Soares

## **Embrapa Milho e Sorgo**

### **Chefia**

Antônio Álvaro Corsetti Purcino (Chefe Geral)

Sidney Netto Parentoni

Jason de Oliveira Duarte

Derli Prudente Santana

**AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS**  
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL

**EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA**  
MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

# **LEVANTAMENTO DA AGRICULTURA IRRIGADA POR PIVÔS CENTRAIS NO BRASIL**

**SEGUNDA EDIÇÃO**

**BRASÍLIA - DF**

**ANA**

**2019**

**© 2019, Agência Nacional de Águas (ANA).**

Setor Policial Sul, Área 5, Quadra 3, Blocos B, L, M, N, O e T.

CEP: 70610-200, Brasília-DF.

PABX: (61) 2109-5400 | (61) 2109-5252

Endereço eletrônico: [www.ana.gov.br](http://www.ana.gov.br)

**Comitê de Editoração**

**Diretor**

Ricardo Medeiros de Andrade

**Superintendentes**

Humberto Cardoso Gonçalves

Joaquim Guedes Correa Gondim Filho

Sérgio Rodrigues Ayrimoraes Soares

**Secretário Executivo**

Rogério de Abreu Menescal

**Equipe editorial**

**Supervisão editorial**

Thiago Henriques Fontenelle

Daniel Assumpção Costa Ferreira

Marcus André Fuckner

**Revisão dos originais**

Carlos Alberto Perdigão Pessoa

Gonzalo Álvaro Vázquez Fernandez

Wagner Martins da Cunha Vilella

Alexandre Lima de Figueiredo Teixeira

**Diagramação e Capa**

Adílio Lemos da Silva

**Fotografias**

Banco de Imagens ANA

**Produção e Elaboração dos Originais**

Agência Nacional de Águas (ANA)

**© 2019, Embrapa Milho e Sorgo.**

Rod. MG 424 Km 45

Caixa Postal 151, CEP 35701-970 Sete Lagoas-MG

Fone: (31) 3027-1100 | Fax: (31) 3027-1188

Endereço eletrônico: [www.embrapa.br/milho-e-sorgo](http://www.embrapa.br/milho-e-sorgo)

As ilustrações, tabelas e gráficos sem indicação de fonte foram elaborados pela ANA.

Informações, críticas, sugestões, correções de dados: [cedoc@ana.gov.br](mailto:cedoc@ana.gov.br)

Disponível também em: <http://www.ana.gov.br>

**Todos os direitos reservados**

É permitida a reprodução de dados e de informações contidos nesta publicação, desde que citada a fonte.

**Catálogo na fonte - CEDOC/Biblioteca**

**A265I**

Agência Nacional de Águas (Brasil).

Levantamento da agricultura irrigada por pivôs centrais no Brasil /

Agência Nacional de Águas, Embrapa Milho e Sorgo. - 2. ed. -

Brasília: ANA, 2019.

47 p.: il.

ISBN: 978-85-8210-060-8

1. Irrigação Agrícola 2. Irrigação por aspersores I. Embrapa Milho e Sorgo

II. Título

**CDU 631.674.5 (81)**

**Elaborada por Fernanda Medeiros - CRB-1/1864**

## **COORDENAÇÃO E ELABORAÇÃO**

### **Agência Nacional de Águas (ANA)**

#### **Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos (SPR)**

##### **Coordenação Geral**

Sérgio Rodrigues Ayrimoraes Soares

Flávio Hadler Tröger

##### **Coordenação Executiva**

Thiago Henriques Fontenelle

Daniel Assumpção Costa Ferreira

### **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)**

#### **Embrapa Milho e Sorgo**

##### **Coordenação Geral**

Daniel Pereira Guimarães

##### **Coordenação Executiva**

Daniel Pereira Guimarães

Elena Charlotte Landau

##### **Estagiários(as)**

Maria Carolina Braga Santos

Klenia Karoline de Paula Rosa

Gabriel Ribeiro Brandão

Shaieny Haryel Gomes da Silva Mendes





Pivô central de irrigação na região de Itapeva (SP)  
Raylton Alves / Banco de Imagens ANA

# SUMÁRIO

Apresentação.....	<b>7</b>
1 Contextualização.....	<b>9</b>
2 Metodologia.....	<b>15</b>
3 Levantamento 1985-2017.....	<b>19</b>
4 Situação Atual e Polos Nacionais.....	<b>29</b>
5 Considerações Finais.....	<b>45</b>





# APRESENTAÇÃO



Pivô central na região de Itaberá (SP)  
Raylton Alves / Banco de Imagens ANA

Compete à Agência Nacional de Águas – ANA produzir e atualizar informações sobre o balanço hídrico quantitativo nacional, ou seja, sobre a relação entre a disponibilidade de água e as demandas de uso dos diferentes setores usuários. A agricultura irrigada é o maior e mais dinâmico setor usuário de recursos hídricos no Brasil e na média global. Apesar dessa expressividade, há importantes lacunas de conhecimento acerca das áreas efetivamente irrigadas, do seu potencial de expansão e das diferentes formas de manejo do uso da água.

Muitas dessas lacunas vêm sendo preenchidas por estudos e parcerias da ANA ao longo dos últimos anos, visando não apenas o planejamento e a gestão dos recursos hídricos no âmbito do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH, mas também fornecendo uma base técnica consistente para o planejamento setorial e a avaliação de riscos dos setores usuários.

O *Atlas Irrigação: Uso da Água na Agricultura Irrigada*, lançado em outubro de 2017 (<http://atlasirrigacao.ana.gov.br>), integrou o conhecimento disponível à época em um produto único, configurando uma nova base técnica sobre a agricultura irrigada na sua interface com os recursos hídricos. Esses resultados balizaram estudos subsequentes, notadamente o *Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil* ([www.snirh.gov.br](http://www.snirh.gov.br) > Usos da Água) e o *Plano Nacional de Segurança Hídrica* (<http://pnsh.ana.gov.br>) - ambos lançados em 2019.

A base técnica consolidada pelo *Atlas Irrigação* permanece sendo atualizada por novos estudos e com a renovação de parcerias, em especial com a Companhia Na-

cional de Abastecimento (Conab) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

Em 2016, com a Embrapa Milho e Sorgo, a ANA lançou a primeira edição do *Levantamento da Agricultura Irrigada por Pivôs Centrais no Brasil* como uma das primeiras etapas de construção do *Atlas Irrigação*. Esse primeiro produto apresentou o inédito mapeamento de pivôs realizado para 2014 utilizando imagens de satélite de alta e média resolução espacial.

Desde então, ANA e Embrapa trabalharam na melhoria do primeiro mapeamento e na extensão da série temporal, resultando em uma base de dados histórica, que retrata a evolução do número de equipamentos e da área equipada para irrigação por pivôs de 1985 a 2017 para todo o Brasil. A caracterização e análise dessa série histórica e do mapeamento atualizado são subsídios fundamentais para o planejamento, de forma a garantir segurança hídrica para o setor e promover o desenvolvimento regional, uma vez que os pivôs centrais deverão continuar liderando a expansão da área irrigada no País.

Nesse contexto, a ANA e a Embrapa Milho e Sorgo apresentam a segunda edição, revisada e ampliada, do *Levantamento da Agricultura Irrigada por Pivôs Centrais no Brasil*. As bases de dados do projeto, mapas interativos e painéis de indicadores podem ser acessados no Portal de Metadados da ANA ([www.ana.gov.br/metadados](http://www.ana.gov.br/metadados)) e no Portal do Sistema Nacional de Informações sobre de Recursos Hídricos – SNIRH ([www.snirh.gov.br](http://www.snirh.gov.br)).



# 1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Pivô central às margens do rio Paranapanema no Estado de São Paulo  
Raylton Alves / Banco de Imagens ANA

Praticada desde as antigas civilizações que se desenvolveram em regiões secas, como no Egito e na Mesopotâmia, a agricultura irrigada corresponde à prática agrícola com uso de irrigação, ou seja, de um conjunto de equipamentos e técnicas para suprir a deficiência total ou parcial de água para as culturas.

Nos países de características físico-climáticas mais favoráveis, a agricultura tendeu a se desenvolver inicialmente em regiões onde a quantidade e a distribuição espacial e temporal das chuvas são capazes de suprir a necessidade hídrica das culturas, de forma que a irrigação passou a emergir em períodos mais recentes. Este é o caso do Brasil, onde a irrigação teve início na década de 1900 para a produção de arroz no Rio Grande do Sul. A expressiva intensificação da atividade em outras regiões do país ocorreu a partir das décadas de 1970 e 1980.

Diversos fatores contribuem para a necessidade de irrigação. Em regiões afetadas pela escassez contínua de água, como no Semiárido brasileiro, a irrigação é fundamental, ou seja, parte importante da agricultura só se viabiliza mediante a aplicação artificial de água. Em regiões afetadas por escassez em períodos específicos do ano, como na região central do País (entre maio e setembro), diversas culturas viabilizam-se apenas com a aplicação suplementar de água nestes meses, embora a produção possa ser realizada normalmente no período chuvoso.

Embora possa apresentar excelentes resultados de forma isolada, essa prática é geralmente implementada em meio a outras melhorias no “pacote tecnológico” do produtor rural, ou seja, tende a ser acompanhada ou antecedida por aperfeiçoamentos em outros insumos, serviços, máquinas e implementos – melhorias que em conjunto resultam em diversos benefícios.

Dentre os benefícios observados na prática da irrigação, destacam-se: aumento da produtividade da ordem de 2 a 3 vezes em relação à agricultura de sequeiro; redução do custo unitário de produção; utilização do solo durante todo o ano com até 3 (três) culturas/ano; utilização intensiva de máquinas, implementos e mão-de-obra ao longo do ano; aumento na oferta de alimentos e outros produtos agrícolas com regularidade ao longo do ano; atenuação do fator sazonalidade climática; preços mais favoráveis para o produtor rural; viabilização da implantação de agroindústrias; maior qualidade e padronização dos produtos agrícolas; abertura de novos mercados, inclusive no exterior; produção de culturas nobres; elevação da renda do produtor rural; maior garantia de colheita para o produtor rural pela redução do fator risco, causado por problemas climáticos desfavoráveis; redução da sazonalidade da oferta de empregos; modernização dos sistemas de produção, estimulando a introdução de novas tecnologias como a quimigação; plantio direto com sementes selecionadas, conservação do solo e da água; maior viabilidade para

criação de polos agroindustriais para o aproveitamento da produção; e produção de sementes de alta qualidade contribuindo para o aumento da produtividade em geral (Mendes<sup>1</sup>, 1998).

O crescimento da irrigação resulta em aumento das captações de água, muitas vezes associadas à criação de reservatórios artificiais. Por outro lado, os investimentos neste setor resultam também em aumento substancial da produtividade e do valor da produção, diminuindo a pressão pela incorporação de novas áreas para cultivo. Além disso, diversos alimentos são produzidos com alto percentual de irrigação, tais como tomate, arroz, pimentão, cebola, batata, alho e verduras em geral, contribuindo para a segurança alimentar nacional. Exigências legais e instrumentos de gestão, como a outorga e a cobrança pelo uso da água, fomentam o aumento da eficiência e a consequente redução do desperdício. Os planejamentos setorial e de recursos hídricos também são ferramentas importantes para que o setor se desenvolva com segurança hídrica.

Os métodos de irrigação podem ser agrupados de acordo com a forma de aplicação da água, destacando-se quatro métodos principais: irrigação por superfície, subterrânea, por aspersão e localizada. No primeiro método a água é disposta na superfície do solo e seu nível é controlado para aproveitamento das plantas. No método subterrâneo (ou subsuperficial), a água é aplicada abaixo da superfície do solo, formando ou controlando o lençol freático, na região em que pode ser aproveitada pelas raízes das plantas. Na irrigação por aspersão, a água é aplicada sob pressão acima do solo, por meio de aspersores ou orifícios, na forma de uma chuva artificial. O método localizado (ou microirrigação) consiste na aplicação em uma área bastante limitada, utilizando pequenos volumes de água, sob pressão, com alta frequência. Existem diferentes sistemas para cada um desses métodos. O sistema de pivô central é o principal do método de aspersão.

Não existe um método ou sistema de irrigação ideal a priori. A irrigação superficial requer baixa tecnologia e possui menor custo de implantação e operação. Mas um terreno com boa infiltração e maior declividade não é favorável a esse método, mas pode ser para a aspersão que, por sua vez, não será adequada para regiões com ventos fortes. Os métodos localizados, em que pese as altas eficiências, não são adequados para culturas temporárias (milho, feijão, arroz, soja), requerem boa qualidade da água e possuem alto custo de implantação e manutenção.

Esses exemplos realçam que a seleção do método e do sistema para determinado local passam por uma avaliação integrada de componentes socioeconômicos e am-

bientais, incluindo a disponibilidade e a qualidade da água. Após a seleção de método e do sistema, a eficiência qualiquantitativa do uso da água passa a ser função do manejo adequado das culturas, dos equipamentos e dos recursos ambientais.

O sistema de irrigação por pivô central foi desenvolvido no Colorado (EUA) por Frank Zybach em 1948 e patenteado em 1952. A Sociedade Americana de Consultores na Irrigação considera esse feito como o grande acontecimento da mecanização na agricultura desde a criação da ceifadeira de McCormick em 1831 e a maior inovação no setor desde a substituição dos implementos de tração animal pelos tratores (Mader & Kan, 2010<sup>2</sup>). Essa invenção permitiu transformar a região semiárida das Grandes Planícies da América do Norte, que em 1930 havia passado pelo grande desastre climático representado pela *Dust Bowl*, em um dos maiores celeiros de grãos e carne do mundo. Atualmente, o pivô é o sistema mais usado nos Estados Unidos.

No Brasil, o primeiro pivô central foi instalado em 1979 na bacia do rio Tietê no município de Brotas, em São Paulo. O equipamento, capaz de irrigar uma área de 76 ha, foi implantado nas margens do córrego da Minhoca, tributário do córrego do Gouveia e afluente do rio Jacaré Pepira, um dos cursos d'água menos poluídos do Estado de São Paulo e muito usado para a prática do ecoturismo.

A estrutura de um pivô (Figura 1) é composta por torres metálicas triangulares montadas sobre rodas, com uma das extremidades fixadas no centro da área a ser irrigada (ponto-pivô). A tubulação é fixada nessas torres e recebe água do dispositivo central sob pressão. Tubos e aspersores são conectados à tubulação para que a água transportada seja aplicada na forma de uma chuva artificial contínua e uniforme. As torres se movem de forma concêntrica ao redor do centro e podem descrever trajetórias circulares (completas) ou semi-circulares (o movimento ocorre até um certo ponto e retorna). Além de água pura, o equipamento costuma ser otimizado para aplicação de fertilizantes e defensivos agrícolas. Os pivôs no Brasil costumam ser fixos no terreno, mas há também pivôs rebocáveis, com a torre central montada sobre rodas articuladas, permitindo a irrigação de áreas vizinhas na mesma safra.

O sistema de pivô central tem sido o mais utilizado em função da capacidade de distribuição uniforme da água requerida pelas culturas, alto grau de automação, adaptação a diferentes tipos de solo e irrigação de grandes áreas, além da mencionada capacidade de aplicação de fertilizantes e defensivos agrícolas (Evans, 2001<sup>3</sup>).

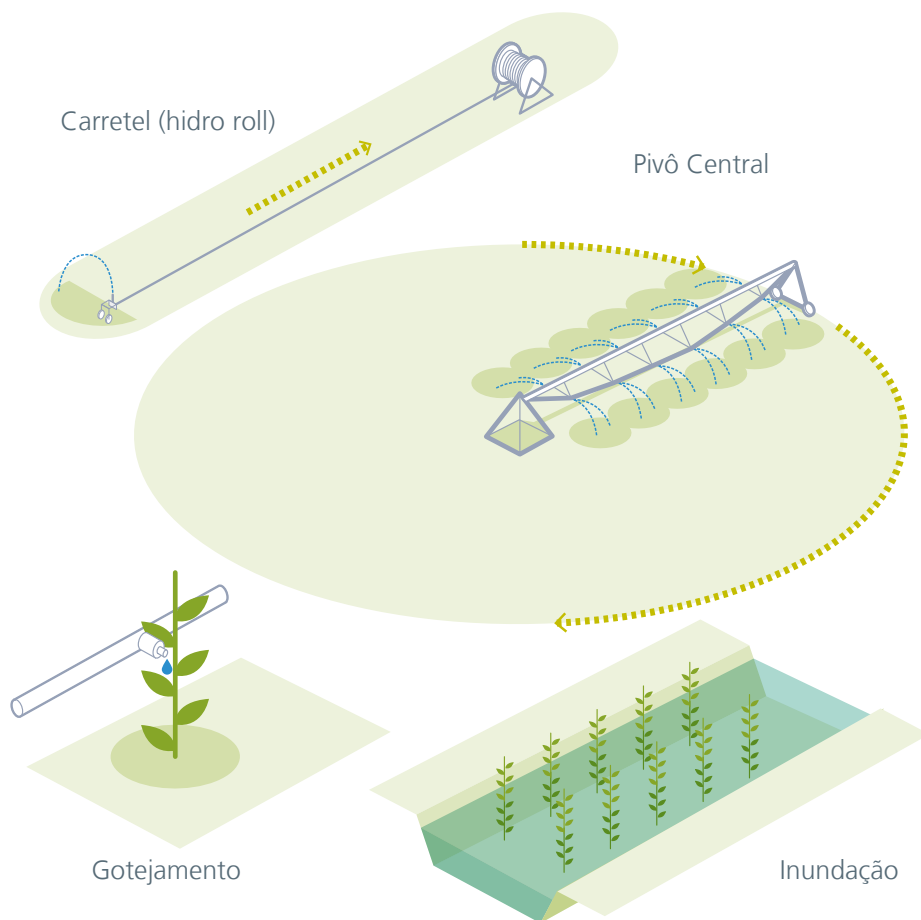
<sup>2</sup>EVANS, R.G. Center Pivot Irrigation; Research Report; USDA-Agricultural Research Service: Sidney, MT, USA, 2001.

<sup>3</sup>MADER, S.; KAN, H. Center pivot irrigation revolutionizes agriculture. 2010. Disponível em: <<https://www.thefencepost.com/news/center-pivot-irrigation-revolutionizes-agriculture>>. Acesso em: 11 dez. 2018.

<sup>1</sup>MENDES, A. A. T. Irrigação: tecnologia e produtividade. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FRUTICULTURA IRRIGADA, 1998, Jales, SP.

Desde sua criação, a ANA tem trabalhado na produção de estimativas de áreas irrigadas e da demanda hídrica associada. Esses dados subsidiaram, por exemplo, o Plano Nacional de Recursos Hídricos e vêm sendo apresentados desde 2009 nos Informes e Relatórios de Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil (<http://conjuntura.ana.gov.br>).

A tendência crescente de expansão da agricultura irrigada, os conflitos atuais e potenciais pelo uso da água, a carência de dados atualizados sobre as áreas irrigadas e a necessidade de planejamento e ordenamento da atividade com segurança hídrica motivaram a ANA a intensificar estudos e parcerias para ampliação do conhecimento sobre a agricultura irrigada.



**Figura 1.** Representação de alguns sistemas de irrigação

**Fonte:** ANA - Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2017

Em 2017, a ANA publicou o *Atlas Irrigação: uso da água na agricultura irrigada* (<http://atlasirrigacao.ana.gov.br>) (Figura 2), que consolidou uma nova base técnica sobre a atividade na sua interface com os recursos hídricos, bem como seu potencial efetivo e sua perspectiva de expansão no horizonte 2030. Essa publicação sintetiza o histórico da irrigação no País e as ações recentes da ANA para a ampliação do conhecimento setorial, contando com a participação de parceiros como a Conab e a Embrapa. A base de dados do Atlas Irrigação permanece em constante atualização pela ANA por meio de estudos e parcerias. Esta edição do *Levantamento da Agricultura por Pivôs Centrais no Brasil* é parte desse esforço de atualização do *Atlas*.

Essa base técnica construída nos últimos anos é de fundamental importância para a estimativa de uso da água e para a atualização dos balanços hídricos, subsidiando a tomada de decisão e as análises de risco com vistas à segurança hídrica da agricultura irrigada e à garantia dos usos múltiplos da água.

Os dados compilados pelo Atlas ressaltam a acelerada expansão da agricultura irrigada no Brasil tanto ao longo das décadas (longo prazo) quanto no período recente, com forte aceleração no curto prazo (última década).

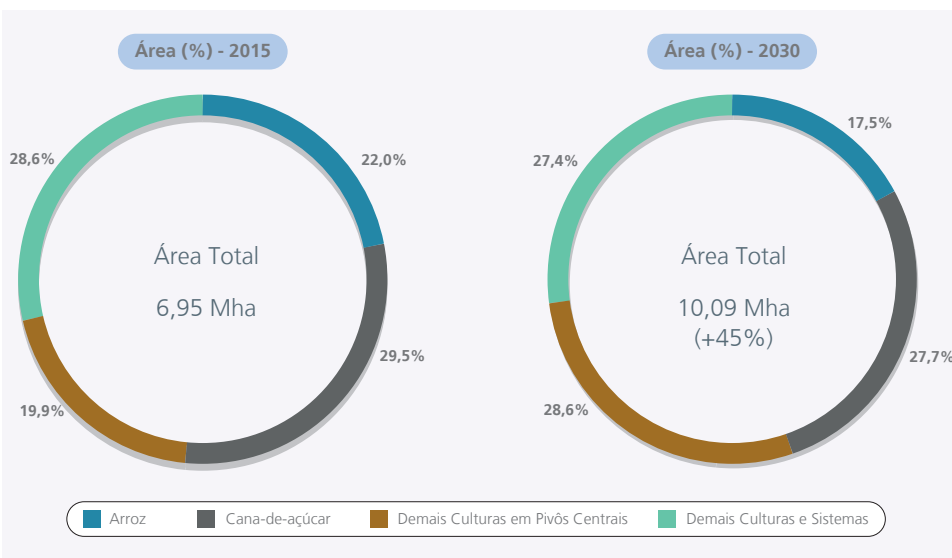


**Figura 2.** Capa do Atlas Irrigação, disponível em <http://atlasirrigacao.ana.gov.br>

As taxas médias anuais de crescimento da área irrigada oscilaram entre 4,4% e 7,3% desde a década de 1960. Partindo de 462 mil hectares equipados para irrigação em 1960, ultrapassamos a marca de 1 milhão de hectares na década de 1970 e de 3 milhões de hectares na década de 1990 (Figura 4). A área irrigada atual de 6,95 Mha (milhões de hectares) tende a alcançar 10,09 Mha em 2030 (Figura 3) - um incremento estimado de 45%.

Os sistemas de aspersão por pivô central e os sistemas localizados (microaspersão e gotejamento) deverão continuar sendo responsáveis pela maior parte do incremento de área irrigada. Assim, os pivôs deverão aumentar sua participação na área irrigada total de 19,9% para 28,6% em 2030 (Figura 3) - assumindo a posição de principal sistema do País.

Regionalmente (Figura 5), os dados do Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) revelam a predominância do sistema de irrigação por pivô central na região Centro-Oeste. No Sudeste e no Nordeste, esse sistema divide importância com a aspersão convencional e o gotejamento. No Sul, onde predomina o arroz por inundação, é o segundo principal sistema. O Norte, com menor desenvolvimento da agricultura irrigada, é a única região onde os pivôs não apresentam proporção de destaque.



**Figura 3.** Área irrigada total e por tipologia em 2015 e projeção para 2030

Fonte: ANA - Atlas Irrigação

Dados anuais estimados pela Câmara Setorial de Equipamentos de Irrigação, da Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos – CSEI/Abimaq, reiteram a forte expansão da irrigação mecanizada entre 2000 e 2018. Os dados apontam incrementos entre 92,5 e 271,8 mil hectares irrigados por ano, totalizando 3 milhões e 80 mil hectares no período (Figura 6). Nos últimos seis anos analisados (2013-2018) foram incorporados 1 milhão e 305 mil hectares irrigados, média de 217 mil hectares por ano (Figura 6).

As estimativas da CSEI/Abimaq reiteram a tendência de crescimento da área irrigada puxada pelos sistemas de irrigação localizados e por pivôs centrais. A área incrementada de pivôs totaliza 1 milhão e 192 mil hectares no período (2000-2018) - 39% do incremento total. Nos últimos seis anos, os pivôs obtiveram desempenho superior ao histórico com participação igual ou superior a 40% em relação ao incremento total da área irrigada mecanizada (Figura 6). Em termos de área, o ritmo médio de incremento tem sido de 63 mil ha ao ano entre 2000 e 2017 e de 95 mil ha ao ano nos últimos anos (2013-2018). Ainda em 2018, o incremento de pivôs foi de 92 mil ha - marca superior aquela estimada nos três anos anteriores (2015-2016-2017).

Os dados dos últimos Censos Agropecuários do IBGE também reforçam o aumento expressivo dos pivôs no Brasil. Os pivôs expandiram-se sobre 542 mil hectares entre os levantamentos de 2006 e 2017 - aumentando sua participação de 19,6% para 20,8% em relação aos demais métodos e sistemas levantados pela pesquisa.

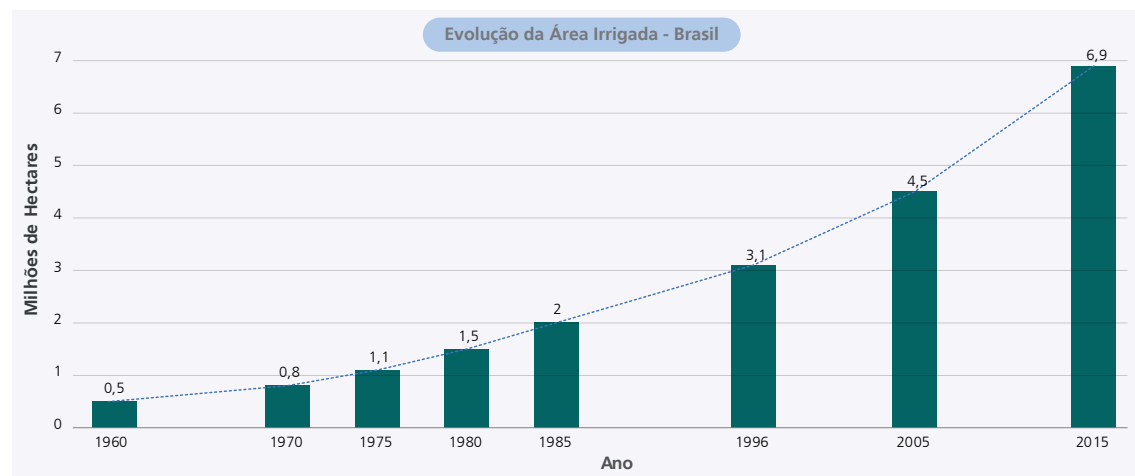
Quanto ao potencial de expansão da área irrigada no Brasil, os dados consolidados pelo *Atlas Irrigação* apontam áreas adicionais irrigáveis de até 76,2 Mha (potencial físico total). O indicador de potencial efetivo - que considera apenas áreas de maior aptidão física e existência de condições técnicas favoráveis, escoamento da produção e energia elétrica - é de 11,2 Mha.

Estima-se que até 2030 serão incorporados 3,14 Mha – média de pouco mais de 200 mil hectares ao ano. Esse incremento corresponde a um aumento de 45% sobre a área atual e ao aproveitamento de 28% do potencial efetivo estimado.

Os métodos mais eficientes no uso da água – irrigação localizada (gotejamento e microaspersão) e a aspersão por pivô central – deverão ser responsáveis por cerca de 75% desse crescimento. A liderança da expansão deverá continuar sendo man-

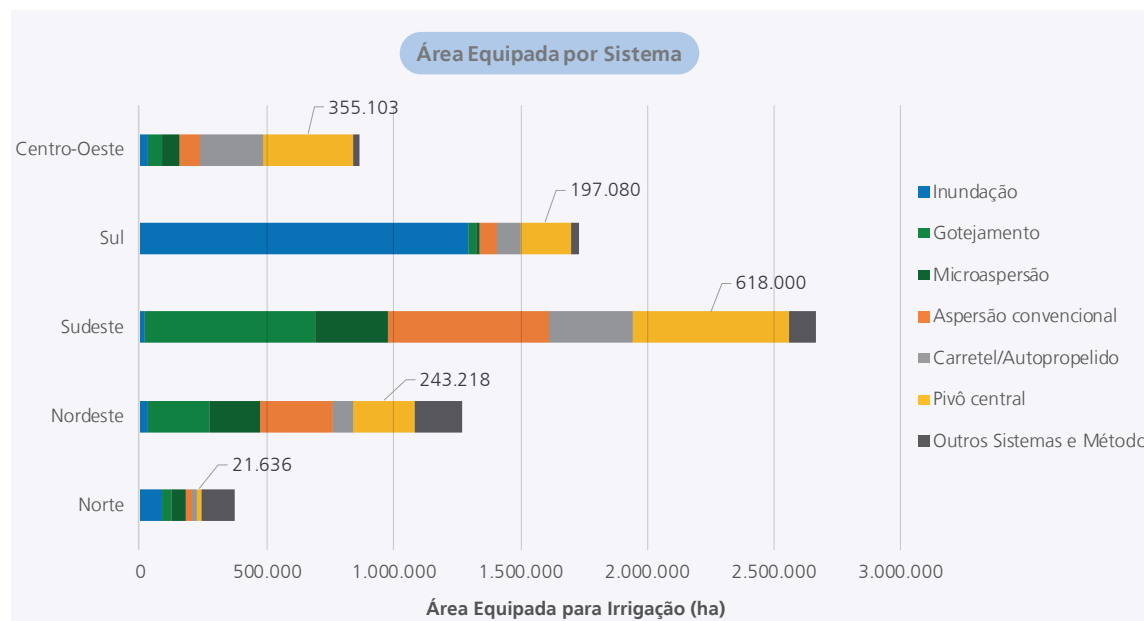
tida pelos pivôs no horizonte 2030, com participação em torno de 40% do total.

Considerando a maior expansão desses métodos mais eficientes, a expansão do uso da água é estimada em 38% até 2030, ou seja, inferior à expansão da área irrigada (+45%). Mesmo com esse dado positivo, a natureza da atividade continuará pressionando o balanço hídrico no País: com a manutenção da taxa atual de expansão da ordem de 200 mil hectares ao ano, haverá uma demanda hídrica adicional da ordem de 30 mil litros/segundo a cada ano, equivalente ao abastecimento de uma cidade de 10 milhões de habitantes.



**Figura 4.** Evolução da área irrigada brasileira (1960-2015)

Fonte: Censos Agropecuários (IBGE) e Atlas Irrigação (ANA)

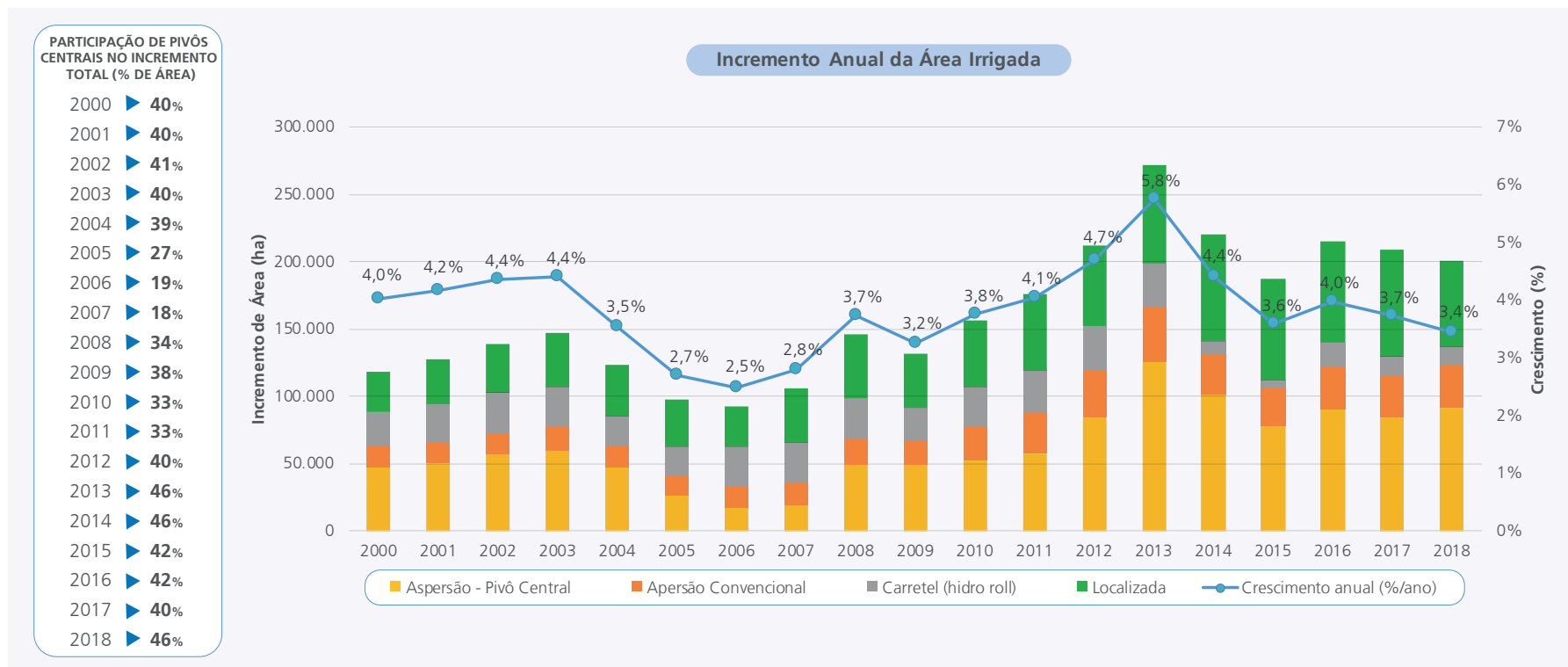


**Figura 5.** Área equipada para irrigação por sistema de irrigação e Região Geográfica

Fonte: Censo Agropecuário 2017 (IBGE)

Até o momento não há dados precisos sobre a proporção das diferentes culturas irrigadas por pivôs centrais. Esse dado é também bastante dinâmico em função de preços de *commodities* e de outras condições do mercado interno e externo. Estima-se que entre 90 e 95% da área esteja atrelada à produção de soja, milho, feijão, cana-de-açúcar e, com menor participação, algodão e café. A olericultura (frutas, legumes, raízes, folhas etc.), a floricultura e a produção de sementes ocupam cerca de 5% da área.

Acesse mais informações sobre o histórico da irrigação no Brasil, áreas irrigadas e potencial de expansão no Atlas Irrigação, disponível em <http://atlasirrigacao.ana.gov.br/>, e no portal do SNIRH - <http://www.snirh.gov.br/>.



**Figura 6.** Incremento anual da área irrigada mecanizada - total e por sistema (2000-2018)

Fonte: CSEI/Abimaq



## 2 METODOLOGIA

Pivôs centrais na região de São Francisco de Sales (MG) e Riolândia (SP), na confluência do rio Verde com o rio Grande (divisa MG-SP)  
Raylton Alves / Banco de Imagens ANA

O mapeamento da agricultura irrigada por pivôs centrais no Brasil teve como método principal a identificação visual de equipamentos e respectivas áreas irrigadas em imagens de satélite de média e alta resolução espacial disponibilizadas gratuitamente. As imagens foram selecionadas preferencialmente em datas do período mais seco de cada região e de acordo com a menor cobertura de nuvens no ano de referência mapeado. Os mapeamentos foram realizados para os anos de 1985, 1990, 2000, 2005, 2010, 2014 e 2017. As estimativas para 1995 foram obtidas por interpolação entre os anos de 1990 e 2000.

O cruzamento com dados secundários, tais como outorgas de direito de uso de recursos hídricos, mapeamentos de outros anos e estatísticas censitárias, foi realizado de forma interativa visando obter evidências adicionais de localização e concentração de equipamentos.

A interpretação visual buscou também identificar nas imagens de alta resolução a presença efetiva de equipamentos em campo. Em algumas regiões, é usual que uma plantação onde havia pivô mantenha o formato circular após a remoção do equipamento de forma definitiva ou para uma área vizinha. Em outras situações, pode ocorrer o uso de pivôs rebocáveis, ocasionando áreas circulares irrigadas, com e sem equipamento no momento de passagem do satélite na região. Dessa forma, as especificidades regionais são consideradas no processo de interpretação visual,

buscando mapear com precisão a área efetivamente equipada para irrigação por pivôs centrais.

As principais imagens de satélite de média resolução espacial utilizadas são oriundas dos satélites Sentinel 2A, Sentinel 2B, Landsat 5 e Landsat 8 (Figuras 7 a 9). O uso de sombras de relevo como técnica de realce de contornos das imagens de satélite facilitou a identificação dos equipamentos e suas respectivas áreas.

O Landsat 5 funcionou operacionalmente de 1984 a 2011, sendo a principal fonte de dados para os mapeamentos históricos de 1985 a 2010 (Figura 8). Com as seis bandas espectrais e uma pancromática do sensor TM, permite diferentes combinações, resultando em produtos com diferentes tipos de realce. O período de revisita, ou seja, de passagem pela mesma área da Terra, é de 16 dias. A resolução espacial alcança 30 metros, ou seja, cada pixel representa 0,09 ha. Cada cena (ou imagem) cobre uma área de 170 km por 185 km. Para cobrir o território brasileiro é necessário o uso de 381 cenas.

O satélite Landsat 8 foi lançado em 2013 e encontra-se operacional, fornecendo imagens de maior qualidade para os mapeamentos de pivôs de 2013 e 2017. O sensor OLI tem oito bandas espectrais e uma pancromática. A fusão da banda 8 (pancromática) com composições coloridas de outras bandas permite a obtenção

de imagens com resolução espacial de 15 metros. O período de revisita (16 dias) e a área coberta por cada cena (170 km por 185 km) são os mesmos do Landsat 5.

Os satélites Sentinel 2A e 2B fazem parte do programa Copernicus, da Agência Espacial Europeia (ESA). Fornecem imagens com 13 bandas e resolução espacial de 10 metros - cada cena disponibilizada cobre uma área de 100 km x 100 km. Em conjunto, permitem períodos de retorno na mesma área de interesse em apenas cinco dias. A disponibilidade de imagens teve início em 2015, sendo esses dados utilizados apenas para o mapeamento de pivôs de 2017 (Figura 7).

Além dos produtos de média resolução espacial, imagens de alta resolução (< 1 metro), disponibilizadas pelo Google Earth (Figura 9), foram utilizadas de forma complementar para melhor identificação de equipamentos e delimitação de áreas.

Cada polígono identificado está associado a uma torre central fixa ou móvel. Dois pontos-pivô identificados no mapeamento podem, eventualmente, ser representativos de um único equipamento rebocável. Entretanto, como o uso de pivôs rebocáveis é restrito a poucas áreas no território brasileiro, o número de pontos-pivô pode ser considerado indicador do número efetivo de equipamentos.



**Figura 8.** Uso de realce de contornos para identificação de pivôs centrais em imagens de satélite Landsat 8



**Figura 7.** Pivôs centrais em imagens de satélite Sentinel 2A



**Figura 9.** Pivôs centrais em imagens de satélite de alta resolução espacial

Com relação à metodologia de identificação de áreas irrigadas e pontos-pivô, três aspectos podem ser destacados: a) embora seja esperado um padrão de áreas circulares, foram observadas diversas formas irregulares e padrões semicirculares (Figura 9), geralmente por limitações de área associadas a corpos d'água, reserva legal, estradas e limites de propriedade; b) pivôs possuem relativa mobilidade (alguns podem ser movidos para áreas vizinhas), de forma que se pode incorrer em erro de avaliação (duas formas circulares vizinhas na imagem, mas apenas um pivô ativo). A identificação dos equipamentos e de áreas plantadas no período seco procurou eliminar ou minimizar este tipo de erro; e c) em regiões de maior densidade de pivôs ou de maior fragmentação das propriedades, há tendência de se observar maior número de formas irregulares/semicirculares e de pivôs menores, buscando a irrigação de áreas remanescentes.

A taxa média mensal de ocupação dos pivôs centrais, apresentada no Capítulo 4, foi analisada com base em imagens de satélites de sensoriamento remoto transformadas em índice de vegetação (*Normalized Difference Vegetation Index* - NDVI). Esse índice varia de 0 a 1, onde menores valores (próximos a zero) indicam pouca ou nenhuma biomassa, enquanto os maiores valores indicam maior presença de biomassa verde.

Na presente avaliação foram utilizadas imagens com intervalos de oito dias do sensor Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) a bordo dos satélites Terra e Aqua (produtos MOD13Q1 e MYD13Q1), e que possuem resolução espacial de 250 x 250 m (6,25 ha). Foram considerados ativos pivôs com índice de vegetação superior a 0,5 no mês de referência.

A caracterização da sazonalidade de pivôs em escala nacional representa uma primeira aproximação, que deverá ser refinada com o aprofundamento das pesquisas. Erros de omissão são possíveis em fases iniciais de crescimento das culturas agrícolas, quando o solo apresenta baixa cobertura vegetal, resultando em baixos valores de NDVI. Por outro lado, na fase final de cultivo, quando pode haver plantas de cobertura (braquiária, crotalária etc.), é possível a ocorrência de maiores índices de vegetação sem o uso efetivo da irrigação (erros de comissão). Outros índices de vegetação e limites de cortes, adaptados às culturas e aos calendários de cultivo locais, devem ser avaliados para aumentar a precisão dos resultados.

A demanda média mensal de irrigação nas regiões agrícolas dos principais Estados foi estimada a partir da metodologia da ANA descrita no *Manual de Usos Consumtivos da Água*, disponível em [www.snirh.gov.br](http://www.snirh.gov.br). Foram adotadas como referência as culturas mais cultivadas sob irrigação por pivôs centrais: soja, milho, feijão e algodão.





# 3 LEVANTAMENTO 1985-2017



Pivô central em funcionamento na região de Alto Paranapanema (SP)  
Raylton Alves / Banco de Imagens ANA

Esse capítulo apresenta os grandes números históricos e as análises dos resultados obtidos no *Levantamento da Agricultura por Pivôs Centrais no Brasil*. O capítulo seguinte apresenta indicadores adicionais da situação atual e a delimitação dos polos nacionais de irrigação por pivôs identificados.

A agricultura irrigada por pivôs centrais apresentou crescimento forte e persistente nas últimas décadas, e que se acelerou ainda mais a partir de 2010 (Figura 10). Em 1985 foram identificados 363 pontos-pivôs irrigando uma área de 31 mil hectares. Em 2000 já foram 490,5 mil hectares equipados para irrigação em 6.680 pontos. Em 2017 a área triplicou para 1 milhão e 476 mil hectares em 23.181 pontos. A área atual é 47 vezes maior do que a área mapeada em 1985 (Figura 10).

Os biomas Mata Atlântica e Cerrado concentram, respectivamente, 11,5% e 78,0% da área total de pivôs centrais. Caatinga, Pampa e Amazônia respondem por 4,7%, 4,2% e 1,6%, respectivamente. A concentração do Cerrado ocorre em função da expansão da agricultura para áreas de maior déficit hídrico, da estrutura fundiária de grandes e médias propriedades, da adequação desse sistema para grandes áreas relativamente planas e para os tipos de solos predominantes.

Dentre as Regiões Geográficas (Figura 10), o Sudeste lidera a participação desde o início da série, especialmente com o peso de São Paulo e Minas Gerais. Puxado por

Goiás, o Centro-Oeste vem aumentando sua participação desde a década de 1990, enquanto o Sul vem aumentando sua participação de forma mais expressiva a partir de 2010, quando o Rio Grande do Sul ultrapassou 100 mil hectares equipados para irrigação por pivôs. O Norte permanece como única Região Geográfica de baixo desenvolvimento da agricultura irrigada.

Atualmente, foram identificadas áreas irrigadas por pivôs em 23 Unidades da Federação - eram apenas 07 em 1985; e 17 em 2000. Em 1985, Minas Gerais, Bahia e São Paulo concentravam 95% da área (43%, 27% e 25%, respectivamente). Atualmente, Minas Gerais, Goiás, Bahia e São Paulo concentram 77% da área total - respectivamente, 31%, 18%, 15% e 13% (Figura 11). A participação desses quatro Estados tem sido similar desde 2000, mas demonstrando tendência de desconcentração com o desenvolvimento de polos de irrigação em outros Estados: em 2000 eles totalizaram 85% da área de pivôs do Brasil, número que foi a 82% em 2005 e a 80% em 2010 e 2014, até alcançar os atuais 77% (Figura 11).

Além dos 04 principais Estados, destaca-se o crescimento de Mato Grosso e do Rio Grande do Sul em ritmo superior aos demais, resultando no surgimento de polos nacionais de irrigação e na maior participação desses Estados no total nacional (Figura 11).

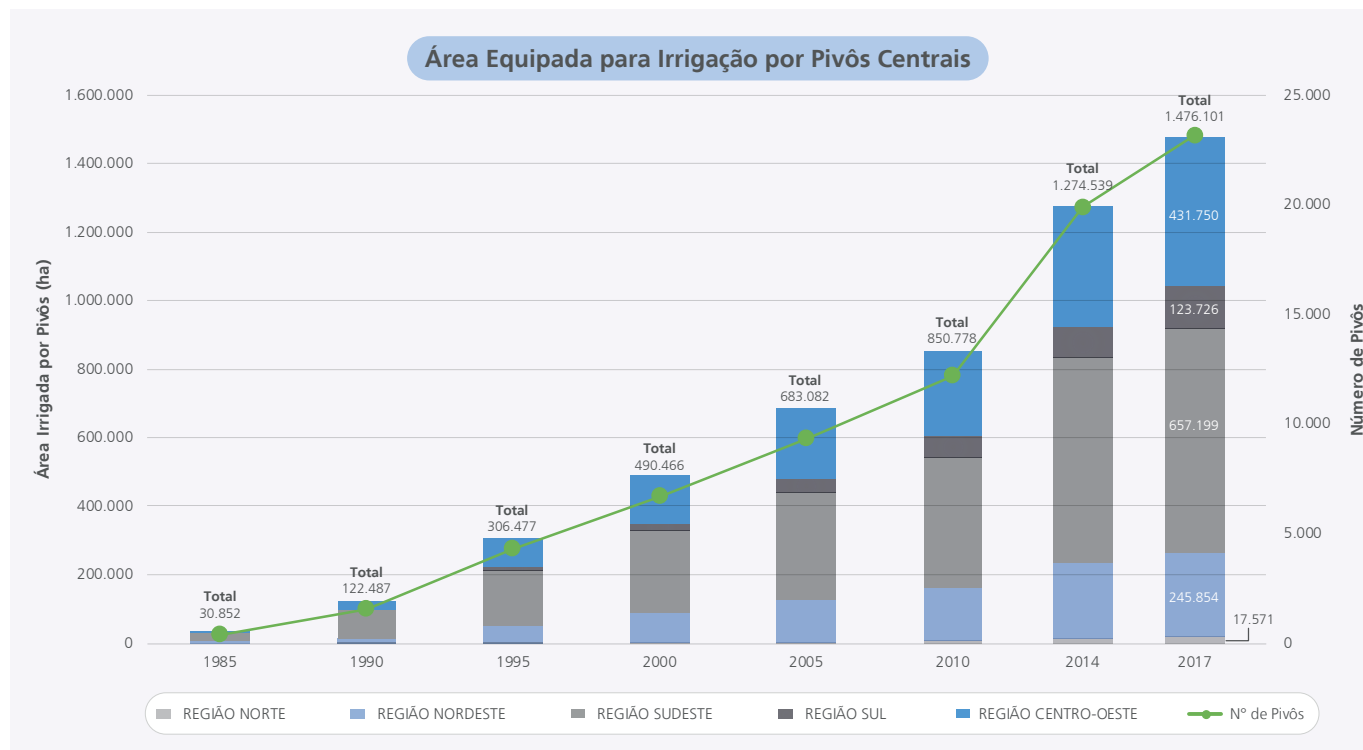


Figura 10. Área equipada e número de pivôs centrais, total e por Região Geográfica (1985-2017)

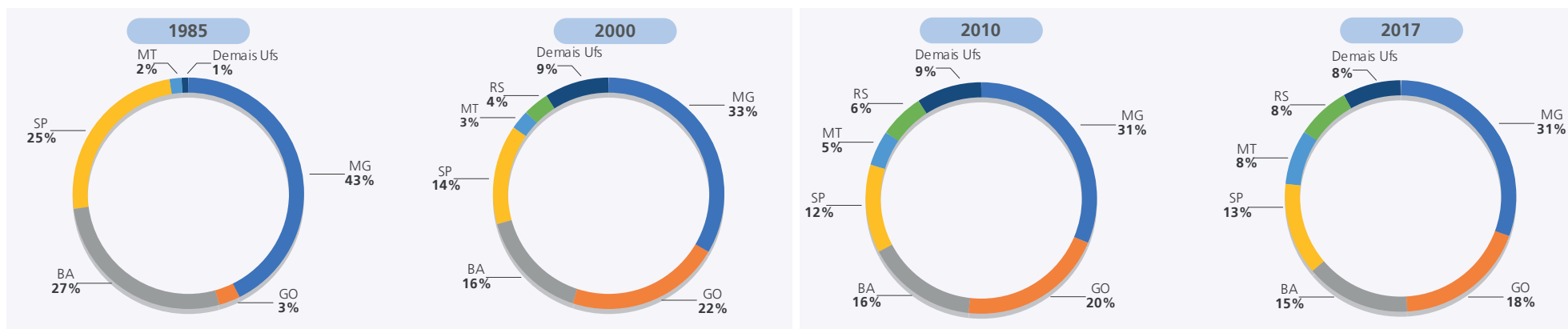


Figura 11. Distribuição da área equipada por pivôs centrais por Região Geográfica (1985-2017)

Os mapas com a área irrigada total por município em 1985, 2000 e 2017 (Figuras 12, 13 e 14, respectivamente) retratam uma profunda alteração na distribuição espacial e na concentração da atividade no território nacional.

Em 1985, apenas oito municípios possuíam área equipada por pivôs superior a mil hectares (Tabela 1), sendo responsáveis por 44% da área total de 30.852 ha: Guaíra/SP, Unai/MG, Paracatu/MG, Barreiras/BA, Juazeiro/BA, Mucugê/BA, Rio Paranaíba/MG e São Desidério/BA. Com exceção de Juazeiro que manteve sua área de pivôs estável, os demais municípios apresentaram expressivo desenvolvimento da agricultura irrigada, e juntos já somam 268.411 ha irrigados em 2017 - ante 13.590 em 1985. Em 2000, o Brasil já possuía 118 municípios com área equipada superior a mil hectares (concentrando 76% da área total) - número que chegou a 253 em 2017 (86% da área total).

A Tabela 2 apresenta os 64 municípios que possuem atualmente área acima de cinco mil hectares (851.748 ha ou 58% do total). Os três principais municípios irrigantes – Unai e Paracatu, em Minas Gerais; e Cristalina, em Goiás – são limítrofes e formam a maior concentração de pivôs do Brasil com 2.558 pontos-pivôs ocupando

191 mil hectares. Com forte influência da irrigação, esses municípios estão dentre os maiores PIBs agropecuários do Brasil, com um total de R\$2,245 bilhões gerados em 2016, conforme dados da pesquisa PIB-Munic (Produto Interno Bruto dos Municípios), do IBGE. Já o PIB agropecuário dos 64 municípios com área irrigada superior a 5 mil ha (Tabela 2) totalizou R\$24 bilhões em 2016.

**Tabela 1. Municípios com área equipada de pivôs centrais acima de mil hectares em 1985**

UF	Município	Área equipada (ha)	Nº de pivôs	Área média (ha/pivô)
SP	Guaíra	3.062	43	71
MG	Unai	2.228	15	149
MG	Paracatu	1.749	13	135
BA	Barreiras	1.699	12	142
BA	Juazeiro	1.324	25	53
BA	Mucugê	1.268	16	79
MG	Rio Paranaíba	1.169	14	84
BA	São Desidério	1.092	9	112







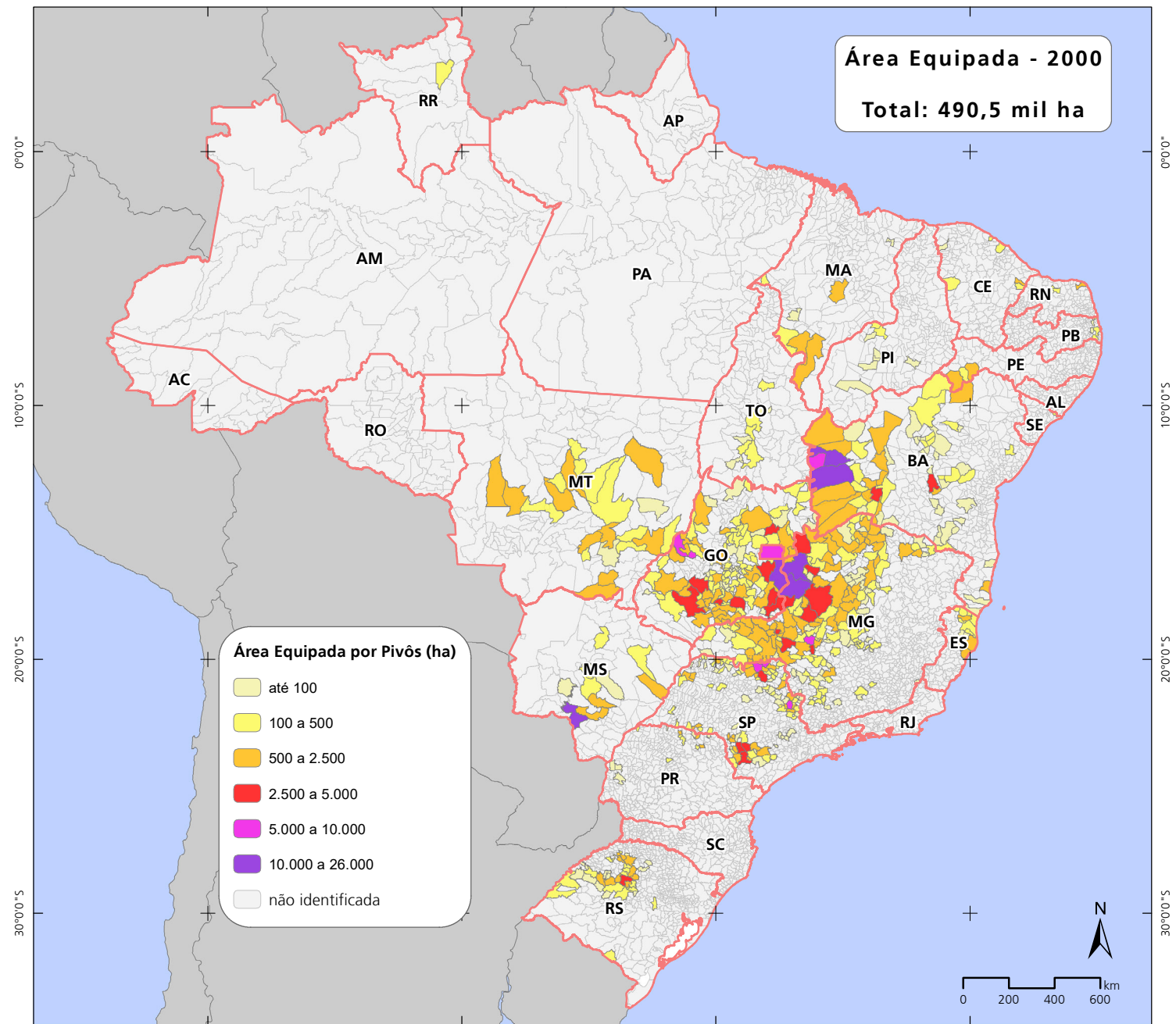


Figura 13. Área equipada por pivôs centrais por município – 2000

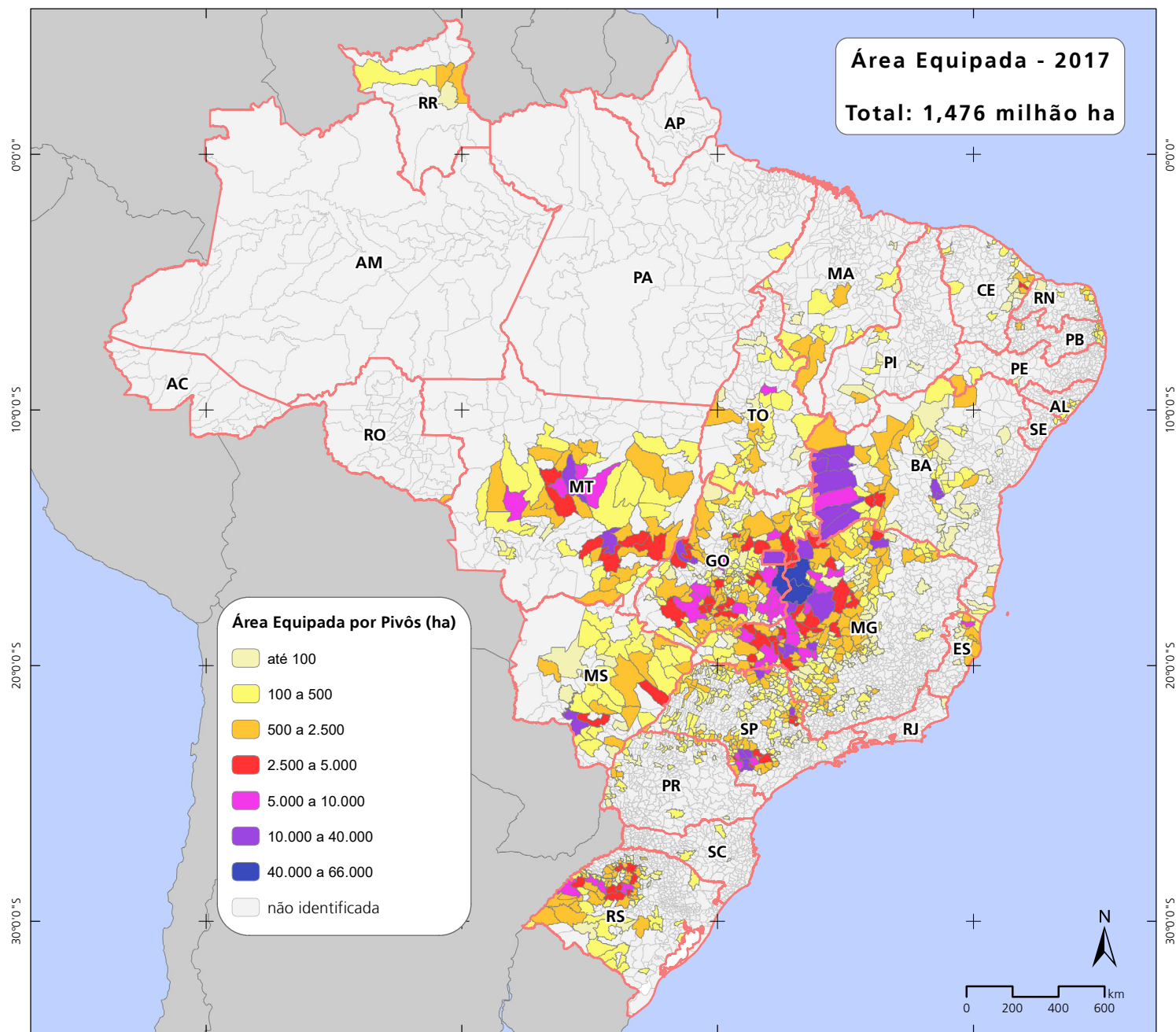


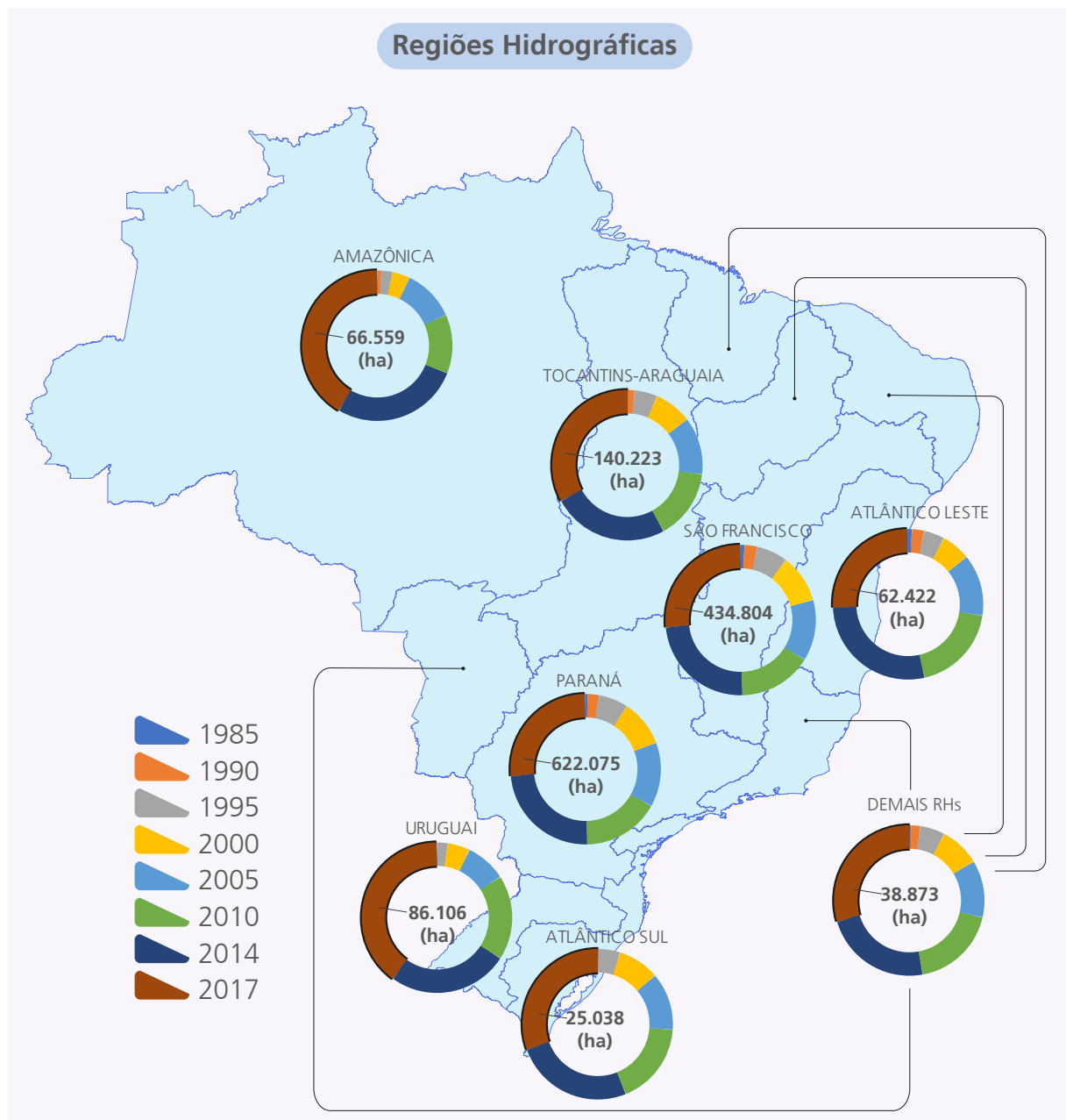
Figura 14. Área equipada por pivôs centrais por município – 2017

Tabela 2. Municípios com área equipada de pivôs centrais acima de cinco mil hectares em 2017				
UF	Município	Área equipada (ha)	Nº de pivôs	Área média (ha/pivô)
MG	Unai	65.930	765	86
MG	Paracatu	65.555	1029	64
GO	Cristalina	59.089	764	77
BA	Barreiras	37.908	367	103
BA	São Desidério	37.891	360	105
BA	Mucugê	30.265	435	70
MT	Primavera do Leste	25.168	209	120
BA	Jaborandi	20.653	186	111
MT	Sorriso	19.305	151	128
BA	Luís Eduardo Magalhães	16.895	184	92
SP	Itaí	16.675	335	50
MG	Rio Paranaíba	15.170	323	47
SP	Guaíra	14.463	356	41
DF	Brasília	14.417	256	56
MG	João Pinheiro	14.052	172	82
BA	Riachão das Neves	13.534	66	205
GO	Jussara	12.922	118	110
MG	Perdizes	12.842	191	67
SP	Casa Branca	12.799	303	42
BA	Cocos	12.396	103	120
SP	Paranapanema	12.364	291	42
SP	Itapeva	12.284	225	55
MG	Jaíba	11.679	163	72
MS	Ponta Porã	11.581	106	109
MG	Guarda-Mor	11.178	250	45
BA	Ibicoara	10.907	198	55
MG	Buritiz	10.577	120	88
MG	Santa Juliana	10.483	155	68
RS	Cruz Alta	9.131	131	70
GO	Água Fria de Goiás	8.912	110	81
GO	Morrinhos	8.792	182	48
GO	Paraúna	8.786	139	63

Continua

Continuação

Tabela 2. Municípios com área equipada de pivôs centrais acima de cinco mil hectares em 2017				
UF	Município	Área equipada (ha)	Nº de pivôs	Área média (ha/pivô)
BA	Correntina	8.314	75	111
SP	Itaberá	8.157	138	59
GO	Luziânia	8.151	120	68
GO	Campo Alegre de Goiás	8.124	116	70
GO	Rio Verde	7.984	100	80
MG	Uberaba	7.839	125	63
ES	Pinheiros	7.538	158	48
RS	São Luiz Gonzaga	7.401	129	57
MG	Brasilândia de Minas	7.104	77	92
MT	Lucas do Rio Verde	6.987	62	113
SP	Miguelópolis	6.914	154	45
MG	Bonfinópolis de Minas	6.710	78	86
MT	Nova Ubiratã	6.495	45	144
MG	São Romão	6.373	52	123
TO	Pedro Afonso	6.259	52	120
MT	Campo Novo do Parecis	6.145	47	131
GO	Ipameri	6.141	68	90
RS	São Borja	6.117	93	66
MG	Romaria	6.030	75	80
MG	Monte Alegre de Minas	6.001	82	73
SP	Buri	5.966	103	58
MG	Lagoa Grande	5.934	123	48
MG	Coromandel	5.808	90	65
SP	Taquarituba	5.700	169	34
GO	Catalão	5.631	71	79
GO	Itaberaí	5.571	113	49
MT	Vera	5.459	43	127
RS	São Miguel das Missões	5.418	80	68
MG	Patrocínio	5.331	96	56
MG	Ibiá	5.313	120	44
MG	Conceição das Alagoas	5.159	97	53
MG	Campos Altos	5.072	113	45



**Figura 15.** Área equipada por pivôs centrais por Região Hidrográfica (1985-2017)

A Figura 15 apresenta um resumo da evolução dos pivôs centrais nas 12 Regiões Hidrográficas brasileiras - RHs<sup>1</sup>.

Na divisão hidrográfica nacional, o histórico demonstra crescimento percentual elevado em todo o território, mas com concentração da área em três RHs (81% da área equipada total). Destacam-se atualmente maiores áreas ocupadas por pivôs nas Regiões Hidrográficas Tocantins-Araguaia (140 mil ha), São Francisco (434 mil ha) e Paraná (622 mil ha) (Figura 15).

A RH Paraná responde sozinha por 42,1% do total e os principais polos de pivôs centrais encontram-se nas bacias dos rios Paranaíba, Grande e Paranapanema. A RH São Francisco concentra 29,5% e os pivôs estão mais concentrados no Oeste Baiano (bacias dos rios Grande e Correntes) e na bacia do rio Paracatu (que desagua no São Francisco e tem o Entre-Ribeiros e o Preto como afluentes com alta concentração).

Por fim, cabe destacar que as bases de dados do projeto, painéis de indicadores, mapas interativos e materiais adicionais encontram-se disponíveis no Portal de Metadados da ANA e no Portal do SNIRH – Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos ([www.snirh.gov.br](http://www.snirh.gov.br) > Usos da Água). Dentre as funções, há consultas por municípios, UFs, Regiões Geográficas e Regiões Hidrográficas (Figura 16).

<sup>1</sup> As RHs são definidas como espaço do território brasileiro compreendido por uma bacia, grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas com características naturais, sociais e econômicas homogêneas ou similares, com vistas a orientar o planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos, conforme a Resolução nº 32, de 15 de outubro de 2003, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH.

SELECIONE A REGIÃO GEOGRÁFICA

- CENTRO-OESTE
- NORDESTE
- NORTE
- SUDESTE
- SUL

SELECIONE O ESTADO

- |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| AL | CE | ES | MA | MS | PA | PE | PR | RN | RS | SE | TO |
| BA | DF | GO | MG | MT | PB | PI | RJ | RR | SC | SP |    |

Limpe todos os filtros para visualizar os dados do Brasil.

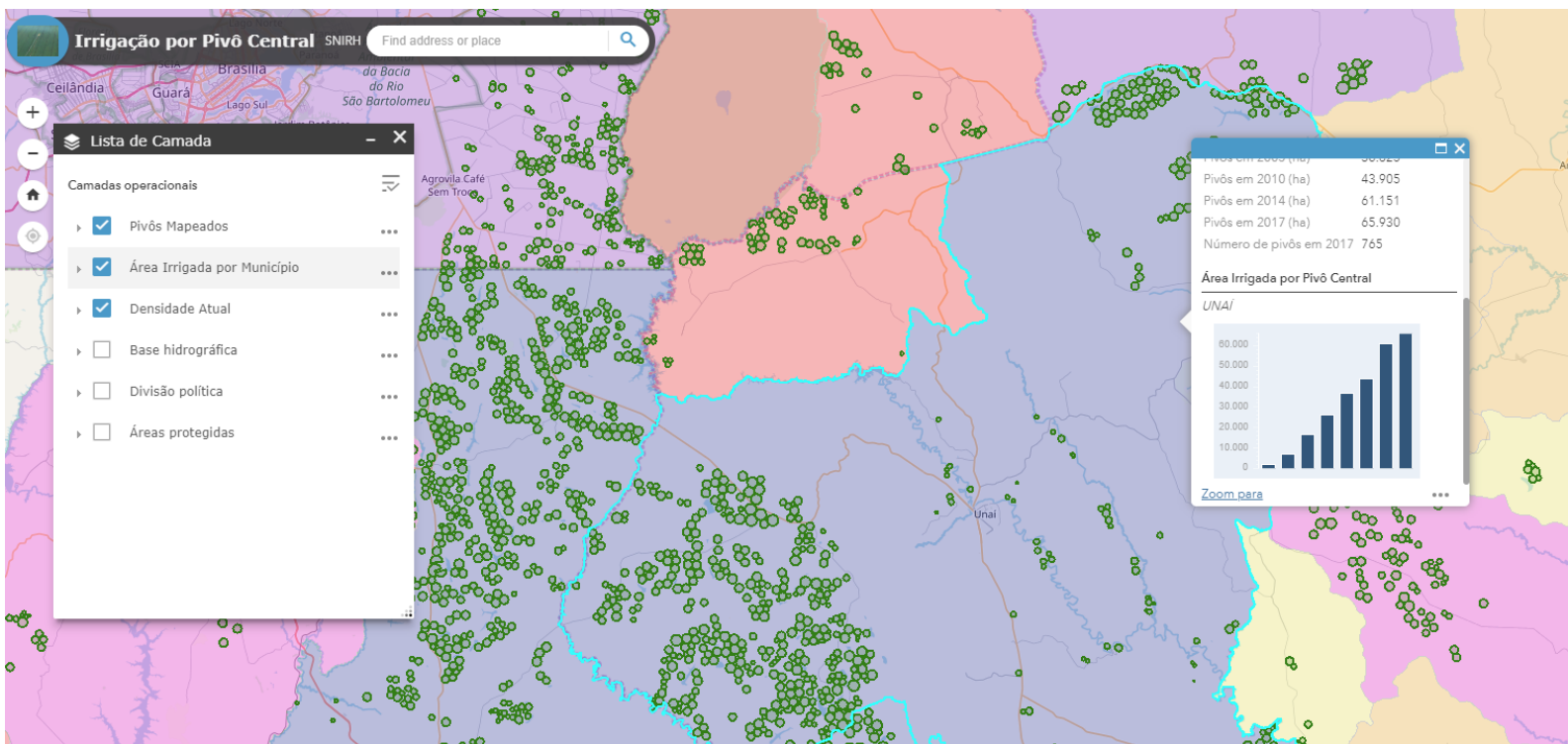
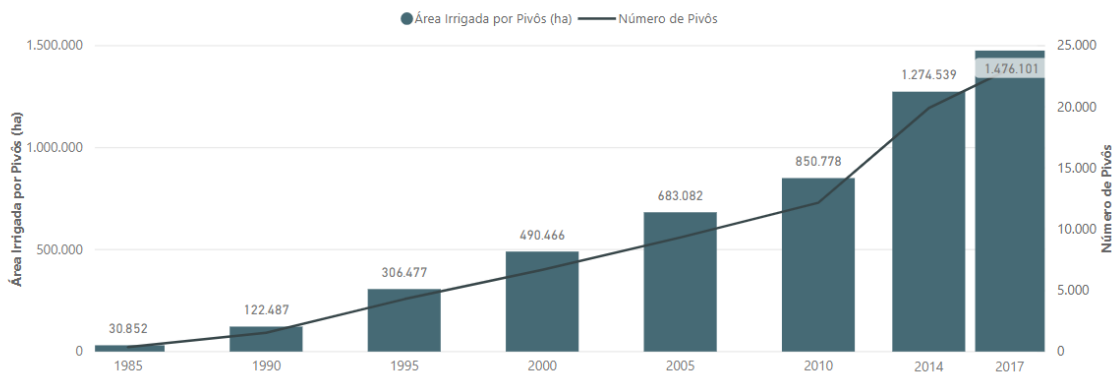


Figura 16. Painel de indicadores e mapa interativo sobre os pivôs centrais de irrigação no Brasil ([www.snirh.gov.br](http://www.snirh.gov.br) > Usos da Água).



# 4 SITUAÇÃO ATUAL E POLOS NACIONAIS

Irrigação com pivô central às margens do rio Mogi-Guaçu, entre Descalvado/SP e Santa Rita do Passa Quatro/SP  
Raylton Alves / Banco de Imagens ANA

## SITUAÇÃO ATUAL

Esse Capítulo apresenta análises relativas à situação atual da agricultura irrigada por pivôs centrais no Brasil, aprofundando e ampliando alguns pontos abordados no Capítulo 3.

O Brasil possuía, em 2017, 23.181 pontos-pivô com 1.476.101 hectares equipados para irrigação por pivôs centrais, o que corresponde a cerca de 20% da área irrigada total e 30% da área irrigada mecanizada. É o sistema que mais cresce: nos últimos sete anos (2012-2018) a área equipada média adicional foi de 94 mil ha ao ano - tendência que deverá se manter ou se intensificar no médio prazo (horizonte 2030).

Seis Estados concentram 91,8% da área equipada por pivôs: Minas Gerais (30,6%), Goiás (18,4%), Bahia (14,7%), São Paulo (12,9%), Mato Grosso (7,7%) e Rio Grande do Sul (7,5%). As demais UFs concentram 8,2% da área. A Figura 17 e a Tabela 3 apresentam indicadores de crescimento e de área total nas UFs, classificando-as em áreas consolidadas ou emergentes e com crescimento alto ou muito alto.

Em termos de crescimento no curto e médio prazos (2010-2017 e 2000-2017, respectivamente), Mato Grosso encontra-se na liderança, seguido pelo Rio Grande do Sul (Figura 17). Ambos Estados têm desenvolvido as áreas irrigadas com pivôs mais recentemente, já apresentando polos com elevada concentração de equipamentos e ainda com relevante potencial de expansão.

Minas Gerais, Goiás, Bahia e São Paulo possuem áreas consolidadas há mais tempo, entretanto, permanecem com crescimentos elevados, similares entre eles, sendo da ordem de 170% no médio prazo (2000-2017) e de 70% no curto prazo (2010-2017). As demais UFs, conjuntamente, cresceram 172% e 55% no médio e curto prazos, respectivamente. Na média nacional os crescimentos foram de 201% entre 2000 e 2017 e de 74% entre 2010 e 2017.

Na escala municipal, em complemento ao mapa com a área irrigada atual (Figura 14) e ao *ranking* com as áreas irrigadas dos municípios acima de 5 mil hectares (Tabela 2), a Figura 18 apresenta o mapa de variação de área irrigada entre 2000

e 2017. O crescimento é expressivo na maior parte dos municípios, superando +150% com frequência. Nos seis maiores Estados concentram-se ainda municípios que mais que quintuplicaram (+500%) suas áreas irrigadas por pivôs centrais, com destaque para áreas em Mato Grosso e Rio Grande do Sul.

A Figura 19 por outro lado, apresenta um indicador de densidade municipal de ocupação por pivôs centrais. Representa a relação entre hectares equipados por pivôs centrais e área total do município em km<sup>2</sup>. Observa-se concentração de valores mais elevados: entre Minas Gerais e Goiás, na região de Unai/MG, Paracatu/MG e Cristalina/GO; na bacia do Araguari, no Triângulo Mineiro; em três polos de São Paulo, notadamente no Alto Paranapanema; e no polo do noroeste gaúcho.

UF	Área Irrigada (ha)	Área Irrigada (%)	Crescimento 2000-2017	Crescimento 2010-2017
MG	452.190	30,6%	176%	70%
GO	272.330	18,4%	157%	57%
BA	216.631	14,7%	182%	64%
SP	190.507	12,9%	179%	81%
MT	113.125	7,7%	751%	170%
RS	110.859	7,5%	524%	108%
Demais UFs	120.460	8,2%	172%	55%
<b>BRASIL</b>	<b>1.476.101</b>	<b>100%</b>	<b>201%</b>	<b>74%</b>

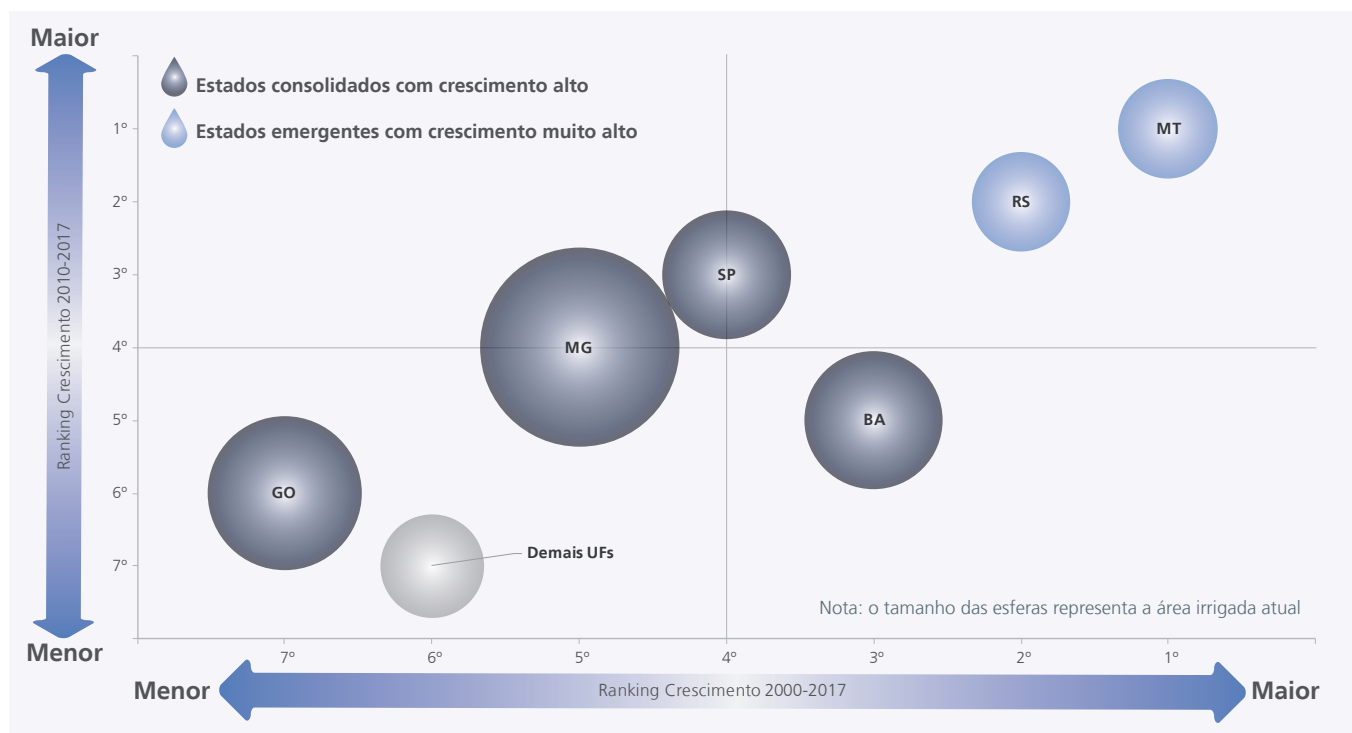


Figura 17. Indicadores sobre os principais Estados irrigantes por pivôs centrais



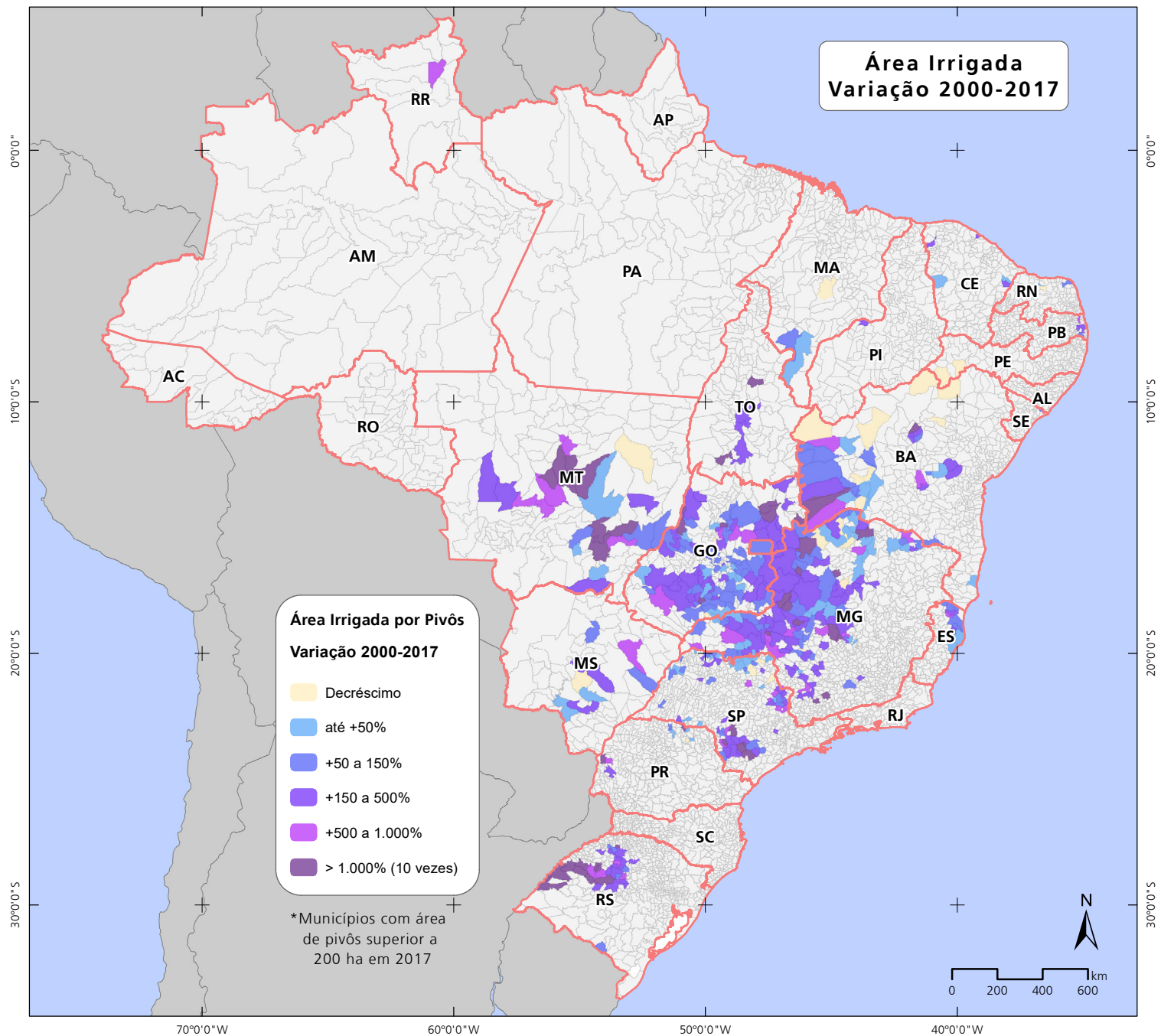
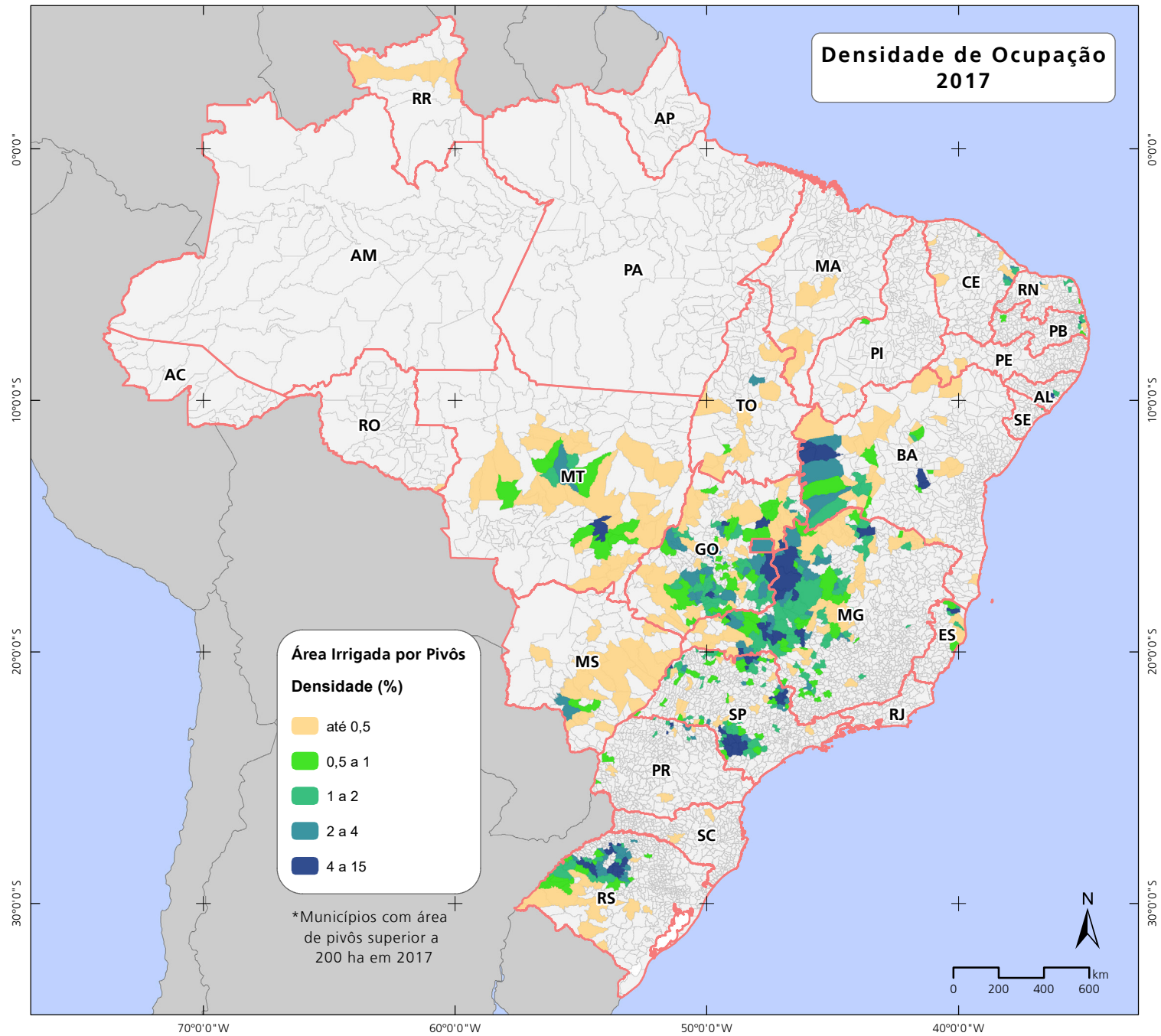


Figura 18. Variação relativa da área equipada por pivôs entre 2000 e 2017, por município



**Figura 19.** Densidade de área equipada de pivôs por município (percentual da área total do município)

## POLOS NACIONAIS

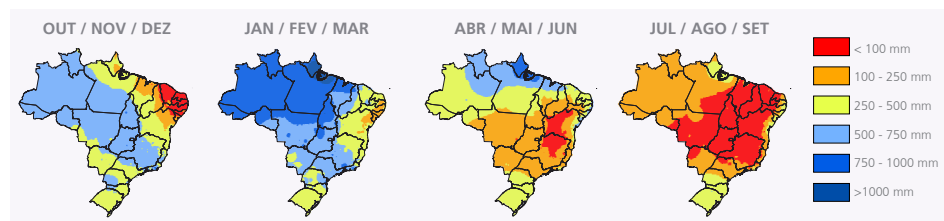
A Figura 21 apresenta os 17 principais polos nacionais de irrigação por pivôs centrais, que concentram 59% da área irrigada por pivôs no Brasil. Os polos foram identificados a partir dos resultados dos mapeamentos, utilizando três indicadores principais: área irrigada total, concentração/densidade e crescimento observado no curto e médio prazos. A Figura 22 e as Tabelas 4 e 5 apresentam as características dos polos, os resultados históricos dos levantamentos e outros indicadores (como *rankings* de área e densidade).

O regime trimestral de chuvas no Brasil (Figura 20) apresenta o período de julho a setembro como o mais seco e, conseqüentemente, de maior necessidade de irrigação na maior parte dos polos identificados. Nos polos do Sul, com a distribuição mais regular de chuvas ao longo do ano, a necessidade de irrigação ocorre na maior parte do ano, mas com intensidade moderada a baixa.

Destaca-se que maiores áreas irrigadas ou concentrações não denotam, necessariamente, maior potencial de criticidade hídrica, uma vez que estas áreas encontram-se sob regimes de operação e disponibilidade hídrica variáveis, tanto espacial quanto temporalmente, assim como sob condições físico-climáticas diferenciadas.

Com 42,1% e 29,5% da área equipada total, respectivamente, as RHs Paraná e São Francisco concentram a maior parte e os maiores e mais tradicionais polos de irrigação por pivôs no Brasil. Nove polos foram identificados nessas regiões: na RH Paraná - São Marcos, Araguari, Guaíra-Miguelópolis, Pardo-Mogi Guaçu e Alto Paranapanema; e na RH São Francisco - Alto Rio Preto, Paracatu-Entre-Ribeiros, Oeste Baiano e Jaíba (Figura 21).

Os polos de irrigação do São Marcos e do Paracatu-Entre Ribeiros são vizinhos, envolvendo porções do território dos mesmos municípios principais: Unai/MG, Pa-



**Figura 20.** Regime trimestral de chuvas no Brasil

**Fonte:** ANA - Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2015

racatu/MG e Cristalina/GO – maiores irrigantes por pivôs do Brasil, além de Guarda-Mor/MG. Ou seja, nestes municípios os pivôs estão distribuídos entre os divisores de águas das Regiões Hidrográficas São Francisco (sub-bacia do rio Paracatu) e Paraná (sub-bacia do rio São Marcos, afluente do Paranaíba). No Alto São Marcos também possuem áreas expressivas de pivôs os municípios goianos de Campo Alegre de Goiás, Luziânia, Ipameri e Catalão; e no Alto Paracatu-Entre Ribeiros os municípios mineiros de Brasilândia de Minas e Bonfinópolis de Minas, além de Brasília/DF.

Na RH Paraná destacam-se ainda outros quatro polos (Figura 21 e Tabelas 4 e 5):

a) Araguari (sub-bacia afluente ao rio Paranaíba), na região do Triângulo Mineiro, com área concentrada nos municípios de Perdizes, Santa Juliana, Indianópolis, Romaria e Ibiá;

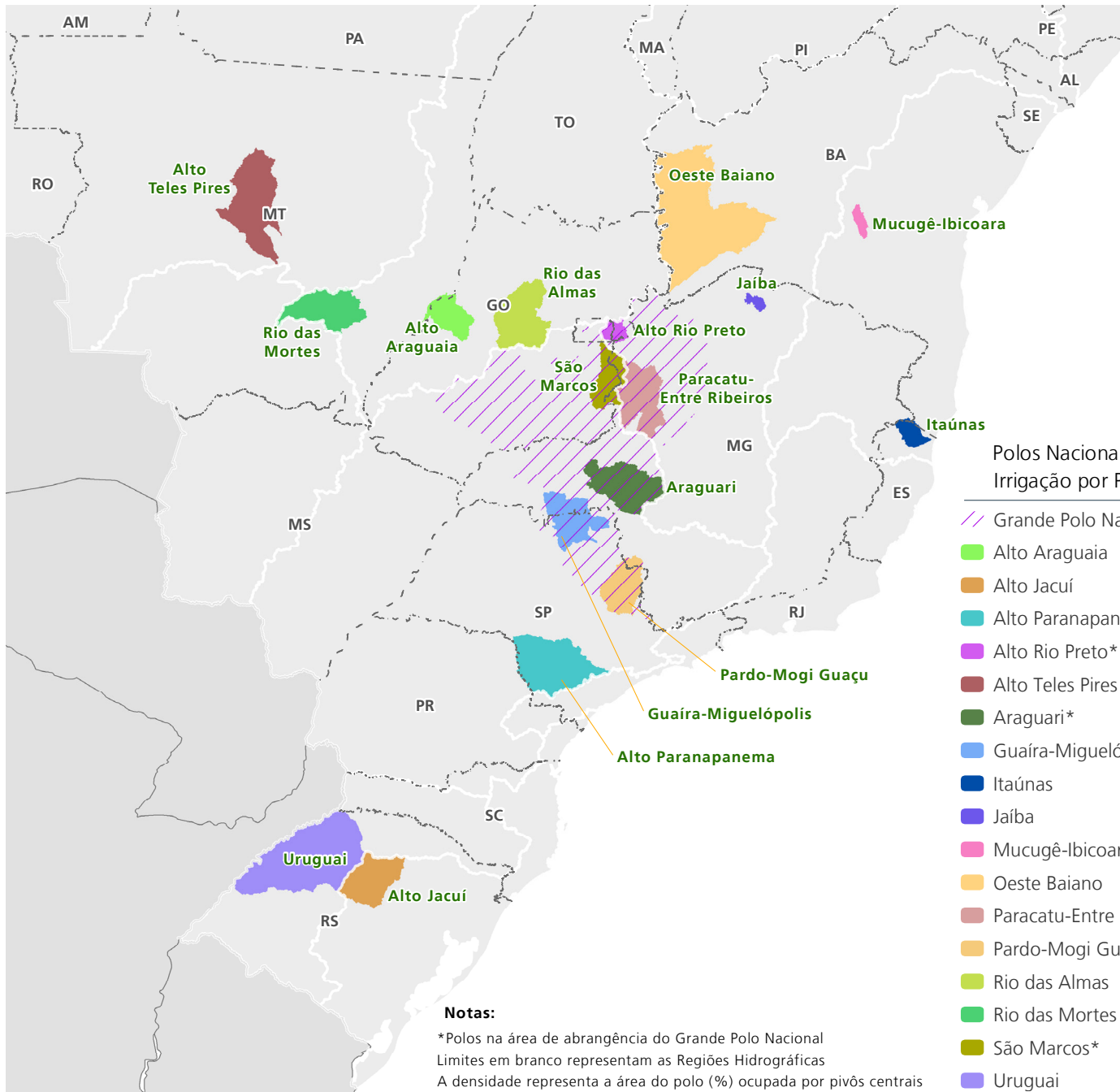
b) Guaíra-Miguelópolis, concentrado em pequenos afluentes incrementais ao rio Grande (reservatórios das UHEs Marimbondo, Porto Colômbia e Volta Grande) e concentrada nos municípios de Guaíra/SP, Miguelópolis/SP e Conceição das Alagoas/MG;

c) Pardo-Mogi Guaçu (importantes afluentes do rio Grande), concentrado no trecho médio dessas bacias, nos municípios paulistas de Vargem Grande do Sul, Mococa, Aguai, São José do Rio Pardo, Itobi e, principalmente, Casa Branca; e

d) Alto Paranapanema, em São Paulo, concentrada em Itaí, Paranapanema, Itapeva, Itaberá e Buri.

Na RH São Francisco, além do polo Paracatu-Entre Ribeiros, destacam-se os polos de irrigação Alto Rio Preto, Oeste Baiano e Jaíba (Figura 21 e Tabelas 3 e 4).

O primeiro localiza-se em região de cabeceiras do rio Preto, afluente do Paracatu, concentrado nos municípios de Formosa/GO, Cabeceiras/GO e Cabeceira Grande/MG e Brasília/DF. O polo do Oeste Baiano é capitaneado por grandes áreas de pivôs centrais nos municípios de Barreiras, São Desidério, Jaborandi, Riachão das Neves, Correntina, Luís Eduardo Magalhães e Cocos. O polo Jaíba, localizado no Semiárido na subbacia do rio Verde Grande (em especial em Jaíba/MG e Matias Cardoso/MG), possui perímetro público administrados pela Codevasf.



**Polos Nacionais de Irrigação por Pivôs Centrais**

2017

Polos Nacionais de Irrigação por Pivôs	Área (ha)	Ranking Área	Densidade (%)	Ranking Densidade
Grande Polo Nacional	620.029	-	2,3	-
Alto Araguaia	20.915	13°	2,4	12°
Alto Jacuí	21.358	12°	1,6	15°
Alto Paranapanema	88.414	4°	3,9	7°
Alto Rio Preto*	17.495	15°	5,5	5°
Alto Teles Pires	38.559	9°	1,5	16°
Araguari*	69.892	6°	3,9	6°
Guaíra-Miguelópolis*	46.726	7°	3,4	8°
Itaúnas	10.229	17°	2,7	10°
Jaíba	14.256	16°	10,3	3°
Mucugê-Ibicoara	40.801	8°	20,7	1°
Oeste Baiano	147.087	1°	2,5	11°
Paracatu-Entre Ribeiros*	91.856	3°	5,7	4°
Pardo-Mogi Guaçu*	33.375	11°	3,0	9°
Rio das Almas	18.148	14°	1,0	17°
Rio das Mortes	38.060	10°	2,3	13°
São Marcos*	100.872	2°	10,4	2°
Uruguai	70.708	5°	1,7	14°

**Notas:**  
 \*Polos na área de abrangência do Grande Polo Nacional  
 Limites em branco representam as Regiões Hidrográficas  
 A densidade representa a área do polo (%) ocupada por pivôs centrais

Figura 21. Polos nacionais de irrigação por pivôs centrais e indicadores de área irrigada e densidade

Tabela 4. Características dos principais polos nacionais de irrigação por pivôs centrais em 2017

RH	Polo	UF	Área de Pivôs (ha)	Pivôs (n°)	Área Média (ha/pivô)	Municípios (principais)	Sub-bacia(s)
Paraná	São Marcos	MG/GO/DF	100.872	1.118	90	MG: Unaí, Paracatu, Guarda-Mor; GO: Cristalina, Campo Alegre de Goiás, Ipameri, Catalão	São Marcos, afluente principal do rio Paranaíba
	Araguari	MG	69.892	1.082	65	Indianópolis, Nova Ponte, Iraí de Minas, Pedrinópolis, Santa Juliana, Perdizes, Patrocínio, Araxá, Sacramento, Ibiá, Tapira, Serra do Salitre, Pratinha e Campos Altos	Araguari, importante afluente do rio Paranaíba, e Quebra Anzol, principal afluente do Araguaui
	Guaíra-Miguelópolis	SP/MG	46.726	920	51	SP: Guaíra; MG: Campo Florido, Conceição das Alagoas, Campo Florido, Pirajuba e Planura	Pequenas bacias incrementais afluentes diretas ao rio Grande (Rio São Francisco, Rio Buriti e Rio do Carmos, por exemplo) ou aos seus afluentes (trecho final dos rios Pardo, Sapucaí e Uberaba)
	Pardo-Mogi Guaçu	SP	33.375	1.008	33	Vargem Grande do Sul, Mococa, Aguai, São José do Rio Pardo, Itobi, Casa Branca	Médio rio Pardo e seu afluente Canoas e médio Mogi Guaçu e seu afluente Jaguari-Mirim; ambos importantes afluentes do rio Grande
	Alto Paranapanema	SP	88.414	1.670	53	Itaí, Paranapanema, Itapeva, Itaberá, Buri	Alto Paranapanema e seu afluente Taquari, além de outras incrementais ao próprio Paranapanema
São Francisco	Alto Rio Preto	MG/GO/DF	17.495	241	73	DF: Brasília; GO: Formosa e Cabeceiras; MG: Cabeceira Grande	Rio Preto, afluente do rio Paracatu que drena para o rio São Francisco
	Paracatu-Entre Ribeiros	MG	91.856	1.208	76	Unaí, Paracatu, Guarda-Mor, Lagoa Grande e Vazante	Baixo Rio Preto, Alto Paracatu e toda a bacia do Ribeirão Entre Ribeiros
	Oeste Baiano	BA	147.087	1.253	117	Barreiras, Luís Eduardo Magalhães, São Desidério, Jaborandi, Riachão das Neves, Correntina, Cocos	Margem esquerda do Alto rio Grande e rio Corrente, afluentes do rio São Francisco
	Jaíba	MG	14.256	185	77	Jaíba, Matias Cardoso e Itacarambi	Riacho Serraria e outros pequenos afluente diretos do rio São Francisco
Tocantins-Araguaia	Rio das Almas	GO	18.148	373	49	Itaberá, Itaguari, Uruana, Santa Isabel, Nova Glória e São Luiz do Norte	Rio das Almas até sua confluência com o Rio Maranhão, formadores do Tocantins
	Alto Araguaia	GO	20.915	167	125	Jussara, Santa Fé de Goiás e Britânia	Ribeirão Agua-Limpa e Rio Vermelho, afluente direto do Araguaia e outras bacias do Alto Araguaia
	Rio das Mortes	MT	38.060	227	168	Poxoréo, Campo Verde, Primavera do Leste	Alto rio das Mortes, afluente ao rio Araguaia
Atlântico Leste	Mucugê-Ibicoara	BA	40.801	706	58	Mucugê, Ibicoara	Alto Paraguaçu, que desagua na Baía de Todos os Santos (BA)
	Itaúnas	ES	10.229	210	49	Pinheiros e Montanha	Rio Itaúnas, que desagua no Oceano Atlântico
Amazônica	Alto Teles Pires	MT	38.559	196	197	Sorriso, Lucas do Rio Verde, Vera, Ipiranga do Norte, Tapurah	Rio Verde e seus tributários e médio Teles Pires até sua confluência com rio Verde.
Atlântico Sul	Alto Jacuí	RS	21.358	254	84	Cruz Alta, Santa Bárbara do Sul, Boa Vista do Inca, Ibirubá	Alto rio Jacuí, que desagua na Lagoa dos Patos (RS)
Uruguai	Uruguai	RS	70.708	679	104	São Miguel das Missões, São Luiz Gonzaga, Santo Antônio das Missões, Boa Vista do Cadeado, Santo Augusto, Palmeira das Missões, Campo Novo, Chiapetta, Independência, Dois Irmãos das Missões	Bacias dos rios Ijuí, Piratini, Turvo e Buricá, afluentes do rio Uruguai

Tabela 5. Área equipada (1985-2017) e indicadores dos principais polos nacionais de irrigação por pivôs centrais

RH	Polo	UF	Área equipada para irrigação por pivôs centrais (hectares)								Ranking Área 2017	Densidade 2017 (%)	Ranking Densidade 2017	Crescimento 2000-2017
			1985	1990	1995	2000	2005	2010	2014	2017				
Paraná	São Marcos	MG/GO/DF	641	3.659	18.268	32.878	58.186	71.342	94.073	100.872	2°	10,4	2°	41%
	Araguari	MG	1.865	4.014	12.479	20.944	31.561	39.584	61.896	69.892	6°	3,9	6°	77%
	Guaira-Miguelópolis	SP/MG	7.172	19.993	25.155	30.316	34.821	31.730	49.393	46.726	7°	3,4	8°	47%
	Pardo-Mogi Guaçu	SP	166	1.842	7.159	12.475	16.997	19.793	30.914	33.375	11°	3,0	9°	69%
	Alto Paranapanema	SP	344	2.696	11.575	20.453	28.286	44.470	81.809	88.414	4°	3,9	7°	99%
São Francisco	Alto Rio Preto	MG/GO/DF	543	1.837	4.371	6.906	10.046	11.496	15.588	17.495	15°	5,5	5°	52%
	Paracatu-Entre Ribeiros	MG	3.503	13.690	22.544	31.398	43.161	48.850	81.483	91.856	3°	5,7	4°	88%
	Oeste Baiano	BA	3.056	3.296	31.194	59.091	76.994	86.791	131.774	147.087	1°	2,5	11°	69%
	Jaíba	MG	804	1.590	1.887	2.184	2.512	10.288	13.877	14.256	16°	10,3	3°	39%
Tocantins-Araguaia	Rio das Almas	GO	-	2.233	4.338	6.443	8.630	9.851	17.115	18.148	14°	1,0	17°	84%
	Alto Araguaia	GO	-	1.855	6.145	10.434	10.227	10.828	17.872	20.915	13°	2,4	12°	93%
	Rio das Mortes	MT	-	-	2.066	4.133	13.769	15.461	27.696	38.060	10°	2,3	13°	146%
Atlântico Leste	Mucugê-Ibicoara	BA	1.354	1.881	4.126	6.371	19.176	30.780	45.328	40.801	8°	20,7	1°	33%
	Itaúnas	ES	104	2.363	2.903	3.443	7.132	8.630	9.808	10.229	17°	2,7	10°	19%
Amazônica	Alto Teles Pires	MT	-	92	1.390	2.689	9.882	10.562	23.989	38.559	9°	1,5	16°	265%
Atlântico Sul	Alto Jacuí	RS	-	-	3.561	7.122	9.412	13.314	17.755	21.358	12°	1,6	15°	60%
Uruguai	Uruguai	RS	-	-	4.923	9.845	17.397	34.409	46.157	70.708	5°	1,7	14°	105%
<b>Paraná e São Francisco</b>	<b>Grande Polo Nacional</b>	<b>DF/MG/GO/SP</b>	<b>16.732</b>	<b>62.828</b>	<b>155.050</b>	<b>247.272</b>	<b>336.906</b>	<b>395.437</b>	<b>557.195</b>	<b>620.029</b>	<b>-</b>	<b>2,3</b>	<b>-</b>	<b>57%</b>
-	<b>Fora dos Polos</b>	<b>-</b>	<b>8.459</b>	<b>43.653</b>	<b>77.319</b>	<b>110.985</b>	<b>142.761</b>	<b>179.957</b>	<b>284.145</b>	<b>347.498</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>93%</b>
-	<b>BRASIL</b>	<b>-</b>	<b>30.852</b>	<b>122.487</b>	<b>306.477</b>	<b>490.466</b>	<b>683.082</b>	<b>850.778</b>	<b>1.274.521</b>	<b>1.476.063</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>73%</b>

Na RH Tocantins-Araguaia, terceira maior irrigante por pivôs com 9,5% do total, destacam-se três polos emergentes (Figura 21):

a) Rio das Almas (sub-bacias formadoras do rio Tocantins), concentrada nos municípios goianos de Itaberaí, Itaguari, Uruana, Santa Isabel, Nova Glória e São Luiz do Norte.

b) Alto Araguaia (nascentes do rio Araguaia), concentrada nos municípios goianos de Jussara, Santa Fé de Goiás e Britânia; e

c) Rio Das Mortes (sub-bacia afluyente ao Araguaia), concentrada nos municípios mato-grossenses de Poxoréo, Campo Verde e, principalmente, Primavera do Leste.

A RH Atlântico Leste concentra 4,2% da área de pivôs, concentrada em dois polos emergentes de destaque (Figura 21): no âmbito do polo agroindustrial de Mucugê-Ibicoara, concentrado nos municípios baianos homônimos, localizados no entorno da Chapada Diamantina no alto rio Paraguaçu; e na bacia costeira dos rio Itaúnas, no norte do Espírito Santo, concentrada nos municípios de Pinheiros e Montanha.

Outras três RHs brasileiras – Amazônica (4,5%), Atlântico Sul (1,7%) e Uruguai (5,8%) – respondem, em conjunto, por 12,0% da área irrigada por pivôs no País, possuindo, cada região, um polo emergente de destaque.

Na RH Amazônica destaca-se o polo da região das nascentes do rio Teles Pires (ou São Manuel) – afluyente do rio Tapajós – localizado em Mato Grosso em Lucas do Rio Verde, Vera, Ipiranga do Norte, Tapurah e, principalmente, Sorriso.

Na área de divisor de águas entre as RHs Atlântico Sul e Uruguai ocorrem outros dois polos emergentes na irrigação por pivôs centrais, localizados, respectivamente, em regiões de nascentes dos rios Jacuí e Uruguai (Figura 21) – ambos no Rio Grande do Sul. Na vertente do Alto Jacuí, os principais municípios são Cruz Alta, Santa Bárbara do Sul, Boa Vista do Inca e Ibirubá. Na vertente das nascentes do rio Uruguai, destacam-se Cruz Alta, Santo Augusto, São Miguel das Missões, Palmeira das Missões, Jóia, Boa Vista do Cadeado e Tupanciretã.

As demais cinco RHs brasileiras – Paraguai, Parnaíba, Atlântico Nordeste (Ocidental e Oriental) e Atlântico Leste – respondem em conjunto pelos demais 2,6% de área irrigada por pivôs e não apresentam nenhum grande polo de destaque nacional.

A Figura 22 consolida a tipologia dos polos nacionais de irrigação por pivôs, classificando-os em polos consolidados, com perspectiva de expansão maior ou menor, ou polos emergentes (recentes) com alta perspectiva de expansão.

A análise dos resultados também permitiu a delimitação de um Grande Polo Nacional de irrigação por pivôs, formados por seis polos nacionais na região central do Brasil e outras áreas próximas de expansão, nas regiões hidrográficas dos rios Paraná e São Francisco (Figura 23).

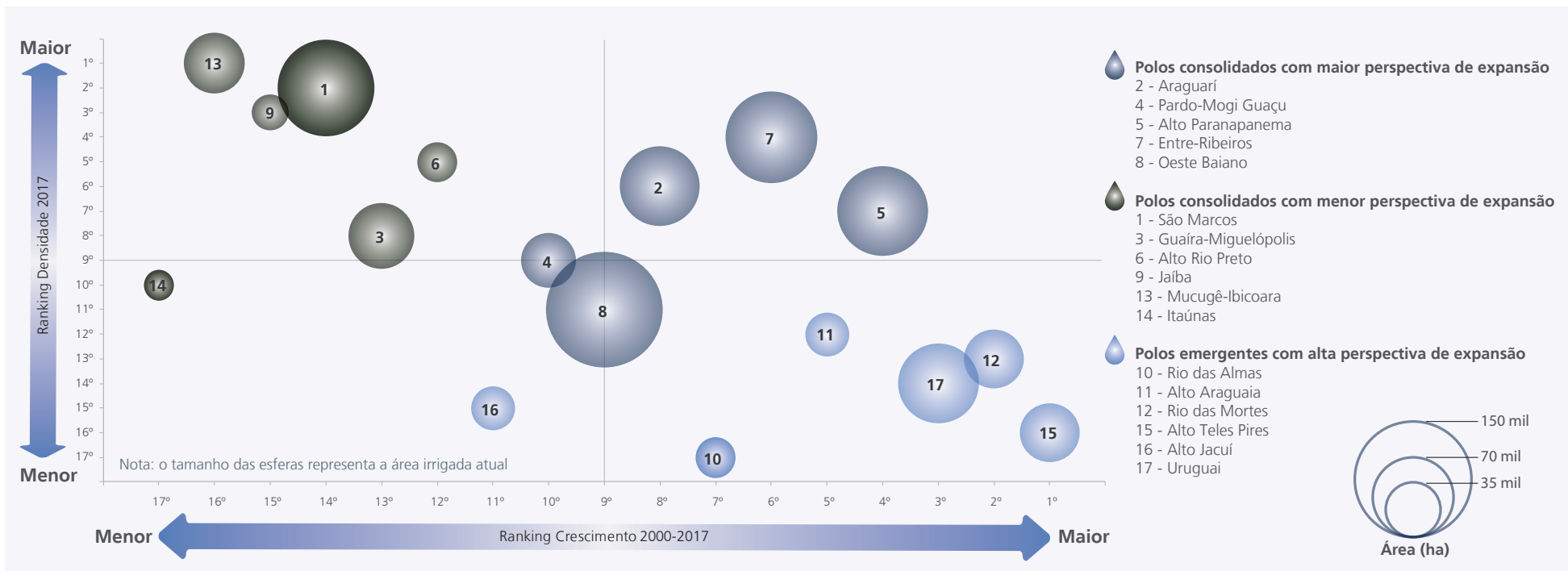
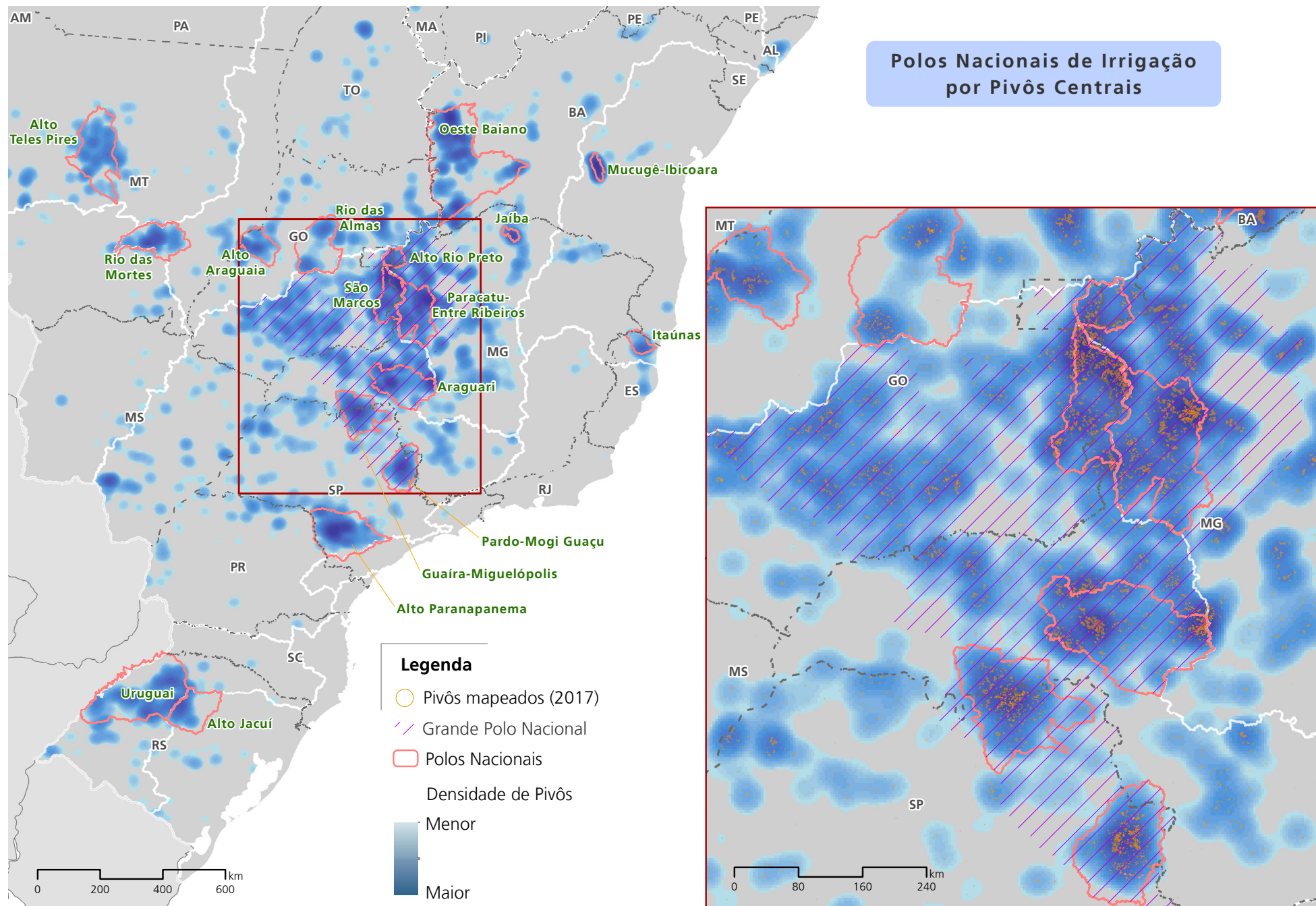


Figura 22. Indicadores e tipologia dos polos nacionais de irrigação por pivôs centrais







**Polos Nacionais de Irrigação por Pivôs Centrais**

Figura 23. Polos nacionais de irrigação por pivôs centrais e pivôs mapeados

## OCIOSIDADE E SAZONALIDADE DO USO

A sazonalidade e a ociosidade no uso da água são acentuadas na agricultura irrigada e seu conhecimento é essencial à correta interpretação dos levantamentos e à estimativa de oferta e demanda. A área equipada para irrigação não é utilizada em sua totalidade ao mesmo tempo, e essas taxas de uso variam ao longo do ano. Essa lógica é diferente de outros usos, como o abastecimento urbano, cuja demanda tende a variar pouco em um curto espaço de tempo.

Nesse estudo foram calculados indicadores que quantificam a representatividade do uso efetivo da área equipada por pivôs centrais ao longo do ano de 2017. A metodologia é apresentada no Capítulo 2. Os resultados são mais representativos para a região do Cerrado, onde se concentra a maior parte da área irrigada e onde há presença de duas estações do ano bem definidas, uma seca e outra chuvosa.

A Figura 24 apresenta, no primeiro gráfico, o indicador de taxa de ocupação da área equipada por pivôs ao longo dos meses do ano de 2017, bem como a precipitação média mensal observada nas áreas produtoras.

Taxas de ocupação mais altas, da ordem de 90%, ocorrem nos meses de maior incidência de chuvas, indicando que o produtor irrigante procura minimizar o número de lâminas d'água aplicadas pelos pivôs na primeira safra (ou safra), em consonância com a precipitação (Figura 24). Essa conhecida estratégia visa reduzir os custos relacionados com a aplicação da água de irrigação, em especial o de energia elétrica, que é onerosa nesses sistemas de produção. Ao mesmo tempo, o produtor fica mais protegido contra riscos climáticos como veranicos<sup>1</sup>.

Ou seja, na primeira safra em pivôs (ou safra), que coincide majoritariamente com o período chuvoso, ocorrem as maiores taxas de ocupação dos pivôs com culturas, mas a necessidade de acionamento dos equipamentos é muito baixa, devido ao fornecimento natural de água.

Na safrinha, que nas áreas de pivôs ocorre majoritariamente de fevereiro/março até maio/junho, a taxa média de ocupação da área equipada oscila entre 72% e 80%. A safrinha tende a ser o período de maior demanda hídrica ao associar taxas de ocupação altas com necessidades de irrigação por hectare intermediárias (não tão altas quanto no período seco mas bastante superiores às do período chuvoso). Assim, os dados reforçam que a ativação de pivôs centrais tem sido utilizada

principalmente para o aumento da produção e da produtividade na segunda safra (Figura 24).

Na terceira safra, que avança no período mais seco dessas regiões irrigadas (julho a setembro), a precipitação praticamente cessa e a água armazenada no solo é drasticamente reduzida. Nesse período, há uma redução da taxa de ocupação de pivôs para níveis da ordem de 30% a 40%. Além da redução da disponibilidade hídrica, contribuem para as menores taxas de ocupação as altas temperaturas, a elevação de custos e os vazios sanitários da soja e do feijão. Ainda assim, o uso da água é significativo, pois a lâmina de água requerida por hectare atinge níveis elevados.

Os gráficos da Figura 24 para os cinco Estados com maiores áreas irrigadas por pivôs ressaltam o comportamento dos indicadores de taxa de ocupação e demanda hídrica associada (médias mensais) ao longo de 2017.

Os gráficos reforçam que as maiores demandas hídricas não ocorrem nos períodos de maior ocupação dos pivôs - uma vez que a maior área é de fato ocupada em períodos de menor requerimento de irrigação, sendo usada apenas para pequenas complementações e proteção a riscos climáticos no período chuvoso. Os resultados de Minas Gerais, Goiás e Bahia descrevem a maior demanda hídrica na safrinha, resultante da alta ocupação e do requerimento hídrico desse período.

Apesar das chuvas já terem diminuído no final da segunda safra (safrinha), o solo ainda dispõe de reservas hídricas e a colheita é feita em época de baixa precipitação, o que contribui para as operações mecanizadas e baixa incidência de pragas e doenças nos cultivos.

Em Mato Grosso e em São Paulo pode-se observar maior taxa de ocupação no período mais seco (agosto-setembro), denotando que em 2017 a terceira safra foi proporcionalmente mais utilizada que nos demais Estados (Figura 24). Com esse uso, tanto a segunda safra (safrinha) quanto a terceira apresentam alta demanda hídrica. O forte crescimento do requerimento hídrico pode ser exemplificado pelo comportamento da demanda em Mato Grosso: maio e agosto apresentam demanda hídrica equivalente, embora a taxa de ocupação da área equipada tenha sido de 82% em maio e de apenas 49% em agosto.

Os comportamentos mensais nos Estados também permitem inferir uma importante função da irrigação: a proteção contra riscos climáticos, ou seja, variações da chuva em relação ao esperado (médias históricas) que podem prejudicar a produção. Em

<sup>1</sup>Veranico é um fenômeno meteorológico onde ocorre estiagem com calor intenso e baixa umidade em plena estação chuvosa. A ocorrência de um veranico de apenas poucos dias em uma fase crítica de desenvolvimento da cultura pode levar à perda da produção ou à redução expressiva da produtividade.

Minas Gerais, o verão 2016/2017 foi de baixa precipitação, ocasionando altas demandas em meses onde as demandas são tipicamente baixas (janeiro e março). A necessidade de irrigação complementar foi elevada. Já no verão 2017/2018 as chuvas em Minas Gerais foram boas, praticamente zerando a necessidade de irrigação entre outubro e dezembro de 2017. A ocorrência de veranico pode ser notada nos resultados estimados para São Paulo em fevereiro do mesmo ano - ocasionando

demandas sensivelmente superiores aos meses de janeiro e março (Figura 24).

As Figuras 25 e 26 apresentam a taxa média de ocupação de pivôs centrais em 2017 nos municípios brasileiros. No mapa observa-se a distribuição espacial (Figura 25) e no histograma o número de municípios por faixa de ocupação (Figura 26). Observa-se a concentração de municípios com ocupação média de pivôs entre 60% e 80% do tempo.

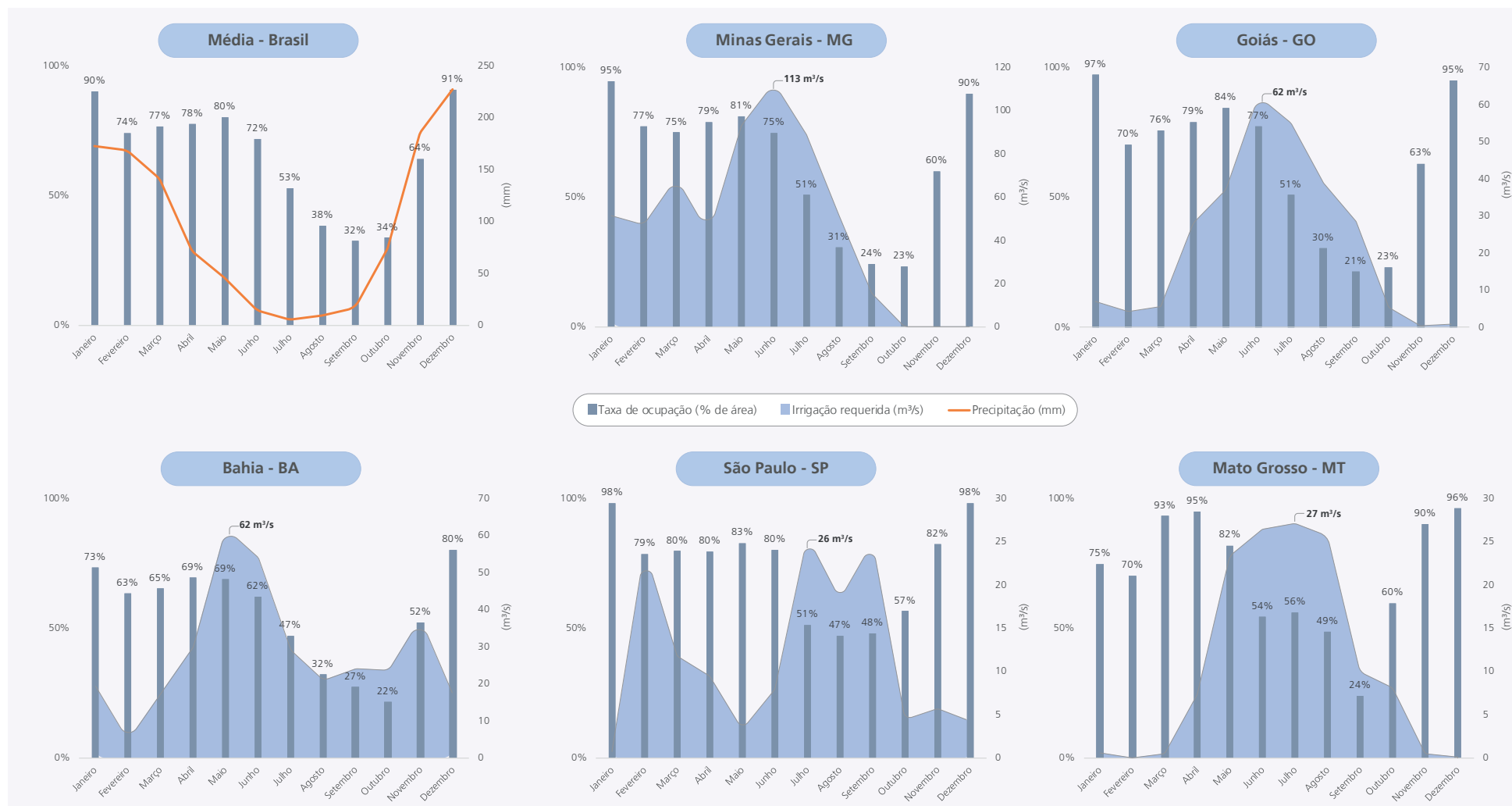


Figura 24. Indicadores mensais de ocupação e de requerimento de irrigação nos pivôs centrais de irrigação - 2017

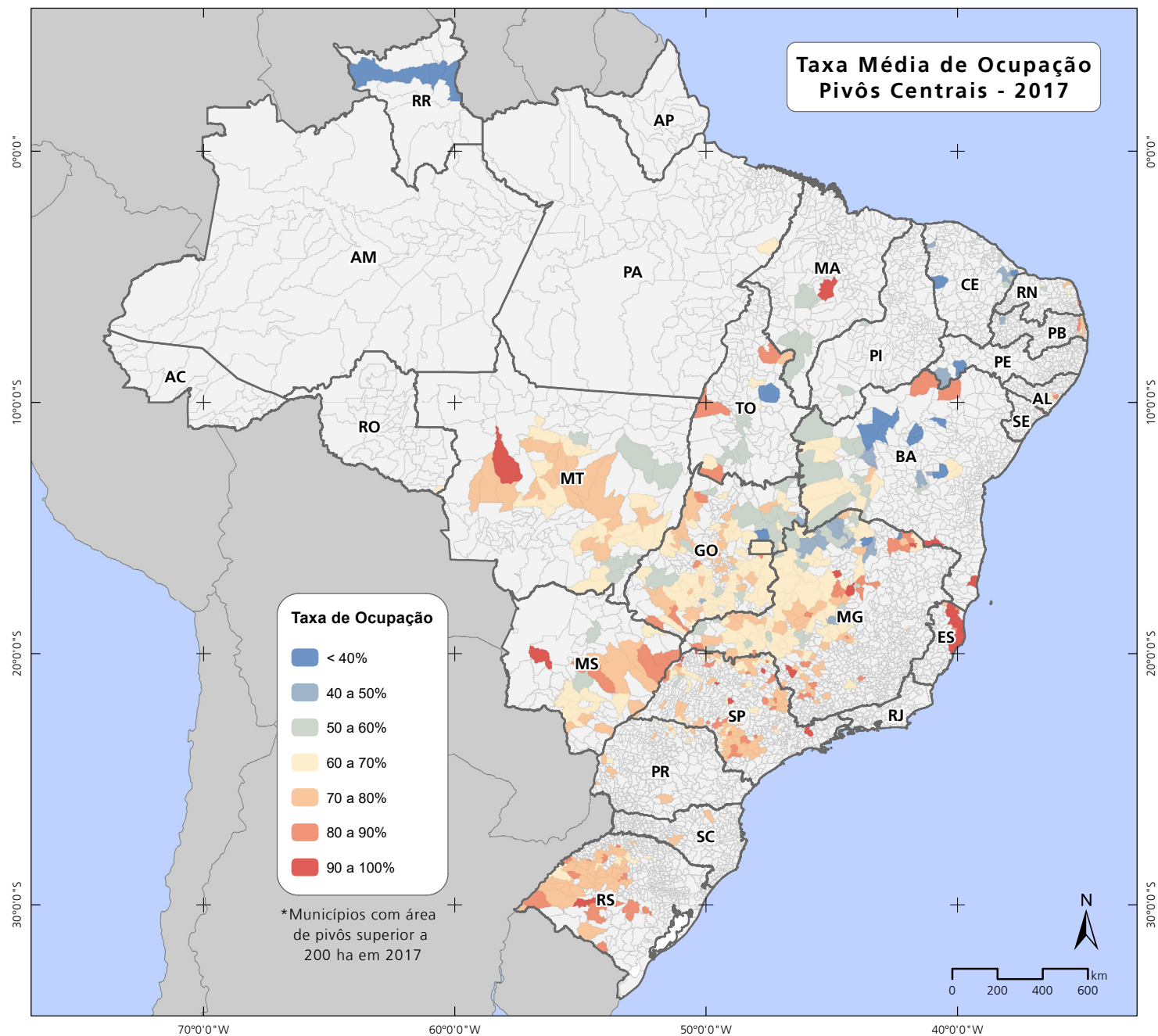


Figura 25. Taxa média de ocupação da área equipada por pivôs centrais, por município (2017)

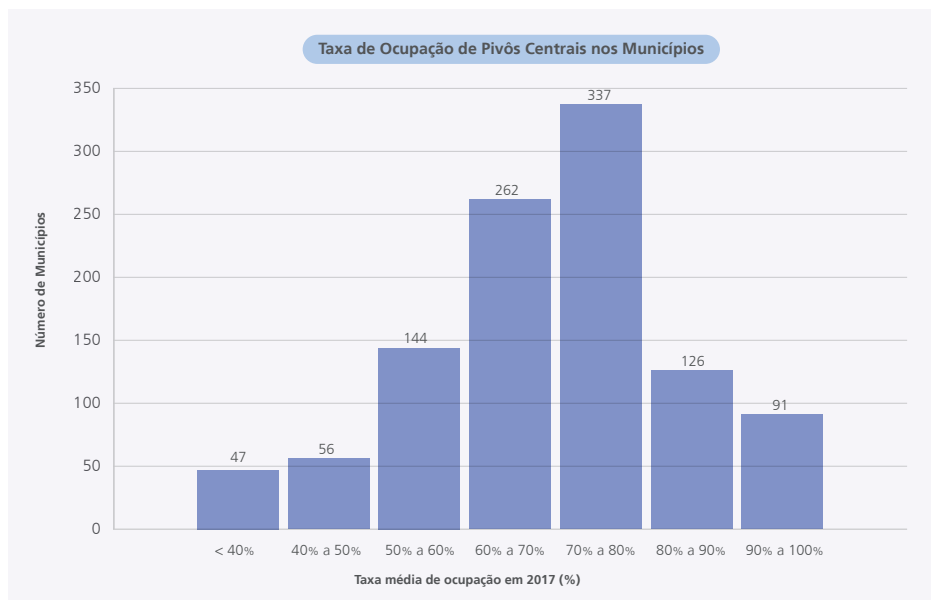


Figura 26. Taxa média de ocupação da área equipada por pivôs nos municípios (2017)

## ÁREA ATUAL E O CENSO AGROPECUÁRIO

Os Censos Agropecuários realizados pelo IBGE fornecem informações relevantes para o planejamento público e privado visando o desenvolvimento sustentável das atividades agropecuárias e sua relação com outros elos da cadeia produtiva.

O Censo 2017 levantou dados de área equipada para irrigação, havendo a categoria específica de pivôs centrais, permitindo um comparativo entre os levantamentos.

No âmbito nacional, o mapeamento de 2017 (1.476.101 ha) estimou uma área 2,8% superior à área levantada pelo Censo Agropecuário 2017 (1.435.037 ha). Considerando as diferenças metodológicas, os valores são aderentes.

Cabe ressaltar que o Censo baseia-se em metodologia subjetiva (aplicação de questionários nas propriedades rurais), enquanto a metodologia da ANA e da Embrapa utiliza imagens de satélite. O período de referência do Censo vai de outubro de 2016 a setembro de 2017, enquanto pela ANA-Embrapa foram utilizadas imagens exclusivamente no ano de referência (2017).

Na escala regional (Figura 27), há superestimativas do Censo no Sul (+37% em relação à ANA-Embrapa) e subestimativas na Região Centro-Oeste (-22%). No Nordeste a diferença entre os levantamentos é de 1%, e no Sudeste de 6%.

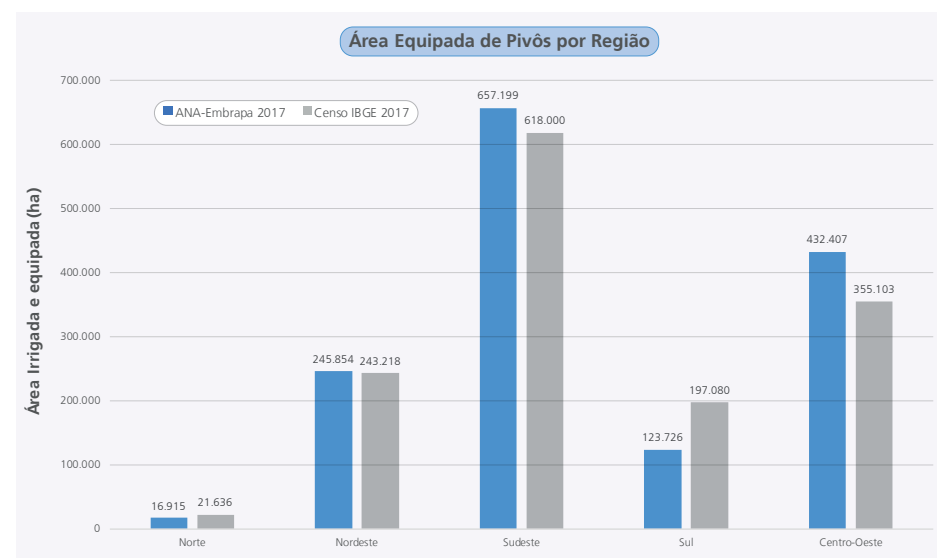


Figura 27. Área irrigada por pivôs centrais por Região Geográfica



# 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS



Pivôs centrais na região de Casa Branca (SP) e Vargem Grande do Sul (SP)  
Raylton Alves / Banco de Imagens ANA

Sabe-se que a grande disponibilidade hídrica total existente no Brasil não se encontra igualmente distribuída. Embora o Brasil seja privilegiado em termos de oferta de recursos hídricos, a sazonalidade e a irregularidade da disponibilidade hídrica têm provocado perdas à agricultura, com marcantes frustrações de safras. As demandas pela água também não se encontram distribuídas de acordo com a disponibilidade, mas, majoritariamente, em função de outros aspectos físicos e de variáveis econômicas, políticas e sociais.

A agricultura irrigada – principal e mais dinâmico setor usuário de recursos hídricos – carece historicamente de dados e informações em escalas temporais e espaciais adequadas ao melhor planejamento e gestão setorial e de recursos hídricos. Neste sentido, a ANA tem desenvolvido estudos e firmado parcerias para suprir essa carência. Parte desses esforços foram consolidados na primeira edição do *Atlas Irrigação: Uso da Água na Agricultura Irrigada*, publicado em 2017.

A expansão dos pivôs centrais no território nacional ocorre em função: a) da redução da exposição aos riscos climáticos, em especial na ocorrência de veranicos (dias secos dentro do período chuvoso); b) do aumento da produção na segunda safra (ou safrinha); c) da viabilização de terceiras safras; e d) da produção em áreas inviáveis para o sequeiro. O sistema é ainda preferido pela capacidade de distribui-

ção uniforme de água, alto grau de automação, adaptação a diferentes condições físicas e irrigação de grandes áreas, além do suporte comercial da forte e crescente indústria de equipamentos. A elevada disponibilidade de financiamentos incentivados e subsidiados pelo poder público também é importante fator de expansão.

Atualmente, o Brasil possui uma área de 1,5 milhão de hectares equipados para irrigação por pivôs centrais - eram apenas 31 mil hectares em 1985. Irriga-se atualmente por pivôs o triplo da área de 2000 e, apenas em apenas sete anos (2010-2017) foram incorporados novos 625 mil hectares irrigados. Esse é o sistema que mais cresce e que deverá continuar liderando a expansão da área irrigada no médio prazo. Dezenas de culturas são irrigadas por pivôs, com a área mais concentradas em cana-de-açúcar, algodão, café e, principalmente, soja, milho e feijão.

A atividade/ociosidade das áreas irrigadas é extremamente dinâmica ao longo do ano. Nota-se que o produtor procura minimizar a irrigação com maiores taxas de ocupação no período chuvoso e de transição para o período seco, quando a ocupação efetiva é da ordem de 70 a 98% da área equipada. Embora as taxas de ocupação no período seco tendam a ser inferiores (30 a 50%), o impacto na demanda

hídrica é elevado, já que a necessidade de aplicação artificial de água por hectare sobe drasticamente nessas regiões, coincidindo com as menores disponibilidades de água nos rios e reservatórios o que, por si só, é um grande desafio para a gestão dos recursos hídricos. Os resultados apontam ainda que o pico de demanda hídrica ocorre na safreinha (transição entre os períodos chuvoso e seco), quando ocorrem taxas elevadas de ocupação com necessidades hídricas intermediárias a altas. Por outro lado, cabe destacar que essas tendências nas taxas sazonais de ocupação podem se alterar rapidamente em função, por exemplo, da dinâmica de preços de *commodities* agrícolas.

A agricultura irrigada gera riquezas, empregos e movimentada cadeias produtivas agropecuárias e agroindustriais. O gerenciamento do uso da água é de fundamental importância para a formulação de políticas públicas que, em última instância, tragam segurança hídrica ao setor, com sustentabilidade econômica e ambiental. Dentro da sustentabilidade, o aumento da eficiência no uso dos recursos naturais, notadamente da água, deve ser meta constante na agenda do produtor e do poder público.

O novo Plano Nacional de Recursos Hídricos, o Plano Nacional de Irrigação e os Planos de Irrigação dos Estados e do Distrito Federal são exemplos de instrumentos legais cuja elaboração deve se dar no próximo triênio e que devem orientar e otimizar a expansão da agricultura irrigada no território nacional.

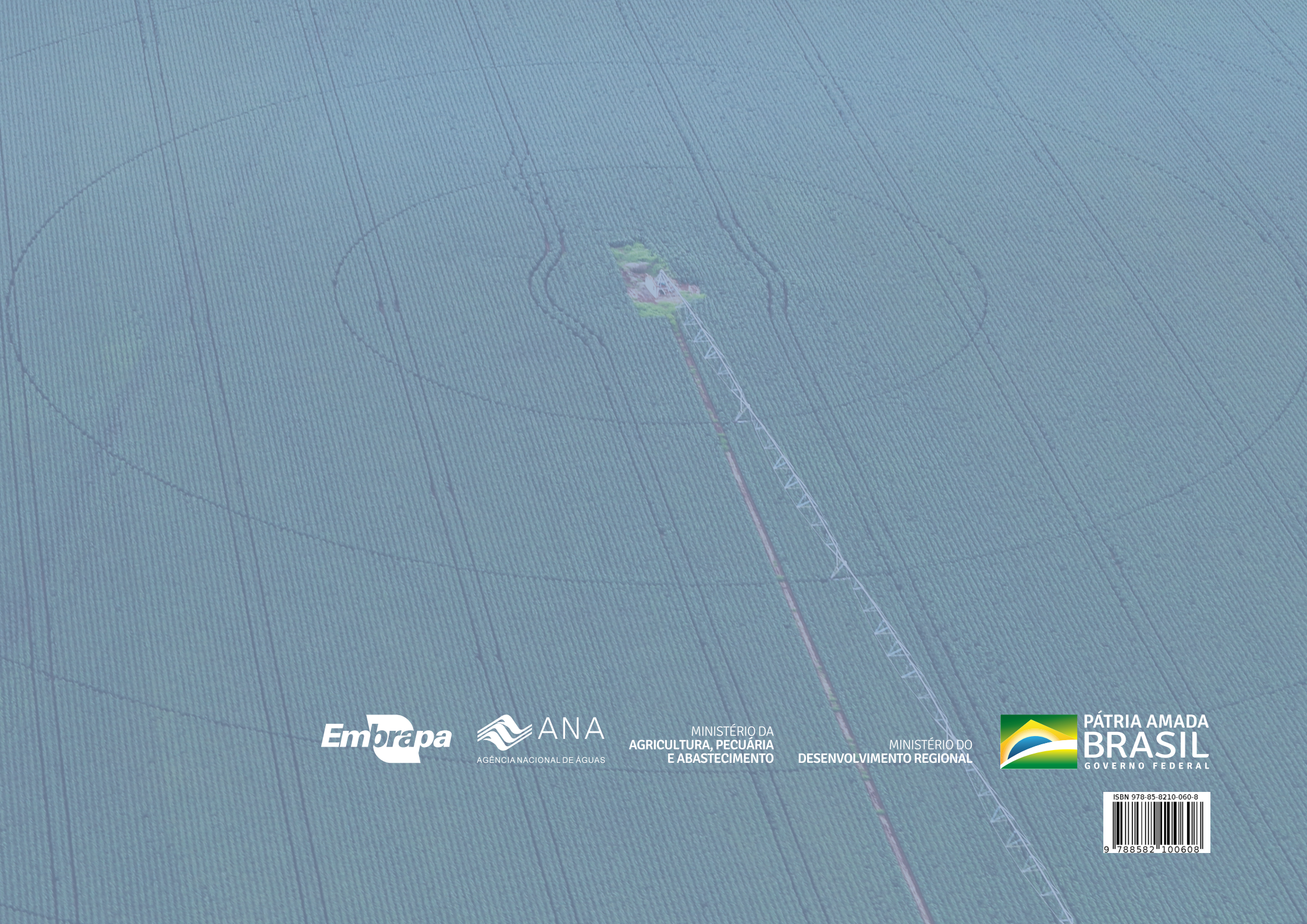
O *Levantamento da Agricultura Irrigada por Pivôs Centrais no Brasil* é um marco para a construção da segunda edição do *Atlas Irrigação*, prevista para 2020, seguindo a estratégia de abordar a irrigação por grupos temáticos, visando a construção futura de um produto integrado. O Levantamento é também um exemplo de integração entre instituições públicas – ANA e Embrapa – no sentido de unir esforços na elaboração de produtos de interesse comum e na disponibilização desses resultados para a sociedade.

Resultados desagregados dos mapeamentos de pivôs centrais, por município, bem como mapas interativos e painéis de indicadores, podem ser acessados no Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos – SNIRH, em [www.snirh.gov.br](http://www.snirh.gov.br) > Usos da Água.



Irrigação com pivô central em Vargem Grande do Sul (SP)  
Raylton Alves / Banco de Imagens ANA





MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO

MINISTÉRIO DO  
DESENVOLVIMENTO REGIONAL



PÁTRIA AMADA  
**BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL

ISBN 978-85-8210-060-8



9 788582 100608