

# Programa Estadual de Irrigação

JULHO 2024





## GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

**Eduardo Corrêa Riedel**  
Governador

### SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE, DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

**Jaime Elias Verruck**  
Secretário de Estado

**Walter Benedito Carneiro**  
Secretário Adjunto

**Rogério Thomitão Beretta**  
Secretário-Executivo de Desenvolvimento Econômico e Sustentável

**Arthur Henrique Leite Falcette**  
Secretário-Executivo de Meio Ambiente

**Bruno Gouvêa Bastos**  
Secretário-Executivo de Qualificação Profissional e Trabalho

**Ricardo José Senna**  
Secretário-Executivo de Ciência, Tecnologia e Inovação

**Humberto de Mello Pereira**  
Secretário-Executivo de Agricultura Familiar, de Povos Originários e Comunidades Tradicionais

#### ELABORAÇÃO

**Vanusa Borges de Oliveira** - SEMADESC  
**Ismael Meurer** - SEMADESC

#### COLABORAÇÃO

**Leonardo Sampaio Costa** - IMASUL  
**Elisabeth Arndt** - IMASUL

#### MAPAS TEMÁTICOS

**Janaina da Cunha Vieira Santos** - SEMADESC  
Apoio Técnico: **Iury Araújo Flores (estagiário)**







# 1. INTRODUÇÃO

Projeções da Organização das Nações Unidas (ONU) indicam que apesar do ritmo mais lento, a população mundial continuará a crescer nas próximas décadas. Estima-se que chegue a 9,7 bilhões de pessoas em 2050, um aumento de 21,2% em relação aos 8,0 bilhões atuais.

Para atender à demanda proveniente desse crescimento populacional, a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), estima que será necessário um aumento na produção agrícola de cerca de 70%, tanto para o consumo humano (grãos, frutas e hortaliças), quanto para a produção de ração animal, fibras e biocombustíveis (FAO, 2021). Diante do exposto, espera-se que esse aumento da produção aconteça a partir de ganhos na produtividade e da conversão de áreas degradadas ou subutilizadas, aptas para a produção agrícola.

Essa necessidade de intensificação da produção agrícola passa pelo desafio das mudanças climáticas, que exercem impacto significativo na agricultura. O aumento da temperatura global, impulsionado principalmente pelas emissões de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera, tem resultado no aumento de eventos climáticos extremos, como padrões irregulares de precipitação, enchentes, secas, estiagens, ondas de calor e outros acontecimentos extremos, afetando a produção de alimentos em todo o mundo.

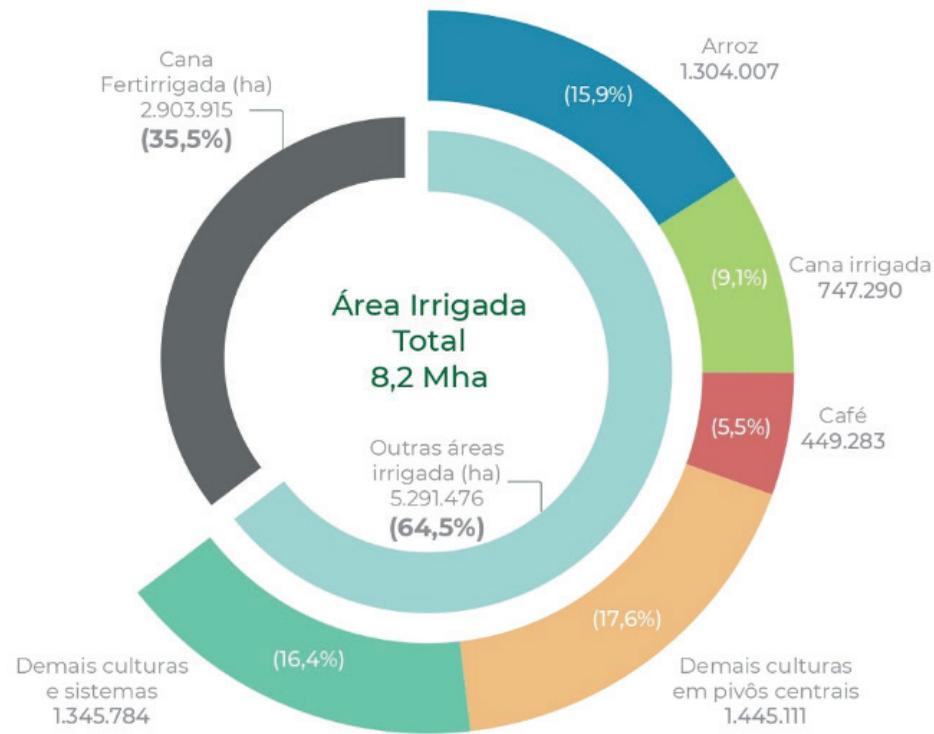
Diante desse cenário, a adoção de práticas agrícolas sustentáveis, o emprego de tecnologias que proporcionem maior eficiência no uso de insumos agrícolas e o uso eficiente dos recursos naturais é fundamental para o aumento da produtividade e da qualidade da produção. Nesse contexto, a irrigação figura como uma ferramenta essencial e cada vez mais necessária no processo produtivo, por assumir, principalmente nos anos atípicos, papel decisivo na garantia da produção e mitigação nos riscos da atividade agrícola.

Quinto país em extensão territorial no mundo, com 852 milhões de hectares, o Brasil possui clima favorável para ser um dos players globais da agropecuária, fornecendo alimentos para o mercado interno e externo (Hubbard et al., 2017). Contudo, nas próximas décadas, as áreas disponíveis para o crescimento horizontal da produção de alimentos, fibras e biocombustíveis serão decrescentes, aumentando os desafios e criando novos estímulos e oportunidades para o processo de intensificação sustentável da agricultura brasileira.

Com cerca de 8,2 milhões de hectares irrigados e detentor de cerca de 12% da água doce do planeta, o Brasil ocupa a sexta posição entre os 10 países com maior área irrigada no mundo. Os líderes mundiais são China e Índia com cerca de 70 milhões de hectares cada, seguidos dos EUA, com 26,7 milhões de ha, Paquistão 20 milhões de ha e do Irã 8,7 de ha (ANA, 2021).

A Figura 1 agrupa as tipologias detalhadas dos 8,2 milhões de hectares equipados para irrigação, conforme apresentado no Atlas Irrigação 2ª Edição - Uso da Água na Agricultura Irrigada, 35,5% da área (2,9 Mh) é fertirrigada com água de reuso e 64,5% da área (5,3 Mh) é irrigada com água de mananciais.

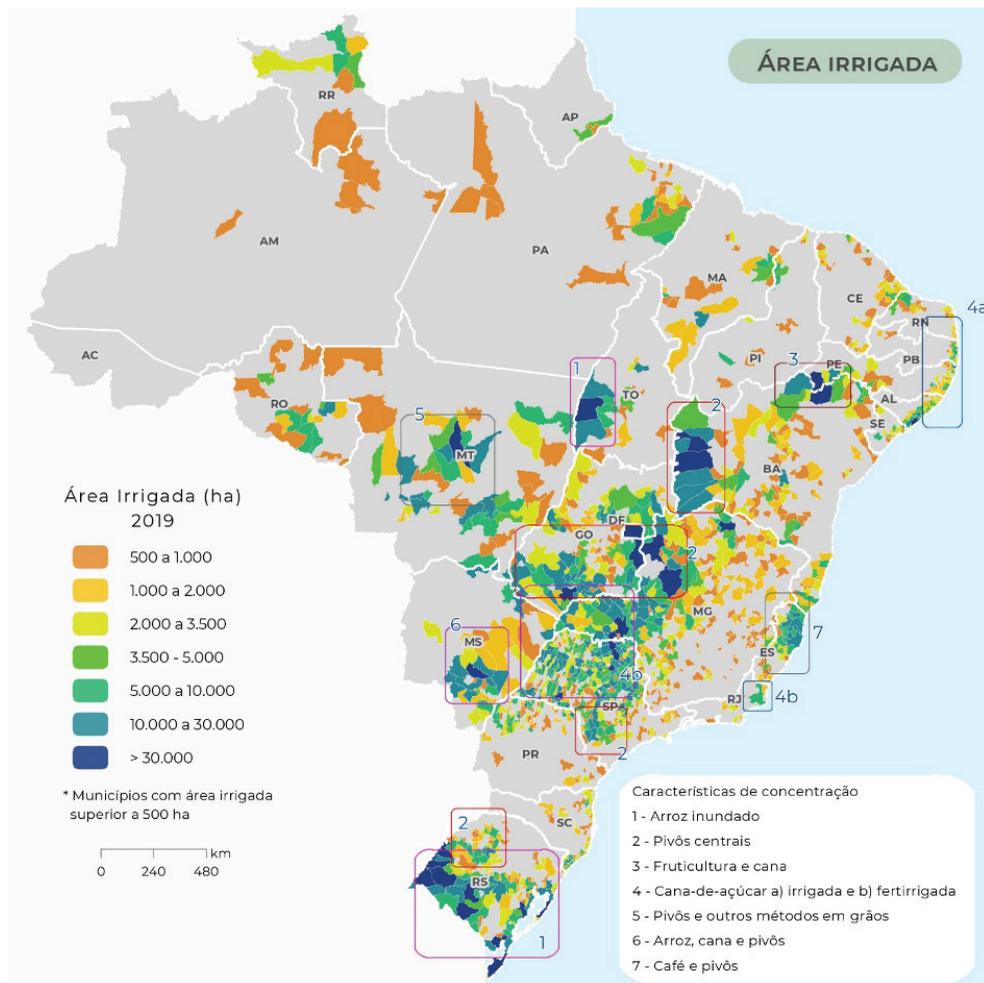
**Figura 1.** Área equipada para irrigação no Brasil - 2019.



FONTE: ANA, 2021.

Pecuária de Baixo Carbono através dos Programas Carne Sustentável do Pantanal e Precoce MS e a Diversificação dos Sistemas de Produção Agrícola através do Plano Estadual de Desenvolvimento Sustentável de Florestas Plantadas - PROFLORESTA; e do Plano Estadual de Manejo e Conservação do Solo e Água - PROSOLO (Figura 3).

Figura 2. Área irrigada no Brasil por característica de concentração - 2019.



FONTE: ANA, 2021.

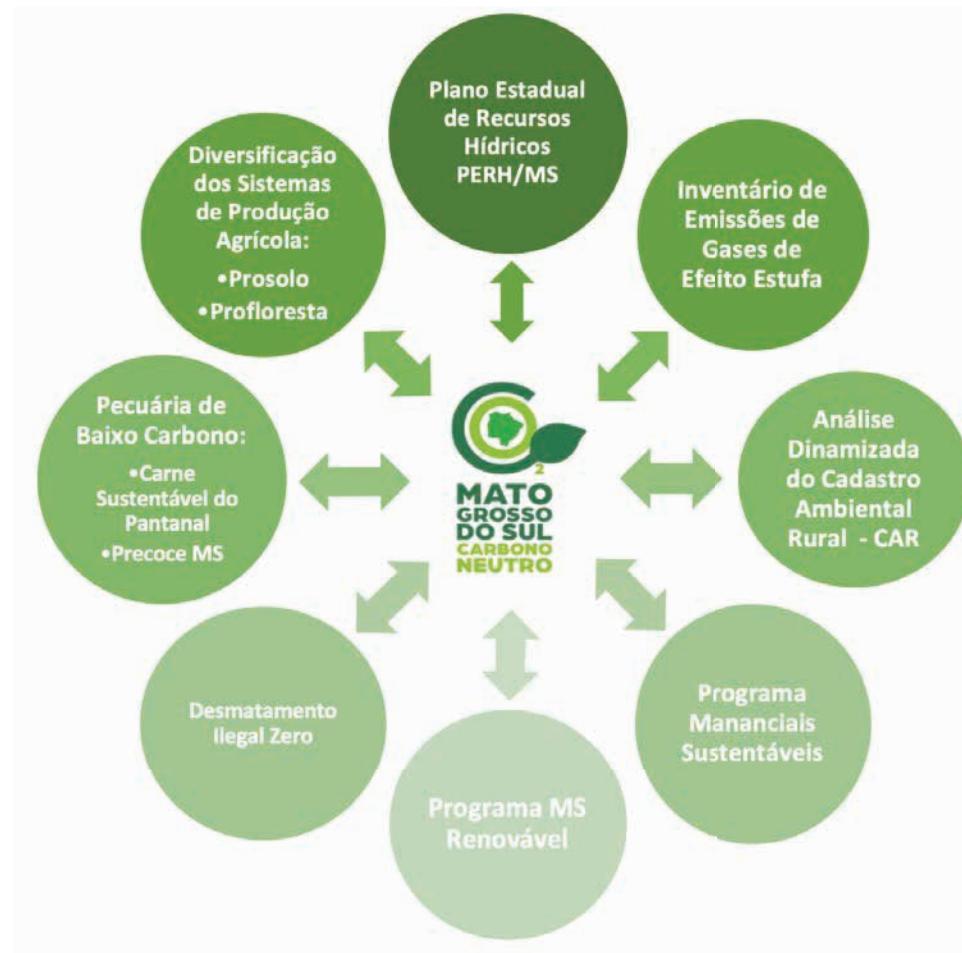
A irrigação no Brasil possui alto potencial de expansão, considerando a área agrícola total, extensão territorial, disponibilidade hídrica e conjunto de fatores físico-climáticos favoráveis. Esse cenário é o oposto do verificado em países com maior área irrigada e que estão mais próximos do aproveitamento máximo de seu potencial. Além disso, o Brasil apresenta importantes vantagens ambientais, como a conservação de áreas de vegetação nativa nas propriedades rurais, por meio das reservas legais, um importante ativo para o clima e para a preservação da biodiversidade. Também, a proteção das águas, feita através das áreas de preservação permanente nas margens de rios e nascentes.

Destacando-se como primeiro estado no país a formalizar um projeto com propostas de ações para a redução e mitigação das emissões de GEE, Mato Grosso do Sul lançou em 2016 o Programa Estado Carbono Neutro, que alinhado com os objetivos da Política Estadual de Mudanças Climáticas - PROCLIMA, tem desenvolvido e implementado ações integradas de governança voltadas à sustentabilidade em diversos setores da economia do estado.

Por meio de uma abordagem sistêmica, o Governo do Estado de Mato Grosso do Sul tem estruturado ações de combate às mudanças climáticas nos eixos temáticos do agronegócio, mudança no uso da terra e florestas, energia, resíduos e processos industriais, incentivando a adoção de estratégias para a geração, implementação e difusão de tecnologias adequadas, integrando as diversas entidades do setor produtivo e demais segmentos.

No estado, diversas ações de descarbonização estão sendo executadas, alinhadas à agenda ambiental mundial e com o objetivo de tornar Mato Grosso do Sul um Estado Carbono Neutro até 2030. Entre elas, podemos destacar: o Plano Estadual dos Recursos Hídricos - PERH/MS; o Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Estado de Mato Grosso do Sul; a Análise Dinamizada do Cadastro Ambiental Rural - CAR; o Programa Mananciais Sustentáveis; o Programa Estadual de Incentivo ao Desenvolvimento das Fontes Renováveis de Produção de Energia Elétrica - MS RENOVÁVEL; o Desmatamento Ilegal Zero; a Pecuária de Baixo Carbono através dos Programas Carne Sustentável do Pantanal e Precoce MS e a Diversificação dos Sistemas de Produção Agrícola através do Plano Estadual de Desenvolvimento Sustentável de Florestas Plantadas - PROFLORESTA; e do Plano Estadual de Manejo e Conservação do Solo e Água - PROSOLO (Figura 3).

**Figura 3.** Ações de descarbonização executadas em Mato Grosso do Sul com o objetivo de tornar o Estado Carbono Neutro até 2030.



Elaboração: SEMADSC (2024).





## 2. JUSTIFICATIVA

Nos últimos anos, a produção agrícola tem passado por transformações significativas e que acontecem em ritmo acelerado para atender às exigências ambientais e mercadológicas, impactando consideravelmente o setor produtivo.

Mato Grosso do Sul, além da aptidão para agricultura tradicional de sequeiro, apresenta grande potencial para a agricultura irrigada, graças à abundante oferta de recursos hídricos. Privilegiado, o estado possui grandes reservas de água doce superficial e expressivas reservas de água subterrânea. As principais bacias hidrográficas abrigam aquíferos importantes que desempenham papel crucial na disponibilidade hídrica regional.

Embora as águas superficiais sejam abundantes, a distribuição geográfica e temporal da precipitação pode gerar situações de escassez hídrica, especialmente durante a estação seca, que se estende de maio a setembro, sendo de fundamental importância o desenvolvimento de políticas públicas para o fomento da irrigação, com soluções de infraestrutura e subsídios para o uso sustentável dos recursos hídricos.

Análises do potencial de expansão e intensificação da agricultura irrigada em Mato Grosso do Sul estimam 4,7 milhões de hectares de área adicional irrigável sobre usos agropecuários, sendo 1,67 milhão de hectares de intensificação com a adoção da irrigação com água superficial sobre áreas de agricultura de sequeiro (aproximadamente 32% da área de agricultura consolidada no estado) e 2,86 milhões de hectares de expansão sobre áreas de pastagens com potencial de conversão para agricultura irrigada com água superficial (16,6% da área consolidada de pastagens no estado). A área adicional sobre áreas agropecuárias sem disponibilidade superficial, mas com disponibilidade subterrânea, é de 189 mil hectares (ANA, 2021).

Tecnologia voltada para a agropecuária de baixo carbono, a agricultura irrigada, proporciona benefícios ambientais, econômicos e sociais, diminuindo os impactos da variabilidade climática e garantindo a produtividade mesmo em períodos de estiagem, minimizando os riscos e perdas, contribuindo com o aumento da produtividade, melhorando a qualidade dos produtos e, podendo também, estabelecer e fortalecer arranjos produtivos locais, favorecendo a formação de polos de desenvolvimento regional.

O Programa Estadual de Irrigação, parte integrante do Plano Estadual de Manejo e Conservação do Solo e Água no Estado de Mato Grosso do Sul - PROSOLO, além de incentivar e apoiar a expansão da irrigação no estado, surge como oportunidade para impulsionar a produção proveniente da agricultura familiar, contribuindo com a geração de renda e a diversificação da economia local.

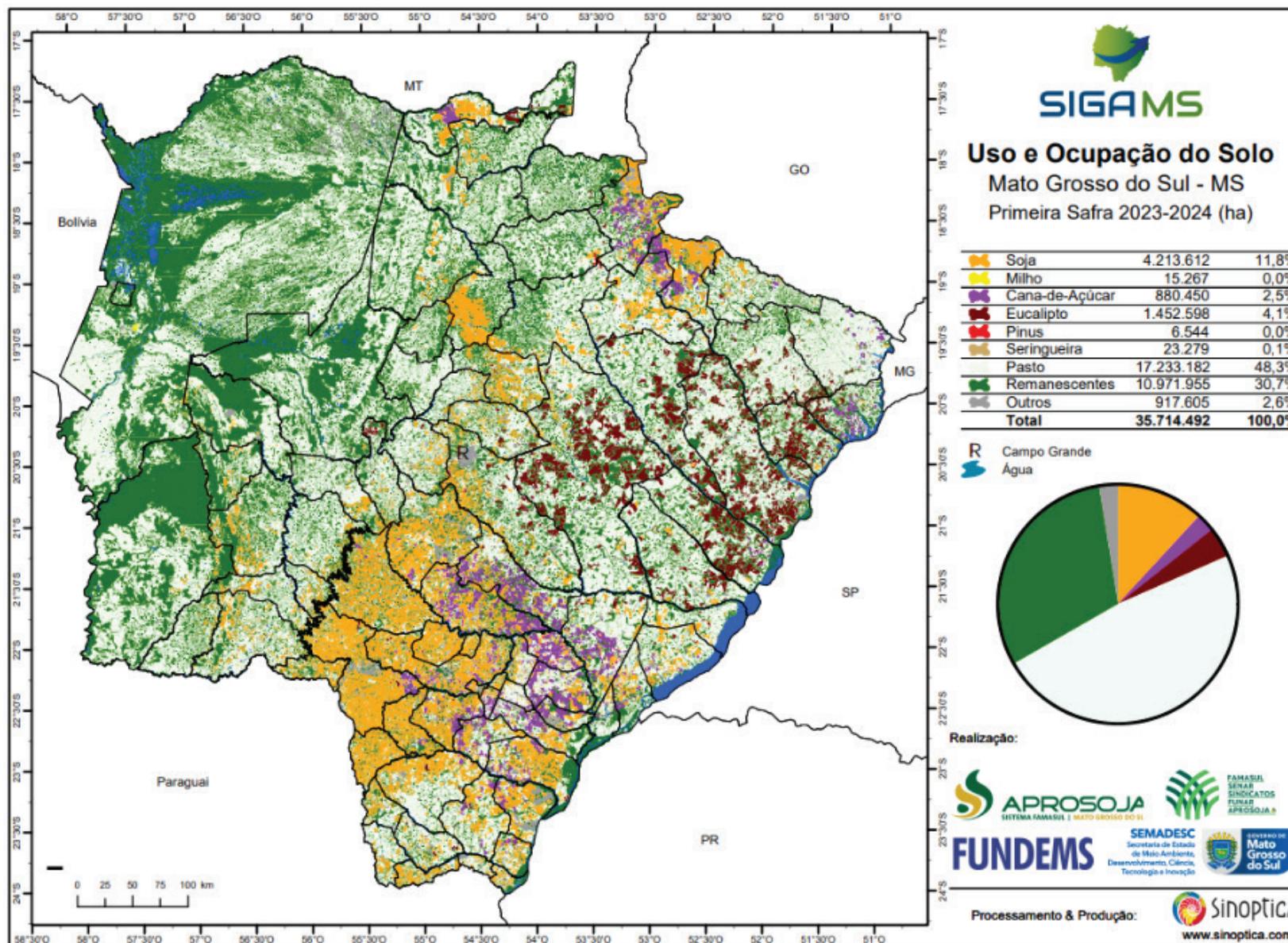
Dessa forma, em um cenário de desafios e oportunidades, o **Programa Estadual de Irrigação** se configura como norteador para o desenvolvimento de uma agricultura tecnológica, estratégica e sustentável, impulsionando o Estado rumo a um futuro inclusivo, próspero, verde e digital.

# 3. DIAGNÓSTICO SETORIAL

### 3.1 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O manejo, a recuperação e a conservação do solo e da água são instrumentos fundamentais para o planejamento de estratégias na produção agrícola sustentável, de alto nível tecnológico. Em Mato Grosso do Sul, o monitoramento de uso e ocupação do solo realizado por meio do Sistema de Informação Geográfica do Agronegócio de Mato Grosso do Sul – SIGA/MS, projeto do Governo do Estado em parceria com a Associação dos Produtores de Soja e Milho do Estado de Mato Grosso do Sul – APROSOJA/MS (Figura 4), mostra que a pastagem ocupa 49,3% das áreas aptas ao cultivo no estado.

Figura 4. Mapa de Uso e Ocupação do Solo de Mato Grosso do Sul Primeira Safra 2023/2024.



Fonte: SIGA/MS (2024).

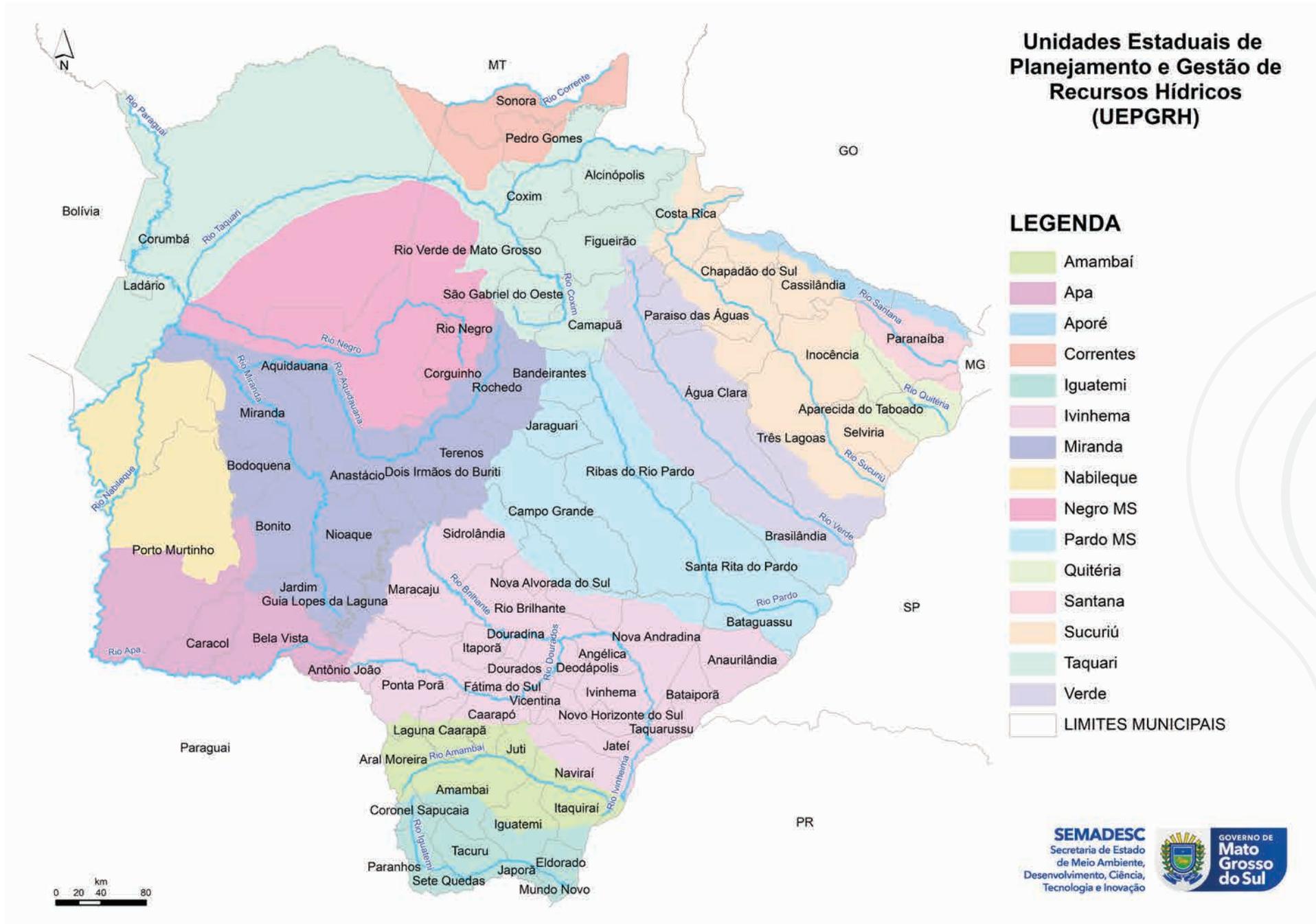
Entre os anos de 2010 a 2020, houve uma mudança no uso do solo, caracterizada pela expansão das áreas de produção de grãos, florestas plantadas, vegetação nativa e cana-de-açúcar, principalmente pela conversão de áreas com pastagem degradadas. Nesse sentido, o foco das políticas públicas para a expansão da produção agrícola no Estado busca a conversão de áreas degradadas em áreas aptas para a introdução da agricultura.

### **3.2 RECURSOS HÍDRICOS**

Mato Grosso do Sul é um dos estados com maior abundância de água doce per capita do país, com mais de 20.575 m<sup>3</sup>/hab. ano, considerando a vazão de 95% de ocorrência (Q95%). Possui duas regiões hidrográficas que dividem o estado de nordeste a sudoeste, a Bacia do Rio Paraná, com 47,46% da área total, e a Bacia do Rio Paraguai, com 52,54% da área total. Nesta última se localiza o Pantanal sul-mato-grossense, a maior planície contínua alagável do planeta.

O estado possui ainda 8 unidades de sistemas aquíferos, onde se destaca o Aquífero Guarani, a maior reserva de água doce da América do Sul e um dos maiores aquíferos do mundo, cuja área no Brasil está em maior parte no Mato Grosso do Sul, cerca de 213.700 km<sup>2</sup>. O Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul (PERH-MS) definiu as Unidades Estaduais de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UEPGRH), que correspondem a cada uma das sub-bacias hidrográficas do estado, totalizando 15 UPGs, conforme ilustrado na Figura 5.

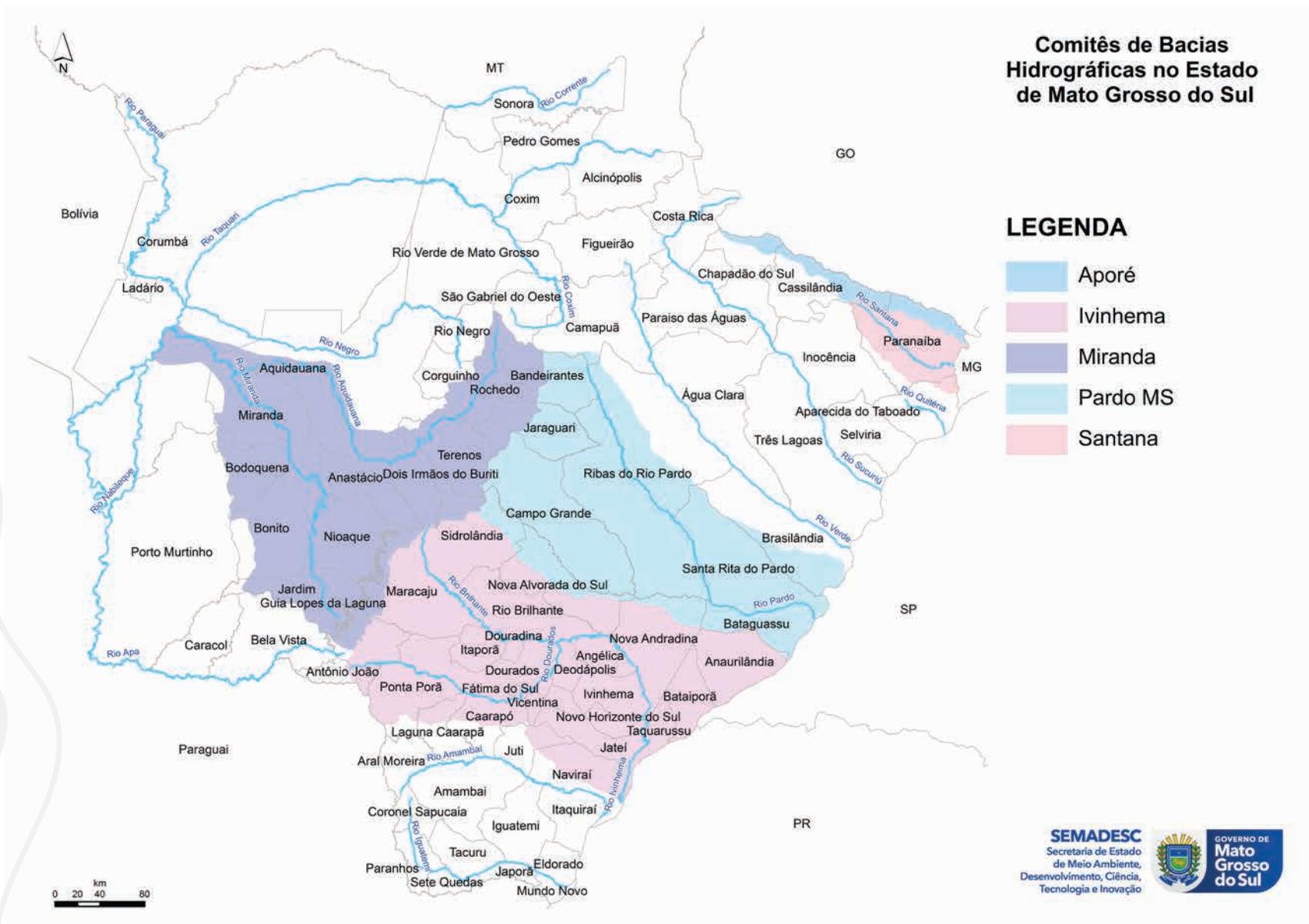
Figura 5. Mapa das Unidades Estaduais de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul.



Fonte: Agência Nacional das Águas. Elaboração: SEMADESC (2024).

A Gestão Estadual dos Recursos Hídricos, estabelecida pela Política Estadual de Recursos Hídricos, sob o princípio orientador da descentralização do gerenciamento, é realizada de forma compartilhada por representantes governamentais e por representantes dos usuários de água e entidades civis, através dos Comitês das Bacias Hidrográficas (CBHs), órgãos deliberativos e normativos, no âmbito das bacias hidrográficas. Atualmente Mato Grosso do Sul conta com quatro Comitês Estaduais de bacia (Figura 6): Comitê da Bacia do Rio Miranda, Comitê da Bacia do Rio Ivinhema, Comitê das Bacias dos Rios Santana e Aporé e Comitê da Bacia do Rio Pardo. Há ainda, o Comitê Federal da Bacia do Rio Paranaíba que abrange parcialmente o território de Mato Grosso do Sul.

Figura 6. Mapa de abrangência dos Comitês de Bacias Hidrográficas no Estado.



Fonte: Agência Nacional das Águas. Elaboração: SEMADESC (2024).



Os Comitês de Bacia Hidrográfica têm suas composições e atribuições definidas em regimento aprovado pelo Conselho Estadual dos Recursos Hídricos (CERH), garantida a participação paritária de representantes da sociedade civil e dos usuários, além de representantes da Fundação Nacional dos Povos Indígenas - FUNAI, e das comunidades indígenas residentes naqueles comitês cujo território abranja terras indígenas.

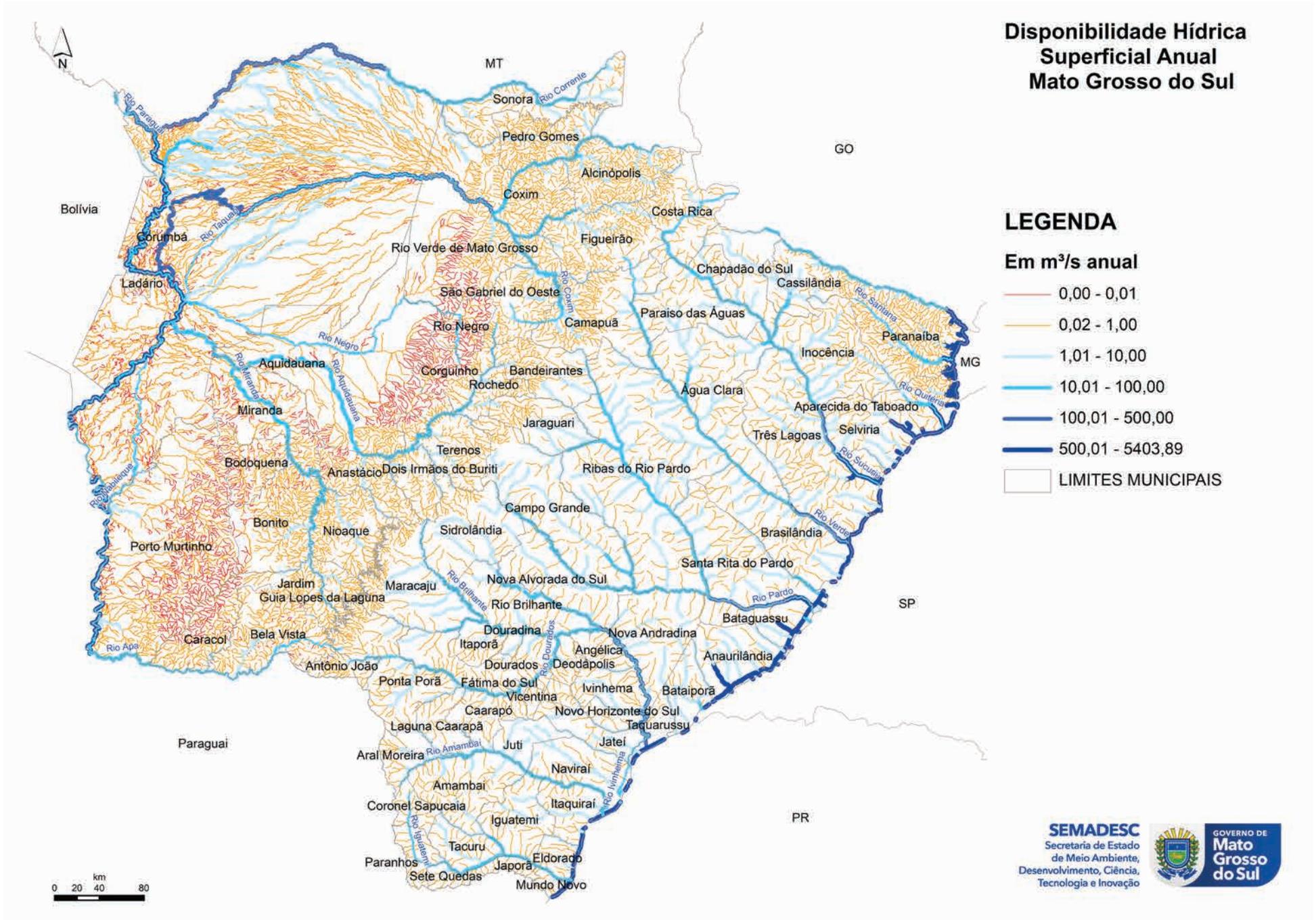
Entre as principais tarefas e competências dos Comitês de Bacia Hidrográfica estão: debater as questões relacionadas a recursos hídricos, arbitrar os conflitos relacionados, aprovar o plano de recursos hídricos para aquela bacia acompanhando sua execução, estabelecer mecanismos de cobrança pelo uso da água e critérios para o rateio do custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo.

### **3.2.1 DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL**

A disponibilidade hídrica é fator fundamental no processo de seleção de áreas para a agricultura irrigada sustentável. Idealmente, a fonte de água para exploração agrícola irrigada deve ser abundante e acessível durante todo o ano, especialmente em períodos secos.

A disponibilidade hídrica superficial é uma estimativa da oferta do volume de água para fins de gestão da irrigação. As duas Unidades de Gestão de Recursos Hídricos do Mato Grosso do Sul, a Bacia do Rio Paraguai e a Bacia do Rio Paraná, estão entre as dez com maior volume de vazão média do Brasil, 2.320,8 m<sup>3</sup>/s e 1.959,1 m<sup>3</sup>/s, respectivamente, e entre as seis com maior volume de vazão Q95% - vazão de 95% de ocorrência, com 1.162,7 m<sup>3</sup>/s e 1.495,4 m<sup>3</sup>/s, respectivamente.

Figura 7. Mapa da disponibilidade hídrica superficial de Mato Grosso do Sul.



Fonte: Agência Nacional das Águas. Elaboração: SEMADESC (2024).

A Bacia do Rio Paraguai ocupa 6 Unidades de Planejamento e Gerenciamento - UPGs no estado, enquanto que a Bacia do Rio Paraná comporta 9 UPGs (Tabela 1).

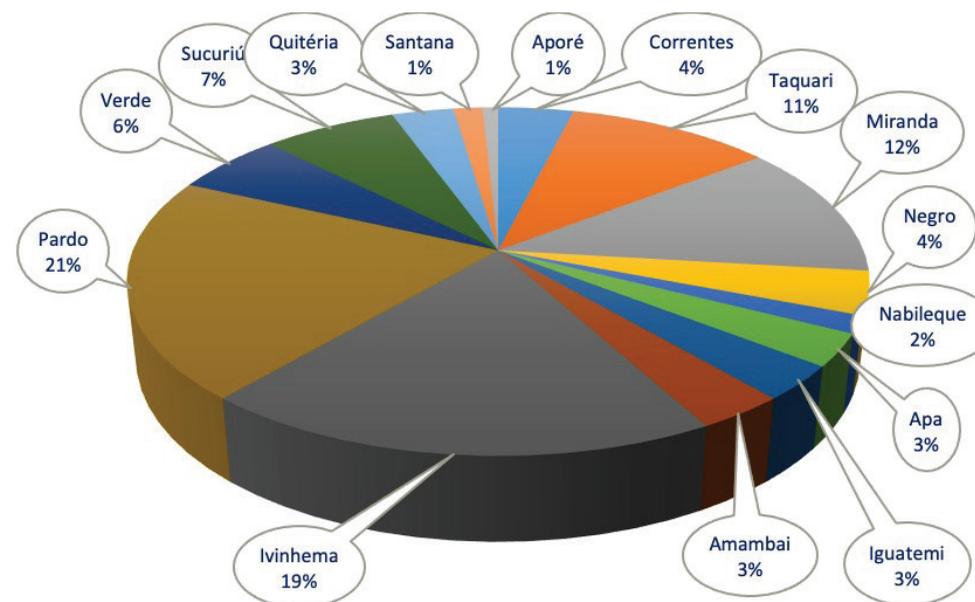
**Tabela 1.** Unidades de Planejamento e Gerenciamento na Bacia do Rio Paraguai e Bacia do Rio Paraná.

<b>Bacia Hidrográfica do Rio Paraguai</b>	<b>Vazão média</b>	<b>Vazão Q95%</b>
	<b>m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup></b>	
UPG Correntes	81,58	23,34
UPG Taquari	675,92	339,51
UPG Miranda	272,78	66,55
UPG Negro	119,38	7,27
UPG Nabileque	152,39	15,83
UPG Apa	111,77	19,51
<b>Bacia Hidrográfica do Rio Paraná</b>	<b>Vazão média</b>	<b>Vazão Q95%</b>
	<b>m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup></b>	
UPG Iguatemi	216,26	111,66
UPG Amambai	272,32	159,42
UPG Ivinhema	544,51	253,75
UPG Pardo	529,10	312,34
UPG Verde	291,31	198,89
UPG Sucuriú	524,80	327,83
UPG Quitéria	91,70	62,12
UPG Santana	117,81	79,80
UPG Aporé	60,46	40,95

Fonte: Adaptado de PERH, 2010.

A vazão atual média de retirada das UPGs indica que há muito potencial para a atividade de irrigação. A maior demanda hídrica está localizada na Bacia do Rio Pardo e Rio Ivinhema, no entanto, o volume máximo retirado não ultrapassa mais que 21% da capacidade das UPGs.

**Figura 8.** Vazão média total de retirada para os usos consuntivos das Unidades de Planejamento e Gerenciamento de Mato Grosso do Sul.

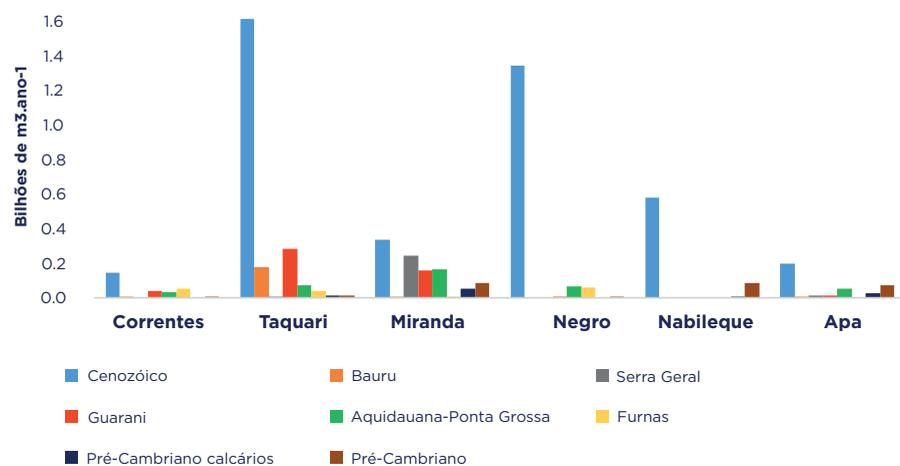


Fonte: Adaptado de PERH, 2010.

### 3.2.2 DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUBTERRÂNEA

A disponibilidade hídrica subterrânea é um importante fator de apoio para a irrigação em regiões com maior limitação hídrica superficial.

**Figura 9.** Disponibilidade de águas subterrâneas dos sistemas aquíferos de Mato Grosso do Sul nas Unidades de Planejamento e Gerenciamento da Bacia do Rio Paraguai.

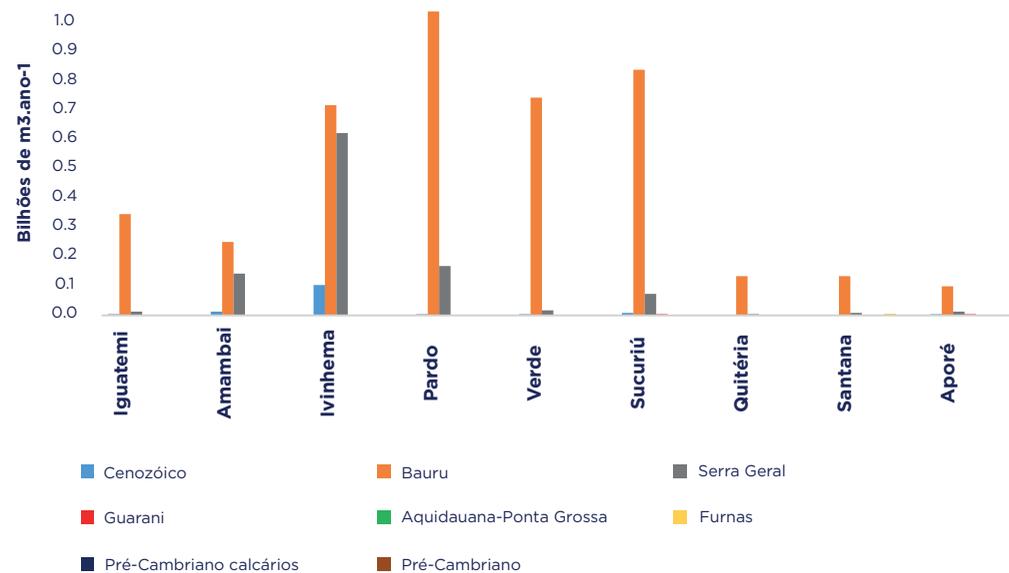


**Fonte:** Adaptado de PERH, 2010.

No estado, os sistemas aquíferos Cenozóico, Guarani, Serra Geral e Bauru possuem o maior potencial de contribuição para a irrigação na Bacia do Rio Paraguai, com área de afloramento de 51%, 12%, 6%, e 3%, respectivamente.

Na Bacia do Rio Paraná, os sistemas aquíferos de maior contribuição para a irrigação no estado são o Bauru e Serra Geral. O Aquífero Guarani, apesar de não apresentar contribuição direta, encontra-se confinado abaixo dos Aquíferos Bauru e Serra Geral, com grande reserva hídrica.

**Figura 10.** Disponibilidade de águas subterrâneas dos sistemas aquíferos de Mato Grosso do Sul nas Unidades de Planejamento e Gerenciamento da Bacia do Rio Paraná.



**Fonte:** Adaptado de PERH, 2010.

### **3.2.3. CAPACIDADE DE RETENÇÃO DE ÁGUA NO SOLO**

Mato Grosso do Sul possui o mapeamento da capacidade de retenção de água no solo, com os estudos realizados no âmbito do Projeto de Zoneamento Agroecológico (ZAE), coordenado pelo Governo do Estado em parceria com a Embrapa Solos e outras instituições de pesquisa e ensino brasileiras. O mapa de água disponível foi elaborado na escala 1:100.000 para todo o estado, exceto a região do bioma Pantanal.

O mapeamento com alto nível de detalhamento permite estimar o risco climático e otimizar o plantio de diferentes culturas agrícolas, considerando o clima nas diferentes épocas, as características dos solos e as exigências hídricas dos cultivos.

O mapa da Figura 11 mensura a Água Disponível (AD) em milímetros por cm de solo (mm.cm<sup>-1</sup>).

As informações sobre a AD contribuem também com a formulação de políticas agrícolas específicas de incentivo a plantio de culturas com menores riscos climáticos, além de beneficiarem agências de financiamento agrícola e de assistência rural. Adicionalmente, esses dados são utilizados em modelos de crescimento de plantas e de fluxos de água em áreas rurais.



### **3.2.4. POTENCIAL DE TERRAS PARA IRRIGAÇÃO**

A avaliação do potencial de terras para irrigação é fundamental para o planejamento agrícola eficiente e sustentável. Ao compreender as demandas hídricas das culturas e as características do solo, é possível otimizar o uso da água e maximizar a produtividade.

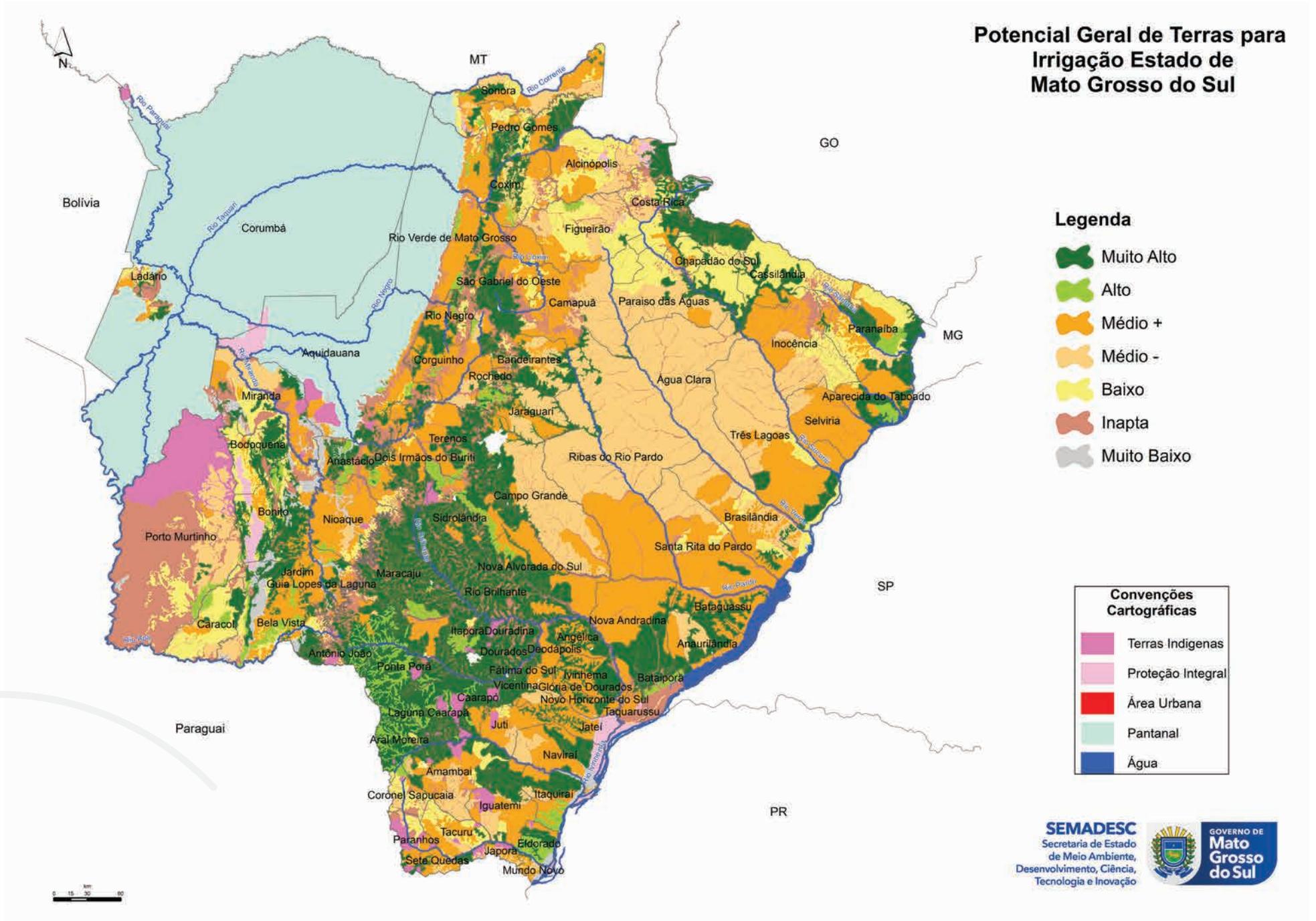
Mato Grosso do Sul possui um mapeamento atualizado da Aptidão de Terras para Irrigação, realizado para avaliar e espacializar os diferentes potenciais de terras para manejos irrigados no estado, tendo como base o levantamento de solos realizado na escala 1:100.000, no âmbito da área de abrangência do Projeto de Zoneamento Agroecológico (ZAE).

Cabe destacar que as águas dos principais mananciais são de boa qualidade, todavia, aspectos relativos a diferença de cota, distância de captação da água, disponibilidade de rede elétrica, sistemas de irrigação e culturas a serem irrigadas não foram consideradas, devendo ser avaliadas para cada projeto de irrigação, especificamente.

O Potencial de terras para irrigação foi avaliado em duas etapas. Na primeira etapa foi determinada a aptidão por meio da modelagem de 18 parâmetros de solo e 7 parâmetros de água. Na segunda etapa foi definido o potencial das terras de fato, com a soma e proporção das classes contidas em cada unidade de mapeamento.

O resultado do potencial de terras para irrigação, em relação à sua extensão territorial e distribuição espacial dos potenciais, é apresentado na Figura 12.

Figura 12. Mapa do Potencial Geral de Terras para Irrigação no estado do Mato Grosso do Sul.





### 3.2.5. INSTRUMENTO DE OUTORGA NO ESTADO

O Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul - IMASUL é o responsável pela execução da Gestão de Recursos Hídricos no estado, regida por normas e procedimentos, dos quais citam-se:

**Lei nº 2.406, de 29 de janeiro de 2002:** Institui a Política Estadual dos Recursos Hídricos e cria o Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos. Tem como finalidade assegurar, em todo o território do Estado, a necessária disponibilidade de água para os atuais usuários e gerações futuras, em padrões de qualidade e quantidade adequados aos respectivos usos, além de promover a compatibilização entre os múltiplos e competitivos usos dos recursos hídricos, com vistas ao desenvolvimento sustentável. Dentre os princípios, destaca-se a adoção da bacia hidrográfica como unidade físico-territorial de implementação da Política Estadual dos Recursos Hídricos e atuação do Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, sendo uma gestão descentralizada, com a participação do Poder Público, dos usuários e da comunidade.

#### **Instrumentos da Política Estadual dos Recursos Hídricos:**

- I. O Plano Estadual dos Recursos Hídricos;
- II. O enquadramento dos corpos d'água em classes, segundo os usos preponderantes da água;
- III. A outorga de direito de uso dos recursos hídricos;
- IV. A cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
- V. O Sistema Estadual de Informações dos Recursos Hídricos.

**Decreto nº 13.990 de 26 de novembro de 2014:** Regulamenta a outorga de direito de uso dos recursos hídricos de domínio do estado de Mato Grosso do Sul. Define no Art. 3º: A outorga de direito de uso dos recursos hídricos é o ato administrativo mediante o qual o Poder Executivo Estadual faculta ao outorgado o uso de recursos hídricos, em condições pré-estabelecidas e por tempo determinado, nos termos e nas condições expressas no respectivo ato, considerando as legislações específicas vigentes. Art. 4º: O regime de outorga de direito ao uso dos recursos hídricos tem por objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo do uso das águas superficiais e subterrâneas, e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água.

**Portaria IMASUL No 456/2015:** De 27 de novembro de 2015, estabeleceu uma rotina simplificada para o cálculo do custo administrativo referente à solicitação de outorga de recursos hídricos. Essa portaria impactou positivamente o processo de outorga, simplificando o cálculo do custo administrativo, tornando-o mais transparente e eficiente. A simplificação facilitou o acesso à outorga, resultando em mais usuários regularizados. Com mais usuários regularizados, o estado consegue ter um melhor controle sobre a utilização da água, permitindo uma gestão mais eficiente e sustentável dos recursos hídricos.

**Resolução CERH/MS No 025/2015:** De 03 de março de 2015, estabeleceu critérios para a outorga de uso de recursos hídricos no estado. Essa resolução complementou as medidas anteriores, proporcionando um quadro regulatório mais claro e eficiente para os usuários.

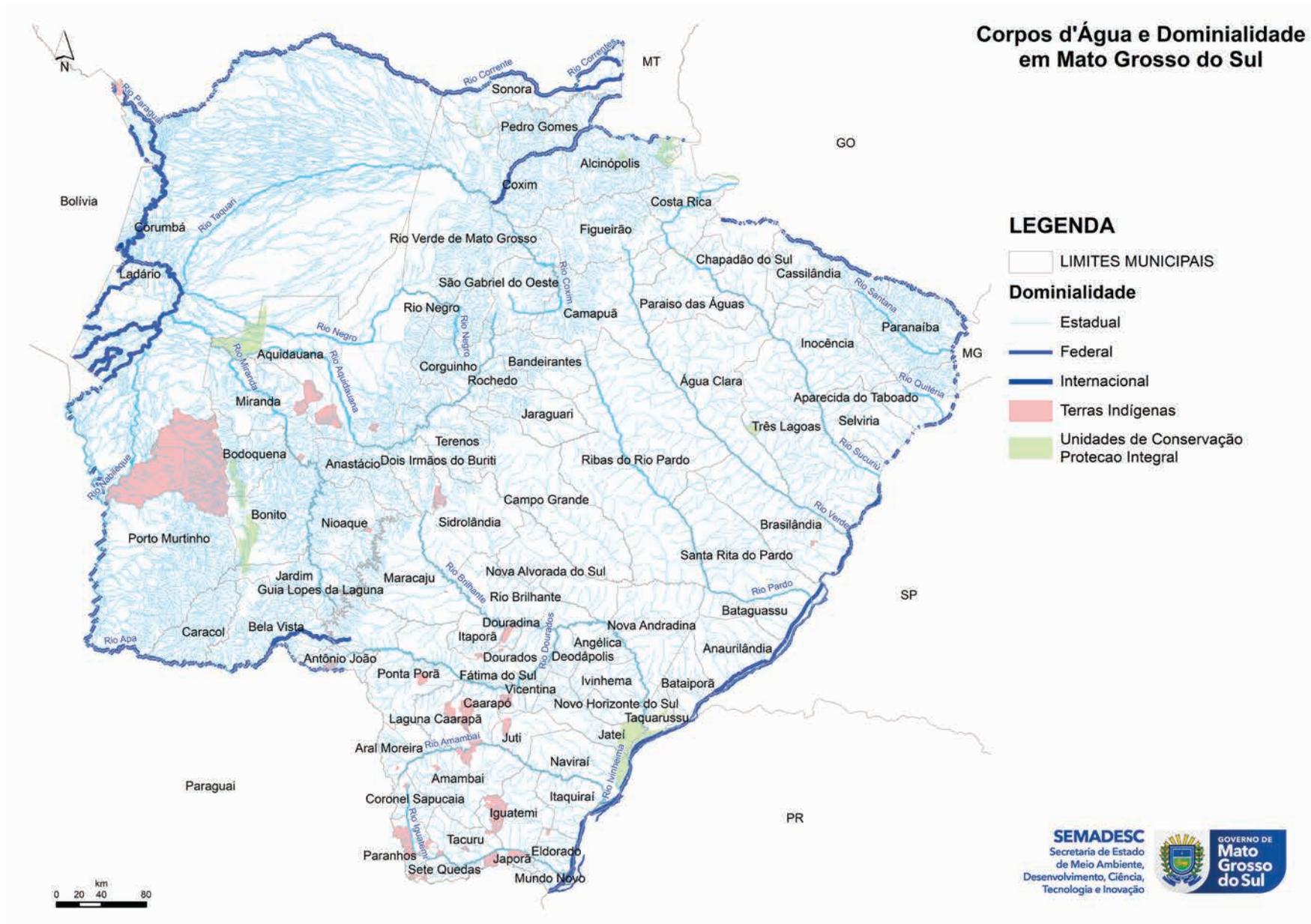
**Resolução CERH/MS No 40/2016:** De 17 de junho de 2016, estabeleceu critérios simplificados para usos de recursos hídricos de pequeno porte. Essa medida permitiu que o uso da água fosse realizado de forma eficiente e sustentável, favorecendo a gestão dos recursos hídricos.

**Resolução SEMAGRO No 774/2022:** De 21 de março de 2022, estabeleceu novas normas e procedimentos para a Outorga de Uso de Recursos Hídricos no estado. Essa resolução fornece procedimentos claros e detalhados para a outorga de direitos de uso de água, incluindo a emissão de Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica (DRDH) e de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos. Além disso, a resolução estabeleceu critérios para a outorga, considerando a disponibilidade hídrica, a demanda e a sustentabilidade ambiental. Essa medida busca garantir que o uso da água seja feito de forma responsável, preservando os ecossistemas aquáticos.

### 3.2.5.1. PROCEDIMENTOS E FERRAMENTAS

Para a solicitação de uso de água, o usuário ou seu consultor deve verificar se o ponto de captação desejado se encontra em áreas restritas, como áreas indígenas ou Parques Nacionais, rios de domínio da União. Essas informações podem ser conferidas no mapa de dominalidade (Figura 13). Caso o ponto de captação esteja em área de domínio da União, a competência para a outorga é da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA).

Figura 13. Mapa de Dominalidade das Águas no estado do Mato Grosso do Sul.



Fonte: SNIRH (2024). Elaboração: SEMADESC (2024).

A água subterrânea é de domínio do estado, e sua gestão é competência do IMASUL, que analisa e emite a autorização de perfuração de poço e a Portaria Outorga de Direito de Uso.

Todas as solicitações de direito de uso de recursos hídricos encaminhadas ao IMASUL, exceto os usos insignificantes, devem ser realizadas por profissionais cadastrados no IMASUL e habilitados pelo CREA. A qualidade dos projetos apresentados, a exatidão de coordenadas e outros pontos analisados determinam a rapidez com que se processam e são emitidas as Portarias de Outorga, podendo chegar a poucas horas. O usuário de recursos hídricos poderá estar dispensado, isento ou sujeito a outorga, dependendo da vazão necessária para seu empreendimento. Essa situação deve ser verificada na Resolução CERH/MS N° 025, de 03 de março de 2015.

A outorga é pré-requisito para o Licenciamento, podendo os dois processos serem solicitados concomitantemente. Entretanto, a emissão da Licença Ambiental é feita após a Portaria de Outorga. Importante verificar as exigências de cada Gerência, pois são políticas e procedimentos distintos.

#### **3.2.5.1.1. SISTEMA IMASUL DE REGISTRO E INFORMAÇÕES ESTRATÉGICAS DE MEIO AMBIENTE (SIRIEMA)**

Em 2015, foi implantado o instrumento de outorga de forma totalmente online através do SIRIEMA. Este avanço permitiu a extinção dos processos físicos, aumentando a eficiência e agilidade nas análises técnicas e emissões de portarias. Todas as solicitações para cadastro de usuários e outorgas devem ser realizadas pelo link SIRIEMA, seguindo as orientações do Manual de Outorga. Para acessar o SIRIEMA, o requerente deve estar cadastrado, com login e senha.

#### **3.2.5.2. TIPOS DE OUTORGA**

- **Outorga Preventiva:** Destinada a empreendimentos ainda não instalados/construídos, não dá o direito de uso da água, servindo para reservar a água durante a instalação do empreendimento.
- **Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos:** Deve ser solicitada após a obtenção da Outorga Preventiva, ao final das obras e/ou instalações.
- **Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos para Empreendimentos em Operação:** Para empreendimentos que já utilizam água e detêm a licença ambiental.
- **Outorga Coletiva em Rego D'água:** Para dois ou mais usuários que captam água de um mesmo rego d'água.

Observações:

1. Barragens são também passíveis de outorga, mesmo sem finalidade de uso.
2. Consultar o Manual de Outorga para obter mais informações e procedimentos para cada caso.

Mais informações e o Manual de Outorga estão disponíveis na página do IMASUL.

#### **3.2.5.3. SIMPLIFICAÇÕES NAS OUTORGAS DE RECURSOS HÍDRICOS EM MATO GROSSO DO SUL**

O estado de Mato Grosso do Sul tem implementado medidas para simplificar os processos de outorga de recursos hídricos, visando facilitar o acesso e regularizar o uso da água pelos usuários. Essas simplificações têm impactado positivamente a gestão dos recursos hídricos no estado, tornando-a mais eficiente e sustentável.

Além dessas medidas, o estado implementou o Edital de Cadastramento de Usuários de Água Bruta, convocando os usuários a se cadastrarem no Cadastro Estadual de Recursos Hídricos, facilitando o monitoramento e a gestão dos recursos pelo estado. Essas simplificações têm sido fundamentais.

### **3.2.6. LICENCIAMENTO AMBIENTAL PARA ATIVIDADES DE IRRIGAÇÃO**

O Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL) adotou várias medidas para desburocratizar o processo de licenciamento ambiental, facilitando o acesso e a obtenção de licenças. Um dos principais avanços foi a implementação do Sistema IMASUL de Registros e Informações Estratégicas do Meio Ambiente (SIRIEMA), que permite que os usuários façam solicitações e acompanhem processos de licenciamento ambiental de forma eletrônica, além de emitir e pagar taxas relacionadas diretamente pela internet.

Os sistemas eletrônicos do Imasul facilitam a gestão ambiental ao oferecer serviços como o cadastramento de usuários de recursos hídricos, manutenção de dados de pessoas físicas e jurídicas, e a emissão de declarações de isenção ambiental personalíssimas para atividades específicas. Esse sistema promove a agilidade e eficiência no atendimento, simplificando o cumprimento das exigências legais. Para atividades de irrigação, o IMASUL isenta de licenciamento ambiental diversas atividades, como a captação de água descontinuada de até 130.000 litros por dia associada à silvicultura ou cultivo de cana-de-açúcar, e a irrigação ou molhamento temporário para garantir o pegamento de mudas, desde que o interessado esteja inscrito no Cadastro Estadual de Usuário de Recursos Hídricos, preenchido via site do IMASUL. A captação de água fica condicionada ao não comprometimento da qualidade ambiental e dos usos múltiplos a jusante, além da adoção de medidas ecológicas mitigadoras e compensatórias.

Além disso, o processo de licenciamento para diferentes métodos e áreas de irrigação é detalhado e organizado, exigindo desde Informativos de Atividade para áreas menores até Licenças Prévias (LP), Licenças de Instalação e Operação (LIO) e Relatórios de Conclusão (RTC) para áreas maiores. Essas medidas visam garantir que as atividades de irrigação sejam realizadas de forma sustentável e baseada em regulamentos desburocratizados.

#### **3.2.6.1. EXIGÊNCIAS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL PARA IRRIGAÇÃO**

##### **1. Captação de Água Descontinuada (até 130.000 l/dia) associada à Silvicultura ou Cultivo de Cana-de-Açúcar:**

- Atividade Isenta de Licenciamento Ambiental.
- Necessidade de inscrição no Cadastro Estadual de Usuário de Recursos Hídricos via site do IMASUL.
- Condicionada ao não comprometimento da qualidade ambiental e dos usos múltiplos a jusante, além da adoção de medidas ecológicas mitigadoras e compensatórias.

##### **2. Irrigação ou Molhamento Temporário (até 180 dias):**

- Atividade Isenta de Licenciamento Ambiental.
- Necessidade de inscrição no Cadastro Estadual de Usuário de Recursos Hídricos via site do IMASUL.
- Condicionada ao não comprometimento da qualidade ambiental e dos usos múltiplos a jusante, além da adoção de medidas ecológicas mitigadoras e compensatórias.

##### **3. Irrigação Localizada ou por Aspersão:**

- Até 15 ha: Atividade isenta de licenciamento ambiental, requerendo apenas o protocolo do Informativo de Atividade.
- De 15 ha até 1.000 ha: Necessária a Licença de Instalação e Operação (LIO) e Certificado Ambiental (Comunicado de Atividade - CA).
- Acima de 1.000 ha: Necessária a LIO, Relatório Ambiental Simplificado (RAS), e Plano de Estudo (PE). Apresentação do Relatório de Conclusão (RTC) antes da operação.

#### **4. Irrigação por Inundação:**

- Até 5 ha: Atividade isenta de licenciamento ambiental mediante protocolo do Informativo de Atividade e Formulário para Atividade de Irrigação.
- De 5 ha até 15 ha: Necessária a LIO e CA, com verificação prévia sobre a necessidade de licenciamento da captação de água.
- De 15 ha até 100 ha: Necessária a LIO, Plano Técnico Ambiental (PTA), Medidas de Gestão Ambiental (MGP), Plano Básico Ambiental (PBA), e Formulário para Atividade de Irrigação. Apresentação do RTC antes da operação.
- De 100 ha até 500 ha: Necessária a Licença Prévia (LP), RAS, MGP, PBA, PE, e Formulário para Atividade de Irrigação. Necessária a Licença de Operação (LO) e RTC.
- Acima de 500 ha: Necessária a LP, Estudo Ambiental Preliminar (EAP), PE das obras de engenharia, PBA, e Formulário para Atividade de Irrigação. Necessária a LO e RTC.

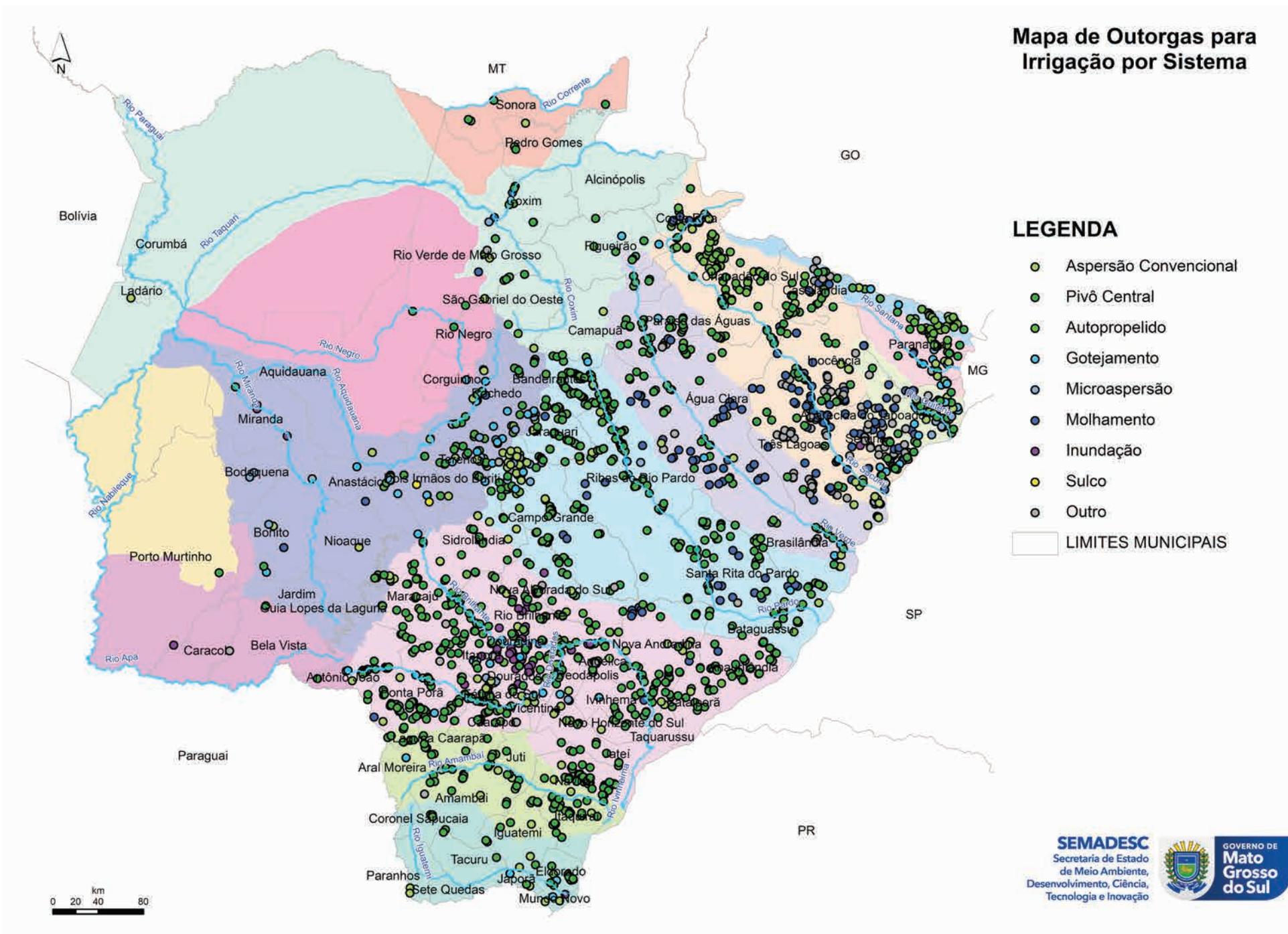
Essas medidas evidenciam o compromisso do IMASUL em promover processos mais acessíveis e eficientes, ao mesmo tempo que garante o desenvolvimento sustentável no estado. Para mais informações e para baixar o manual completo, visite a página do IMASUL em Manual de Licenciamento Ambiental.

### **3.3. A IRRIGAÇÃO EM MATO GROSSO DO SUL**

Impulsionada principalmente pelos desafios climáticos enfrentados nas últimas safras, a intensificação da irrigação assume ritmo acelerado no estado, devido à ocorrência cada vez mais frequente de secas que tem atingido extensas áreas por longos períodos, impactando principalmente a produção de grãos e proteína. Nesse cenário o uso da irrigação através do sistema de pivô central, tem tido destaque como uma solução para garantia da produtividade e sustentabilidade do setor agropecuário, sendo o principal responsável pelo crescimento expressivo da irrigação em Mato Grosso do Sul.

Considerando a necessidade de dados atualizados para o direcionamento das políticas públicas para irrigação no estado, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação - SEMADESC realizou o levantamento das áreas irrigadas por pivôs centrais em Mato Grosso do Sul no período de abril a julho de 2024. Com base nas informações sobre outorgas para irrigação no estado (Figura 14), o mapeamento dos pivôs foi realizado através de imagens de satélite, permitindo a identificação visual, análise e delimitação das áreas irrigadas através da plataforma Google Earth Pro e imagens de satélite Sentinel 2 L2A. Posteriormente, o trabalho contou com a importante contribuição de cooperativas e revendas de equipamentos para irrigação, que auxiliaram na identificação dos pivôs ainda não mapeados.

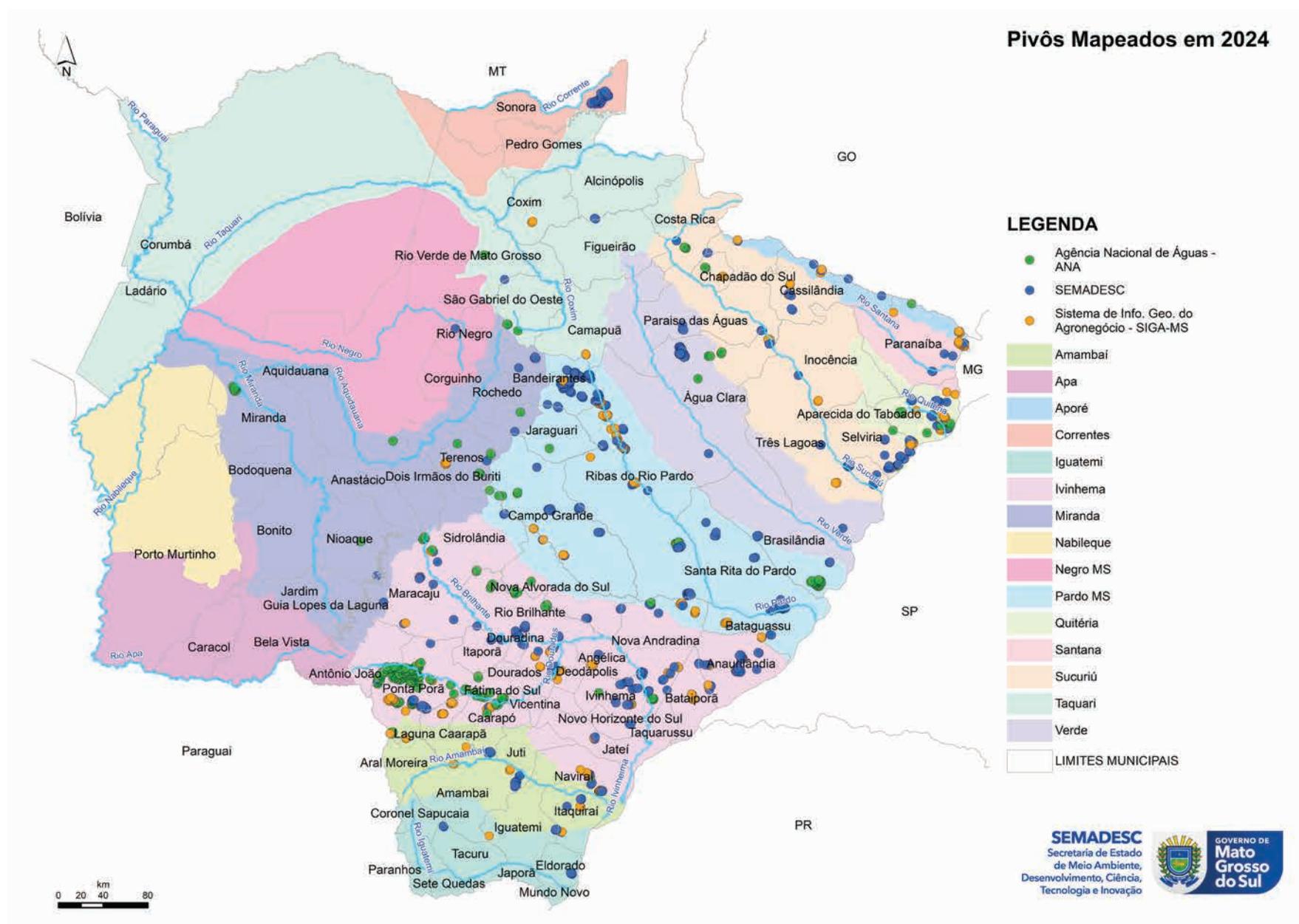
Figura 14. Mapa de outorgas para irrigação em Mato Grosso do Sul.



Fonte: SEMADESC (2024).

A consolidação dos dados possibilitou a elaboração de um mapeamento único, corroborando os resultados com os dados disponíveis no Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH), referente ao ano de 2019 e no Sistema de Informação Geográfica do Agronegócio - SIGA/MS, de 2021, sendo possível uma visão geral da distribuição espacial, quantidade de equipamentos e das áreas irrigadas por pivôs centrais nas diferentes regiões do estado (Figura 15).

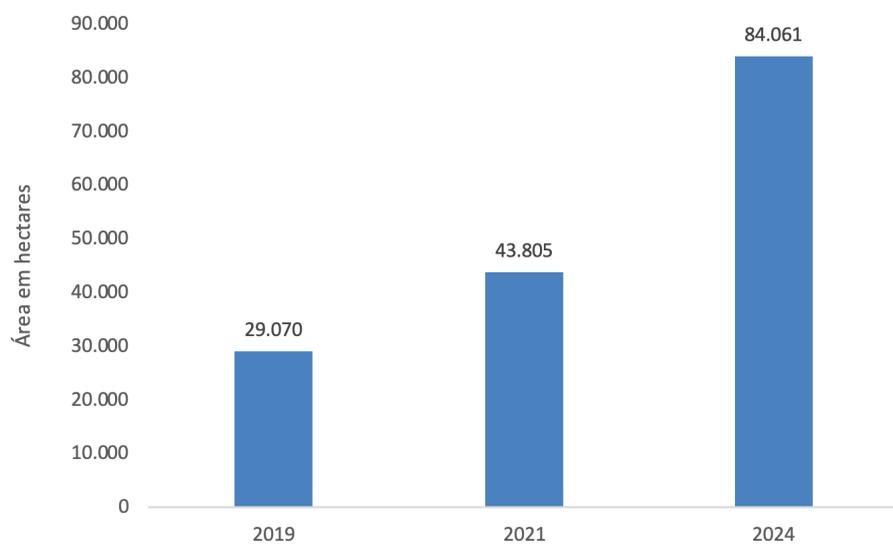
Figura 15. Mapeamento atualizado dos Pivôs Centrais em Mato Grosso do Sul.



Fonte: SEMADESC (2024).

O mapeamento unificado identificou 902 pivôs centrais, irrigando 6 culturas em 53 municípios, com destaque para as áreas cultivadas com soja e milho e para as áreas de pastagens. A Figura 16 demonstra o crescimento da área irrigada por pivôs centrais em Mato Grosso do Sul entre 2019 e 2024.

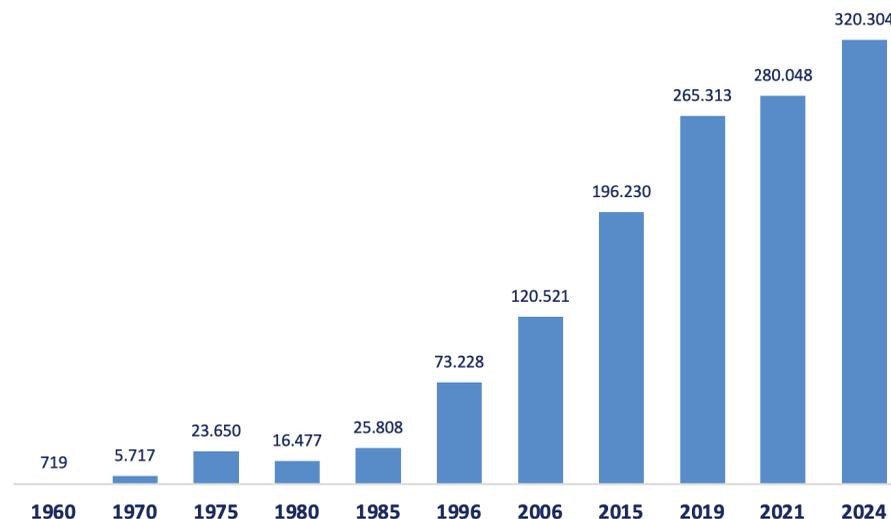
**Figura 16.** Áreas ocupadas com culturas anuais em pivôs centrais em Mato Grosso do Sul entre os anos de 2019 e 2024 - hectares.



**Fonte:** ANA (2021); SIGA/MS (2021); SEMADESC (2024).  
**Elaboração:** SEMADESC (2024).

A análise dos dados de desenvolvimento da agricultura irrigada em Mato Grosso do Sul, de modo geral, evidencia que o potencial do estado, anteriormente pouco aproveitado, tem sido mais explorado. Na última década houve um incremento considerável da área total irrigada, esse aumento atingiu 63% entre os anos de 2015 e 2024 (Figura 17), passando de 196 mil hectares para um pouco mais de 320 mil hectares irrigados.

**Figura 17.** Série histórica de área total irrigada em Mato Grosso do Sul - hectares.

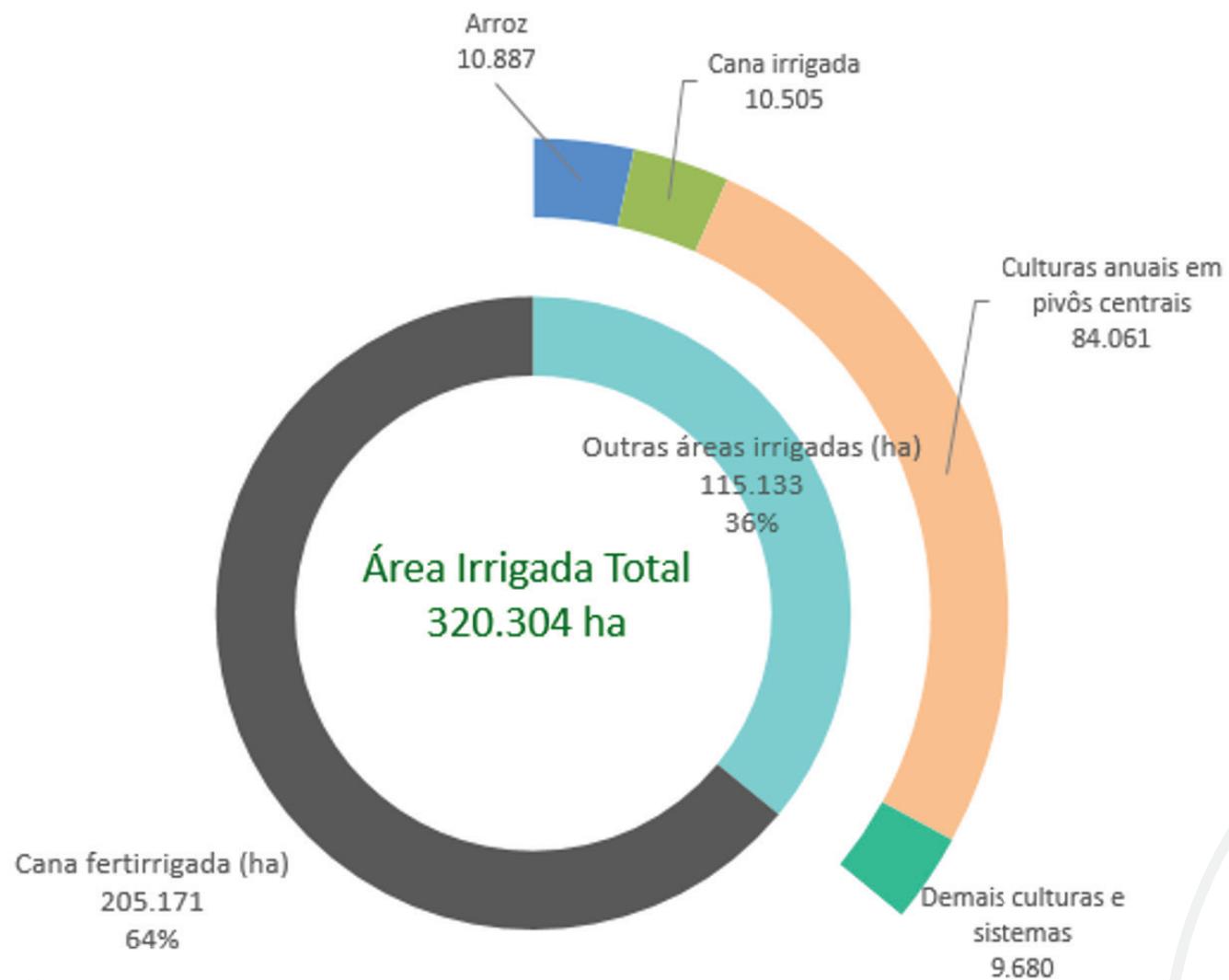


**Fonte:** Adaptado de IBGE (1996; 2012; 2019); ANA (2017; 2021); SIGA/MS (2021) e SEMADESC (2024).  
**Elaboração:** SEMADESC (2024).

Em consonância com os dados nacionais, a fertirrigação também se destaca em Mato Grosso do Sul, respondendo por 64% do total das áreas (Figura 18). A fertirrigação, realizada por meio de sistemas de canhão autopropelido ou carretel, tem o objetivo de aproveitar a vinhaça e a água residuária provenientes do processo industrial, promovendo economia significativa, tanto pela redução do uso de adubos quanto pela captação de água em mananciais.

Excluindo-se as áreas fertirrigadas, Mato Grosso do Sul possui aproximadamente 115 mil hectares equipados para irrigação. Nesse cenário, o arroz ocupa 9,5% do total da área irrigada, a cana 9,1%, as culturas anuais em pivôs centrais 73% e as demais culturas e sistemas 8,4%.

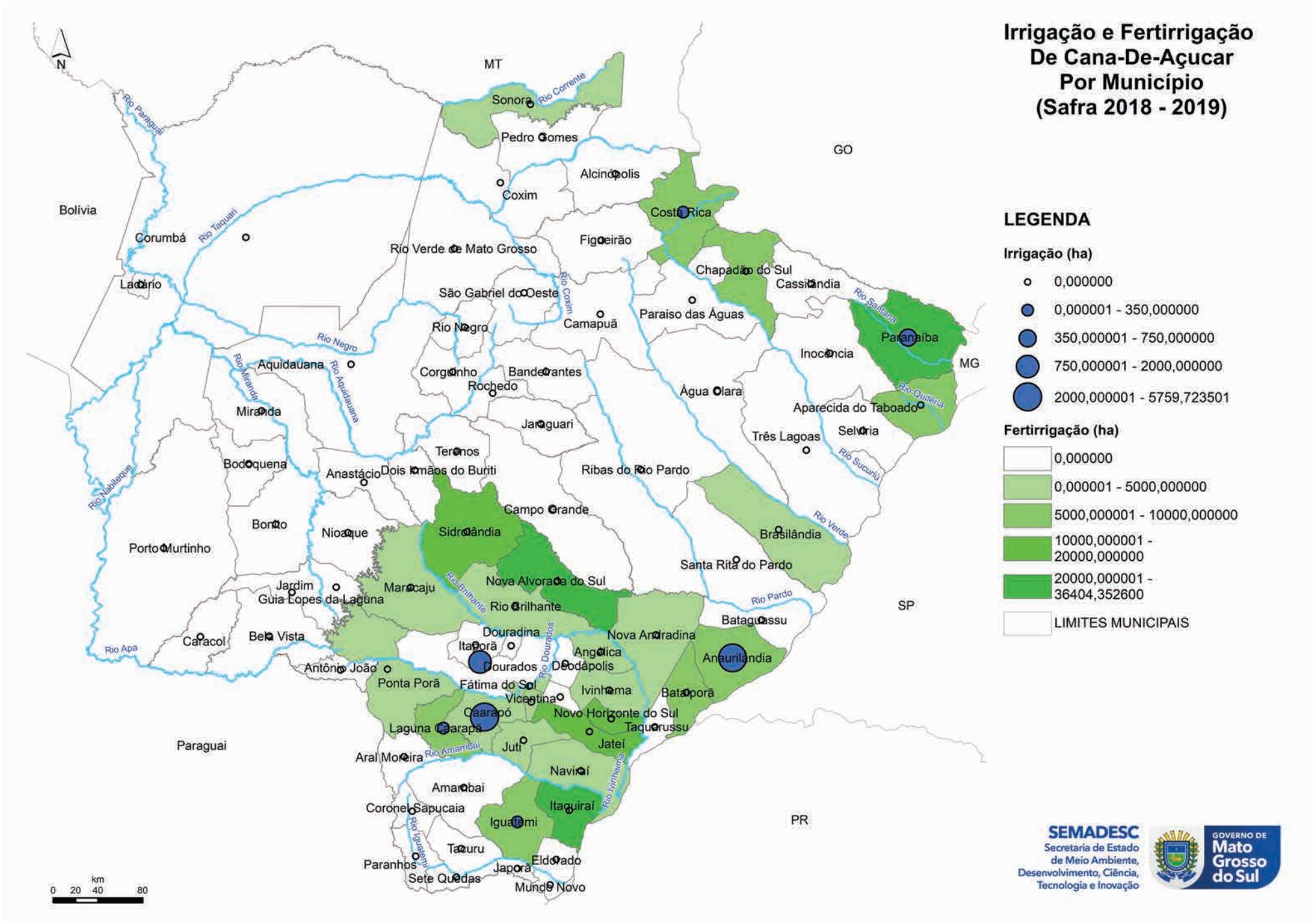
Figura 18. Área equipada para irrigação no Mato Grosso do Sul - 2024.



Elaboração: SEMADESC (2024).



Figura 19. Mapa de áreas de cana de açúcar irrigadas e fertirrigadas no estado do Mato Grosso do Sul.



Fonte: Agência Nacional da Água (2019). Elaboração: SEMADSC (2024).

### 3.3.1 TECNOLOGIAS DE IRRIGAÇÃO

A implementação da irrigação, quando bem planejada e executada, proporciona um salto significativo na produtividade, elevando-a entre 2 e 3 vezes em comparação com a agricultura tradicional de sequeiro. Essa prática garante o uso eficiente da água, tanto em termos de qualidade quanto de quantidade, permitindo o aproveitamento de até três safras por ano. Além disso, a irrigação contribui para a maior oferta e regularidade de alimentos, diversificando as culturas cultivadas, viabilizando muitas vezes a produção de culturas de maior valor agregado e impulsionando a produção de alimentos, fibras e energia.

As tecnologias de irrigação consistem nos recursos utilizados (técnicas, dispositivos e sistemas), para fornecer água às plantas de forma controlada e eficiente. Existem atualmente 4 métodos ou técnicas de se aplicar água às culturas, são eles:

- **Aspersão:** A água é aplicada acima do solo, sobre as folhas das plantas, na forma de chuva;
- **Superfície:** A água é aplicada sobre a superfície do solo, de forma parcial ou total, por ação da gravidade;
- **Localizada:** A aplicação da água é realizada em uma área limitada da superfície do solo, preferencialmente na área sombreada pelo dossel das plantas;
- **Subsuperfície ou subterrânea:** A água é aplicada abaixo da superfície do solo, dentro do volume explorado pelas raízes das plantas.

Para que a água seja aplicada pelos diferentes métodos, atendendo as necessidades das plantas, é preciso fazer o uso de diferentes sistemas de irrigação, que são definidos como o conjunto de equipamentos, dispositivos e formas de operação que irão realizar o ato de irrigar (Testezlaf, 2017).

### 3.3.2 SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO

Nos sistemas de irrigação por aspersão a água é distribuída na forma de gotas sobre a cultura e a superfície do solo, imitando o efeito da chuva. A formação de gotas é obtida pela passagem da água pressurizada através de orifícios existentes em dispositivos chamados de aspersores ou sprays.

Os sistemas de irrigação por aspersão podem ser divididos em dois tipos:

**a) Sistema convencional:** São aqueles que utilizam os componentes convencionais de aspersão, como motobombas, tubulações e aspersores, que podem ser movimentados manualmente pelo campo (móveis), cobrindo em cada posição um setor da área irrigada ou permanecer parados (fixos) cobrindo toda a área irrigada ou setores específicos;

**b) Sistema mecanizado:** São sistemas onde os aspersores são montados em estruturas metálicas que se movem ao longo da área para efetuar a irrigação. Podem se movimentar com o auxílio de um trator ou de sistemas automatizados com movimentos lineares ou circulares, com a operação elétrica ou com a utilização da pressão existente na tubulação. Enquadram-se no sistema mecanizado, por exemplo, o pivô central e o carretel enrolador.

### 3.3.3 SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO POR SUPERFÍCIE

Os sistemas de irrigação por superfície, que recebem também o nome de irrigação por gravidade, podem ser classificados como:

**a) Sistema de irrigação por sulcos:** A água é aplicada pela inundação parcial na área a ser irrigada, acompanhando as linhas da cultura, escoando e se infiltrando por sulcos construídos na superfície do solo;

**b) Sistema de irrigação por inundação:** A água é aplicada sobre a área plantada e limitada por diques ou camalhões, acumulando uma pequena lâmina na superfície do solo e se infiltrando.

### **3.3.4 SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO POR SUBSUPERFÍCIE**

Nesses sistemas, a aplicação de água é realizada abaixo da superfície do solo, diretamente ao lado das raízes das plantas. A aplicação é realizada pelos seguintes sistemas:

**a) Gotejamento subsuperficial:** As linhas de gotejamento são enterradas no solo na profundidade explorada pelas raízes;

**b) Elevação do lençol freático:** Esse sistema é instalado na profundidade de 20 ou 40 cm no solo, onde permite saturar a camada de solo e controlar a profundidade do nível do lençol freático, deixando-o próximo às raízes das plantas. O controle de nível é atingido mediante o uso de estruturas de drenagem ou linhas de irrigação enterradas.

### **3.3.5 SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO LOCALIZADA**

Na irrigação localizada a água é aplicada sobre o solo em uma área restrita, utilizando pequenas vazões, com o emprego de emissores com diâmetros de saída reduzidos submetidos a baixas pressões. Em função do tipo de emissor utilizado, os sistemas de irrigação localizados podem ser classificados em:

**a) Sistema por gotejamento:** A água é aplicada no solo na forma de gotas com baixa vazão, através de pequenos emissores denominados gotejadores, posicionados próximos às plantas;

**b) Sistema de microaspersão:** A água é aplicada no solo na forma de jatos ou sprays com partículas finas, preferencialmente na área sombreada pelo dossel da planta. A vazão e área de aplicação desse sistema é maior do que o gotejamento.

Os sistemas de irrigação determinam a eficiência de uso da água e, intrínseco a eles, também as perdas, que podem ocorrer por vazamentos na distribuição e no armazenamento, evaporação, arraste ou deriva pelo vento, escoamento superficial e subsuperficial e percolação profunda. A escolha do método adequado depende de vários fatores, como a cultura onde será implantado, características do solo, relevo, clima e disponibilidade de água. A Tabela 2 apresenta a eficiência dos principais métodos de irrigação.

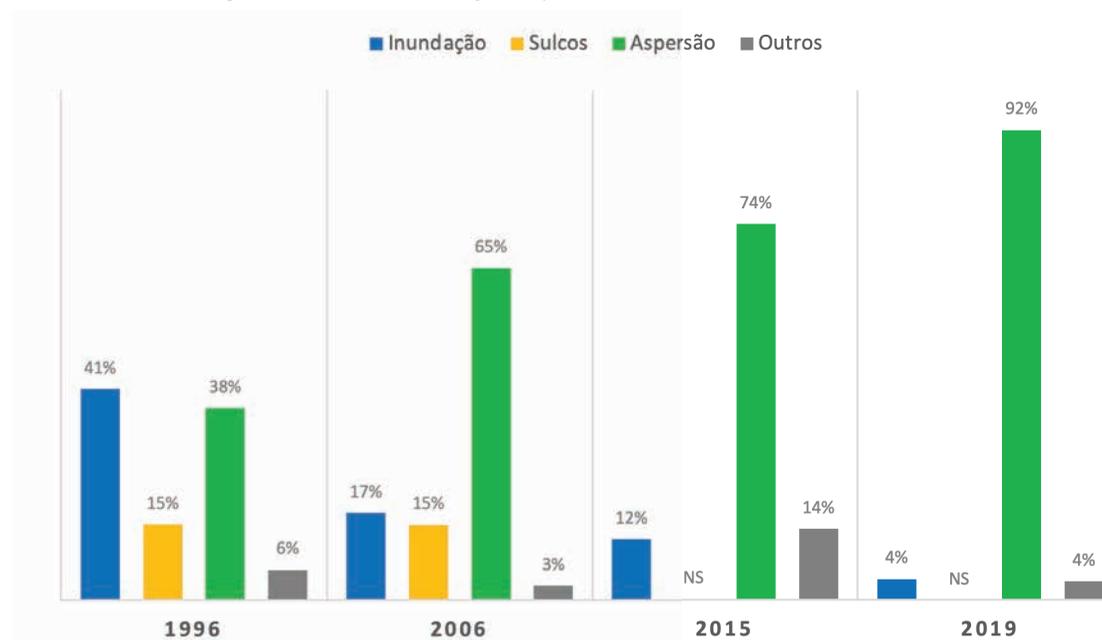
**Tabela 2.** Valores médios de referência da eficiência de uso da água para sistemas de irrigação.

Método	Sistema	Eficiência %	Perdas %
Superfície	Sulcos	65	35
	Inundação	60	40
Subsuperfície	Gotejamento subsuperficial	95	5
	Elevação do lençol freático	60	40
Aspersão	Convencional em linhas ou grades	80	20
	Convencional com mangueiras	85	15
	Mecanizado com carretel autopropelido	80	20
	Mecanizado com pivô central	85	15
	Mecanizado linear	90	10
Localizado	Gotejamento	95	5
	Microaspersão	90	10

Fonte: Adaptado de ANA (2013).

Houve uma redução das áreas irrigadas pelo método superficial no estado (inundação e sulcos), com o predomínio do método de inundação na cultura do arroz. O sistema de sulcos não apresenta muita relevância, ficando abaixo de 1% de utilização, contudo, a irrigação localizada ou por subsuperfície vem tomando mais destaque, com cerca de 4% de utilização. Por outro lado, o maior crescimento se dá pelo uso da aspersão, com canhão ou carretel autopropelido na irrigação e fertirrigação da cana de açúcar, com 77% da área ocupada e no uso de pivôs centrais nas áreas de produção de grãos, com 11% de ocupação (Figura 20).

**Figura 20.** Sistema de irrigação predominante no Mato Grosso do Sul.



Fonte: Adaptado de IBGE (1996; 2012; 2019) e ANA (2017; 2021).

### 3.4. INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

O setor agropecuário é caracterizado como uma das atividades que mais consome energia elétrica. Entre os fatores associados ao alto consumo está a demanda de motores de grande porte para o bombeamento e distribuição da água a partir do rio ou reservatório, geralmente localizados na parte mais baixa do relevo, até as áreas de cultivo.

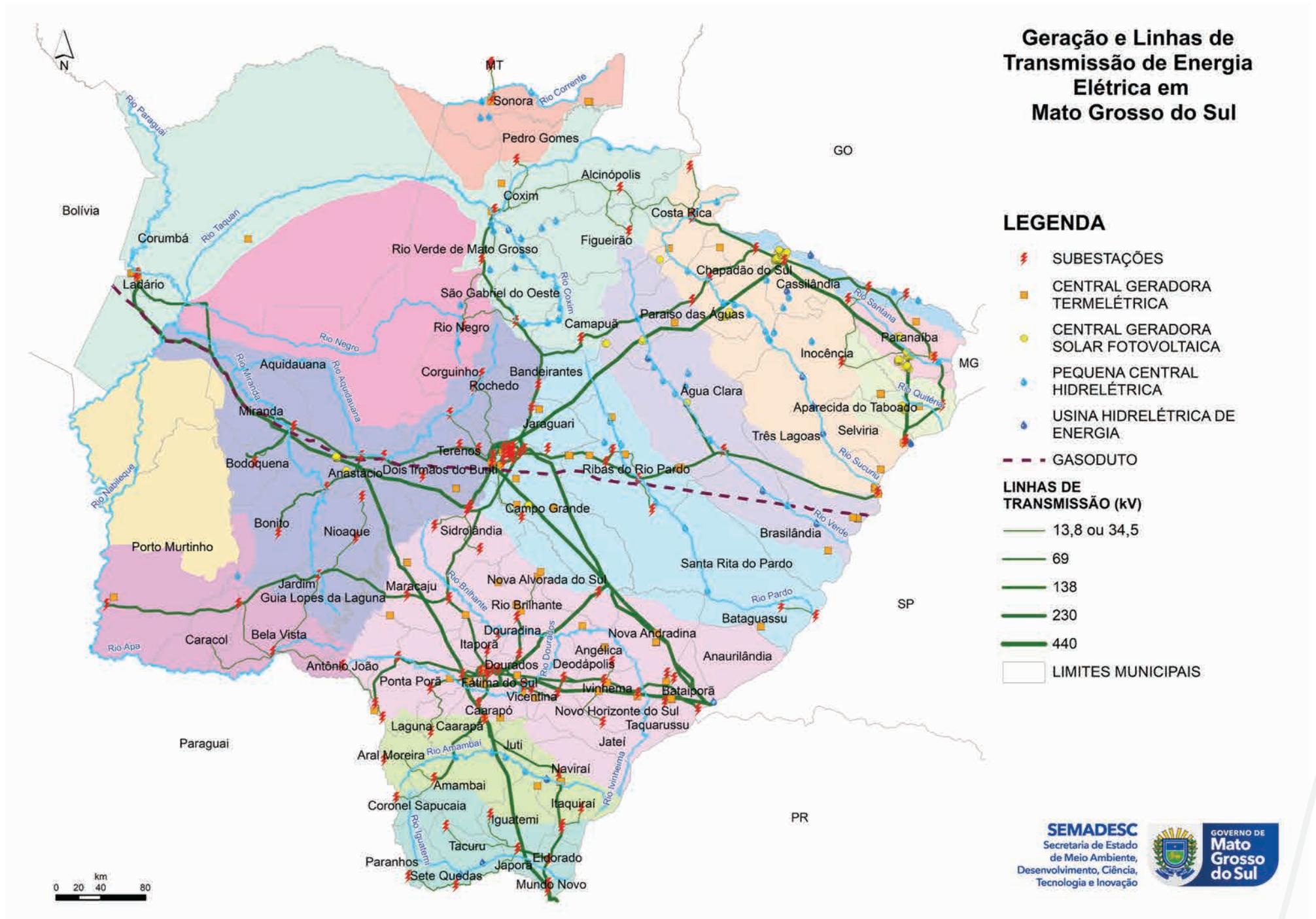
Para uma unidade agropecuária contratar energia da concessionária é necessário solicitar um estudo de viabilidade de demanda de energia no local onde se pretende instalar o projeto de irrigação. Caso haja disponibilidade, o irrigante deve, entre outros, apresentar o projeto elétrico que comprove a carga total a ser utilizada no empreendimento. A distribuidora se responsabiliza pelo fornecimento e manutenção até o ponto de entrega e o consumidor é responsável pela infraestrutura necessária ao rebaixamento da tensão, a rede de distribuição interna do imóvel e a proteção do sistema. Nos dois casos, os custos são bastante variados, o que torna a prática da irrigação inviável em algumas regiões, dependendo de políticas públicas para a expansão da atividade (SENAR, 2019).

A legislação atual (Lei nº 10.438, de 2002) garante a irrigantes e aquicultores do grupo “A”, da classe rural, desconto especial de 70 a 90% sobre a tarifa no período reservado entre as 21h30 às 06h00, aproveitando o período noturno de menor demanda sobre os sistemas de distribuição.

No Mato Grosso do Sul estão em operação 69 usinas de energia, sendo 34 centrais termoelétricas, oriundas do setor Agroindustrial (24), Florestal (9) e de Resíduos Sólidos Urbanos (1), com potência nominal de 1.963,7 MW (Megawatts), 35 centrais hidrelétricas, com potencial de geração de 5.361,98 MW e 19 usinas de combustível fóssil, com potência de 576,8 MW, totalizando 7.902,48 MW gerados.

O consumo interno é de 47%, o que torna o estado autossuficiente e exportador da energia excedente para outras regiões. Além disso, a geração de energia renovável representa 93% da potência total instalada no estado, demonstrando o compromisso com a sustentabilidade. Atualmente encontram-se em construção 3 termoelétricas com potencial de 471 MW e 1 hidrelétrica com capacidade de 22 MW. O panorama energético do estado ainda conta com o planejamento 3 termoelétricas com potencial de 311,57 MW e 1 hidrelétrica com capacidade de 10 MW.

Figura 21. Mapa da Geração e Linhas de Transmissão de Energia Elétrica em Mato Grosso do Sul.



Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica e Energisa MS (2024). Elaboração: SEMADESC (2024).

O setor agropecuário é caracterizado como uma das atividades que mais consome energia elétrica. Entre os fatores associados ao alto consumo está a demanda de motores de grande porte para o bombeamento e distribuição da água a partir do rio ou reservatório, geralmente localizados na parte mais baixa do relevo, até as áreas de cultivo.

Para uma unidade agropecuária contratar energia da concessionária é necessário solicitar um estudo de viabilidade de demanda de energia no local onde se pretende instalar o projeto de irrigação. Caso haja disponibilidade, o irrigante deve, entre outros, apresentar o projeto elétrico que comprove a carga total a ser utilizada no empreendimento. A distribuidora se responsabiliza pelo fornecimento e manutenção até o ponto de entrega e o consumidor é responsável pela infraestrutura necessária ao rebaixamento da tensão, a rede de distribuição interna do imóvel e a proteção do sistema. Nos dois casos, os custos são bastante variados, o que torna a prática da irrigação inviável em algumas regiões, dependendo de políticas públicas para a expansão da atividade (SENAR, 2019).

A legislação atual (Lei nº 10.438, de 2002) garante a irrigantes e aquicultores do grupo "A", da classe rural, desconto especial de 70 a 90% sobre a tarifa no período reservado entre as 21h30 às 06h00, aproveitando o período noturno de menor demanda sobre os sistemas de distribuição.

No Mato Grosso do Sul estão em operação 69 usinas de energia, sendo 34 centrais termoeletricas, oriundas do setor Agroindustrial (24), Florestal (9) e de Resíduos Sólidos Urbanos (1), com potência nominal de 1.963,7 MW (Megawatts), 35 centrais hidrelétricas, com potencial de geração de 5.361,98 MW e 19 usinas de combustível fóssil, com potência de 576,8 MW, totalizando 7.902,48 MW gerados.

O consumo interno é de 47%, o que torna o estado autossuficiente e exportador da energia excedente para outras regiões. Além disso, a geração de energia renovável representa 93% da potência total instalada no estado, demonstrando o compromisso com a sustentabilidade. Atualmente encontram-se em construção 3 termoeletricas com potencial de 471 MW e 1 hidrelétrica com capacidade de 22 MW. O panorama energético do estado ainda conta com o planejamento 3 termoeletricas com potencial de 311,57 MW e 1 hidrelétrica com capacidade de 10 MW.





O Governo do Estado, por meio de ações estratégicas, investiu cerca de R\$ 5 bilhões de reais na implantação de pontes, manutenção e pavimentação asfáltica de rodovias entre 2015 a 2021, entre outros, interligando os parques industriais e o agronegócio com as principais rotas de escoamento rodoviárias e hidroviárias, totalizando mais de 1.000 km de estradas pavimentadas.

Em 2022, foi realizado o investimento de R\$ 954 milhões para a pavimentação de 512 km de rodovias, a restauração de 156 km e a implantação de 600 km de estradas no Pantanal, com revestimento primário (cascalhamento), interligando uma região isolada secularmente. Além disso, a reativação da Hidrovia do Rio Paraguai, trecho de maior interesse para a diversificação do modal logístico do estado, traz como alternativa a exportação da produção da região Sul pelo porto de Concepción, que possui capacidade de receber até 500 toneladas de grão por hora. Já em 2023, os investimentos foram de 3,2 bilhões de reais, com destaque para as rodovias MS-357 e MS-338, entre Ribas do Rio Pardo e Camapuã, região que é um dos polos da celulose no estado.

Também está na fase final a pavimentação de 100 quilômetros da MS-345, conhecida como “Estrada do 21”, que vai encurtar em até 40 quilômetros o caminho de Campo Grande a Bonito, seguindo pela cidade de Anastácio. Lá são quatro frentes de trabalho, com novas pontes, drenagem e túneis para a passagem de animais. Além disso, a Rota Sul-Fronteira, que passa por várias rodovias estaduais (MS-165, MS-384, MS-164), vai ligar Antônio João a Mundo Novo margeando o Paraguai, com cerca de 400 quilômetros.

Para o ano de 2024, o Governo do Estado prevê um investimento de 2,1 bilhões de reais em infraestrutura com o Programa “MS Ativo Municipalismo”. Desse valor, 1,7 bilhão serão destinados exclusivamente para a pavimentação de rodovias, R\$ 348,3 milhões para a restauração, R\$ 50,4 milhões para construção de pontes e R\$ 22,8 milhões para a execução de projetos de engenharia.

Projeto fundamental para o Mato Grosso do Sul e o Brasil, dado o posicionamento geopolítico da produção, importação e também para a integração latino-americana, a Rota Bioceânica (Figura 23), será um caminho mais curto ao Oceano Pacífico para acesso aos mercados asiáticos. Com a nova rota, a previsão é de ganhos expressivos na competitividade dos produtos regionais e promessa de transformação de Mato Grosso do Sul em um hub logístico.

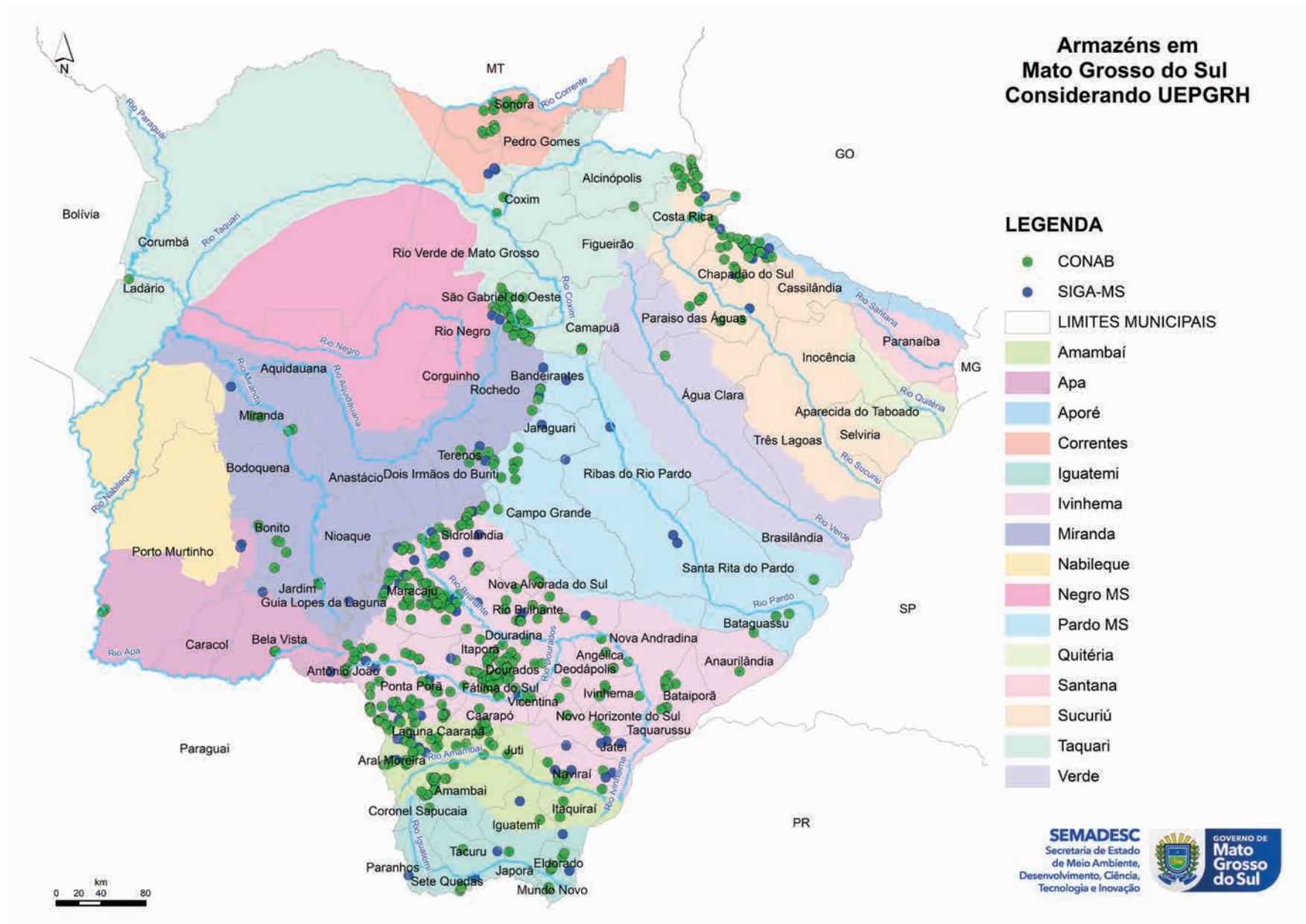
Figura 23. Mapa do corredor bioceânico integrando Chile, Argentina, Paraguai e Brasil.



Fonte: [coredorbioceanico.org/pb](http://coredorbioceanico.org/pb). Elaboração: SEMADESC (2024).

O estado apresenta potencial de armazenagem de grãos de cerca de 14,4 milhões de toneladas, distribuídos em 661 armazéns, localizados em sua maioria na região centro-sul do estado - Figura 24 (SIGA/MS, 2021). Os números demonstram que a capacidade de armazenagem do estado é baixa para as produções crescentes de soja e milho, considerando especialmente o crescimento anual de cerca de 7% na safra da soja.

Figura 24. Mapa da localização de armazéns de grãos no estado de Mato Grosso do Sul.



Fonte: APROSOJA-MS (2021). Elaboração: SEMADESC (2024).

Estudo conjunto realizado pelo Ministério do Desenvolvimento Regional, Agência Nacional de Águas e Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo (USP), definiu parâmetros estratégicos para a análise territorial do desenvolvimento da agricultura irrigada no Brasil. O estudo apresenta, entre outros indicadores, a aptidão do meio físico e da infraestrutura, classificando Mato Grosso do Sul como de média a alta aptidão em infraestrutura. Essa classificação favorece, respectivamente, a intensificação ou expansão da agricultura irrigada.

### **3.5. POLÍTICAS PÚBLICAS**

O Programa Estadual de Irrigação atua na construção de um cenário favorável para a expansão e a consolidação da agricultura irrigada no estado. Adiante são elencadas as Políticas Públicas no âmbito Estadual, fundamentais para o desenvolvimento da atividade.

#### **• Zoneamento Agroecológico 2024**

Objetivo: Mato Grosso do Sul é o primeiro estado brasileiro a ter um estudo científico com alto nível de detalhamento, capaz de revelar todas as características, potencialidades e vulnerabilidades ambientais do solo e da vegetação. Realizado em parceria com a Embrapa Solos do Rio de Janeiro, com mais de 3 mil pontos de amostras de solo coletadas no estado, o estudo será concluído em 2024 com o mapeamento das zonas agroecológicas, a disponibilidade hídrica, as restrições e fragilidades ambientais e a aptidão para a produção de diversas culturas, irrigadas e de sequeiro.

#### **• Deliberação CEIF/FCO nº 0132, de 20 de fevereiro de 2024**

Objetivo: Estabelece como prioridade para efeito de concessão de financiamento com recursos do Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste - FCO, no estado de Mato Grosso do Sul, projetos nas atividades de Irrigação.

Nos 5 primeiros meses de 2024 foram aprovadas pelo CEIF/FCO 10 cartas consulta destinadas a projetos de irrigação, totalizando R\$ 92.061.589,23, o equivalente a 12,89% do total dos recursos aprovados na Linha de Financiamento de Desenvolvimento Rural até o momento.

#### **• FCO IRRIGAÇÃO - Linha de Financiamento**

Objetivo: Apoiar o desenvolvimento da agropecuária irrigada, econômica e ambientalmente sustentável, de forma a minimizar o risco na produção e aumentar a oferta de produtos agropecuários.

Finalidade: Financiamento de serviços e projetos de irrigação e drenagem, empreendimentos em infraestrutura hídrica como barragens, obras civis e hidráulicas, energia, equipamentos de irrigação novos e usados, bem como reformas e remodelagem de equipamentos destinados à implantação, ampliação e modernização de atividades conduzidas no processo produtivo e que estejam direcionados às necessidades da agropecuária irrigada.

Beneficiários: Produtores rurais, na condição de pessoas físicas ou jurídicas, suas cooperativas de produção e associações, desde que se dediquem à atividade produtiva no setor rural, nos moldes do MCR.

#### **• Lei nº 6.165, de 19 de dezembro de 2023**

Objetivo: Cria o Programa Mananciais Sustentáveis, para recuperação e perenização hídrica, no âmbito do território do estado de Mato Grosso do Sul, na forma que especifica.

A finalidade do Programa é proteger, recuperar e perenizar os mananciais de água, em seu 1º estabelece os seguintes objetivos:

I - promover a gestão integrada e sustentável dos recursos hídricos, incluindo a recarga de aquíferos, a mitigação de enchentes e a disponibilidade de água para múltiplos usos, em especial para a produção de alimentos;

II - fortalecer a segurança hídrica e a adaptação às mudanças climáticas no estado;

III - fomentar a construção e a manutenção de barragens, represas, terraços e outras ecotécnicas para o armazenamento de água em

propriedades rurais, visando à captação, à regulação de vazão e à conservação de recursos hídricos;

IV - incentivar a integração da gestão dos recursos hídricos com as demais políticas setoriais, unindo esforços em busca de soluções que aumentem a segurança hídrica estadual;

V - incrementar a coordenação de investimentos e a eficácia na execução de iniciativas e de projetos relacionados à segurança hídrica;

VI - assegurar o fornecimento sustentável de água, tanto em qualidade quanto em quantidade, para atender às necessidades presentes e futuras;

VII - reduzir a exposição à vulnerabilidade hídrica decorrente de enchentes e de secas;

VIII - aprimorar a qualidade ambiental dos corpos d'água, das bacias, das sub-bacias e das microbacias hidrográficas;

IX - estimular o desenvolvimento socioeconômico de forma ambientalmente sustentável;

X - reforçar iniciativas educativas para promover o uso eficiente, eficaz e a conscientização dos usuários dos recursos hídricos;

XI - aperfeiçoar a governança para promover ações multisetoriais voltadas à segurança hídrica;

XII - criar mecanismos de fomento e de estímulo à recuperação e à proteção de nascentes.

Entre os princípios, a Lei estabelece em seu Art. 4º como de utilidade pública e ou de interesse social:

I - Os reservatórios artificiais de água e as obras de infraestrutura, existentes ou a serem implantados, que acarretarem intervenção ou supressão vegetal, localizados em área de reserva legal ou de preservação permanente, desde que tenham sido devidamente autorizadas ou licenciadas, observada a legislação específica;

II - As captações diretas destinadas a abastecer açudes ou reservatórios e suas obras de infraestrutura.

#### • **Deliberação CEIF/FCO nº 054 e 055, de 03 de fevereiro de 2023**

Objetivo: Estabelece como prioridade para efeito de concessão de financiamento com recursos do Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste - FCO, no estado de Mato Grosso do Sul, projetos nas atividades de Irrigação e; aprova a reserva de recursos para financiamentos destinados à sistemas de irrigação no âmbito do Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste (FCO), para o ano de 2023.

Em 2023 foram aprovadas pelo CEIF/FCO 40 cartas consulta destinadas a projetos de irrigação, totalizando R\$ 155.244.170,96, o equivalente a 7,69% do total dos recursos aprovados na Linha de Financiamento de Desenvolvimento Rural.

#### • **Decreto Nº 15.927, de 09 de maio de 2022**

Objetivo: Acrescenta dispositivos ao Anexo I - Dos Benefícios Fiscais, ao Regulamento do ICMS. Isenta do ICMS as operações internas com irrigadores e sistemas de irrigação para uso na agricultura ou horticultura, por aspersão ou gotejamento, inclusive os elementos integrantes desses sistemas, como máquinas, aparelhos, equipamentos, dispositivos e instrumentos, classificados nos códigos 8424.82.21 e 8424.82.29 da Nomenclatura Comum do Mercosul baseada no Sistema Harmonizado (NCM/SH).

#### • **Resolução SEMAGRO n. 774, de 21 de março de 2022**

Objetivo: Publica O Manual de Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos do estado de Mato Grosso do Sul, em sua segunda edição. A revisão do Manual de Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos trouxe um grande avanço na agilidade das ações e análises por meio dos módulos de Cadastro e Outorga em plataforma virtual, economizando tempo e recursos.

#### • **ICMS**

Redução da base de cálculo nas operações internas com energia elétrica destinada a produtor rural para fim específico de irrigação.

Objetivo: A base de cálculo do ICMS fica reduzida de forma que a carga tributária seja equivalente a cinco por cento do valor da operação (Art. 57-A; acrescentado pelo Decreto nº 14.476/2016). Havendo, por determinação de órgão competente ou por deliberação da empresa concessionária, horário especial para o consumo de energia elétrica na atividade de irrigação, a redução de base de cálculo prevista é limitada ao fornecimento de energia ocorrido nesse horário.



## 4. OBJETIVO GERAL

O objetivo do Programa Estadual de Irrigação é fomentar a expansão da área irrigada em Mato Grosso do Sul, impulsionando o crescimento da produção agrícola por meio do uso sustentável dos recursos hídricos.

#### **4.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a. aumentar 40% da área equipada para irrigação no estado até 2030;
- b. ampliar o uso de fontes alternativas de sistemas de energia;
- c. promover o desenvolvimento local e regional, por meio da criação de polos de irrigação;
- d. fomentar a construção de barramentos e reservatórios para acumulação de água para usos múltiplos;
- e. fomentar a utilização de irrigação nas atividades produtivas da agricultura e pecuária em conjunto com os programas de oferta de água;
- f. capacitar recursos humanos e fomentar a geração e transferência de tecnologias relacionadas a irrigação;
- g. disponibilizar linhas de financiamento para projetos de irrigação;
- h. aumentar a competitividade do agronegócio sul-mato-grossense com foco na geração de emprego e renda;
- i. fomentar a pesquisa, desenvolvimento e a inovação tecnológica voltada para a agricultura irrigada.
- j. aumentar a segurança hídrica e econômica do estado;
- k. subsidiar através da irrigação a diversificação da agropecuária.

#### **4.2. OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS)**

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU), oferecem uma estrutura global para abordar os desafios socioeconômicos e ambientais enfrentados pelo mundo. Quando se trata da irrigação, diversos ODS estão diretamente relacionados, destacando a seguir os principais de acordo com objetivos que se busca alcançar com a implementação do Programa Estadual de Irrigação.

**Figura 25.** Alinhamento do Programa Estadual de Irrigação com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).



Fonte: ONU (2024). Elaboração: SEMADESC (2024).

**Objetivo 2. Fome zero e agricultura sustentável:** Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar, melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável.

**Objetivo 6. Água potável e saneamento:** Garantir disponibilidade e manejo sustentável da água e saneamento para todos.

**Objetivo 8. Trabalho decente e crescimento econômico:** Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos.

**Objetivo 12. Consumo e produção responsáveis:** Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.

**Objetivo 13. Ação contra a mudança global do clima:** Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos.

**Objetivo 15. Vida terrestre:** Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade.

# 5. EIXOS ESTRATÉGICOS

A large center pivot irrigation system is shown over a cornfield at sunset. The metal structure of the system, consisting of long wheelspans supported by towers, extends across the field. The sun is low on the horizon, creating a warm, golden glow over the scene. The corn plants in the foreground are lush and green. The sky transitions from a pale blue at the top to a soft orange near the horizon.

Para o direcionamento das ações, são estabelecidos eixos estratégicos com base nos objetivos apresentados, conforme demonstra a Figura abaixo:

**Figura 26.** Eixos estratégicos do Programa Estadual de Irrigação.



**Elaboração:** SEMADDESC (2024).

A implementação dos cinco eixos estratégicos neste momento inicial é um importante passo na organização e direcionamento das ações. Por meio da adoção de uma metodologia clara de definição de prioridades, pontos de partida e dos atores envolvidos, se estabelecerá uma base sólida para o sucesso da iniciativa.

## 6. LINHAS DE AÇÃO

Para cada eixo estratégico foram propostas diversas linhas de ação, igualmente importantes para o alcance dos objetivos apresentados, sendo destacadas aquelas que já estão em fase de encaminhamento e/ou tratativa, detalhadas adiante nas considerações.

### EIXO ESTRATÉGICO 1: Políticas Públicas

**Objetivo:** Criar um marco regulatório robusto e transparente focado em políticas públicas estratégicas e bem estruturadas, para incrementar a acessibilidade ao setor.

**Linhas de ação:**

- Aprimoramento da Legislação para a agricultura irrigada;
- Revisão e melhoria das Normas de Outorga e Licenciamento;
- **Implantação do Sistema de Monitoramento das áreas Irrigadas do estado (SIGA +Irrigação);**
- **Disponibilização de uma Plataforma de Informações da Agricultura Irrigada de MS (MS em Mapas);**
- **Apoio na implementação de Polos de Agricultura Irrigada no estado;**
- Oferta de benefícios fiscais e linhas de crédito facilitadas para projetos de irrigação;
- Implementação do projeto de reuso da água em reservatórios artificiais (cisternas), na agricultura familiar.

### EIXO ESTRATÉGICO 2: Gestão dos Recursos Hídricos

**Objetivo:** Garantir a disponibilidade de água em quantidade e qualidade adequadas para as necessidades humanas e ambientais, presentes e futuras.

**Linhas de ação:**

- Atualização do potencial outorgável da disponibilidade hídrica dos rios do estado;
- Atualização do PERH/MS;
- Implementação de programas de monitoramento e gestão da água;
- Regulamentações para uso da água e incentivos para práticas de conservação.

### EIXO ESTRATÉGICO 3: Infraestrutura e Logística

**Objetivo:** Fortalecer a infraestrutura socioeconômica e o desenvolvimento da agricultura irrigada.

**Linhas de ação:**

- Priorização de investimentos em infraestrutura dentro dos polos de irrigação, como modernização de estradas, pontes, unidades de armazenamento e processamento;
- Disponibilização de informações da distribuição de energia elétrica no estado para subsidiar a tomada de decisão para irrigar – subestações, unidades rebaixadoras, redes de distribuição;
- Disponibilização dos dados do potencial de expansão da irrigação no estado para subsidiar o planejamento e a tomada de decisão das Concessionárias de Energia.
- Incentivo e atração de empresas de equipamentos para irrigação (fornecedores).

### EIXO ESTRATÉGICO 4: Tecnologia e Inovação

**Objetivo:** Apoiar a pesquisa, o desenvolvimento e a transferência de tecnologias para agricultura irrigada.

**Linhas de ação:**

- Financiamento de pesquisas em tecnologias de irrigação eficientes;
- Financiamento de pesquisas de modelagem e construção de cenários de risco climático específicos para o estado;
- Investimento em pesquisa e desenvolvimento de sistemas automatizados de irrigação;
- Transferência de tecnologia para os produtores rurais;
- Difusão da tecnologia existente com foco à agricultura familiar;
- Incentivo à criação e consolidação de startups e empresas com soluções inovadoras para o setor de irrigação;
- Implantação de uma rede estadual de PCDs (Plataforma de Coleta de Dados) de Chuva e Nível, visando auxiliar a gestão de RH e dotar o estado de base dados consistentes e monitoramento em tempo real;
- Dotar o Estado de tecnologias e equipamentos de medição vazões.

## EIXO ESTRATÉGICO 5: Parcerias Estratégicas

**Objetivo:** Garantir o envolvimento e a participação dos diferentes setores da sociedade

**Linhas de ação:**

- Identificação de parceiros;
- Programas de assistência técnica e capacitação específicos para a agricultura irrigada;
- Incentivo à agroindústria (empresas de insumos e revendas);
- Incentivo a associações de irrigantes.

Muitos temas são transversais, ou seja, são importantes e figuram em mais de um eixo estratégico.

A priorização de temas ou áreas de atuação deve considerar uma análise da viabilidade e facilidade de implementação das ações propostas, além dos resultados e impactos esperados. Entre os critérios mais relevantes de análise e seleção estão o investimento, o esforço necessário, a capacidade de implementação e os resultados esperados. Serão prioritárias, portanto, aquelas ações que possam ser implementadas no menor prazo, com o menor investimento e esforço e que gerem o maior impacto ou benefício ao processo de desenvolvimento proposto para o Setor da Agricultura Irrigada.



## 7. GOVERNANÇA

A Governança do Programa Estadual de Irrigação segue alinhada com o Plano Estadual de Manejo e Conservação do Solo e Água - PROSOLO, ficando a cargo da Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação - SEMADESC, sua articulação política, acompanhamento, avaliação e monitoramento.



## 8. CONSIDERAÇÕES

A expansão da agricultura irrigada em um futuro próximo, aponta para a necessidade de gestão da demanda para garantir a sustentabilidade hídrica e a viabilidade da atividade no Estado. Nesse contexto, o fortalecimento das Políticas Públicas exerce papel fundamental no desenvolvimento da Agricultura Irrigada no Estado. Além disso, é de fundamental importância, a modernização da legislação que rege a atividade como forma de reduzir a burocracia, atrair investimentos, favorecer a geração de renda e o desenvolvimento do setor.

Um dos maiores entraves encontrados no processo de elaboração do Programa está relacionado à reunião e validação de dados do setor para o Estado. Essa dificuldade é justificada: a) pela complexidade no levantamento de informações, considerando as diversas variáveis envolvidas; b) pelo caráter dinâmico e ágil de conversão das áreas irrigadas nos últimos anos; c) pela longa lacuna temporal entre a disponibilização de informações e, d) pelas diferentes metodologias aplicadas. Assim, observou-se grande divergência entre as informações divulgadas por órgãos oficiais para o mesmo período, sendo identificada a necessidade de um levantamento e sistematização de dados da irrigação no Estado.

Reconhecendo a importância do monitoramento para o acompanhamento do crescimento da irrigação e gestão eficaz dos diversos sistemas, se propõem a Implantação do Sistema de Monitoramento das áreas Irrigadas do Estado (SIGA +Irrigação), através de levantamentos de campo e com base em geotecnologias (sensoriamento remoto). Também são propostos o desenvolvimento e a disponibilização de uma Plataforma de Informações da Agricultura Irrigada de MS, para análise e suporte à tomada de decisão pública e privada.

Fundamental para expansão das áreas irrigadas em todo país, a Política Nacional de Irrigação redirecionou seu foco em 2019, passando a atender não somente as demandas dos Projetos Públicos de Irrigação, mas também as áreas de irrigação privada, através dos Polos de Agricultura Irrigada.

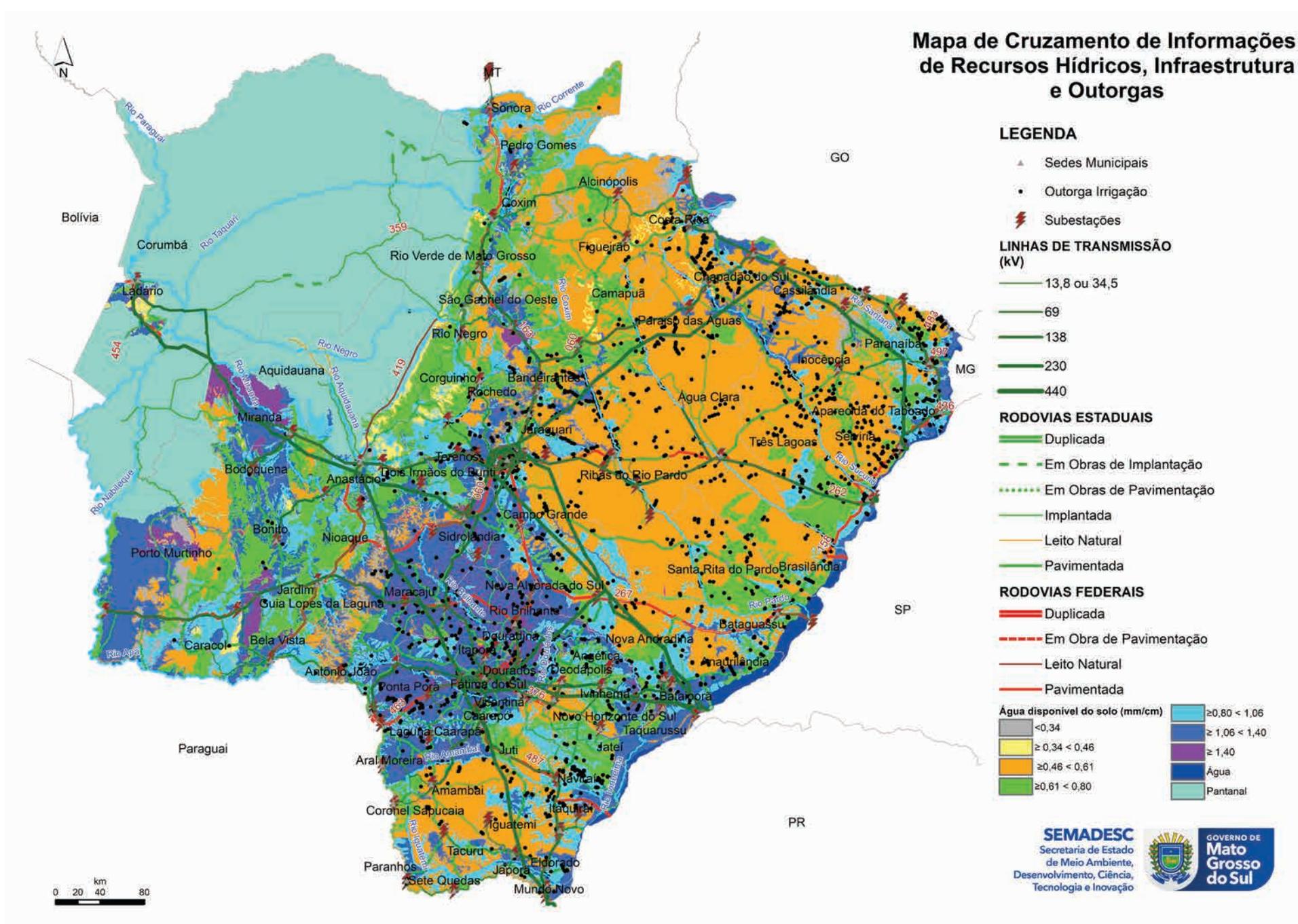
Incentivo ao desenvolvimento regional, a iniciativa dos Polos de Agricultura Irrigada se baseia em uma metodologia de gestão abrangente, que incorpora o planejamento setorial e territorial para implementação de ações.

Segundo o Ministério da Integração e Desenvolvimento Regional (MIDR), a política pública é estruturada a partir das demandas da base, apontadas pelos irrigantes, estando mais próximas da realidade. Neste contexto, a probabilidade de executar ações que tenham impacto efetivo se torna maior e as soluções propostas para resolver os problemas, mais ágeis.

A iniciativa privada tem colaboração expressiva na incorporação de novas áreas irrigadas à agricultura sul-mato-grossense. Como apresentado anteriormente, o Estado apresenta critérios necessários para o fomento aos Polos de Agricultura Irrigada, boa disponibilidade hídrica superficial e subterrânea, qualidade de água superficial, solos aptos e boas condições de infraestrutura.

O cruzamento de informações de Água disponível do solo x Outorga para irrigação x Geração de energia x Logística - Rodovias Estaduais e Federais (Figura 26), demonstra que o Estado apresenta condições para expansão das áreas irrigadas, subsidiando a tomada de decisão para a formação de Polos de Irrigação no Estado.

Figura 27. Mapa cruzamento de informações.



## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA. Atlas irrigação: uso da água na agricultura irrigada. 2.ed. Brasília: ANA, 2021, 130p.

Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA. Manual de procedimentos técnicos e administrativos de outorga de direito de uso de recursos hídricos. Brasília: ANA, 2013, 252p.

FAO. 2021. The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture - Systems at breaking point. Synthesis report 2021. Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/cb7654en>

HUBBARD, C.; ALVIM, A.M.; GARROD, G. Brazilian agriculture as a Global Player. EuroChoices, v.16, n.1, p.3-4, 2017.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo agropecuário. Rio de Janeiro, 1996. 1 CD-ROM.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. (2012). Censo agropecuário 2006: Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação - Segunda Apuração (774p.). Rio de Janeiro: IBGE.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. (2019). Censo agropecuário 2017 (104p.). Rio de Janeiro: IBGE.

Plano estadual de recursos hídricos de Mato Grosso do Sul - PERH. Campo Grande, MS: Editora UEMS, 2010. 194p.

Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos - SNIRH. Portal de Irrigação do SNIRH. Disponível em: <<https://portal1.snirh.gov.br/ana/apps/sites/#/irrigacao>> Acesso em: 03/06/2024.

TESTEZLAF, R. Irrigação: método, sistemas e aplicações. Campinas, SP: Unicamp/FEAGRI, 2017, 215p.





