



# Biomas brasileiros e desenvolvimento sustentável

---



EXECUÇÃO



APOIO



FÓRUM DO  
FUTURO

# **Biomas brasileiros e desenvolvimento sustentável**

---

PIRACICABA - SP, 2021

**EXECUÇÃO**



**ESALQ**

**APOIO**



# **FICHA CATALOGRÁFICA**

---

## **EXECUÇÃO**

Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz – FEALQ  
(por meio do Grupo de Políticas Públicas da Escola Superior de  
Agricultura Luiz de Queiroz - ESALQ e do Serviço Brasileiro de Apoio  
às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE)

## **APOIO**

Instituto Fórum do Futuro

## **EQUIPE TÉCNICA**

Adauto Brasilino Rocha Junior  
Alberto Giaroli de Oliveira Pereira Barreto  
Ana Letícia Sbitkowski Chamma  
Arthur Nicolaus Fendrich  
Giovani William Gianetti  
José Lucas Safanelli  
Marcela de Almeida Araujo  
Naila de Freitas Takahashi  
Pedro Alves Quilici Coutinho  
Rodnei Rizzo  
Rodrigo Fernando Maule  
Sergio Paganini Martins  
Simone Beatriz Lima Ranieri  
Veronica Marques Alves

## **COORDENAÇÃO GERAL - FEALQ**

Durval Dourado Neto

## **COORDENAÇÃO GERAL – SEBRAE**

Victor Rodrigues Ferreira

## **PRODUÇÃO EDITORIAL**

Zabelê Comunicação  
Arthur Viana  
Gabriel Hoewell  
Monica Rodrigues

## CARLOS MELLES PRESIDENTE DO SEBRAE

---

**O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**, a partir do uso racional da biodiversidade brasileira, tem sido uma das maiores bandeiras e preocupações do Sebrae ao longo das últimas décadas. Nesse contexto, temos trabalhado para contribuir com o surgimento e disseminação de práticas inovadoras capazes de aproveitar a riqueza dos biomas brasileiros, assegurando ganhos para as populações locais e a preservação ambiental.

A parceria entre Sebrae, Fealq e Instituto Fórum do Futuro, por meio do Projeto Biomas Brasileiros e Desenvolvimento Sustentável, vem ao encontro desse compromisso da instituição e tem propiciado a organização e a sistematização do conhecimento científico sobre as potencialidades e os limites dos biomas tropicais estratégicos para o planejamento de ações em diferentes territórios.

A Fealq tornou-se uma referência no desenvolvimento econômico-social e no fomento a pesquisas que envolvem a estruturação da inteligência territorial, atendendo às necessidades dos setores públicos e privados para o fortalecimento do agronegócio no País. Somado a esse esforço, o Instituto Fórum do Futuro, liderado pelo Ministro Alysson Paulinelli, tem feito a conexão com uma ampla e atuante rede de pesquisadores da comunidade científica. Isso tem permitido a integração de atores importantes na condução de ações de impacto setorial e territorial junto aos pequenos negócios, em especial as integradas à cadeia de valor de alimentos e bebidas, além do agronegócio.

Parcerias como essa fortalecem a visão sistêmica das potencialidades dos biomas tropicais ampliando a possibilidade da aplicação tecnológica conectadas às demandas de mercado e contribuem para a geração de impacto e transformação setorial sustentável nos territórios.

# Sumário

---

## 7 APRESENTAÇÃO

## 8 BIOMAS BRASILEIROS ANALISADOS

### 9 FALANDO FÁCIL: O QUE SIGNIFICA CADA CONCEITO

- 10 Uso da terra
- 11 Estabelecimentos rurais
- 14 Dinâmica econômico-produtiva da agropecuária
- 15 Aptidão agrícola
- 16 Infraestrutura
- 17 Agricultura irrigada
- 18 Conectividade

### 19 AMAZÔNIA

- 20 Uso da terra
- 21 Estabelecimentos rurais
- 22 Dinâmica econômico-produtiva da agropecuária
- 23 Aptidão agrícola
- 25 Infraestrutura
- 27 Agricultura irrigada
- 28 Conectividade



### 29 CAATINGA

- 30 Uso da terra
- 31 Estabelecimentos rurais
- 32 Dinâmica econômico-produtiva da agropecuária
- 33 Aptidão agrícola
- 35 Infraestrutura
- 37 Agricultura irrigada
- 38 Conectividade



### 39 CERRADO

- 40 Uso da terra
- 41 Estabelecimentos rurais
- 42 Dinâmica econômico-produtiva da agropecuária
- 43 Aptidão agrícola
- 45 Infraestrutura
- 47 Agricultura irrigada
- 48 Conectividade



# Apresentação

**O AUMENTO DA** demanda por alimentos nas próximas décadas fará necessário dobrar a produção global, segundo projeta a FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura). Nesse cenário, o fortalecimento da oferta de alimentos a partir de zonas tropicais é elemento cada vez mais central para a segurança alimentar da humanidade, e é esperado que o Brasil – um dos três maiores produtores e exportadores do planeta – contribua com 40% do objetivo de dobrar a produção. Contudo, enfrentar esse cenário exige ir além de reunir as condições estruturantes, os recursos naturais (água, clima, solo, etc.), a tecnologia e a base empresarial que permita o aumento de produção: é preciso organizar e sistematizar o conhecimento científico sobre as potencialidades e os limites dos biomas tropicais. **É indispensável assegurar que o aumento da produção de alimentos ocorra junto à ampliação da sustentabilidade do processo produtivo e à racionalização, otimização e garantia do uso perene dos recursos naturais.**

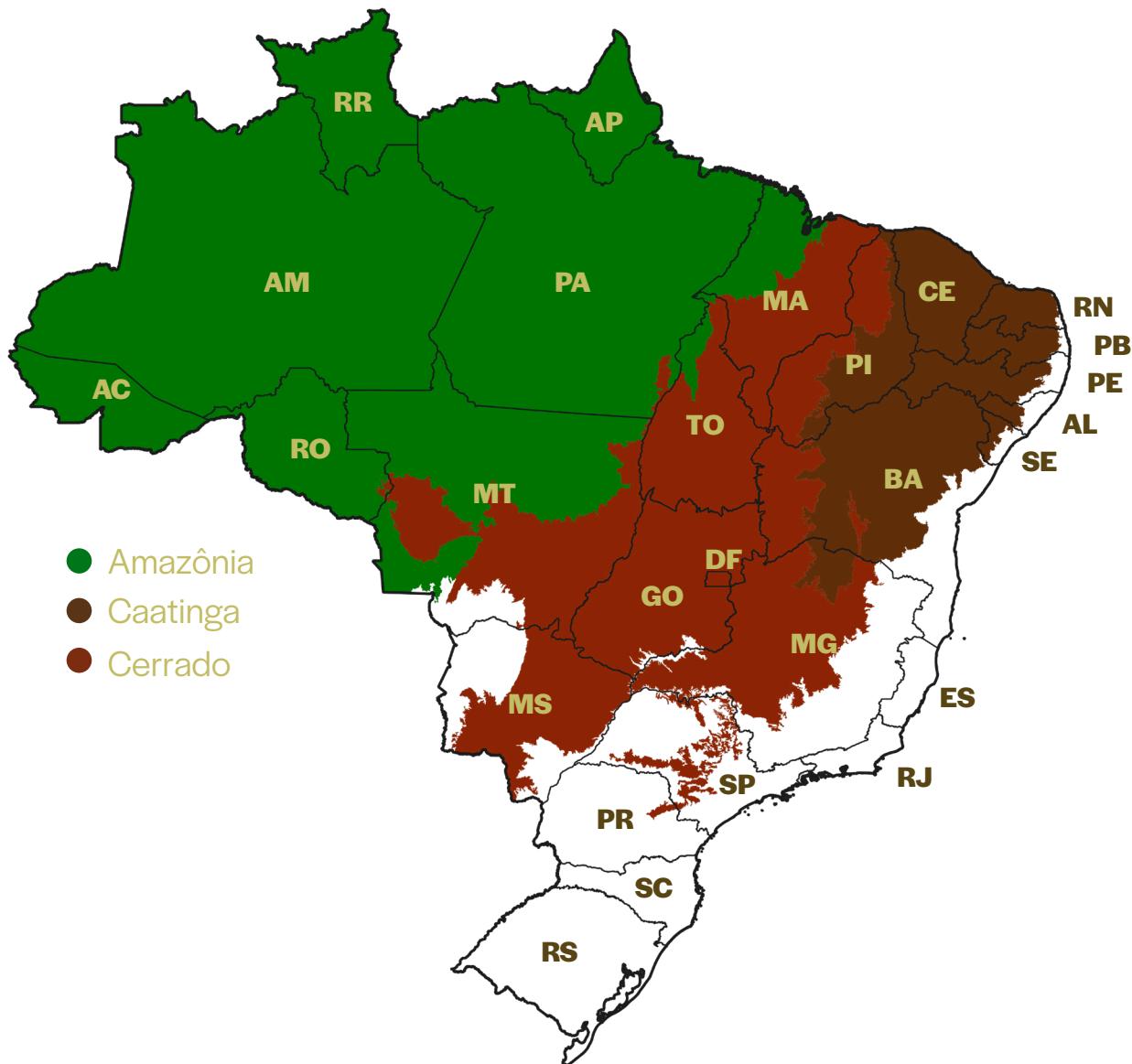
Dessa forma, *conhecer bem* os biomas é a chave para orientar o aumento da produção de alimentos sob bases sustentáveis. Voltado a isso, este estudo foi elaborado pelo GPP/Fealq (Grupo de Políticas Públicas da Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz) em parceria com o Sebrae (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas), somando-se aos esforços científicos de sistematização de informações sobre os biomas tropicais, trazendo aqui uma análise territorial e informações técnicas georreferenciadas dos biomas Amazônia, Caatinga e Cerrado. Por meio do levantamento de dados socioeconômicos, ambientais, de meio físico e de infraestrutura sobre os biomas acima mencionados, buscamos oferecer bases seguras e confiáveis que permitam aos gestores formular diretrizes, orientar a atração de investimentos,

caracterizar o ambiente de negócios e desenvolver ações que dinamizem a economia em escala local, visando ao desenvolvimento da agricultura familiar e do agronegócio brasileiro.

Nas seções destinadas a cada um dos biomas, você vai encontrar informações sobre usos da terra, caracterização dos atores rurais e cadeias produtivas, além de aspectos da dinâmica espacial, socioeconômica e produtiva de cada região. Falaremos ainda do acesso à Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) e da aptidão agrícola, dadas as condições do meio físico de cada território. Ao longo da leitura, você encontrará dados sobre agricultura irrigada, disponibilidade de infraestrutura (transporte, energia, capacidade de armazenamento e presença de frigoríficos) e qualidade de sinal, referente aos índices de conectividade rural, ou seja: a disponibilidade de internet (3G, 4G e VSAT).

Porém, antes de entrarmos nos detalhes de cada bioma – quando falamos separadamente sobre as especificidades de cada um deles –, você encontrará a seção “Falando Fácil”. Nela, tentamos explicar em linguagem acessível os termos técnicos que aparecem ao longo do estudo. Se, em algum momento da leitura, você estiver lendo algo e não se lembrar de seu significado (VBP, por exemplo, que significa “Valor Bruto de Produção”), é só voltar ao “Falando Fácil” que a informação estará ali para consulta. É uma espécie de glossário para auxiliar a compreensão! Afinal, nosso objetivo – além de fornecer análises que permitam ao Sebrae formular estratégias voltadas ao desenvolvimento rural sustentável – é fazer com que essa informação seja acessível e circule pelas mãos dos empreendedores e agricultores familiares que estão nos territórios. Compartilhar conhecimento é fundamental para que os recursos disponíveis nos biomas brasileiros se desenvolvam com sustentabilidade. Desejamos a todos uma boa leitura!

# Biomas brasileiros analisados



O bioma **AMAZÔNIA** abrange cerca de 50% do território brasileiro e comporta a maior floresta tropical úmida do mundo, além de grandes reservas minerais. É considerado um *hotspot* de biodiversidade, com indicações de que abriga, pelo menos, metade de todas as espécies vivas do planeta.

A **CAATINGA** é marcada pelo clima semiárido, com períodos de seca prolongados. As fitofisionomias originais desse bioma encontram-se bastante alteradas, com a substituição de espécies vegetais nativas por pastagens e agri-

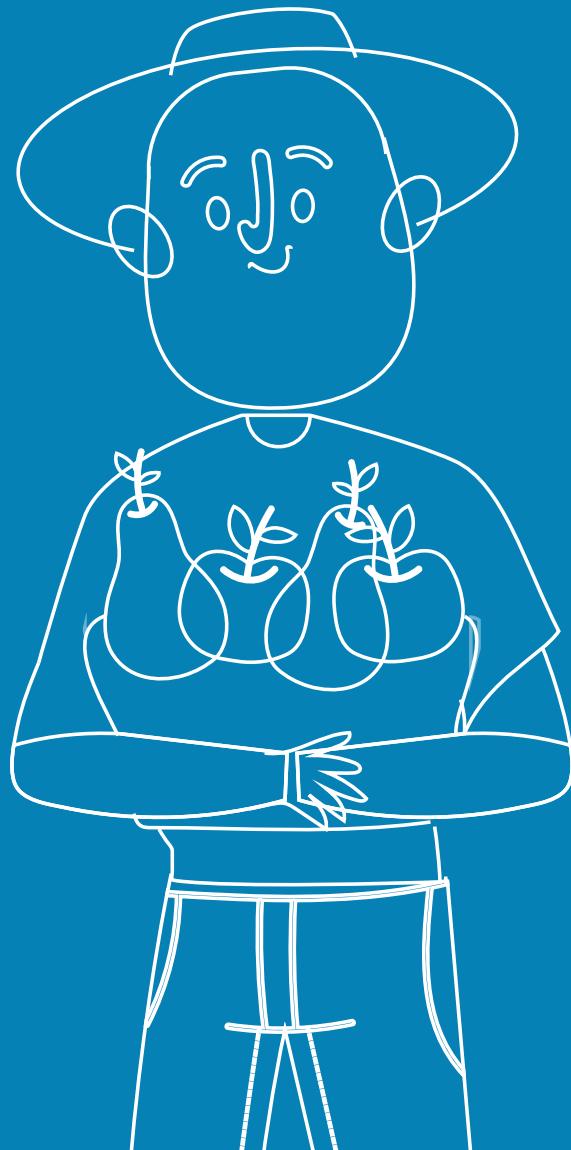
cultura, embora a vegetação natural ainda seja a cobertura do solo predominante na maioria dos estados.

O **CERRADO**, por sua vez, é o segundo bioma brasileiro em extensão, indo desde o estado do Paraná, até o estado do Maranhão, cobrindo toda a região do Planalto Central. É considerado a savana mais rica em biodiversidade do mundo. Segundo dados do IBGE, são aproximadamente 10 mil espécies de vegetais, além de 837 espécies de aves, 161 mamíferos (dos quais 19 são endêmicos), 150 anfíbios e 120 répteis.

# FALANDO FÁCIL

## O que significa cada conceito

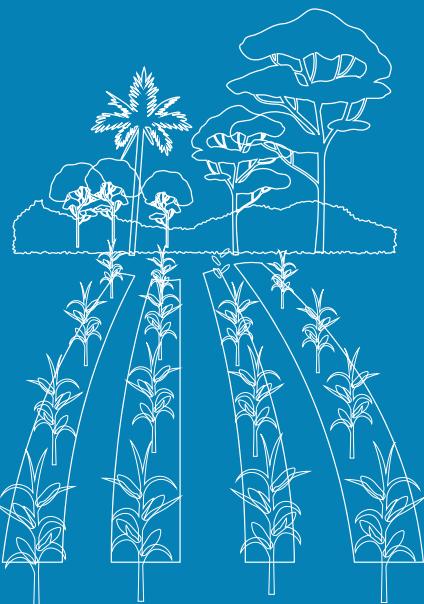
**AO LONGO DA** leitura, você vai se deparar com alguns termos que podem parecer estranhos e te deixar com dúvidas: “Mas o que eles querem dizer com isso?”, você pode pensar. É verdade que a linguagem técnica, às vezes, pode não ser de fácil compreensão. Por isso, antes de entrar nos detalhes sobre cada bioma, trazemos um glossário explicando o significado de cada um dos conceitos utilizados. Assim vai ficar mais fácil de analisar os mapas e as informações específicas de cada bioma no texto!



# Uso da terra

**“USO DA TERRA”** se refere à cobertura do solo, ou seja: o que tem na terra, em cada bioma – se é floresta, rio, agricultura, pastagem e assim por diante. A partir da compilação de informações de diversas bases de dados\*, separamos os usos da terra da seguinte forma:

Além desses usos, também consideramos as



- **VEGETAÇÃO NATURAL:** além das áreas de vegetação natural (as quais incluem formação florestal, formação de savanas, mangue, área úmida natural não florestal, formação campestre – campos naturais –, apicum, afloramento rochoso ou outra formação nativa não florestal ), são incluídas também nesta categoria as áreas militares, terras indígenas e quilombolas, Unidade de Conservação (exceto APA – Áreas de Proteção Ambiental) e reserva extrativista;
- **PASTAGEM:** pastagem plantada;
- **AGRICULTURA:** culturas anuais, perenes e semiperenes, irrigadas ou não. Foram também incluídas nesta categoria as áreas com mosaico de agricultura e pastagem;
- **FLORESTAS PLANTADAS:** florestas comerciais (silvicultura);
- **ÁREA NÃO VEGETADA:** praia e duna, infraestrutura urbana, mineração ou outra área não vegetada;
- **ÁGUA:** rio, lago, oceano e aquicultura.

Áreas de Preservação Permanente (APP), que são protegidas por lei.

**ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE** é uma área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas, de acordo com a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

\* CONAB, INPE, Agrosatélite, ANA, SOS Pantanal, ArcPlan, IMAZON, UEFS, APNE, IPAM, SOS Mata Atlântica, UFRGS, LAPIG/UFG, Instituto Tecnológico da Vale, IBGE, Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável

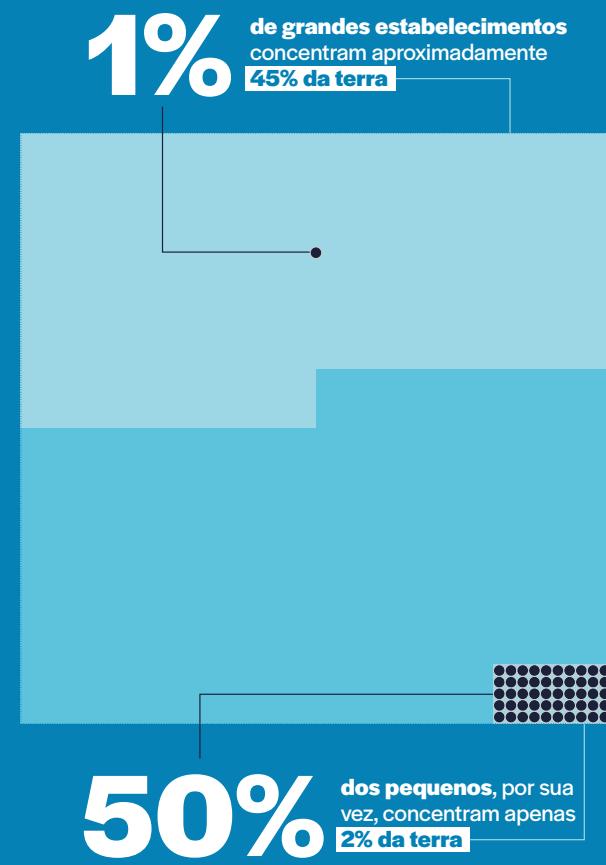
# Estabelecimentos rurais

**AQUI, MOSTRAMOS OS** tipos e os tamanhos dos estabelecimentos rurais espalhados pelos biomas Amazônia, Caatinga e Cerrado, indo dos pequenos aos grandes produtores. Essa divisão leva em consideração o tamanho das propriedades e o Valor Bruto de Produção (VBP), ou seja, todo o valor (em reais) proveniente da atividade agropecuária no decorrer de um ano. Nossa preocupação é mostrar as mudanças que vêm ocorrendo na estrutura agrária do Brasil nos últimos anos. Por exemplo, a partir de análises dos Censos Agropecuários de 2006 e 2017, se percebe que a categoria “Agricultura Familiar” (AF) é cada vez mais heterogênea, compreendendo uma diversidade de tipos de propriedades.

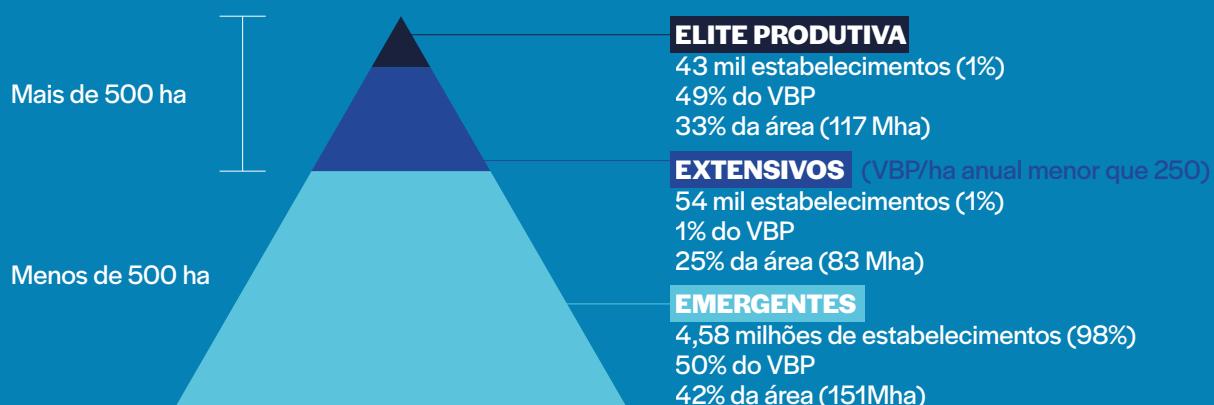
## Mudanças e aprofundamento de desigualdades

Os dados dos Censos 2006 e 2017 sugerem dinâmicas contrastantes no novo rural brasileiro. De um lado, há concentração produtiva, isto é: aumento da área média dos estabelecimentos com agricultura de *commodities*, especialmente grãos. De outro lado, há uma fragmentação de estabelecimentos, ou seja: uma diminuição da área média, que ocorre majoritariamente em regiões mais pobres e com predomínio de atividades menos intensivas, como a pecuária de corte, leite ou mista.

Esses movimentos evidenciam um aprofundamento das desigualdades no campo no período analisado (2006 e 2017), o que está em consonância com a série histórica de dados do Censo Agropecuário do IBGE (de 1975 a 2017), indicando uma estabilidade no padrão da concentração da terra no Brasil: **1% de grandes estabelecimentos concentram aproximadamente 45% da terra, enquanto os 50% menores detêm apenas 2% da área total explorada.**



Dessa forma, as categorias de produtores utilizadas pelo IBGE (agricultura familiar e não familiar\*), consolidadas na abordagem das políticas públicas voltadas ao rural, já não explicam de maneira satisfatória as atuais dinâmicas territoriais brasileiras. Entre os dois últimos Censos Agropecuários (2006 e 2017) foi observada sobreposição entre esses públicos, assim como diferenças cruciais dentro de um mesmo segmento. A partir daí, se sugere uma **NOVA CATEGORIZAÇÃO DOS ESTABELECIMENTOS RURAIS**:



Pela caracterização proposta, os estabelecimentos rurais brasileiros foram – primeiro – classificados em dois grandes grupos de área: maiores e menores que 500 hectares.

A partir desse primeiro recorte, os estabelecimentos maiores que 500 hectares foram divididos em função do VBP:

#### **ELITE PRODUTIVA**

No topo da pirâmide, está a classe denominada “elite produtiva”, que detém 117 milhões de hectares em um número reduzido de esta-

\*No Censo Agropecuário de 2017, estabelecimentos agropecuários são classificados como de Agricultura Familiar (AF) segundo a Lei 11.326. De acordo com ela, na AF, a gestão da propriedade é compartilhada pela família e a atividade agropecuária é a principal fonte de renda. Pelo Decreto 9.064/2017, o empreendimento familiar rural deve possuir área de até 4 módulos fiscais, a maior parte da mão de obra deve ser familiar e ao menos metade da renda da família deve vir das atividades econômicas na propriedade. Os estabelecimentos que não se enquadram na categoria de AF são chamados Não Familiares (Não AF).

**MÓDULO FISCAL** é uma unidade de medida (em hectares) das propriedades rurais, que varia de acordo com o município onde está localizado. O valor do módulo fiscal no Brasil varia de 5 a 110 ha. O conceito de módulos fiscais divide as propriedades em Minifúndio, Pequena Propriedade, Média Propriedade e Grande Propriedade.

belecimentos (43 mil), gerando 49% do VBP brasileiro. Como padrão, atua, prioritariamente, nas cadeias de grandes *commodities*.

#### **PRODUTORES EXTENSIVOS**

Logo abaixo na pirâmide estão os denominados “produtores extensivos”, categoria que abrange estabelecimentos que, ao contrário da elite produtiva, geram apenas 1% do VBP. Esta classe também concentra terras (25% da área ou 83 milhões de hectares, distribuídos em 54 mil estabelecimentos) e se encontra geograficamente dispersa por todo Brasil.

Na sequência, os estabelecimentos menores que 500 hectares foram agregados na categoria denominada “emergentes”:

### EMERGENTES

Nessa categoria, encontram-se 4,5 milhões de estabelecimentos (98% dos estabelecimentos brasileiros), que geram 50% do VBP e ocupam 151 milhões de hectares (42% da área produtiva). É uma categoria altamente heterogênea – o que nos levou a um olhar mais detalhado e uma nova subdivisão:



No topo da pirâmide dos “emergentes” estão os estabelecimentos denominados “empreendedores”, que compreendem 8% dos emergentes e concentram 66% do VBP em apenas 10% da área. Essa categoria abarca tanto agricultores familiares como médios produtores rurais, inseridos no mercado, predominantemente nas cadeias de *commodities*. Abarca também produtores inseridos em cadeias produtivas de alto valor agregado, como fruticultura e café, dentre outras.

Noutro grupo, estão os denominados “resilientes”, que compreendem 22% dos emergentes (1 milhão de estabelecimentos), concentram

**EMPREENDEDORES:** VBP anual maior que 500 mil; OU VBP maior que 50 mil E VBP/ha maior que 10 mil

**RESILIENTES:** área total maior que 100 ha E VBP/ha menor que 500; OU área total menor que 100 ha E VBP de 25 a 100 mil E VBP/ha menor que 10 mil

**VULNERÁVEIS:** VBP anual menor que 25 mil E área total menor que 100 ha

### EMPREENDEDORES

8% (350 mil estabelecimentos)  
66% do VBP  
10% da área (22 Mha)

### RESILIENTES

26% (54 mil estabelecimentos)  
26% do VBP  
60% da área (85 Mha)

### VULNERÁVEIS

70% (3,23 milhões de estabelecimentos)  
8% do VBP  
30% da área (44 Mha)

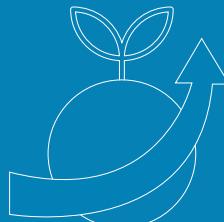
26% do VBP e ocupam 60% da área (85 milhões de hectares). Esta categoria também abarca agricultores familiares e médios, porém inseridos em sistemas de produção menos intensivos (predominantemente cadeias da pecuária de corte e leite), o que se reflete em dificuldade econômica de longo prazo.

Na base da pirâmide, encontram-se os denominados “vulneráveis”, categoria que engloba 70% dos emergentes (3,2 milhões de estabelecimentos), concentra apenas 8% do VBP e ocupa 30% da área (44 milhões de hectares). Esta categoria concentra grande número de pequenos estabelecimentos (menos de 100 hectares).

# Dinâmica econômico-produtiva da agropecuária

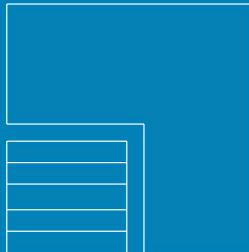
**PARA COMPREENDER A** evolução produtiva da agropecuária, os dados dos Censos de 2006 e 2017 para a produção animal e vegetal auxiliam e permitem estabelecer projeções até 2030 para as principais culturas da Agricultura Familiar (AF). Além disso, são utilizadas diversas bases de dados, tais como a Pesquisa da Produção Agrícola Municipal (PAM), a Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM), dados da CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento). A divisão, nesta seção, se dá somente entre AF e Não-AF.

Entre os resultados observados, destacamos:

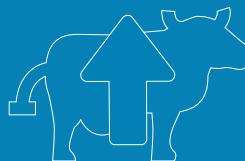


**52%**  
de crescimento  
na geração de VBP

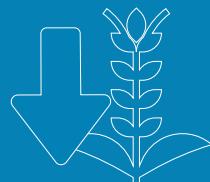
porém, houve **redução** da  
participação relativa da  
**agricultura familiar**  
na geração de VBP



Em 2017, a **área**  
**ocupada** pela  
agricultura familiar  
e não-agricultura  
familiar era  
**proporcional** ao  
**VBP** gerado



**70%**  
mais produção  
animal na AF



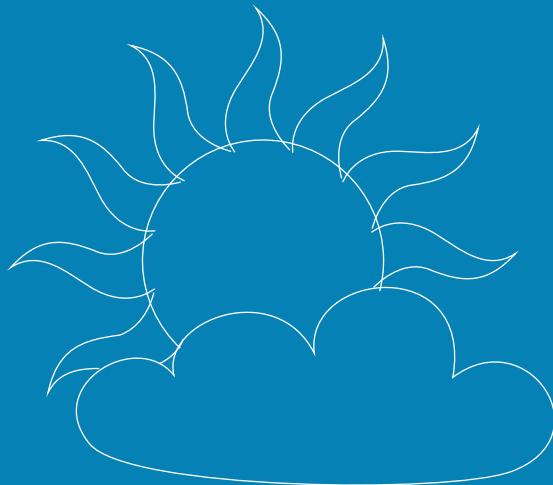
**21%**  
menos produção  
vegetal na AF

Resumindo: a produção agropecuária cresceu muito entre 2006 e 2017, alavancada pelo enorme crescimento em termos absolutos nas lavouras da Não-AF, associado a uma alta taxa de crescimento na produção animal como um todo. A AF sofreu uma forte retração na produção vegetal, o que acarretou uma acentuada diminuição na participação relativa do total do valor bruto gerado. Por outro lado, a AF se consolidou na produção animal, quase duplicando o VBP no período e mantendo sua participação em 33% do VBP animal brasileiro, mesmo ocupando 23% da área total de estabelecimentos.

**VALOR ADICIONADO BRUTO (VAB)**: você verá essa sigla mais adiante, na parte dedicada aos biomatas. Ela representa a contribuição que cada setor da economia acresce ao valor final da produção de um determinado território – distrito, município, estado, região ou país – deduzido o valor dos insumos utilizados no processo produtivo em um dado período de tempo. O Produto Interno Bruto (PIB) é a soma dos VABs setoriais e dos impostos e é a principal medida do tamanho total de uma economia.

# Aptidão agrícola

**A APTIDÃO AGRÍCOLA** reflete as condições de solo, relevo e clima favoráveis para o desenvolvimento das atividades agropecuárias. Portanto, esta seção apresenta uma abordagem que facilita a operacionalização de dados descritivos dentro do escopo das ações do SEBRAE, por meio de índices de qualidade que relacionam as condições do meio físico (clima, solo, relevo e recursos hídricos) às condições para o sucesso da atividade agrícola.



## QUALIDADE DO SOLO

Os solos são interpretados como um meio de crescimento das plantas, ou seja: a avaliação se dá segundo a capacidade do solo de prover condições para o desenvolvimento vegetal. Foram consideradas os seguintes atributos do solo: profundidade, drenagem, textura e fertilidade. Com base nessas informações, pudemos delimitar o **Índice de Qualidade do Solo** (IQS), que vai de 0 (baixa aptidão do solo) a 1 (alta aptidão).

## QUALIDADE DO RELEVO

O **Índice de Qualidade do Relevo** (IQR) para culturas agrícolas reflete as condições do relevo que favorecem a atividade agrícola, e varia de 0 (baixa aptidão do relevo) a 1 (alta aptidão). Áreas planas ou pouco declivosas são mais favoráveis à mecanização. Já áreas com declividade acima de 20% apresentam elevada dificuldade ou impossibilidade do uso de máquinas para operações agrícolas. Em relação à altitude, locais situados acima de 1.800 metros de altitude são considerados Áreas de Preservação Permanente de acordo com a Lei nº 12.651/2012 e, portanto, são inadequados para o cultivo agrícola.

## QUALIDADE DO CLIMA

As condições climáticas definem, em grande parte, o rendimento das culturas e podem também indicar a necessidade de irrigação, para reduzir os riscos de quebra de produção. Os componentes do clima (precipitação e temperatura) são convertidos em um índice variando de 0 (baixa aptidão) a 1 (alta aptidão), intitulado **Índice de Qualidade do Clima** (IQC), que avalia a influência da deficiência hídrica no rendimento das culturas.

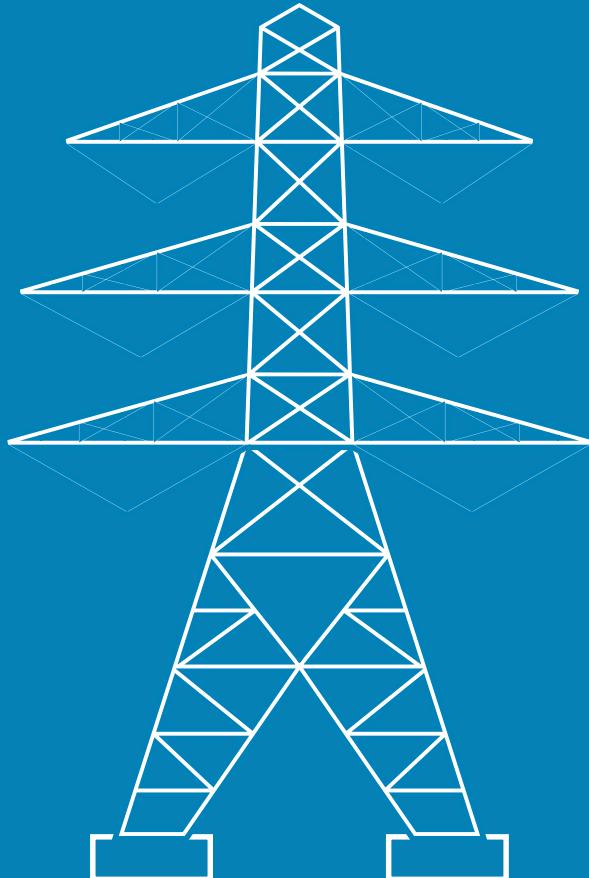
Por fim, reunimos esses três fatores (solo, relevo, clima) em um único indicador – o **Índice de Aptidão do Meio Físico** (IAMF), que também varia de 0 a 1 (onde 0 significa uma condição inapta a cultivos agrícolas e 1 representa uma condição de máximo potencial produtivo). Organizada dessa maneira, essa base de dados se constitui num elemento importante para subsidiar processos de tomada de decisão sobre empreendimentos econômicos, fomento a cadeias produtivas e arranjos locais voltados ao desenvolvimento econômico, com base em elementos científicos.

## Infraestrutura

**O INDICADOR DE** infraestrutura é construído a partir de quatro componentes individuais:

**transporte, energia, armazenamento e frigoríficos.** Cada componente visa representar um fator que pode restringir ou favorecer a produção agropecuária, bem como a distribuição e a comercialização de produtos. Além disso, conhecer as características físicas, sociais, econômicas e as capacidades locais é de suma importância para se pensar no território e em soluções voltadas a cada realidade.

A estrutura de transporte viária (rodovias e ferrovias) foi compilada a partir de bancos de dados oficiais de entidades governamentais – IBGE e do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). Já a estrutura de energia elétrica foi compilada a partir do banco de dados concedido pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). As linhas de transmissão de média e alta tensão – que operam com uma tensão de 1 kV a 69 kV e acima de 69 kV, respectivamente – foram processadas para o ano mais recente disponibilizado pela concessionária (desde 2014, com maior concentração no ano de 2018). Além disso, as localizações das subestações foram resgatadas da base de

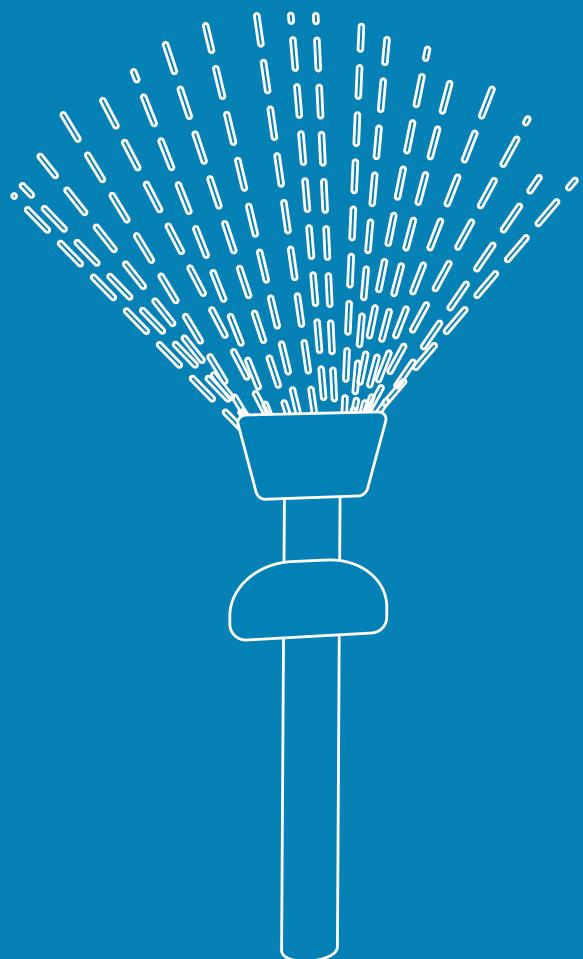


dados geográficos do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS). Os dados de capacidade de armazenamento foram recuperados do Sistema de Cadastro Nacional de Unidades Armazenadoras (SICARM), mantido pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). O sistema é atualizado constantemente e disponibilizado *online*, mas as informações recuperadas representam o mês de maio de 2020. Somada à informação de quantidade de frigoríficos em cada região, integramos os dados para então gerar o Indicador de Qualidade de Infraestrutura Agropecuária (IQI), com valores que vão de 0 a 100.

# Agricultura irrigada

**O OBJETIVO** É calcular a área adicional irrigável nos biomas brasileiros, ou seja: áreas com disponibilidade hídrica para adoção da irrigação e que ainda não são irrigadas atualmente. Isso foi feito a partir de três passos que buscam responder às seguintes questões:

- 1** Qual a área agricultável nos biomas?
- 2** Qual a quantidade de água demandada pelas culturas agrícolas para suprir suas necessidades?
- 3** Essa demanda pode ser atendida sem comprometer os recursos hídricos existentes?



A seguir, um resumo do cálculo destes passos:

● **ÁREA AGRICULTÁVEL**: calculada por meio da aplicação de filtros sobre o mapa de “uso da terra” com áreas consolidadas de agricultura e pastagem; são retiradas as áreas com restrições físicas e ambientais.

● **DEMANDA HÍDRICA**: calculada com base na simulação do balanço hídrico de quatro diferentes culturas (milho, feijão, arroz e cana-de-açúcar) e estimativa da vazão unitária de projeto.

● **DISPONIBILIDADE HÍDRICA**: estimada com base na quantidade de água disponível à agricultura irrigada atualmente por microbacia, levando em consideração os usos consuntivos atuais (uso humano - urbano e rural, indústria de transformação, mineração, termelétricas, irrigação e abastecimento animal), considerando a água superficial.

Como premissa inicial para este estudo, foram consideradas somente as áreas que possuem potencial (físico) para adoção da irrigação e de uso consolidado, excluindo-se do processamento unidades de conservação de proteção integral, áreas militares, terras indígenas e territórios remanescentes de quilombos. Em termos práticos, a adoção dessa premissa limita a abrangência do estudo apenas às regiões com o uso da terra já consolidado em áreas de agricultura (A) e de pastagem (P), que juntas representam cerca de 31% do território nacional. Além disso, vale ressaltar que o estudo estimou a área adicional irrigável a partir da água superficial disponível, distinguindo as áreas com potencial de intensificação de agricultura de sequeiro por intermédio da irrigação (“intensificação”) e as áreas com potencial de expansão da agricultura irrigada sobre pastagens consolidadas (“expansão”).

# Conectividade

**ESTA SEÇÃO APRESENTA** uma análise geoespacial da intensidade e da qualidade de sinal de telefonia móvel (3G e 4G) no meio rural brasileiro. As tecnologias digitais têm o potencial de transformar os sistemas produtivos agropecuários e promover significativos ganhos de eficiência e renda por meio da redução de custos de transação e das assimetrias de informação. Viabilizar o acesso à internet no meio rural é fundamental para abrir oportunidades e diminuir desigualdades, assegurando que os benefícios da revolução digital no meio rural sejam distribuídos de maneira mais equitativa e direcionando a transformação rumo a sistemas produtivos inclusivos e sustentáveis.

As barreiras à conectividade estão relacionadas basicamente a infraestrutura e a tecnologia (disponibilidade e qualidade de sinal) e a questões econômicas que afetam o acesso aos equipamentos e serviços de dados. Neste sentido, o aumento da oferta de sinal de internet e a penetração dos *smartphones* nas áreas rurais mais pobres são marcos para viabilizar o acesso às tecnologias digitais e diminuir a cisão digital.

## 3G E 4G NO RURAL

A análise espacial da conectividade no meio rural para os biomas Amazônia, Caatinga e Cerrado se baseou no estudo desenvolvido, em 2019, pelo Geolab (Laboratório de Geoprocessamento) e pelo GPP (Grupo de Políticas Públicas), ambos vinculados à ESALQ/USP. O foco do estudo, feito sob demanda do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, foi para a cobertura por internet móvel, em banda larga, uma vez que o interesse é o atendimento de áreas rurais. O estudo contou, entre outras estratégias, com o desenvolvimento de uma



modelagem espacial inovadora, complexa e de alta demanda computacional, que só foi possível de ser realizada com a utilização de supercomputadores da Universidade de São Paulo (USP). Essa mesma metodologia foi utilizada no presente estudo, refazendo-se a atualização das antenas disponíveis para as tecnologias 3G e 4G e utilizando os recortes para os três biomas de interesse. As principais informações consideradas foram a localização das antenas e as suas características de funcionamento, como frequência, altura da torre e potência, entre outras, a partir de dados da Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel).

## REDE VSAT

VSAT é uma sigla em inglês que significa, na tradução, “Terminal de Abertura Muito Pequena”. Mas o que isso quer dizer? Basicamente, é uma rede de transmissão que utiliza satélites e, depois, retransmite o sinal por *wi-fi* (restrito a áreas pequenas); por cabeamento de fibra (que demanda uma infraestrutura cara); ou por meio de rádio transmissão (alcance maior que o *wi-fi*, mas com raio limitado e que demanda investimento na infraestrutura necessária de replicação do sinal). Apesar das limitações, o VSAT é uma alternativa em relação à internet móvel para localidades mais remotas. A avaliação dos dados da rede VSAT partiu da análise dos arquivos consolidados pela Anatel e divulgados publicamente no Portal Brasileiro de Dados Abertos.

AMAZÔNIA



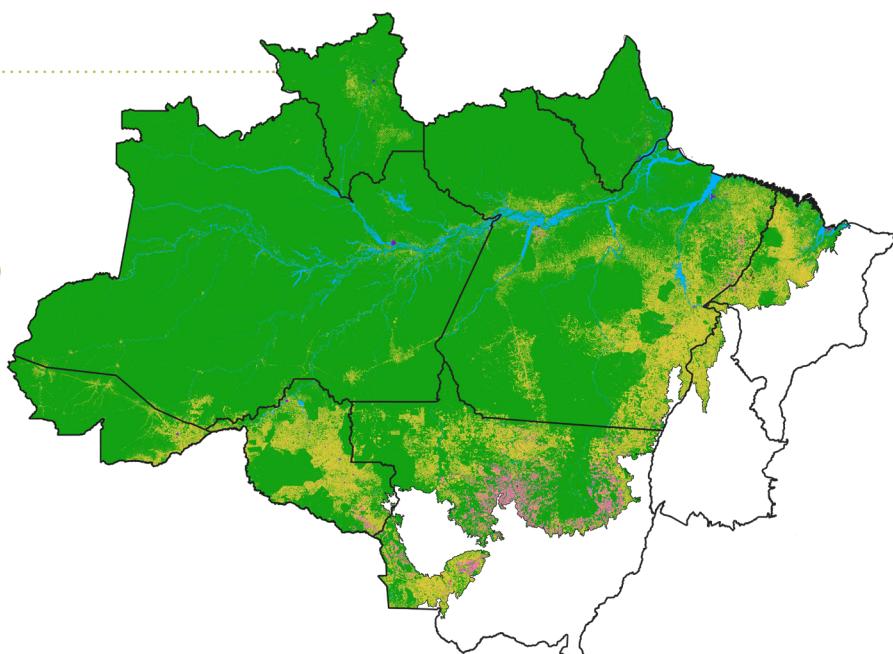
# Uso da terra

**A COBERTURA DA** vegetação natural predomina, se estendendo por 354,3 milhões de hectares (83% da área do bioma). O segundo uso da terra mais abrangente são as pastagens, que ocupam 54,4 milhões de hectares (13% da área do bioma). No bioma

Amazônia a área ocupada por massas de água é extremamente relevante (10,7 milhões de hectares, ou 3% da área do bioma), sendo os estados do Amapá, Amazonas, Maranhão e Pará os que possuem maior área relativa com esta cobertura (entre 2,5 e 3,7%).

## USO DA TERRA

- Vegetação Natural (83%)
- Não Vegetado (0,08%)
- Massas d'água (3%)
- Pastagem (13%)
- Agricultura (1%)
- Floresta Plantada (0,02%)



# 4%

da área coberta pelo bioma está direcionado para **ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE**, totalizando 17,2 milhões de hectares, especialmente em AM, PA e MT.



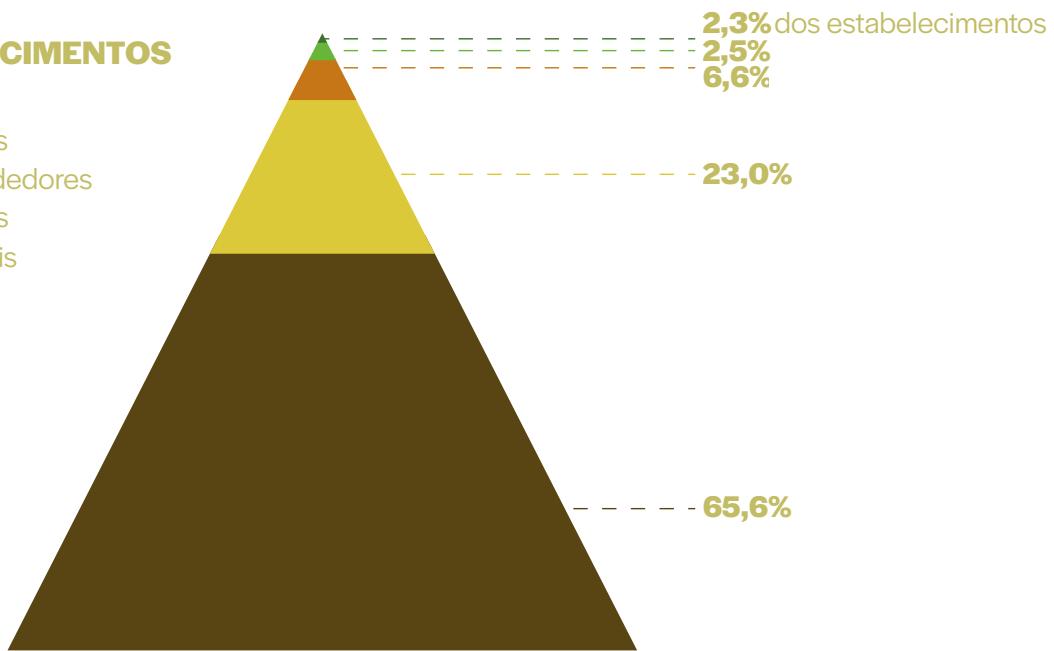
# Estabelecimentos rurais

**ENTRE 2006 E 2017**, se observa um aumento, tanto na área total dos estabelecimentos rurais (22,39%) no bioma Amazônia, quanto no número de estabelecimentos (34%). Destacam-se os números do estado

do Amapá – com um aumento de 234% na área e 194% no número de estabelecimentos rurais – e de Roraima, que apresentou aumento de 101% em área e 275% no número de estabelecimentos.

## TIPOS DE ESTABELECIMENTOS

- Elite
- Extensivos
- Empreendedores
- Resilientes
- Vulneráveis



# Dinâmica econômico-produtiva da agropecuária

**NA AMAZÔNIA, A** importância relativa da agropecuária é de 23%, em relação ao Valor Adicionado Bruto (VAB) de todos os setores (agropecuária, indústria, serviços e administração). A agropecuária tem maior importância em parte dos municípios do norte do Mato

Grosso, onde o VAB da agropecuária varia entre 40 a 75%. Se destacam também alguns municípios do Amazonas (Urucará e Codajás), de Rondônia (Pimenteiras e Castanheiras) e do Pará (Ulianópolis, Bannach e Limoeiro do Ajuru), com mais de 60% do VAB da agropecuária.

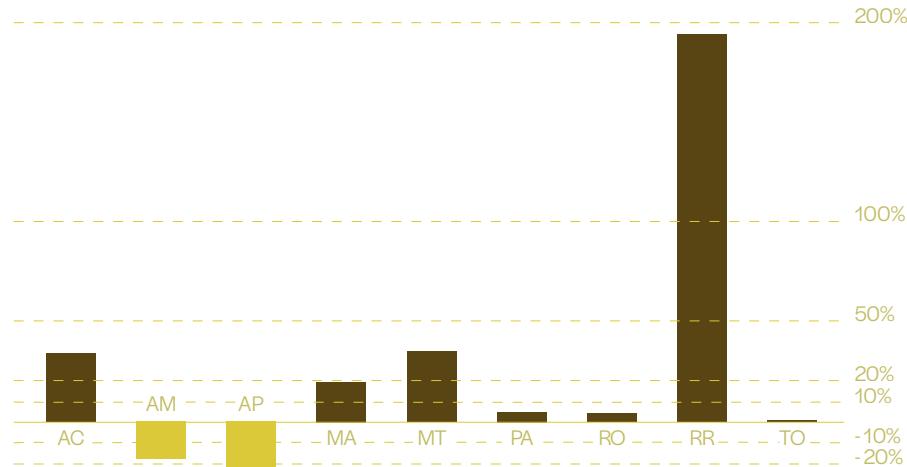
## DESTAQUES POR ESTADO

Participação do Valor Adicionado Bruto da agropecuária sobre o total



O acesso à Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) nos municípios do bioma Amazônia aumentou de 2006 a 2017 para a maioria dos estados, exceto Amazonas e Amapá. O maior incremento foi em Roraima, com alta de 195%. Nesta análise estão agrupadas as diversas fontes de ATER (pública, privada, ONGs).

## VARIAÇÃO NO ATENDIMENTO DE ATER POR ESTADO



# Aptidão agrícola

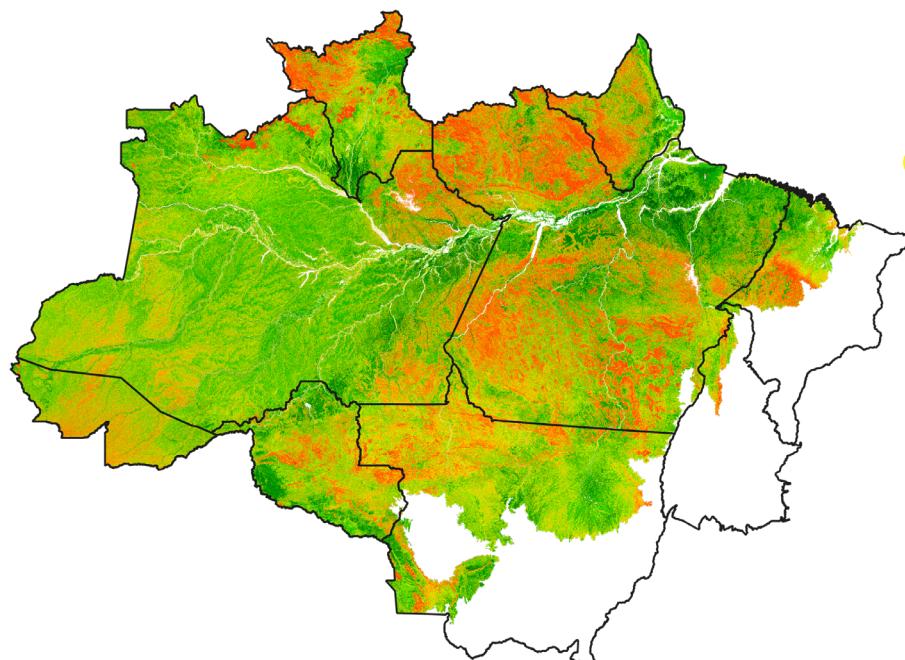
**OS MELHORES ÍNDICES** de aptidão agrícola ocorrem nos estados do Amazonas e Mato Grosso. O primeiro puxado por condições favoráveis de relevo e de clima e o segundo por condições de relevo, de clima e de solos.

Em relação à qualidade do solo, se destacam a região da calha sul do Rio Amazonas, entre Manaus e Belém, além de todo o estado do Amapá. Já os solos com piores índices estão na região do alto Rio Negro, no Amazonas, além do noroeste do Mato Grosso e do sul do Pará.

Os melhores índices de relevo são encontrados nos estados do Amazonas e do Acre, notadamente nas bacias dos principais afluentes do rio Amazonas (Negro, Solimões, Madeira e Purus), até a localidade da cidade de Manaus. Valores altos em qualidade de relevo também são encontrados no norte do Mato Grosso, do Piauí e do Maranhão.



## ÍNDICE DE APTIDÃO DO MEIO FÍSICO (IAMF)

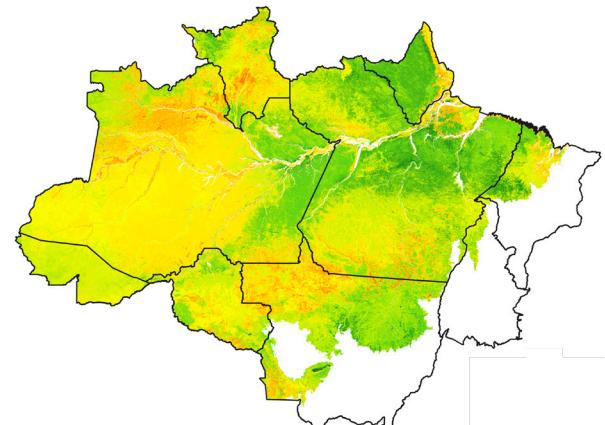
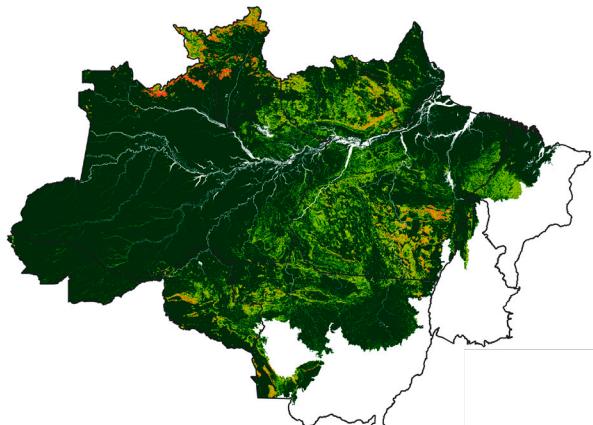
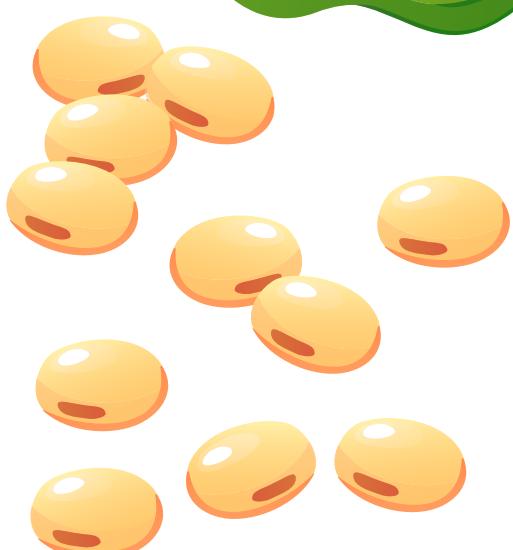
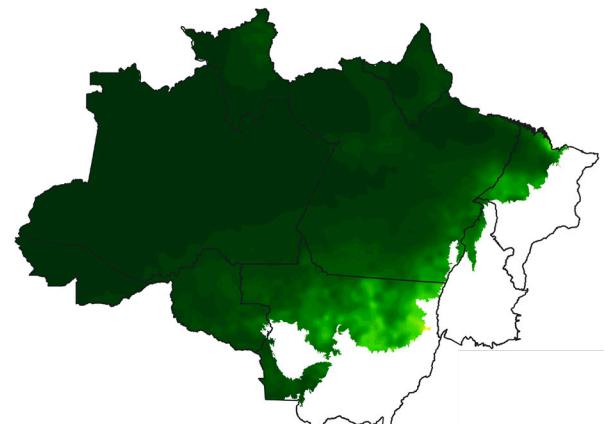


• **43%**

do bioma tem  
**IAMF MÉDIO**

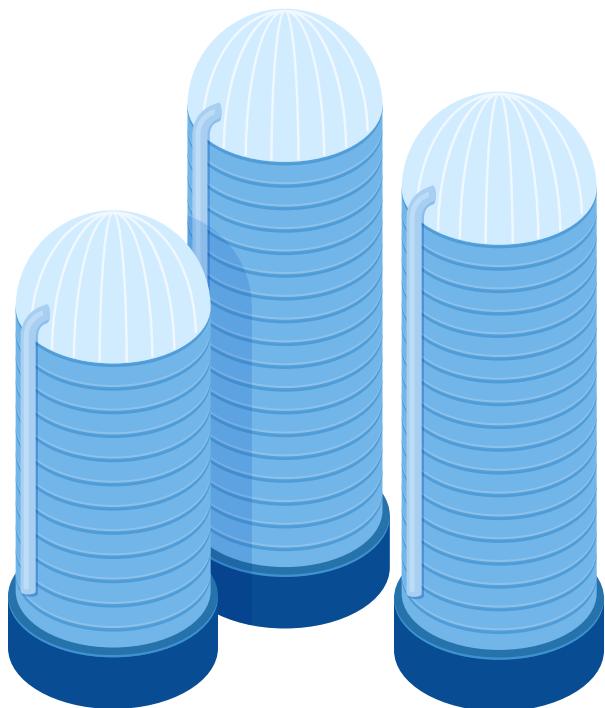
**37,3%** do bioma  
tem **IAMF ALTO**

- Muito baixa (0,00 a 0,20)
- Baixa (0,21 a 0,40)
- Média (0,41 a 0,60)
- Alta (0,61 a 0,80)
- Muito alta (0,81 a 1,00)

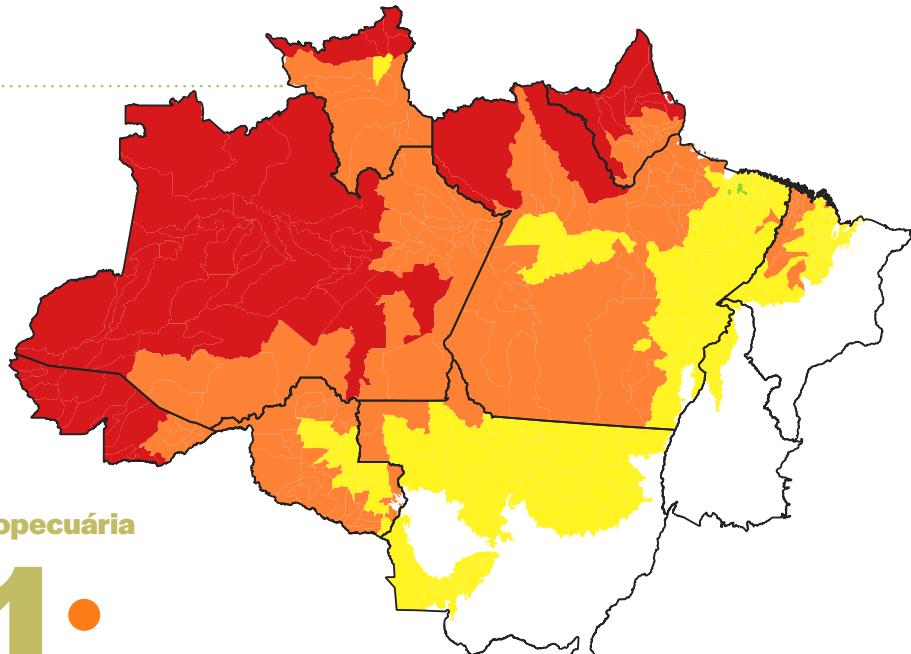
**ÍNDICE DE QUALIDADE DO SOLO****ÍNDICE DE QUALIDADE DO RELEVO****ÍNDICE DE QUALIDADE DO CLIMA**

# Infraestrutura

O ÍNDICE DE armazenamento é o que apresenta os valores mais favoráveis para a Amazônia, contrastando com os valores de qualidade dos frigoríficos (que é o indicador menos favorável ao bioma). Dessa forma, o indicador integrado de infraestrutura agropecuária para a Amazônia é de 39,71 (de um máximo de 100), sendo os estados em melhores condições: Tocantins (50,43), Mato Grosso (48,48), Pará (44,39) e Maranhão (44,30). Estes estados também são os que apresentam os melhores indicadores de qualidade de energia. Os melhores indicadores de qualidade de transporte também são encontrados no Maranhão (43,66), Tocantins (43,22) e Mato Grosso (42,10).



## INFRAESTRUTURA AGROPECUÁRIA

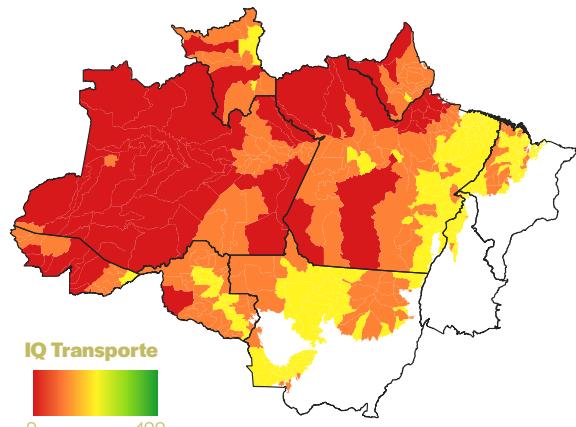
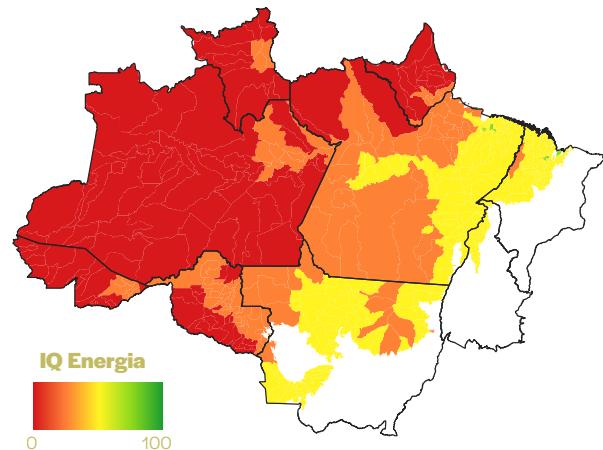
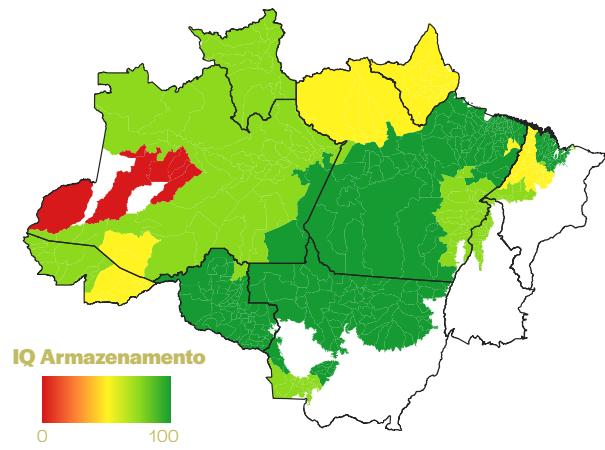
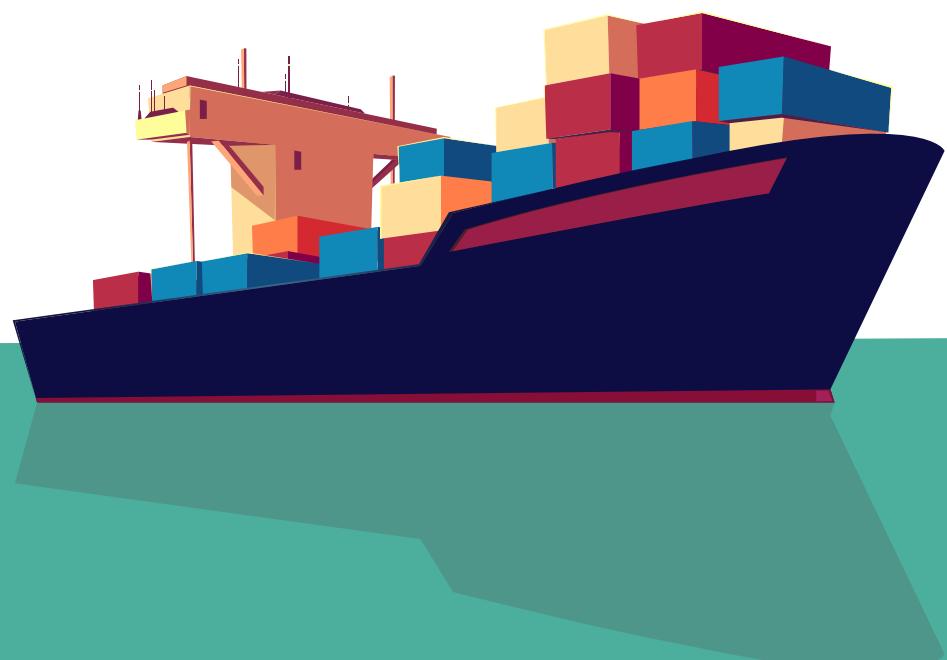
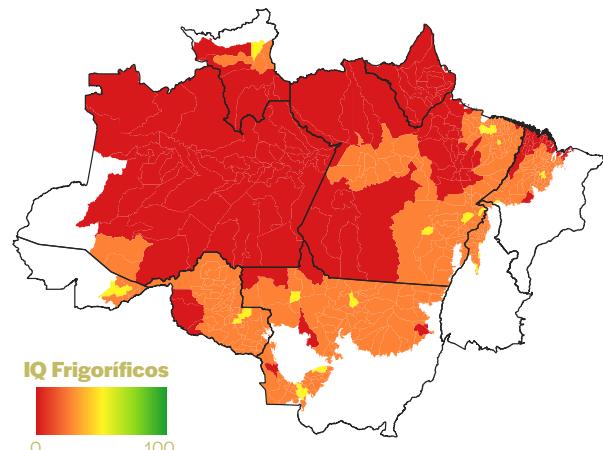


IQ Infraestrutura Agropecuária

**39,71** •

é o índice do bioma numa escala de 0 a 100

- Muito baixa (0,00 a 0,20)
- Baixa (0,21 a 0,40)
- Média (0,41 a 0,60)
- Alta (0,61 a 0,80)
- Muito alta (0,81 a 1,00)

**TRANSPORTE****ENERGIA****ARMAZENAMENTO****FRIGORÍFICOS**

# Agricultura irrigada

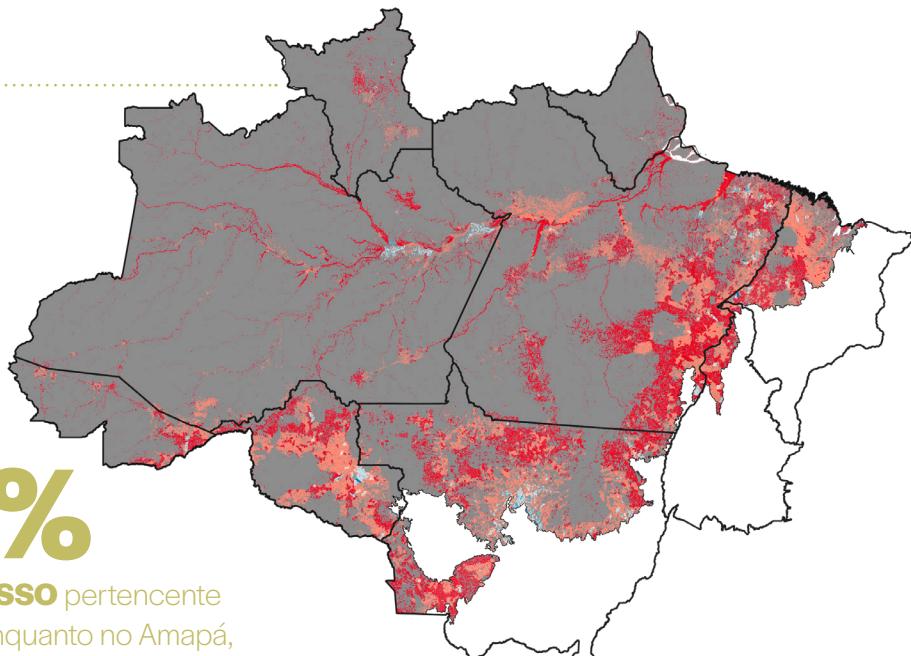
**A EXPANSÃO DA** agricultura irrigada pode contribuir para a elevação dos níveis de renda e melhoria das condições de vida das comunidades do bioma, desde que sua adoção ocorra de forma racional e com sustentabilidade, sem comprometer os recursos naturais, dentre eles a água.

Apenas 0,003% do bioma Amazônia é irrigado (área equivalente a 147,7 mil hectares). Entretan-

to, há potencial para irrigação em 16,06 milhões de hectares (Mha). A área total do bioma, vale lembrar, é de 425,9 milhões de hectares (Mha). Na área com potencial para irrigação, 3,2 Mha (20%) são de intensificação, isto é: consolidadas com agricultura de sequeiro e que podem ser intensificadas por meio da irrigação; enquanto 12,8 Mha (80%) são de expansão, ou seja: consolidadas com pastagem e que podem ser convertidas para agricultura irrigada.

## ÁREA IRRIGADA (ha)

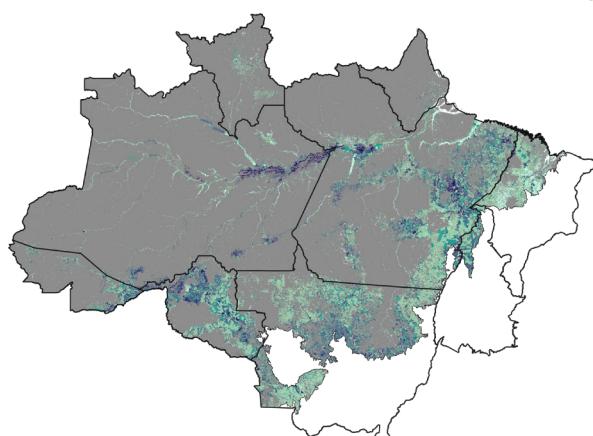
- 0
- 1-50
- 50-100
- 100-500
- 500-1.000
- Mais que 1.000
- Vegetação natural\*



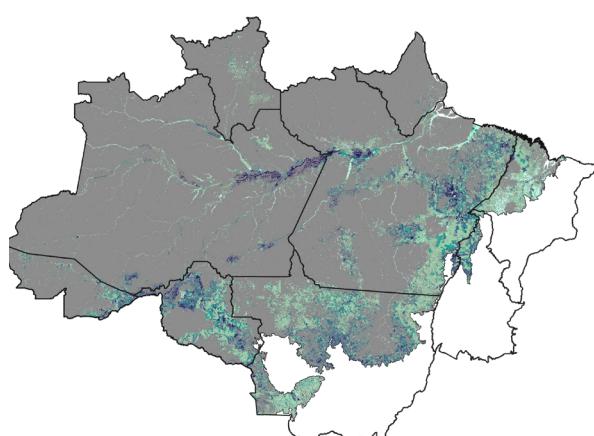
# 32,8%

da área do **MATO GROSSO** pertencente à Amazônia é irrigável. Enquanto no Amapá, apenas 0,7% dessa área é irrigável.

## ÁREA ADICIONAL IRRIGÁVEL TOTAL (ha)



## ÁREA TOTAL IRRIGÁVEL (ha)



- 0-10
- 10-500
- 500-1.000
- 1.000-5.000
- Mais que 5.000
- Vegetação natural\*

# Conectividade

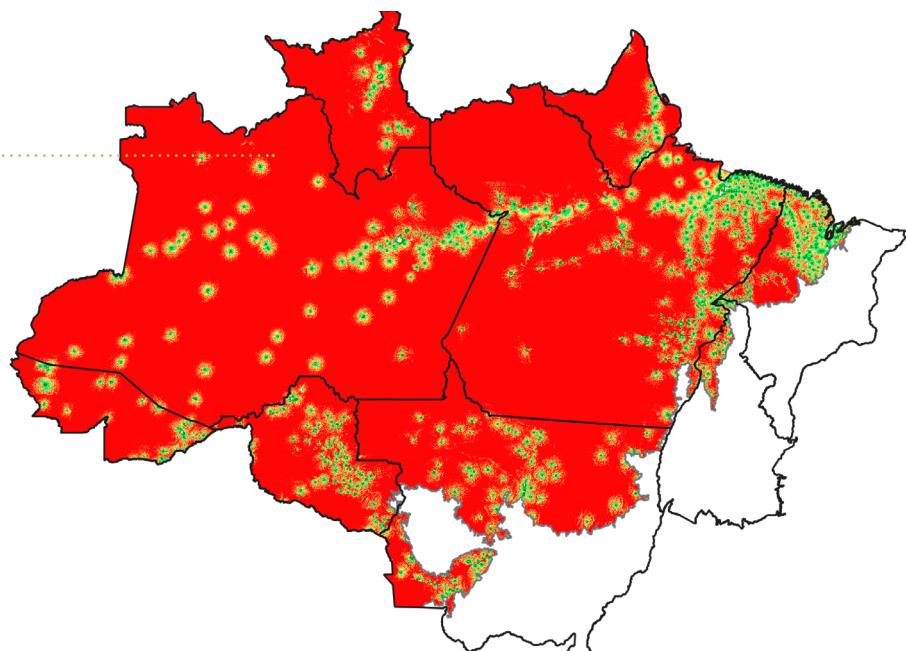
**A MAIOR PARTE** dos territórios no bioma Amazônia não possui qualquer sinal de 3G ou 4G - são exceções a essa regra o Tocantins e o Maranhão. No caso do Tocantins, 41,42% do território amazônico do estado é coberto por sinal (de nível ao menos alto) de 3G e 37,85% por 4G. Esses percentuais altos contrastam com a cobertura verificada em outros estados mais críticos da região: no Amazonas, por exemplo, os valores correspondentes são de 6,39% (3G) e 6,11% (4G). Os estados mais

críticos em termos de qualidade de sinal são o Amazonas e Roraima. Neste último, 58,92% do território não possui acesso a qualquer de uma das tecnologias, e apenas 9,99% do território possui sinal ao menos alto.

Em relação aos serviços VSAT, os estados com mais serviços são o Maranhão (25,97% do total do bioma), seguido do Pará (22,13%). O menor número de serviços desse tipo foi observado em Roraima (1,69%).

## SINAL 3G E 4G

- Sem sinal
- Baixo
- Médio
- Alto
- Muito alto



## REDES VSAT

Distribuição do número de serviços com fonte de sinal da rede VSAT no bioma por estado

**25,97%**

MARANHÃO

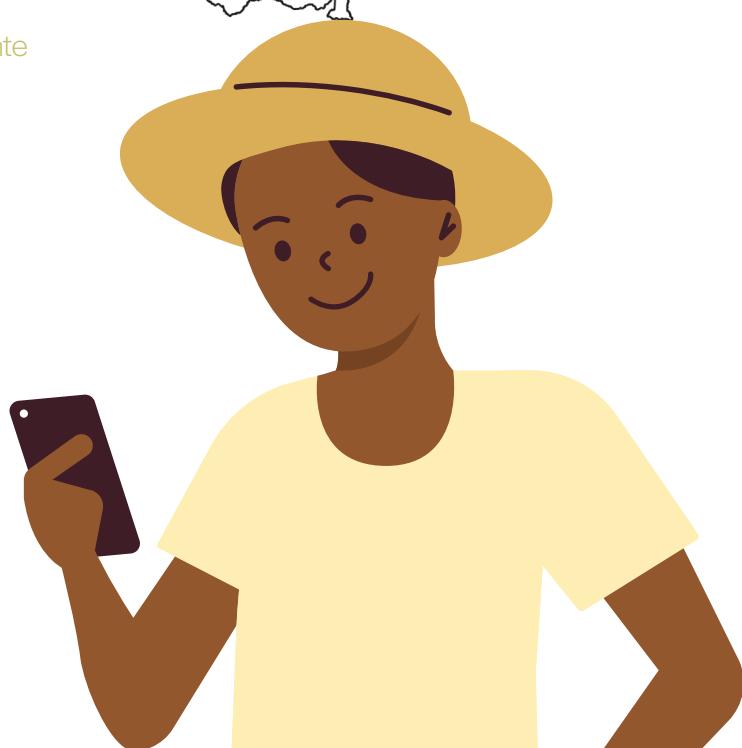
**22,13%**

PARÁ

**18,52%**

MATO GROSSO

DEMAIS ESTADOS: **33,38%**



CAA  
TIN  
GA



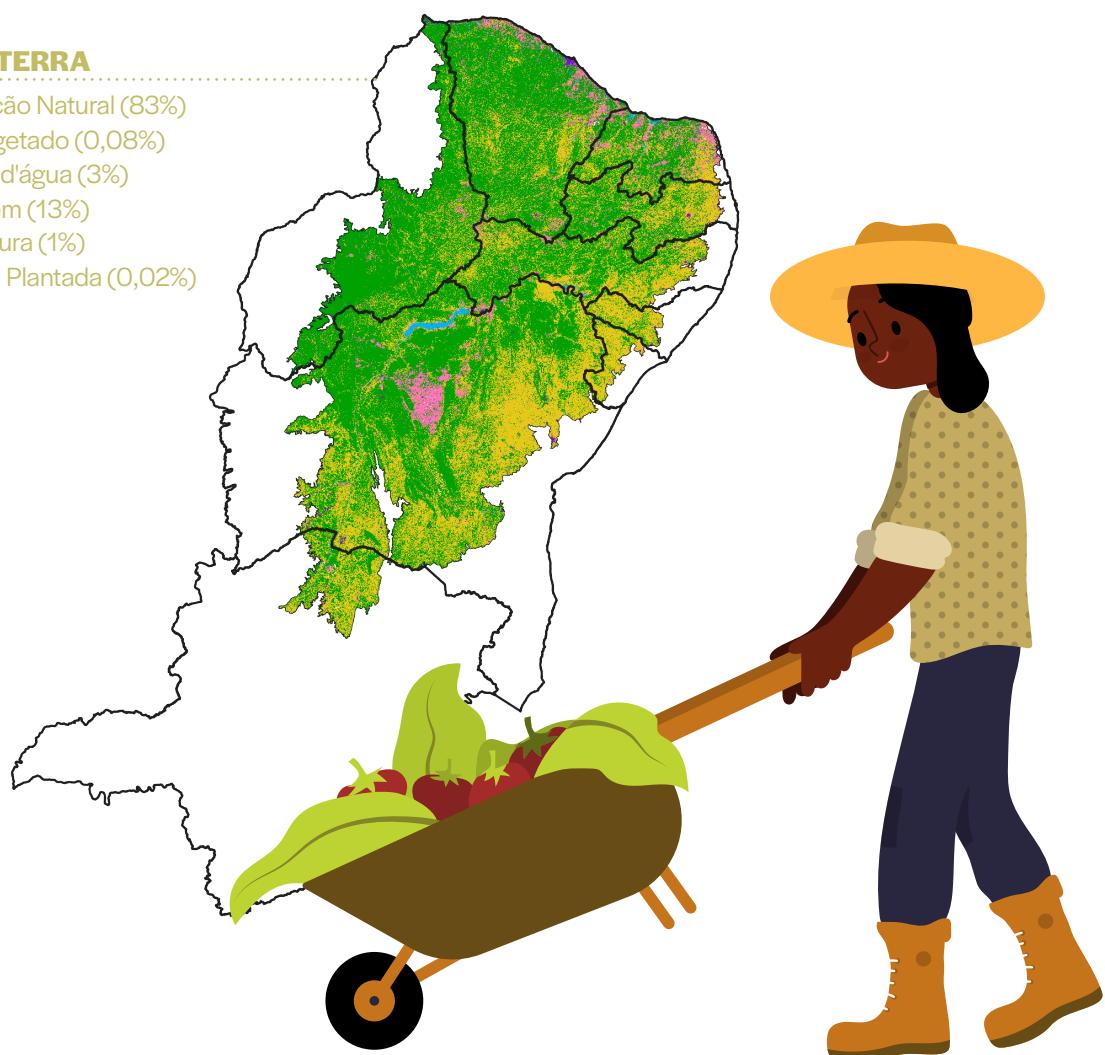
# Uso da terra

**A VEGETAÇÃO ORIGINAL** da Caatinga foi bastante alterada, com a substituição de espécies vegetais nativas por pastagens e agricultura. Ainda assim, a vegetação natural permanece como a cobertura do solo predominante na maioria do bioma, com exceção de espaços importantes dos territórios de Sergipe, Alagoas e Minas Gerais. As maiores extensões de vegetação natural se encon-

tram na Bahia, Ceará e Piauí, que totalizam aproximadamente 40 milhões de hectares. As pastagens se concentram na Bahia (cerca de 14,4 milhões de hectares), Pernambuco (3,5 milhões de hectares) e Ceará (3,2 milhões de hectares). Já a agricultura se destaca na Bahia (1,6 milhões de hectares), Ceará (1,2 milhões de hectares) e Rio Grande do Norte (0,94 milhão de hectares).

## USO DA TERRA

- Vegetação Natural (83%)
- Não Vegetado (0,08%)
- Massas d'água (3%)
- Pastagem (13%)
- Agricultura (1%)
- Floresta Plantada (0,02%)



# 3,4%

da área coberta pelo bioma está direcionado para **ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE**, totalizando 2,7 milhões de hectares, especialmente em BA e CE.



# Estabelecimentos rurais

**EM TERMOS GERAIS**, houve redução da área total dos estabelecimentos rurais (-6,8%) e aumento (+0,63%) no número de estabelecimento entre 2006 e 2017 – o que indica uma tendência de fragmentação dos estabelecimentos, que pode ser explicada pelo parcelamento dos imóveis a fim de garantir moradia e sobrevivência. Destacam-se os números dos estados do Maranhão – diminui-

ção de -70,1% na área e de -38,1% no número de estabelecimentos – e de Alagoas, que apresentou diminuição de -17,2% e de -16% em área e em número de estabelecimentos, respectivamente. Na contramão da tendência regional observada no Nordeste, Minas Gerais apresentou um aumento de 16,3% na área dos estabelecimentos agrícolas e de 10% no número de estabelecimentos.

## TIPOS DE ESTABELECIMENTOS

- Empreendedores
- Resilientes
- Vulneráveis

**1,3%** dos estabelecimentos  
**8,3%**

**89,9%**



# Dinâmica econômico-produtiva da agropecuária

**NA CAATINGA, A** média do Valor Adicionado Bruto (VAB) da agropecuária é a mais baixa na comparação entre os biomas: apenas 11%. Alagoas apresenta o mais alto incremento do VAB da agropecuária no período analisado para

os municípios localizados na Caatinga (19%). Foi observado ainda um decréscimo no VBP Vegetal no período, em toda a Caatinga. O mesmo ocorreu para o VBP animal, à exceção do estado de Sergipe, que teve incremento de 26,6%.

## DESTAQUES POR ESTADO

Participação do Valor Adicionado Bruto da agropecuária sobre o total

**18,59%**

ALAGOAS

**9,95%**

BAHIA

**9,34%**

PERNAMBUCO

**9,12%**

PIAUÍ

**6,63%**

SERGIPE

**5,88%**

PARAÍBA

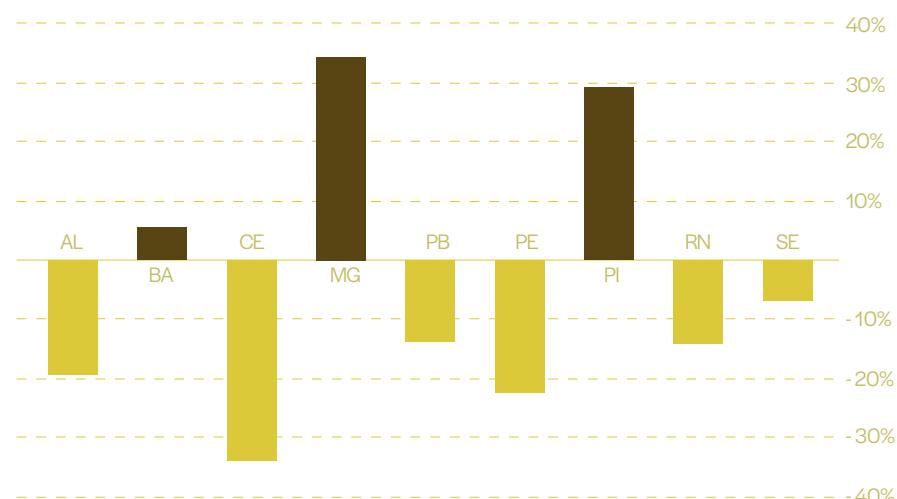


**7,10%**

TOTAL DO BIOMA

A cobertura de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) na Caatinga diminuiu na última década para a maioria dos estados, à exceção da Bahia, Minas Gerais e Piauí. O maior incremento no recebimento de ATER foi observado para o estado de Minas Gerais (34,6%), que possui uma ATER pública bem estruturada, enquanto no Maranhão onde houve a mais acentuada redução (-74%).

## VARIAÇÃO NO ATENDIMENTO DE ATER POR ESTADO



# Aptidão agrícola

**O BIOMA CAATINGA** apresenta a maior parte da área com baixos Índices de Aptidão do Meio Físico (IAMF), resultado principalmente da conjunção desfavorável de fatores clima e solo. Exceção é feita para a porção central da Bahia, que reúne condições de relevo, clima e solos mais favoráveis às atividades agrícolas nesse bioma.

As melhores condições de relevo estão ao longo da calha do rio São Francisco, nos territórios de Minas Gerais, Bahia, Pernambuco e Alagoas, bem como na costa dos estados do Ceará e Rio Grande do Norte. Os piores índices de relevo são encontrados no interior da Bahia, mais notadamente na região da Chapada Diamantina. Também no entorno da calha do rio São Francisco estão as melhores condições de solo do bioma, em Minas Gerais e no Ceará. Por outro lado, solos com índices de qualidade inferior a 0.5 (valores baixos) são encontrados em toda a região do semiárido nordestino.

## ÍNDICE DE APTIDÃO DO MEIO FÍSICO (IAMF)

**40,7%** •

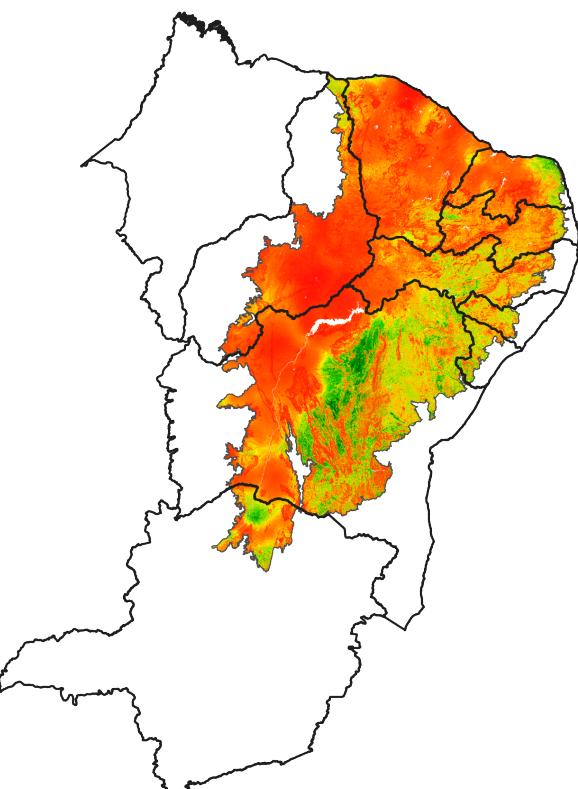
do bioma tem

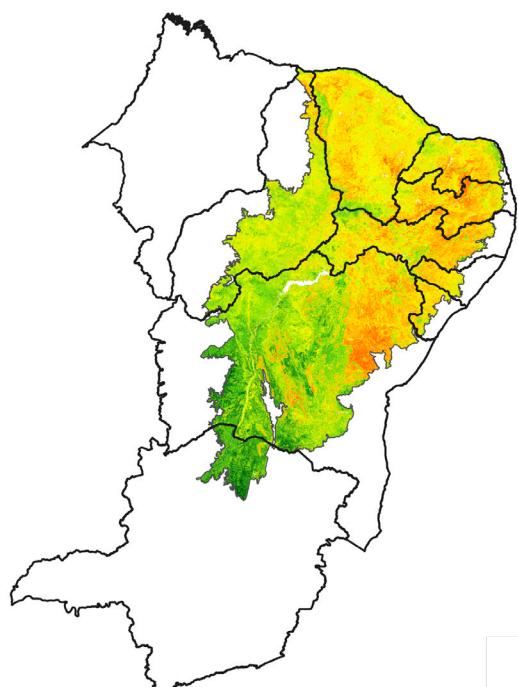
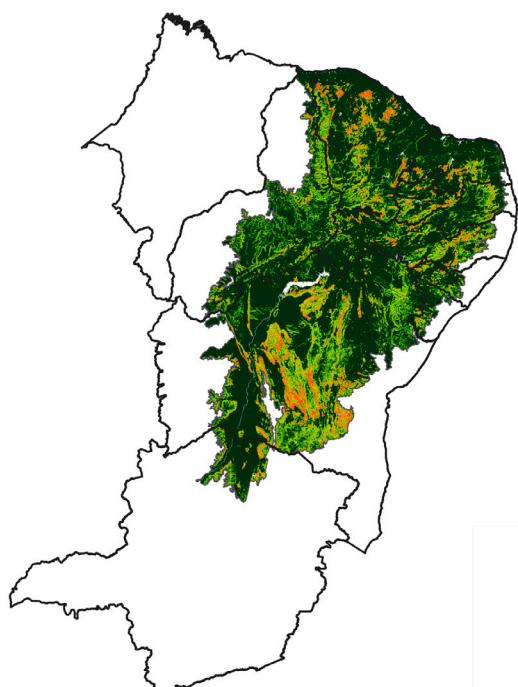
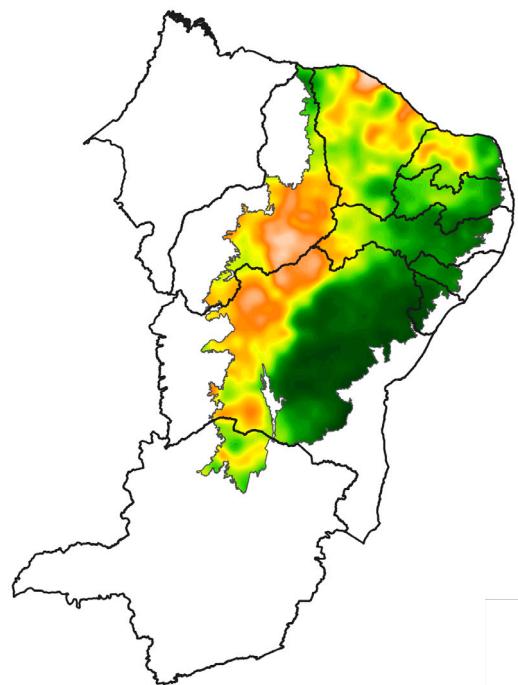
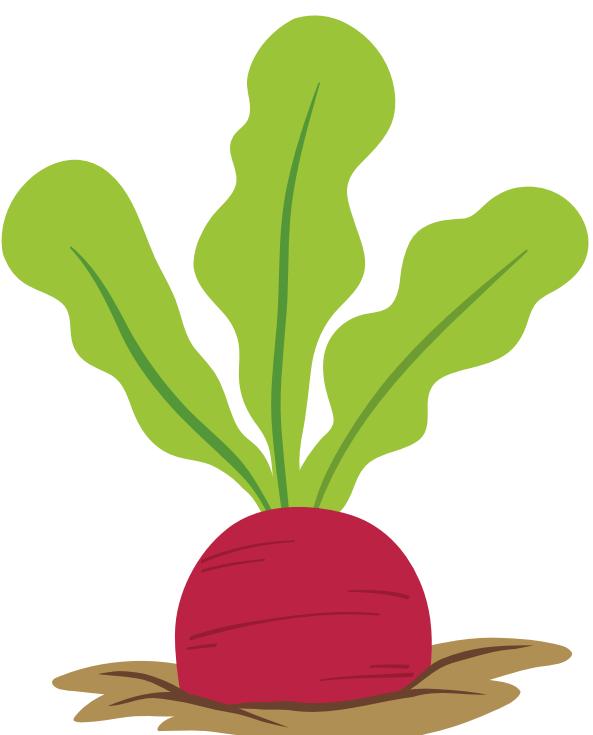
**IAMF BAIXO**

**29,1%** do bioma

tem **IAMF MÉDIO**

- Muito baixa (0,00 a 0,20)
- Baixa (0,21 a 0,40)
- Média (0,41 a 0,60)
- Alta (0,61 a 0,80)
- Muito alta (0,81 a 1,00)



**ÍNDICE DE QUALIDADE DO SOLO****ÍNDICE DE QUALIDADE DO RELEVO****IQS****IQR****ÍNDICE DE QUALIDADE DO CLIMA****IQC**

# Infraestrutura

**EM TERMOS DE** infraestrutura, o “armazenamento” é o que apresenta os valores mais favoráveis para o bioma Caatinga: a média é de 60,62 (de 100). O indicador de “frigoríficos” é o menos favorável (23,83). Em relação a “transporte”, a média é de 45,82. Dessa forma, o índice de Infraestrutura Agropecuária (IQIA) para a Caatinga é de 43,031, sendo

que os estados com melhores condições para este indicador são: Alagoas (47,14), Minas Gerais (46,88) e Sergipe (46,17). Alagoas e Sergipe também se destacam pelos melhores índices de “energia” (60,25 e 60,90, respectivamente), indicador que também apresenta valor relativamente alto em Pernambuco (60,51).

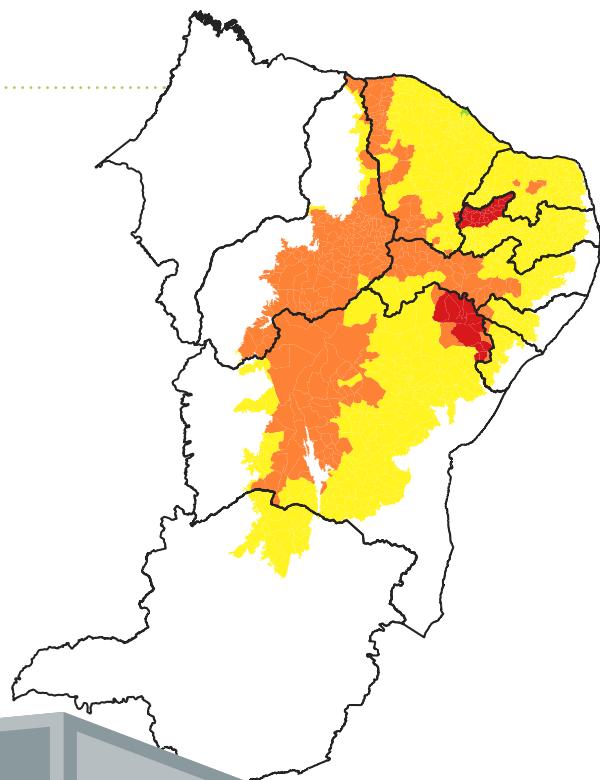
## INFRAESTRUTURA AGROPECUÁRIA

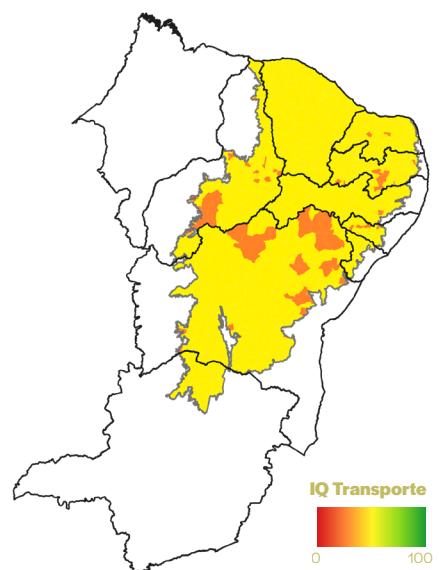
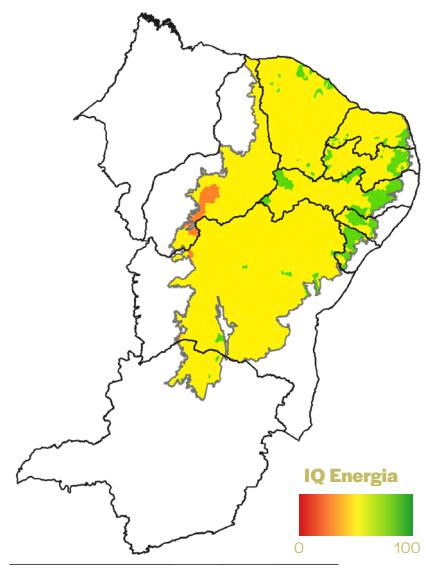
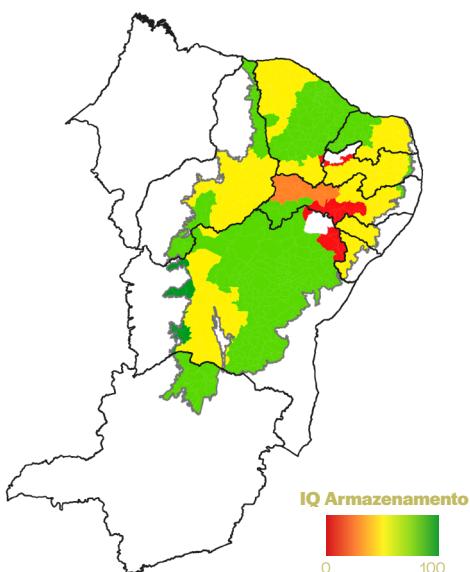
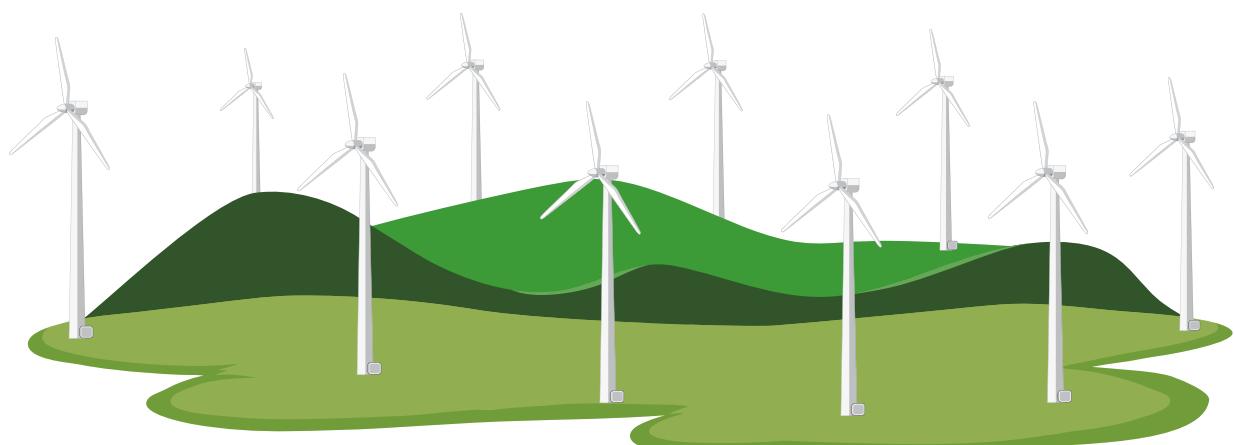
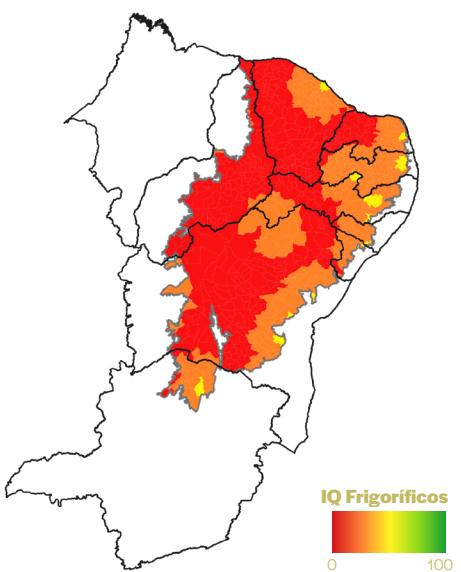
**IQ Infraestrutura Agropecuária**

**43,03 •**

é o índice do bioma numa escala de 0 a 100

- Muito baixa (0,00 a 0,20)
- Baixa (0,21 a 0,40)
- Média (0,41 a 0,60)
- Alta (0,61 a 0,80)
- Muito alta (0,81 a 1,00)



**TRANSPORTE****ENERGIA****ARMAZENAMENTO****FRIGORÍFICOS**

# Agricultura irrigada

**APESAR DO REGIME** de chuvas escassas e temperaturas relativamente altas, com elevados índices de evapotranspiração a Caatinga possui diferentes microclimas, que configuram diversas possibilidades econômicas. Observados parâmetros técnicos criteriosos, a expansão da agricultura irrigada é uma delas.

Dos 88,7 milhões de hectares (Mha) do bioma Caatinga, apenas 573,3 mil hectares (0,6%) são irrigados, embora haja potencial para irrigação em 1,33 Mha. Destes, 264,7 mil (19,8%) são de intensificação, isto é: consolidadas com agricultura de sequeiro e que podem ser

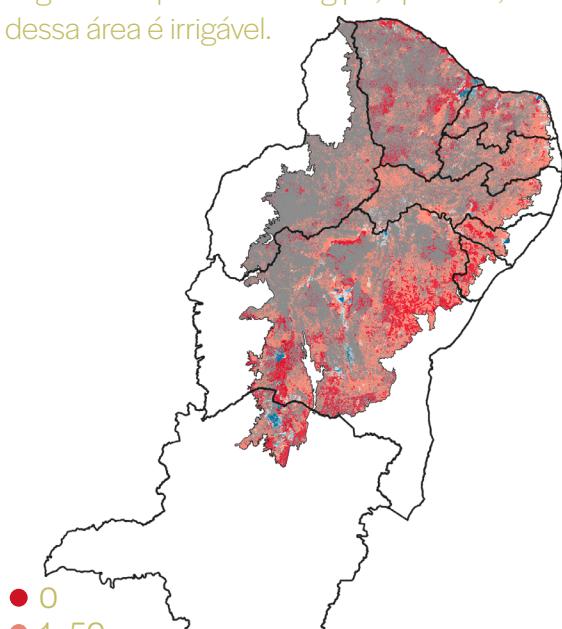
intensificadas por meio da irrigação; já 1,07 Mha (80,2%) são de expansão, ou seja: consolidadas com pastagem e que podem ser convertidas para agricultura irrigada.

A Bahia é o estado com maior área irrigada na Caatinga, somando 244,2 mil ha ou 42,6% da área irrigada do bioma. A seguir estão PE (14,8% da área irrigada do bioma), CE (10,9%), MG (9,5%), RN (8,9%) e PB (8%). Os demais estados inseridos no bioma apresentam menos de 2,5% de sua área agricultável já irrigada.

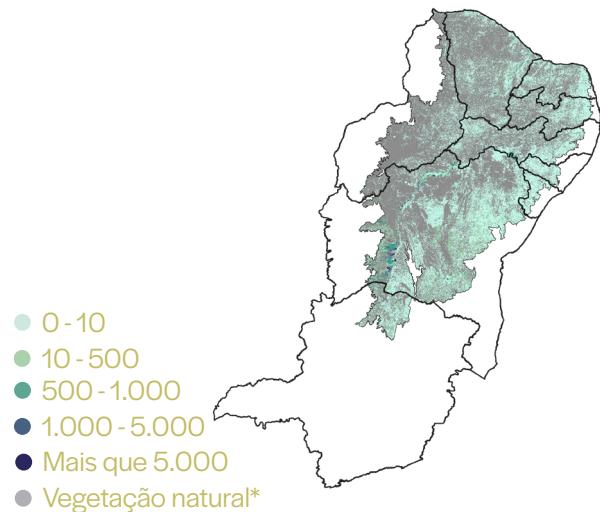
## ÁREA IRRIGADA (ha)

# 56,5%

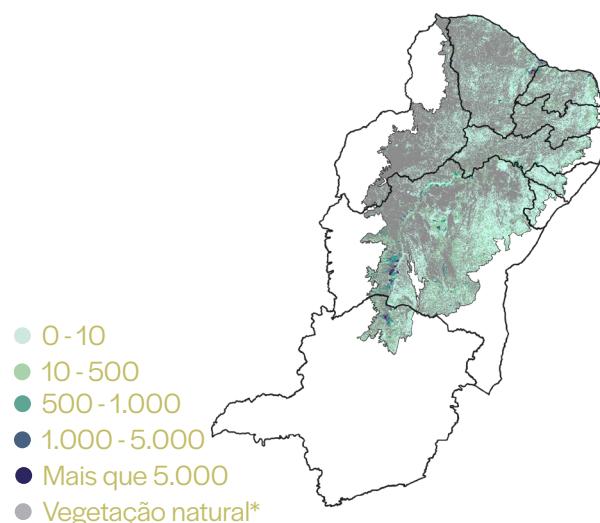
da área da **BAHIA** pertencente à Caatinga é irrigável. Enquanto no Sergipe, apenas 1,0% dessa área é irrigável.



## ÁREA ADICIONAL IRRIGÁVEL TOTAL (ha)



## ÁREA TOTAL IRRIGÁVEL (ha)



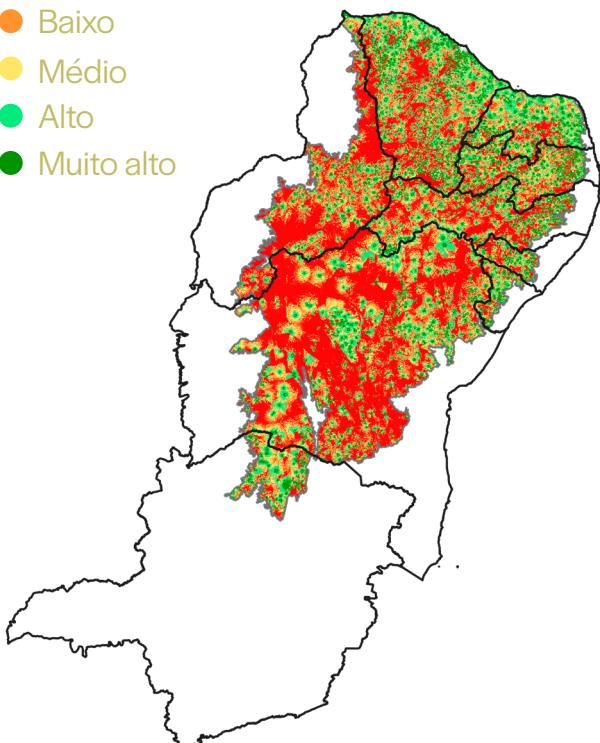
# Conectividade

**EM MÉDIA, A** Caatinga apresenta 56,45% de sinal com nível classificado como ao menos alto. Contudo, há padrões de desvio para situações menos e mais favoráveis: a Bahia, por exemplo, é o estado com maior percentual de área sem sinal (35,50%), além de possuir o menor percentual de área com sinal ao menos alto (48,53%). Por outro lado, Minas Gerais apresenta apenas 18,89% de seu território inserido no bioma Caatinga sem sinal e 66,57% com sinal ao menos alto.

O maior número de serviços VSAT na Caatinga ocorre na Bahia (20,22%), com destaque para a região oeste, fronteira agrícola do MATOPIBA. Paraíba, Ceará, Piauí, Pernambuco e Rio Grande do Norte também utilizam esse serviço em locais mais remotos do semiárido, onde há baixa penetração das tecnologias 3G e 4G, ou na faixa litorânea.

## SINAL 3G E 4G

- Sem sinal
- Baixo
- Médio
- Alto
- Muito alto



## REDES VSAT

Distribuição do número de serviços com fonte de sinal da rede VSAT no bioma por estado

**20,22%**

BAHIA

**19,35%**

CEARÁ

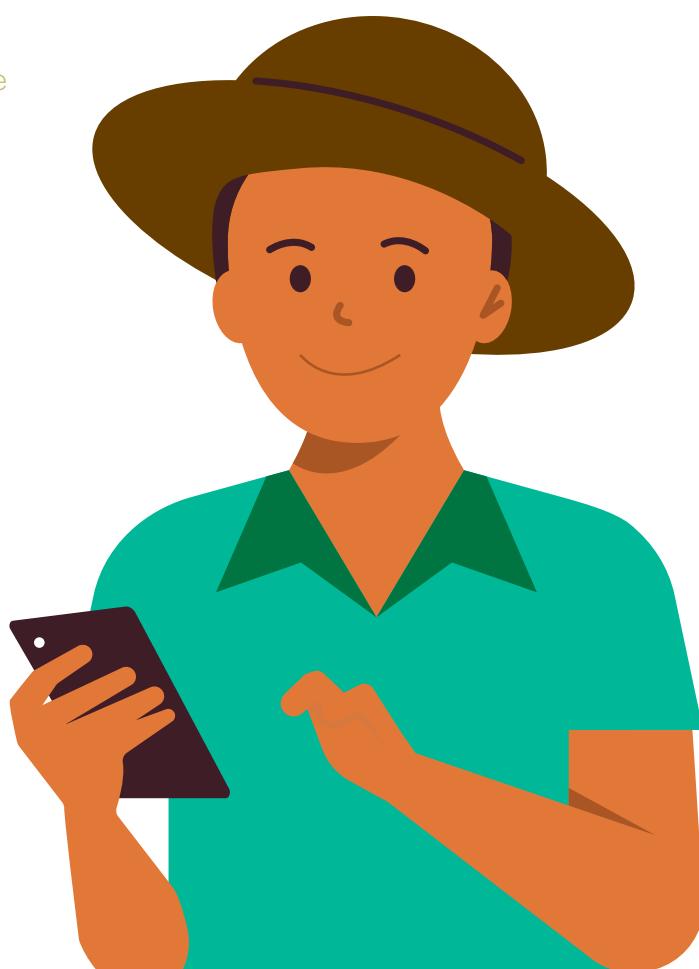
**16,29%**

PARAÍBA

**16,13%**

PIAUÍ

DEMAIS ESTADOS: **28,01%**



CER  
RA  
DO



# Uso da terra

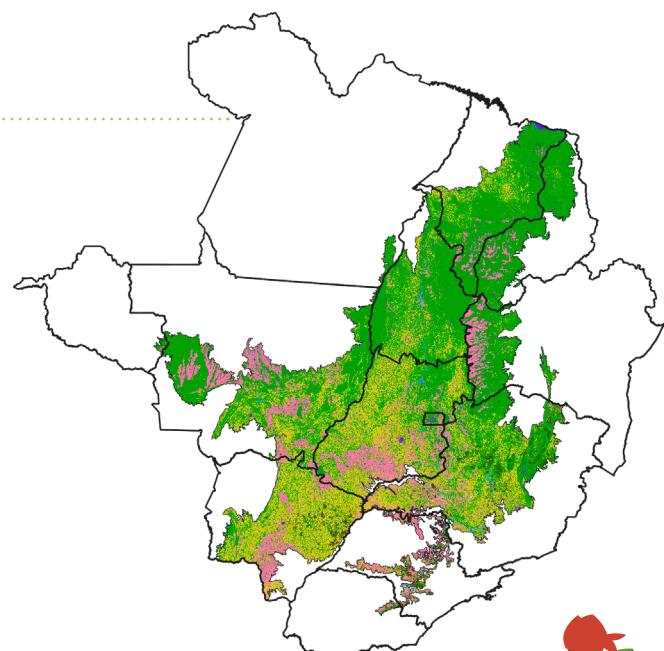
**A VEGETAÇÃO NATURAL** cobre 53,3% do território do Cerrado. Em seguida, as duas classes mais representativas de uso da terra são as pastagens e as culturas agrícolas, que ocupam 31,4% e 12,1%, respectivamente. As áreas mais extensas de pastagens e agricultura se concentram na porção sul do bioma, enquanto a maior parte da vegetação natural se distribui na porção norte. Esse retrato pode ser explicado pelo histórico de ocupação das terras no

Brasil, que preservou a porção norte, devido a dificuldades de acesso e à maior distância dos grandes centros urbanos e consumidores.

Em Goiás, as pastagens ocupam 47% do estado, com área de 15,9 milhões de hectares. Este uso da terra também se sobressai no Mato Grosso do Sul, com 13,1 milhões de hectares (59% da área do estado inserida no bioma), e em Minas Gerais, com 12,7 milhões de hectares (39% da área do estado inserida no bioma).

## USO DA TERRA

- Vegetação Natural (53,31%)
- Não Vegetado (0,80%)
- Massas d'água (0,68%)
- Pastagem (31,38%)
- Agricultura (12,15%)
- Floresta Plantada (1,67%)



# 2,8%

da área coberta pelo bioma está direcionado para **ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE**, totalizando 5,6 milhões de hectares, especialmente em MG e GO.



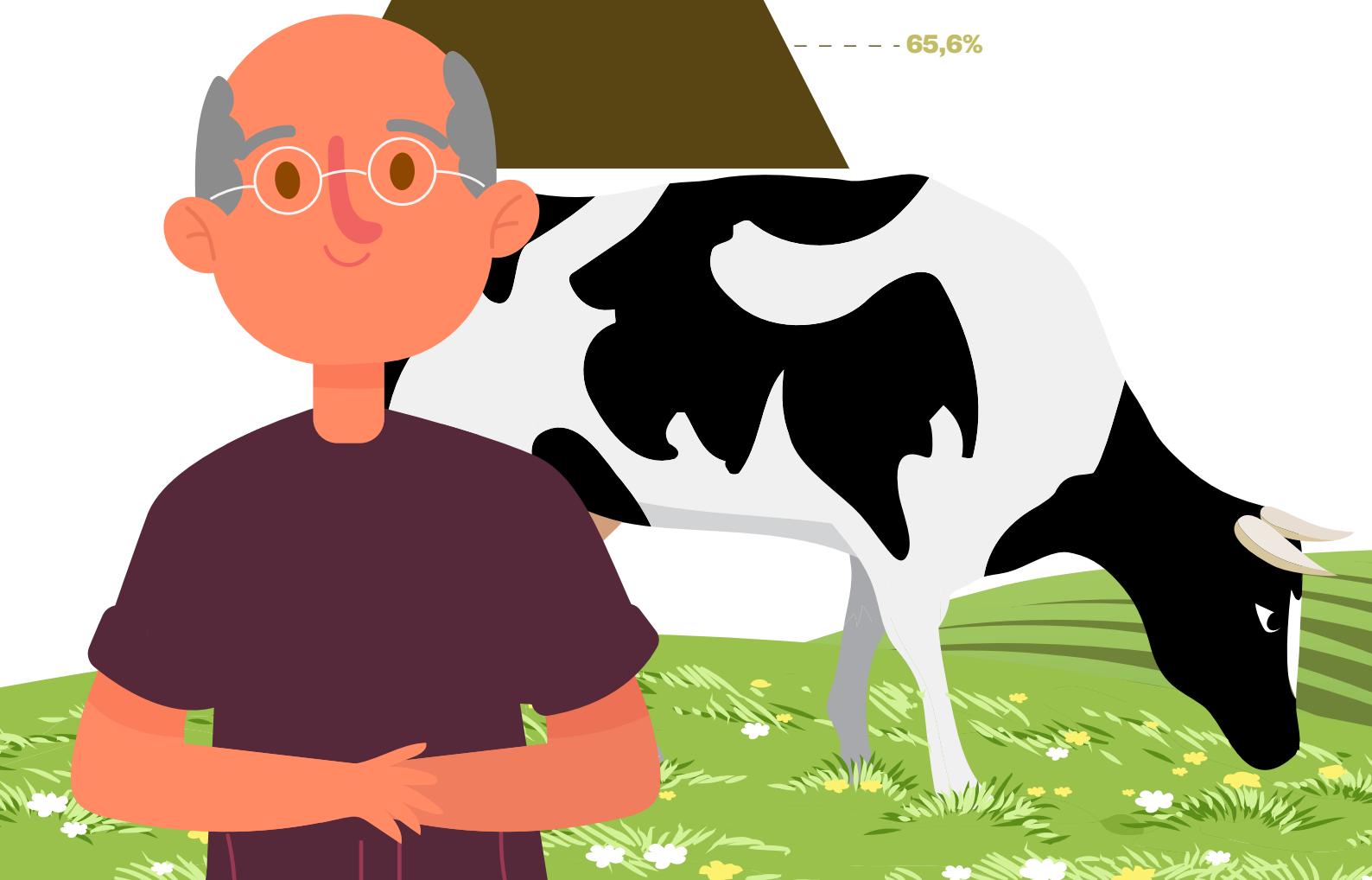
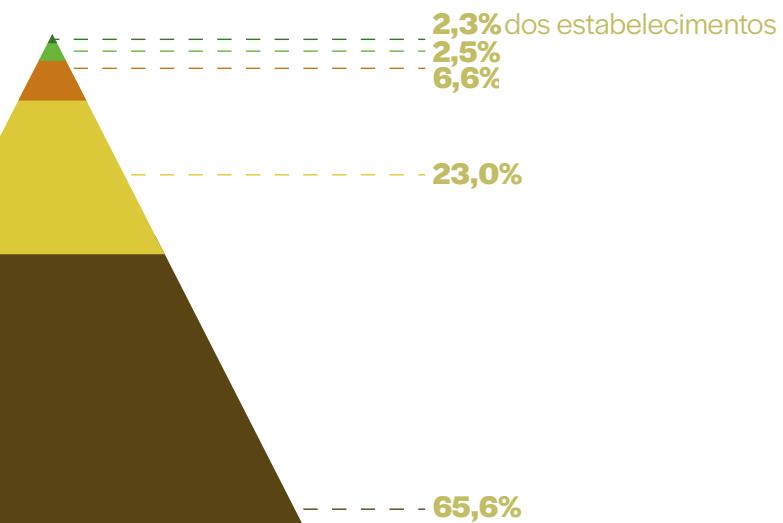
# Estabelecimentos rurais

**ENTRE 2006 E 2017**, houve aumento tanto na área total (10,9%) quanto no número de estabelecimentos rurais (7,1%), indicando a tendência de expansão agrícola. Alguns municípios da região do MATOPIBA, do noroeste de Goiás e Minas Gerais se destacam pelo aumento de área dos estabelecimentos rurais superior a 100%. Em tendência oposta, muni-

cípios do Norte do Maranhão e Ceará, apresentam significativa redução da área agrícola, com índices de -50% a -99%. Em relação ao número de estabelecimentos agrícolas, os estados de São Paulo e Maranhão se destacam pela forte redução, com variação de -13,3% e -11,4% respectivamente – indicando concentração de terras.

## TIPOS DE ESTABELECIMENTOS

- Elite
- Extensivos
- Empreendedores
- Resilientes
- Vulneráveis



# Dinâmica econômico-produtiva da agropecuária

**A MÉDIA DO** Valor Adicionado Bruto (VAB) da agropecuária é de 21,5%, mas há grande variedade deste índice entre os municípios da região. Sobressaem-se os municípios da fronteira agrícola do MATOPIBA, notadamente no oeste da Bahia e sul do Maranhão e Ceará. A agropecuária também apresenta grande importância relativa nos estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Pará (média de VAB municipal de 33%, 33% e 29,8%, respectivamente).

Comparando as atividades pecuária e agricultura por meio do Valor Bruto de Produção (VBP), percebe-se que houve incremento no VBP Vegetal no período em diversos estados (GO, MS, PA, PI, PR, RO e TO), com destaque para o Pará, com incremento de 131%. Para a produção animal, houve incremento do VBP nos estados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Tocantins e Rondônia, com destaque para este último, com incremento de 65,1%.

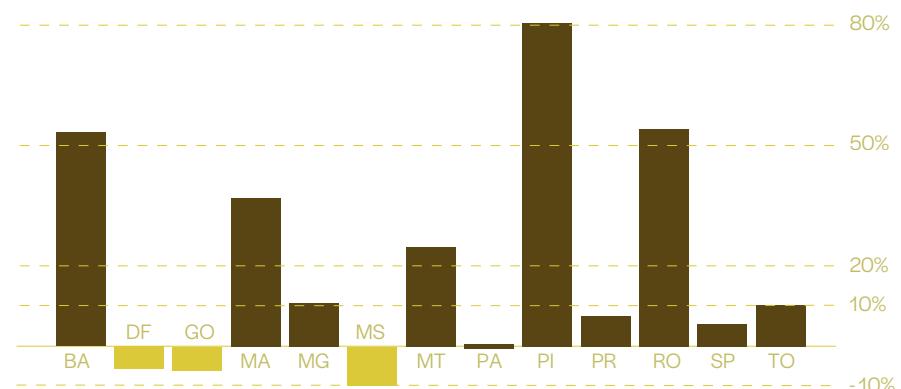
## DESTAQUES POR ESTADO

Participação do Valor Adicionado Bruto da agropecuária sobre o total



A cobertura pela Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) nos municípios do Cerrado cresceu no período (2006-2017), exceto em GO, DF e MS. O maior incremento no recebimento de ATER foi observado para o estado do Piauí (80,6%), enquanto a maior queda ocorreu no Mato Grosso do Sul (-9,6%).

## VARIAÇÃO NO ATENDIMENTO DE ATER POR ESTADO



# Aptidão agrícola

O CERRADO APRESENTA grande parte de sua área com baixos Índices de Aptidão do Meio Físico (IAMF), especialmente devido às más condições de relevo. O relevo é mais favorável nos estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, que apresentam, então, melhores IAMFs. Em comparação aos demais biomas analisados, o Cerrado é o que apresenta

melhores índices de qualidade dos solos, com destaque para o oeste de Minas Gerais e Bahia e para o leste do estado de Goiás. Esses locais coincidem com a ocupação da terra por lavouras temporárias, especialmente as voltadas à produção de grãos. Os índices de solo mais desfavoráveis ocorrem no norte dos estados do Piauí e Maranhão.

## ÍNDICE DE APTIDÃO DO MEIO FÍSICO (IAMF)

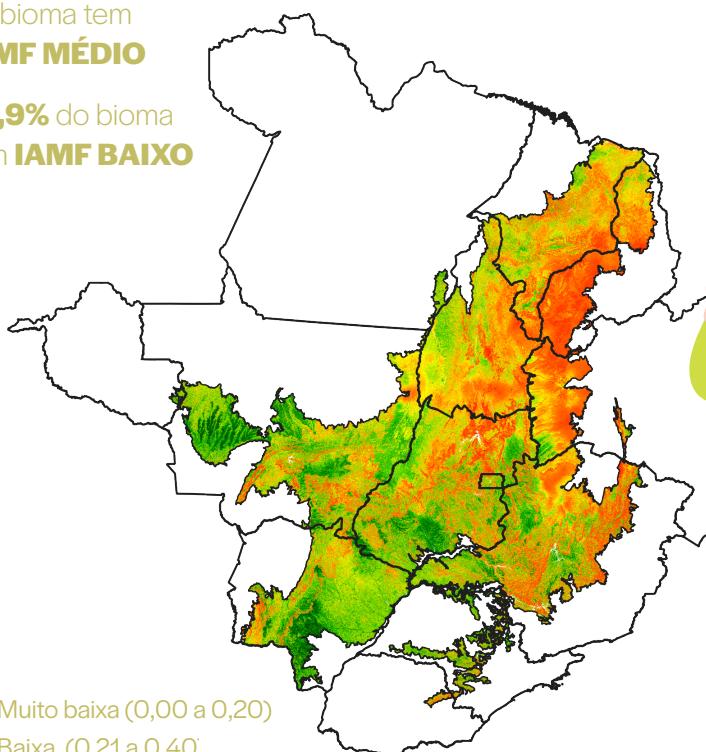
**46,6%** •

do bioma tem

**IAMF MÉDIO**

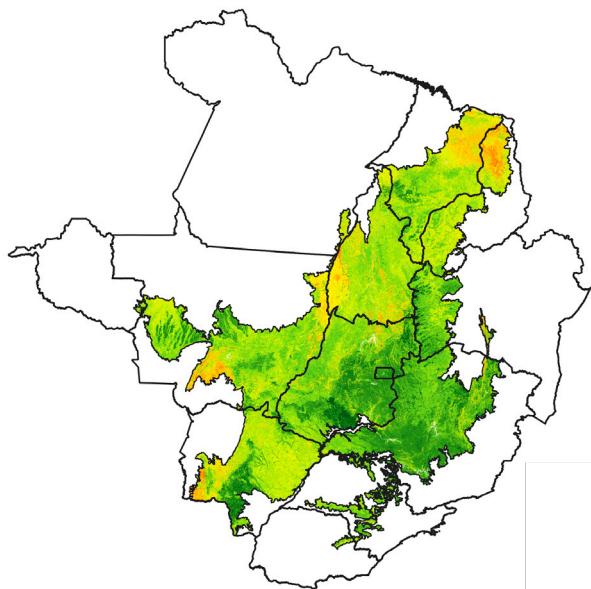
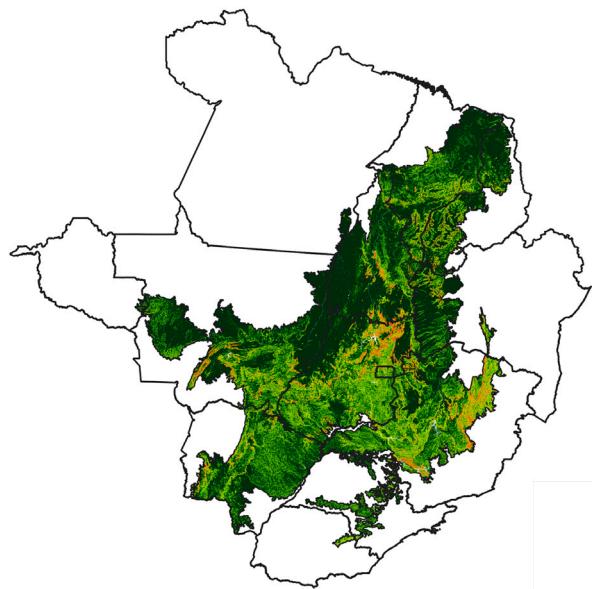
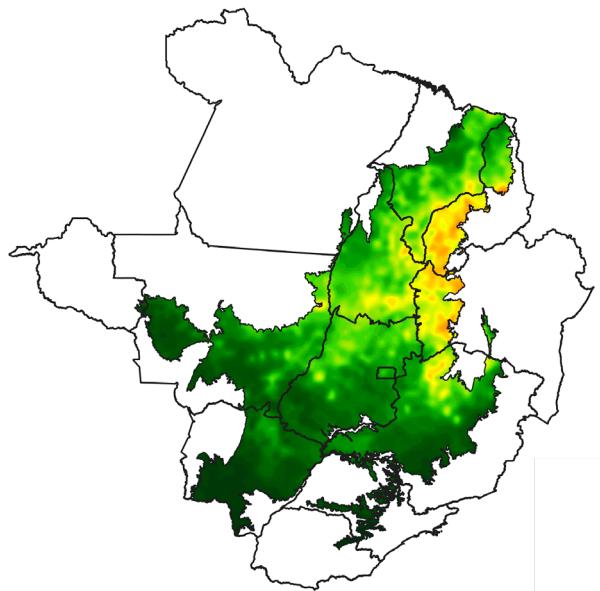
**22,9%** do bioma

tem **IAMF BAIXO**



- Muito baixa (0,00 a 0,20)
- Baixa (0,21 a 0,40)
- Média (0,41 a 0,60)
- Alta (0,61 a 0,80)
- Muito alta (0,81 a 1,00)



**ÍNDICE DE QUALIDADE DO SOLO****ÍNDICE DE QUALIDADE DO RELEVO****ÍNDICE DE QUALIDADE DO CLIMA**

# Infraestrutura

**NO CERRADO, O** indicador de “armazenamento” tem o melhor desempenho (80,38, de 100); já o de “frigoríficos” é índice mais baixo (30,72). Considerando o indicador integrado de Infraestrutura Agropecuária (IQIA), o bioma Cerrado é o que apresenta o valor mais favorável (49,76) entre os três biomas avaliados. As melhores condições de IQIA estão no Distrito Fe-

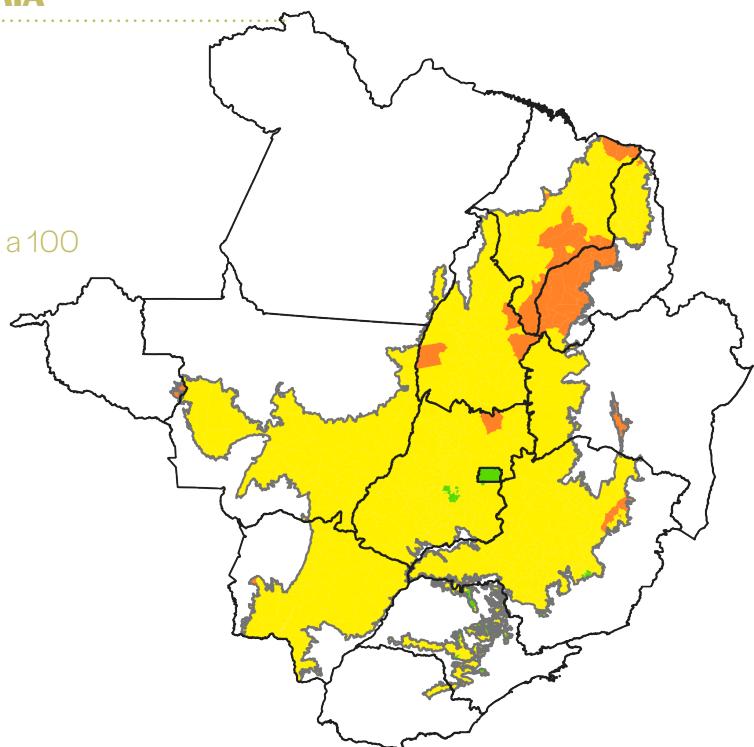
deral (60,05), São Paulo (57,18), Goiás (52,40) e Paraná (52,28). Os melhores indicadores de qualidade de energia são observados no Distrito Federal (61,63), Minas Gerais (58,67), São Paulo (58,57) e Goiás (57,79). Já os indicadores de qualidade de transporte oscilam entre 40 e 48 nos estados, exceto em Rondônia, onde esse indicador é notadamente inferior (29,61).

## INFRAESTRUTURA AGROPECUÁRIA

**IQ Infraestrutura Agropecuária**

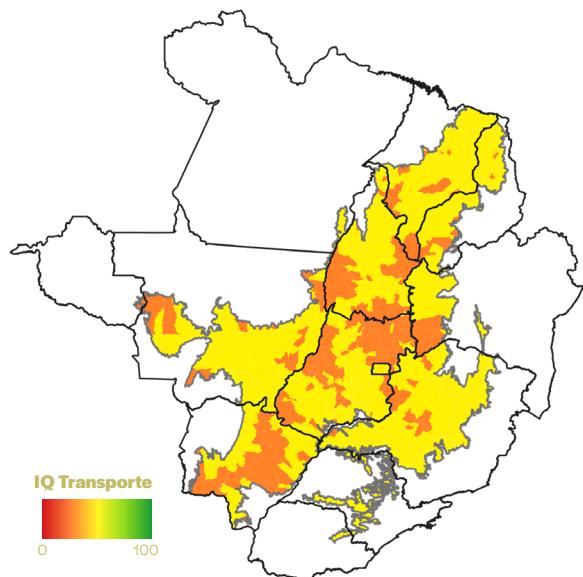
**49,76** •

é o índice do bioma numa escala de 0 a 100

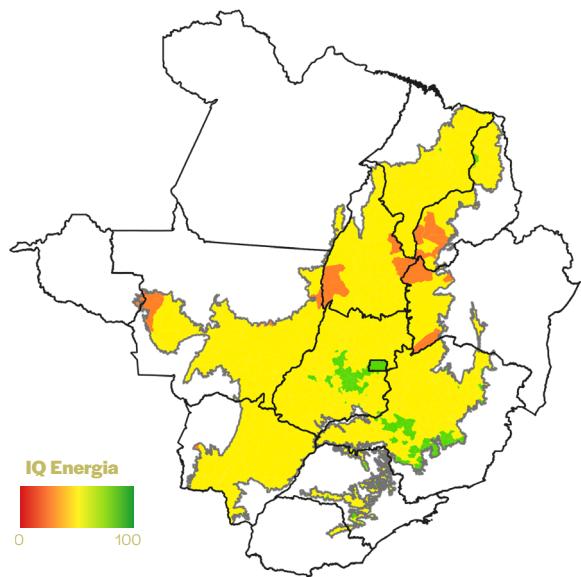


- Muito baixa (0,00 a 0,20)
- Baixa (0,21 a 0,40)
- Média (0,41 a 0,60)
- Alta (0,61 a 0,80)
- Muito alta (0,81 a 1,00)

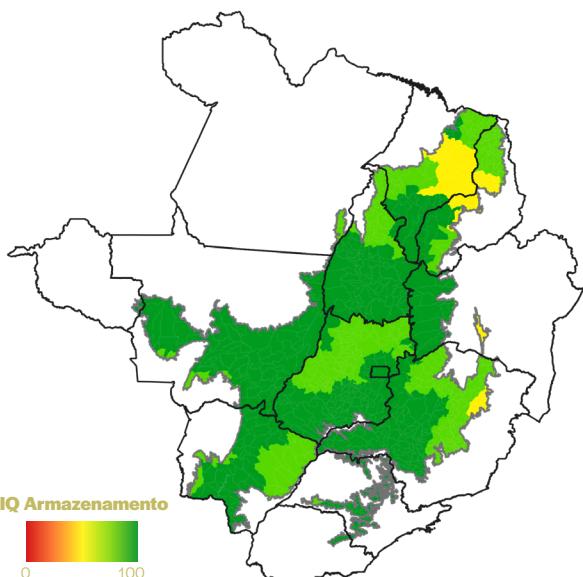
TRANSPORTE



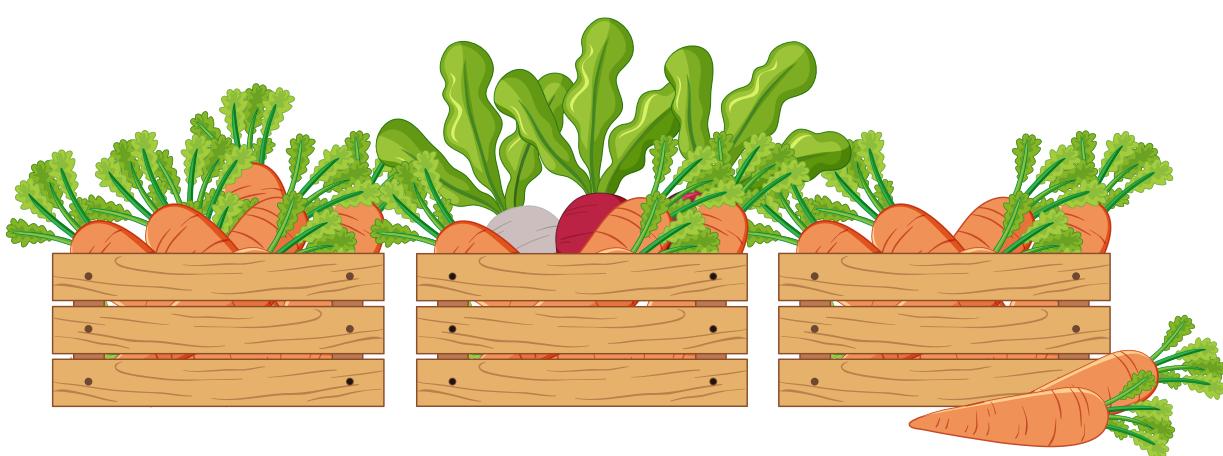
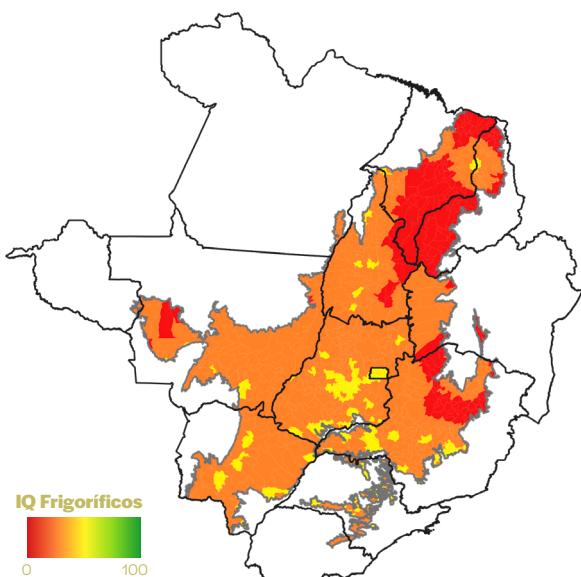
ENERGIA



ARMAZENAMENTO



FRIGORÍFICOS



# Agricultura irrigada

**A EXPANSÃO DA** agricultura irrigada no bioma cerrado pode ser importante para garantir a produtividade e a estabilidade da produção agrícola, uma vez que, o regime de chuvas não é linear durante o ano. Essa expansão deve ser adequadamente planejada, preservando os recursos naturais.

Dos 199,7 milhões de hectares (Mha) do bioma Cerrado, 2,5 Mha (1,2%) são irrigados, embora haja potencial para irrigação em 21,8 Mha.

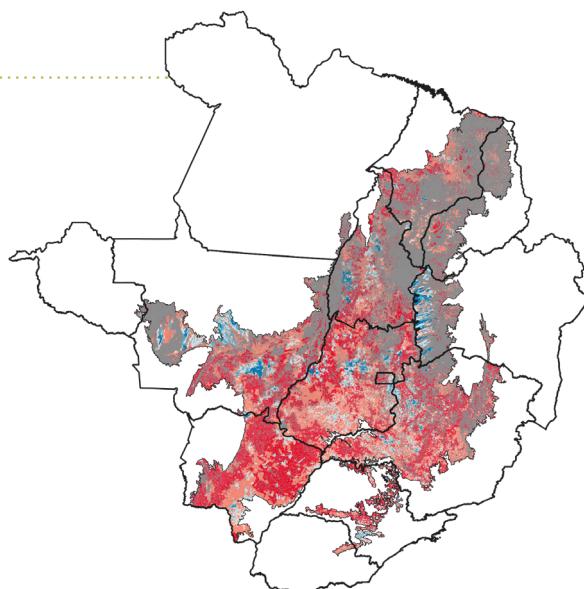
Destes, 10,1 Mha (46,4%) são de intensificação, isto é: consolidados com agricultura de sequeiro e que podem ser intensificados por meio da irrigação, enquanto 11,7 Mha (53,6%) são de expansão, ou seja: consolidados com pastagem e que podem ser convertidos para agricultura irrigada. Em todos os estados a Área Adicional Irrigável de Intensificação (AAII) é superior à área já irrigada, mostrando grande potencial para a irrigação em áreas já ocupadas com agricultura de sequeiro.

## ÁREA IRRIGADA (ha)

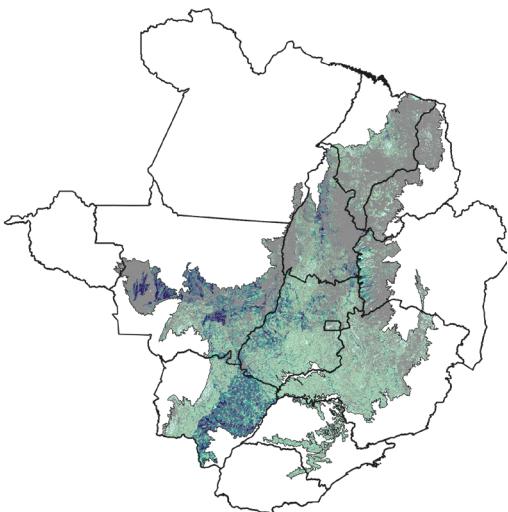
- 0
- 1-50
- 50-100
- 100-500
- 500-1.000
- Mais que 1.000
- Vegetação natural\*

# 22,7%

da área do **MATO GROSSO** pertencente ao Cerrado é irrigável. Enquanto no Rondônia, apenas 0,2% dessa área é irrigável.

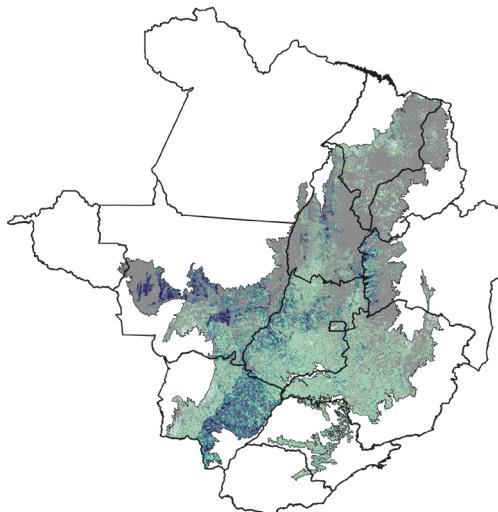


## ÁREA ADICIONAL IRRIGÁVEL TOTAL (ha)



- 0-10
- 10-500
- 500-1.000
- 1.000-5.000
- Mais que 5.000
- Vegetação natural\*

## ÁREA TOTAL IRRIGÁVEL (ha)



- 0-10
- 10-500
- 500-1.000
- 1.000-5.000
- Mais que 5.000
- Vegetação natural\*

# Conectividade

**OS ÍNDICES DE** cobertura pelos serviços de 3G e 4G são de 34,90% (sem sinal), 9,17% (sinal baixo), 10,26% (médio), 24,81% (alto) e 20,86% (muito alto). Contudo, há muitos contrastes em diferentes território: os percentuais de sinal muito alto vão de 3,30% na porção de Cerrado do Pará até 49,50% na porção de Cerrado de São Paulo. Esses dois estados possuem, respectivamente, a maior e a menor porção de área sem sinal. A partir desse exemplo ilustrativo, pode-se dizer que um possível fator explicativo para essa grande variação seja a abrangência territorial desse bioma, cobrindo regiões com realidades socioeconômicas bastante distintas.

O maior número de serviços VSAT no Cerrado ocorre no estado de MG (26,36%), seguido de GO (21,69%), SP (14,87%) e MA (10,35%). Os menores números de serviços neste bioma foram observados no PR (0,09%) e no DF (0,23%) – afinal, ambos apresentam mais de 50% do território com cobertura de sinal 3G e 4G alta ou muito alta.

## REDES VSAT

Distribuição do número de serviços com fonte de sinal da rede VSAT no bioma por estado

**26,36%**

MINAS GERAIS

**21,69%**

GOIÁS

**14,87%**

SÃO PAULO

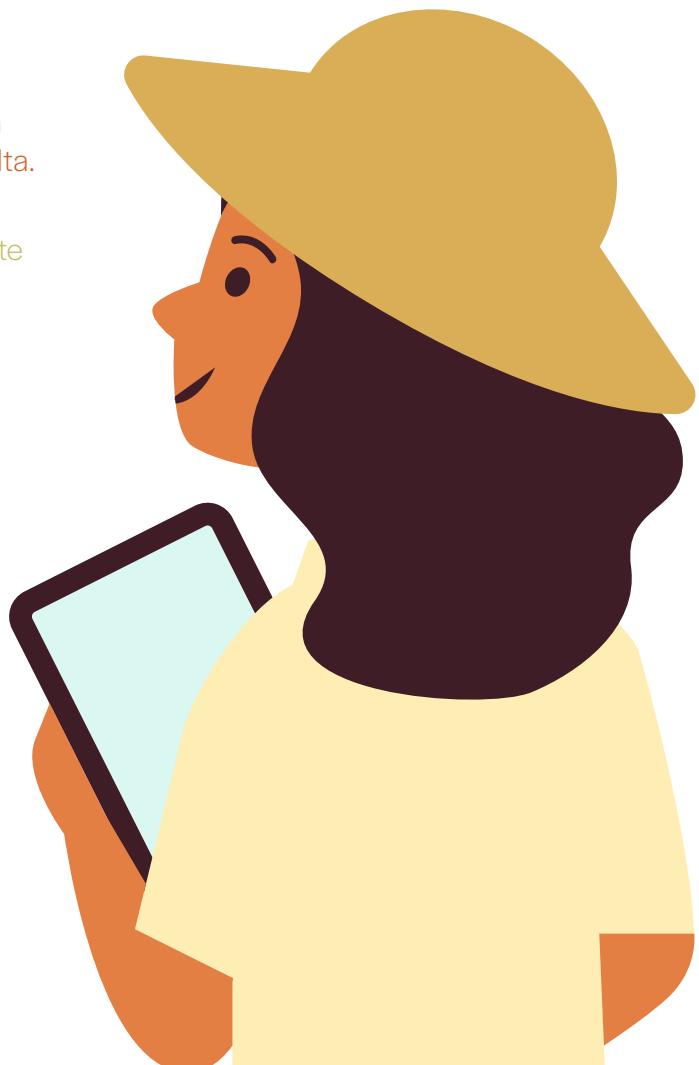
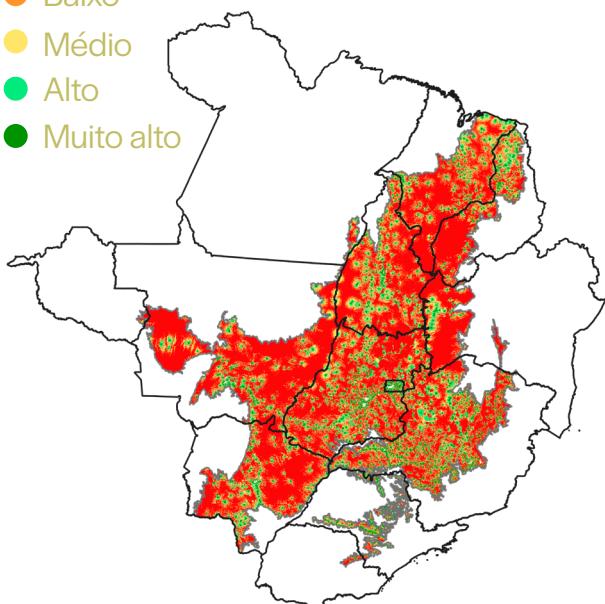
**10,35%**

MARANHÃO

DEMAIS ESTADOS: **26,73%**

## SINAL 3G E 4G

- Sem sinal
- Baixo
- Médio
- Alto
- Muito alto



Essa publicação foi composta com a fonte Halyard Display.  
Bancos de ilustrações: Freepik e The Noun Project

EXECUÇÃO



ESALQ

APOIO



FÓRUM DC  
FUTURO