

Belo Horizonte | Agosto de 2026



TUTORIAL DA PLATAFORMA **ESTIMATIVAS DE SAFRA**

Projeto

Mapeamento de Culturas Agrícolas e Sistemas
Produtivos da Sociobiodiversidade no Brasil

Coordenação

Sónia Carvalho Ribeiro

Equipe técnica

Britaldo Soares Filho
Ubirajara de Oliveira
William Costa

Organização e sistematização

Enise Silva
Clarice Muscalu



CENTRO DE SENSORIAMENTO REMOTO

CSR

UFMG

UNIVERSIDADE FEDERAL
DE MINAS GERAIS



Conab

INTRODUÇÃO

A fim de viabilizar a criação de políticas públicas eficazes que abarquem a potência agrícola e ambiental brasileira, a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) se juntou à Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) no Projeto de Mapeamento de Culturas Agrícolas e Sistemas Produtivos da Sociobiodiversidade no Brasil. Por meio do CT-Modelagem da UFMG, com apoio do Centro de Sensoriamento Remoto, o projeto visa **investigar e desenvolver instrumentos e metodologias inovadoras para apoiar políticas públicas de abastecimento de produtos agrícolas e da sociobiodiversidade em todo Brasil**.

Este documento apresenta um tutorial do componente ***Estimativas de Safras Futuras***, frente de trabalho que realiza, a partir de dados coletados em 2023, projeções de safras para 15 cultivos em diferentes cenários agrícolas no Brasil entre 2025 e 2050.

A plataforma simula o uso e mudança no uso da terra, silvicultura, desmatamento e recuperação da vegetação sob diferentes cenários agrícolas e de políticas de conservação. A alocação de culturas é realizada por meio de simulação espacialmente explícita com 6,25 hectares de resolução espacial, considerando fatores como a competitividade entre os cultivos por áreas de maior aptidão física e logística. Os resultados, bem como mapas base utilizados pelo modelo, estão apresentados no mapa interativo da página "Estimativas de safra" do endereço <https://csr.ufmg.br/conab/>.

Ela pode ser acessada clicando no banner no topo da página inicial ou na caixa do componente ao final da página, respectivamente sinalizados nas imagens abaixo:



Fig. 1: Página inicial do site com banner "Estimativas de safra". Retângulo vermelho mostra onde clicar para acessar a plataforma com as estimativas.



Fig. 2: Fim da página inicial mostrando os componentes do projeto. Retângulo vermelho mostra onde clicar para acessar a plataforma com as estimativas.

TUTORIAL

Antes de iniciar o tutorial, veja abaixo algumas dicas e informações sobre como navegar na plataforma presente no site:

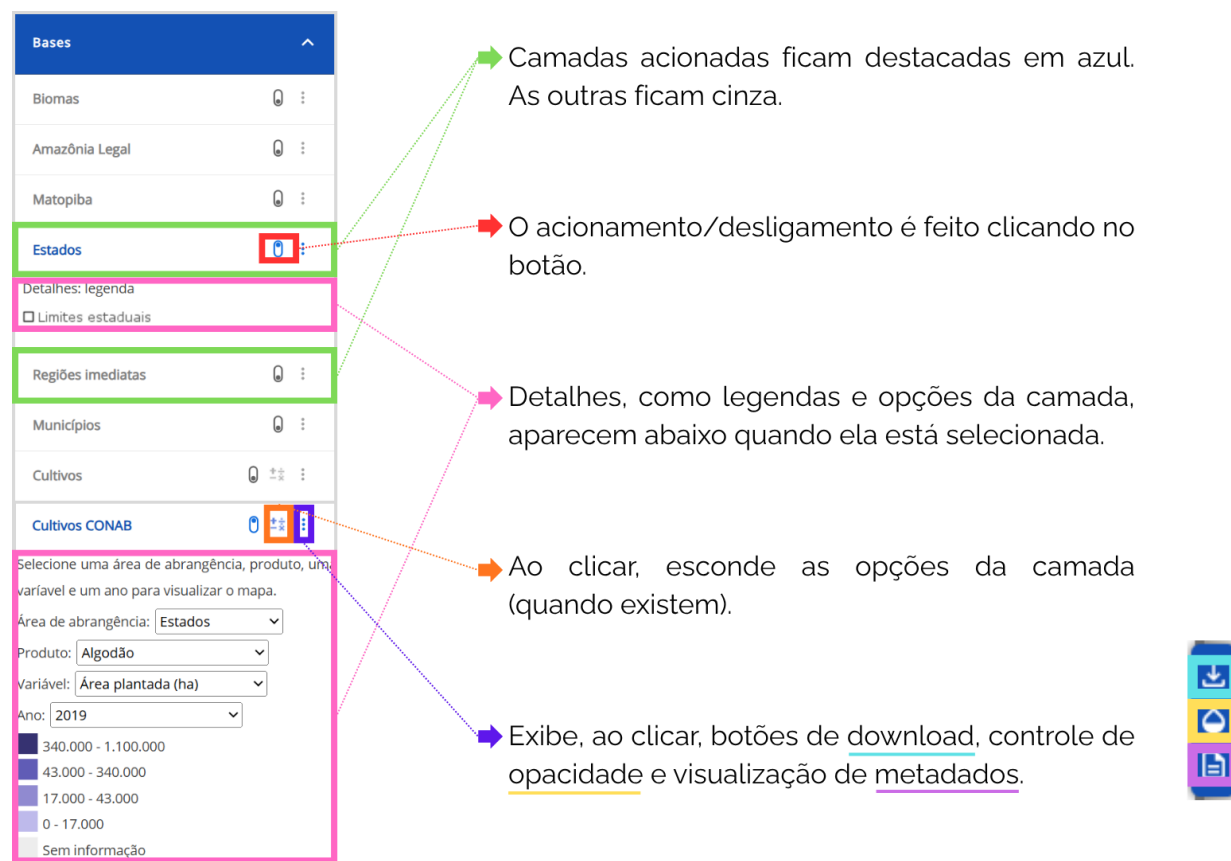


Fig 3: Detalhe do menu com apontamentos das principais funcionalidades.

É possível habilitar e desabilitar diferentes camadas a depender do objetivo do usuário, entretanto, algumas não podem ser sobrepostas e, quando acionadas, irão automaticamente desabilitar a camada incompatível selecionada anteriormente.

1.1 Mapas base

No primeiro item do menu, estão listados os **mapas base** do Brasil, dos estados, biomas, da Amazônia Legal, do Matopiba, das regiões imediatas e dos municípios, além de dados de produção agrícola de 2019 a 2023 por município levantados pelo CSR com base nos dados do IBGE e dados de produção agrícola de 2019 a 2023 por estado e por município levantados pela CONAB.

A página abre com a camada dos estados acionada por padrão.

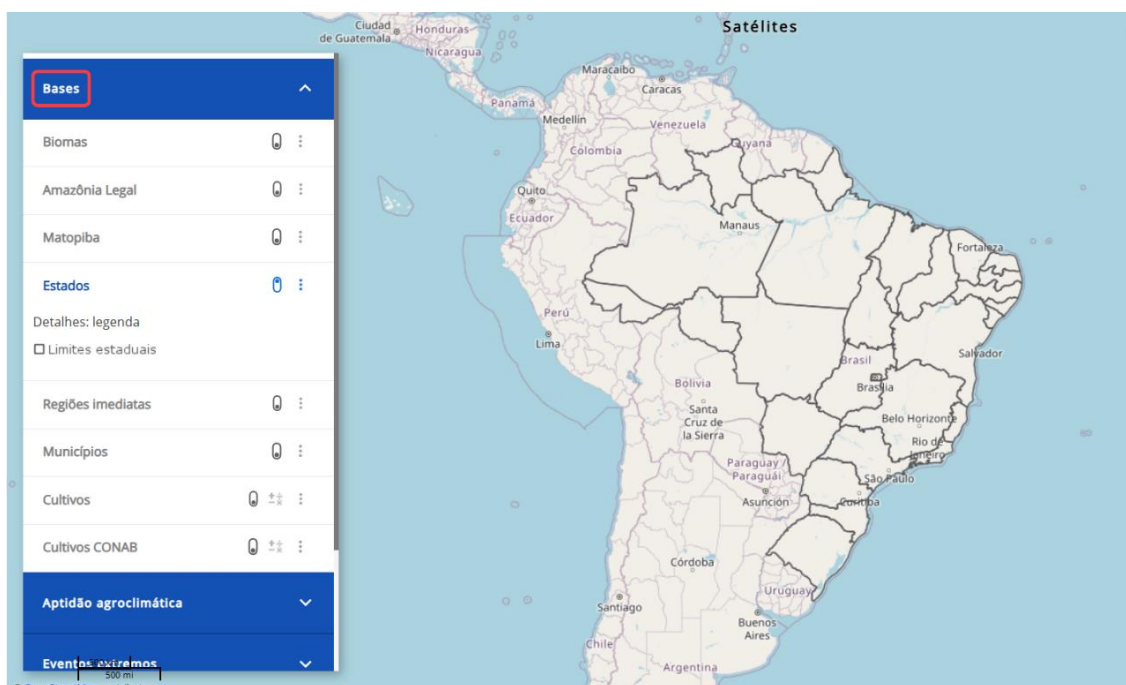


Fig. 4: Tela inicial da plataforma com camada dos limites estaduais acionada (padrão). Retângulo vermelho destaca o nome no menu dos mapas base.

Abaixo serão explicados em melhores detalhes as camadas Cultivos e Cultivos CONAB.

1.1.1 Cultivos

O conjunto de mapas presentes em **Cultivos** mostra dados de produção agrícola da cultura selecionada de 2019 a 2023 por município no que se refere a área plantada (em hectares), produtividade (quilogramas por hectare), rendimento (reais por hectare) e custo variável de produção (reais por hectare). Os dados foram adaptados a partir das informações de Produção Agrícola Municipal (PAM) 2023 do IBGE e das Planilhas de Custos de Produção da CONAB de 2025.



Fig. 5: Mapa inicial da camada Cultivos.

O usuário pode escolher os dados de qual produto, de qual variável e de qual ano deseja visualizar por meio dos menus suspensos na lateral

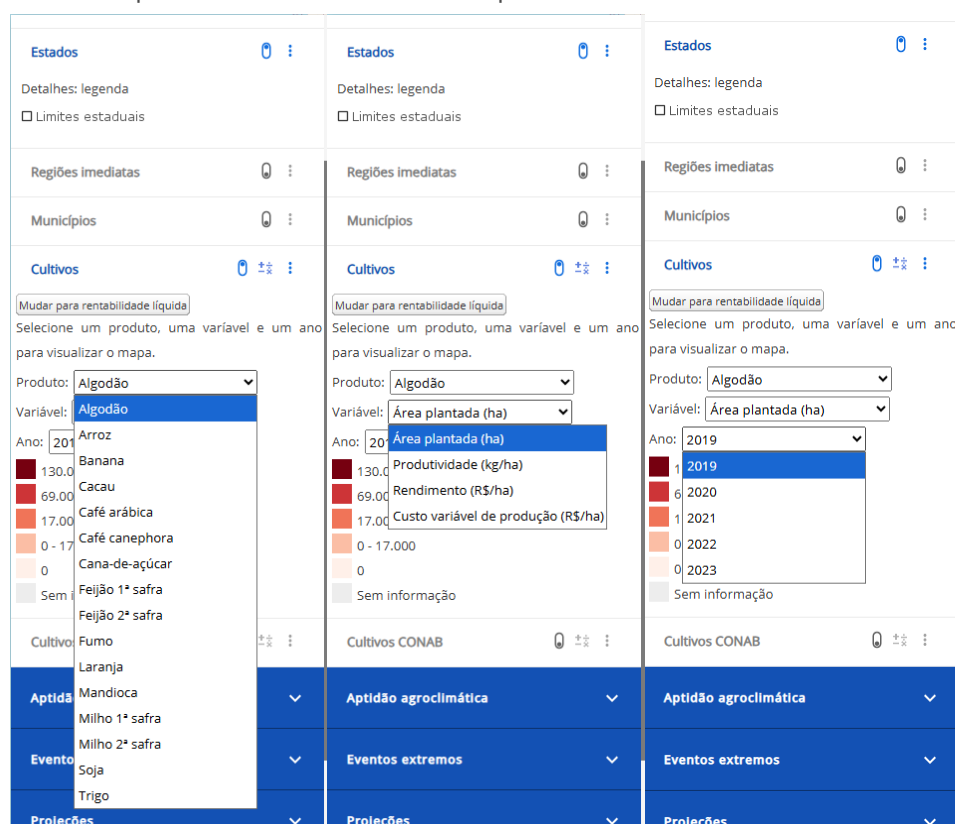


Fig. 6: Detalhe dos menus suspensos com as opções disponíveis para escolha do usuário.

Ao passar o mouse sobre uma divisão do mapa, uma janelinha se abre com, nesse caso, o nome do município e o valor da variável selecionada nele.

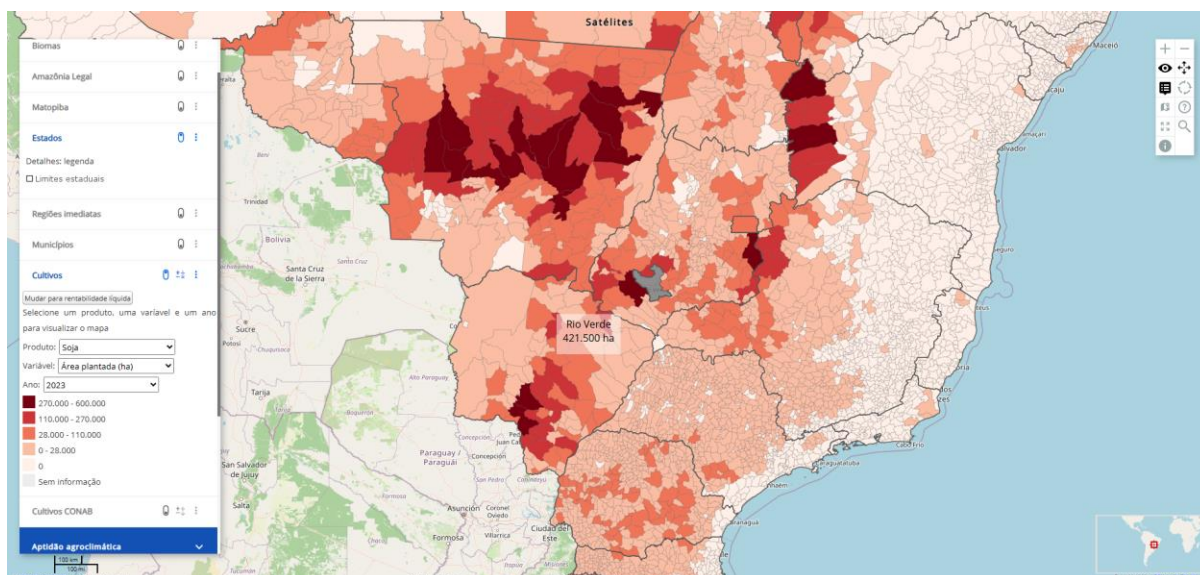


Fig. 7: Área plantada de soja em Rio Verde, Goiás, em 2023, mostrada ao posicionar o cursor sobre o município no mapa.

Ainda em cultivos é possível visualizar os mapas de rentabilidade líquida por ano e produto clicando no botão “Mudar para rentabilidade líquida”.

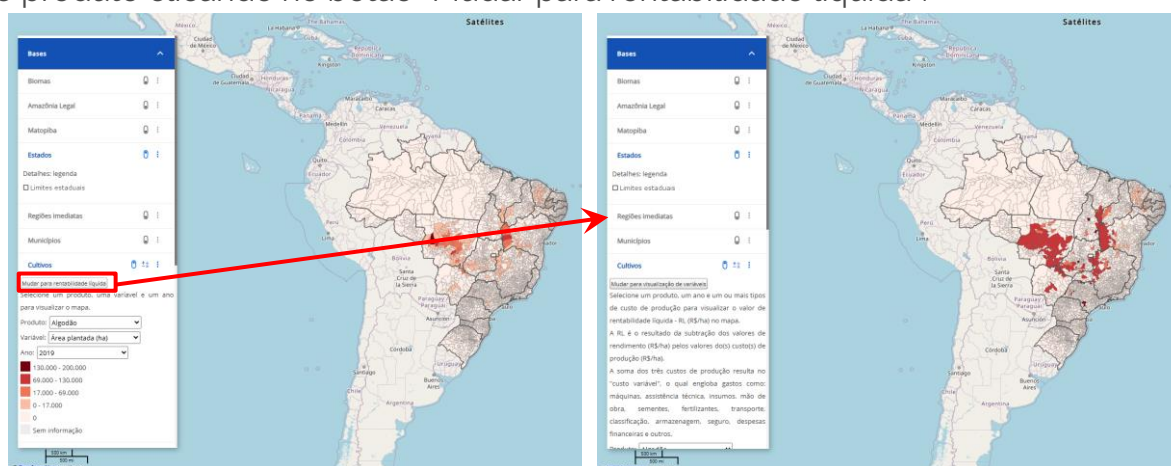


Fig. 8: Retângulo vermelho destaca o botão a ser clicado para visualizar os mapas de rentabilidade líquida. Seta aponta como é a tela seguinte ao clique.

O cálculo de rentabilidade líquida é feito a partir da subtração do valor de rendimento pelo valor do custo de produção.



Fig. 9: Retângulo vermelho destaca os menus suspensos nos quais se pode selecionar produto e ano dos quais se deseja saber a rentabilidade.

O rendimento vem da divisão do valor da produção pela área plantada. Os custos de produção, por sua vez, se dividem em despesas de custeio da lavoura (formação, manutenção e operação da mesma), outras despesas (transporte externo, administração, armazenagem, beneficiamento, seguros, assistência técnica, impostos e taxas) e despesas financeiras (juros de financiamento), que somadas representam o custo variável.

A visualização no mapa pode ser feita tanto sem considerar as despesas, quanto considerando apenas uma despesa, combinações de duas despesas diferentes, ou todo o custo variável. A seleção é feita marcando ou desmarcando as caixas abaixo do menu seletor do ano.

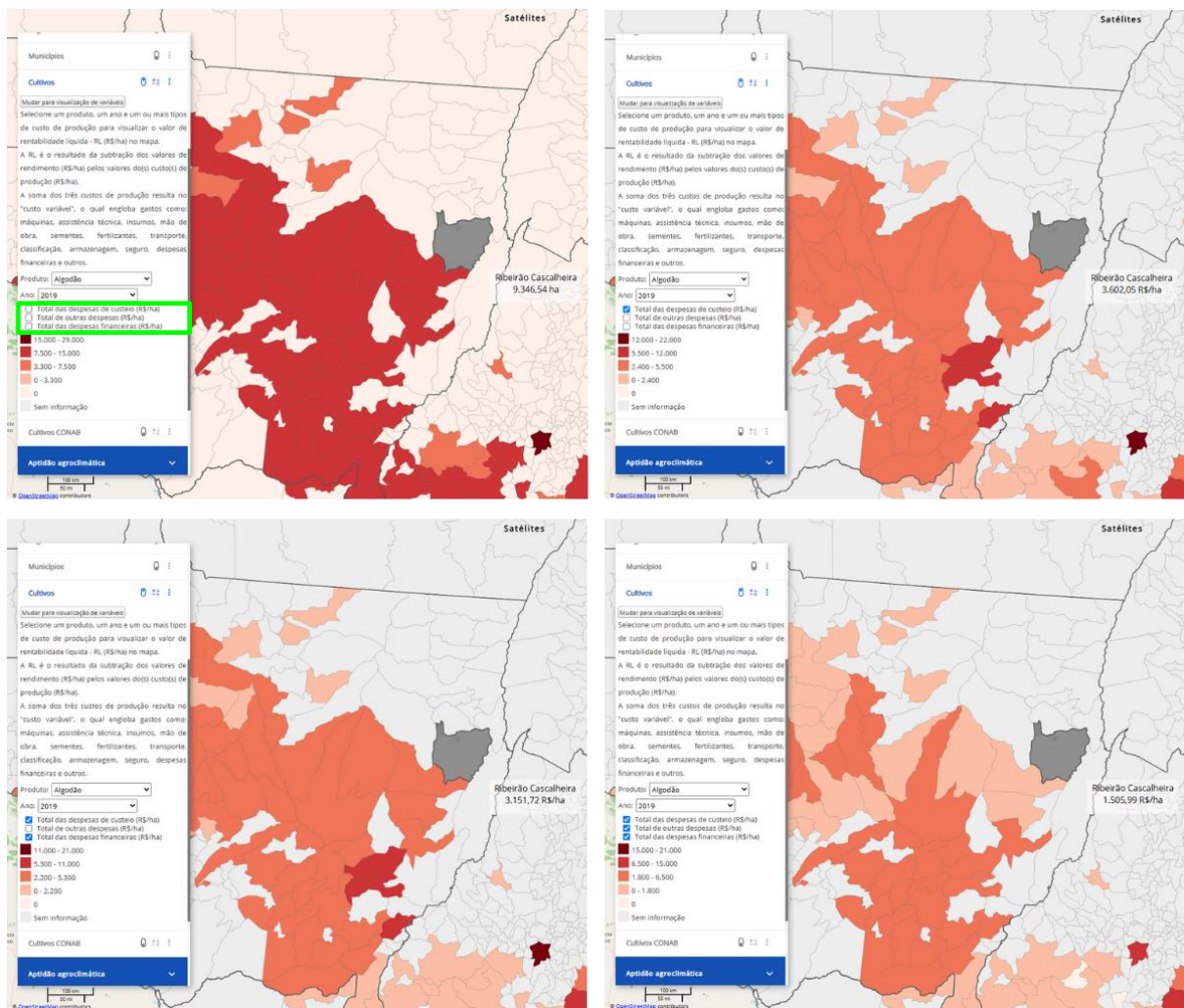


Fig. 10: Montagem destacando a diferença de rentabilidade para o algodão em 2019 no município de Ribeirão Cascalheira, Mato Grosso, considerando nenhuma despesa, uma, duas e três despesas diferentes. Retângulo verde aponta localização das caixas de marcação.

1.1.2 Cultivos CONAB

O conjunto de mapas presente em Cultivos CONAB apresenta dados da produção agrícola de 2019 a 2023 por estado e por município tendo como base, exclusivamente, dados da CONAB.

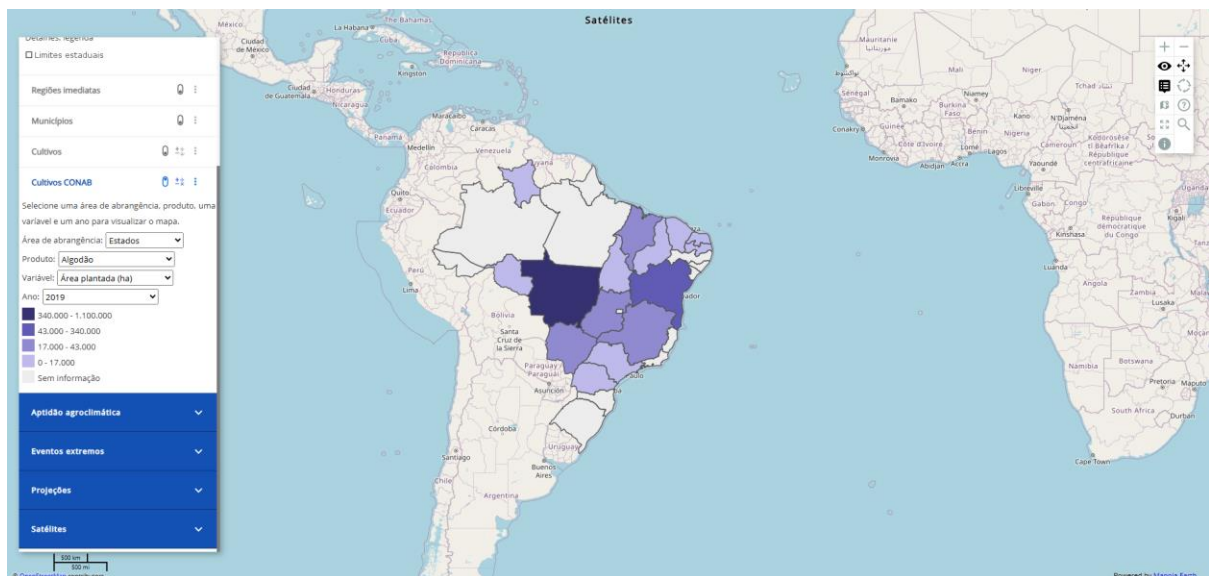


Fig. 11: Mapa inicial da camada Cultivos CONAB.

Quando a área de abrangência é estadual, as variáveis visualizáveis para cada produto e cada ano são área plantada (em hectares), produção (toneladas) e produtividade (toneladas por hectare). Já quando é municipal, as variáveis são produtividade (toneladas por hectare) e preço recebido (reais por tonelada).

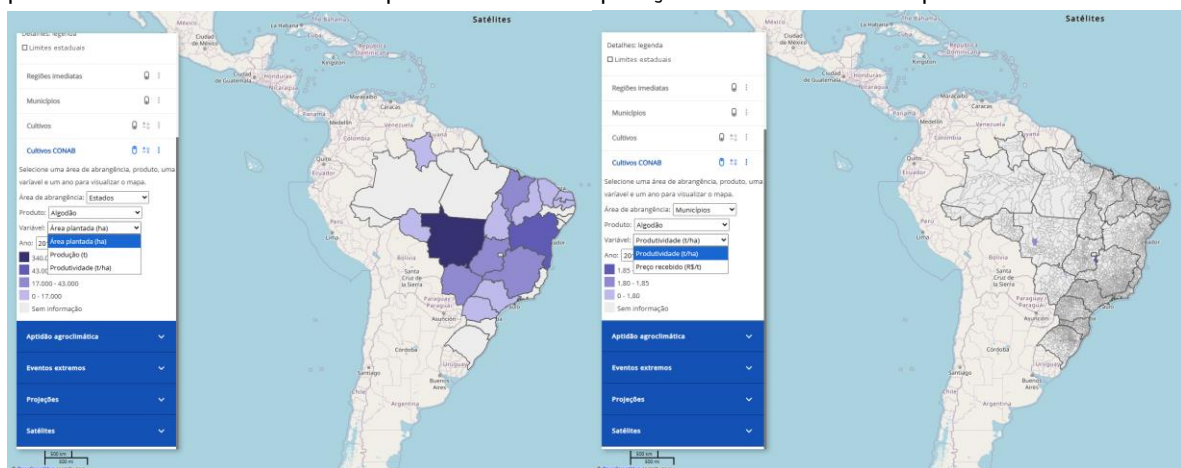


Fig. 12: Menus suspensos mostrando variáveis disponíveis para estados e municípios.

De modo semelhante à camada Cultivos, ao passar o mouse sobre uma divisão do mapa, uma janelinha se abre com o nome do estado ou município e o valor da variável selecionada nele.

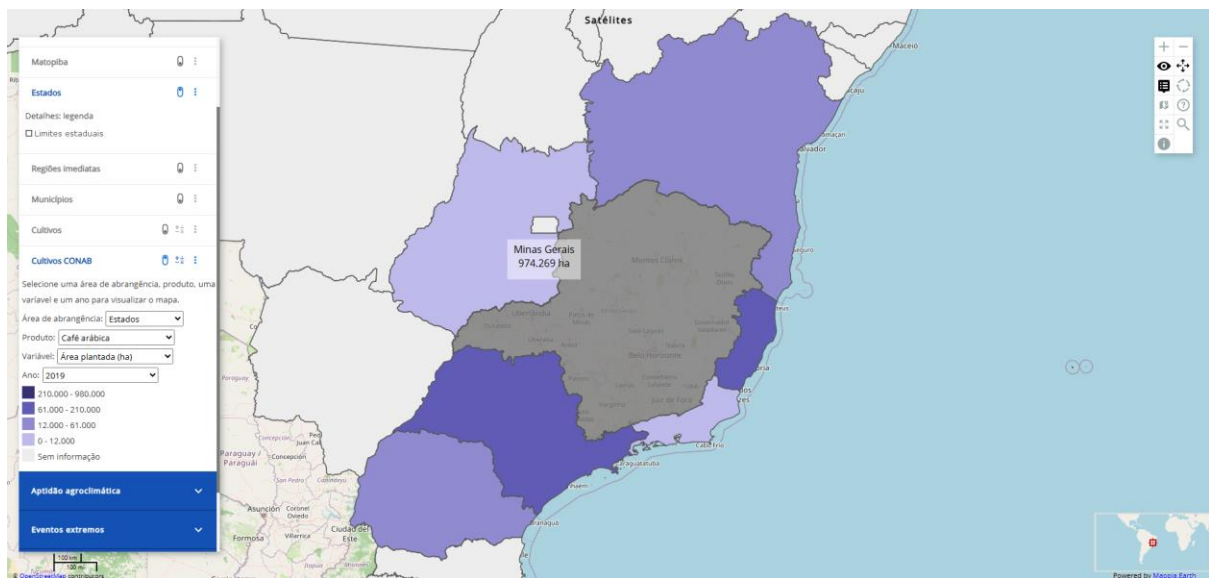


Fig. 13: Área plantada de café arábica em Minas Gerais, em 2019, mostrada ao posicionar o cursor sobre o estado no mapa.

1.2 Aptidão agroclimática

Logo abaixo das bases, são disponibilizados os mapas de **aptidão agroclimática** para cada cultura.

Esses mapas estão divididos entre **favorabilidade climática** e **favorabilidade física**.

Os mapas de favorabilidade **climática** indicam as regiões em que as condições climáticas são mais ou menos propícias ao cultivo selecionado, conforme a escala de cores. A seleção pode ser feita no menu suspenso acima da legenda.



Fig. 5: Mapa de favorabilidade climática do algodão.

Já os mapas de favorabilidade **física** indicam as regiões em que as características físicas do ambiente são mais ou menos favoráveis à produção do cultivo selecionado.

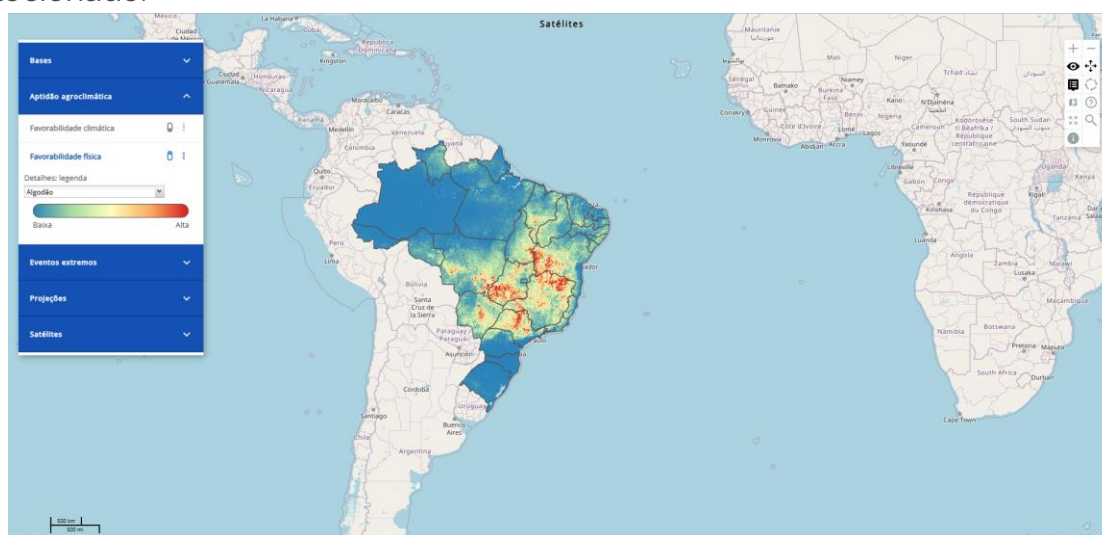


Fig. 6: Mapa de favorabilidade física do algodão.

Em ambas as seções, o usuário pode selecionar entre os produtos ou culturas disponíveis:

- Algodão
- Arroz
- Banana
- Cacao
- Café arábica
- Café canephora
- Cana-de-açúcar
- Feijão 1ª safra
- Feijão 2ª safra

- Floresta plantada
- Fumo
- Laranja
- Mandioca
- Milho 1ª safra
- Milho 2ª safra
- Soja
- Trigo



Fig. 6: Mapas de favorabilidade climática e física mostrando o menu suspenso de culturas aberto.

1.3 Eventos extremos

Em seguida, podem ser visualizados os mapas de **índices climáticos extremos** e de **tendência dos índices climáticos extremos**.

Cada um dos índices funciona como um "alerta de estresse" para as plantas, medindo situações em que o clima foge do normal, se tornando prejudicial às lavouras.

São quatro índices diferentes calculados para **8** cultivos distintos:

- Algodão
- Arroz
- Feijão 1ª safra
- Feijão 2ª safra
- Milho 1ª safra
- Milho 2ª safra
- Pastagens
- Soja

Os índices são calculados para o período da safra de cada cultura de acordo com o calendário agrícola da CONAB para cada estado do Brasil.

A partir do histórico desses índices, são feitos os cálculos de tendência temporal de eventos extremos, cujos resultados são apresentados no item subsequente. O método analisa toda a série temporal de valores para cada pixel da imagem, testando dois tipos de modelo matemático e escolhendo o que melhor representa os dados. Com isso, calcula quanto um determinado fenômeno aumentou ou diminuiu ao longo dos anos, gerando mapas que mostram, em dias, essa variação nas regiões de plantio de um determinado cultivo.

O **índice CDD** conta o período mais longo de dias sem chuva e ajuda a prever o risco de a planta murchar por falta de água.

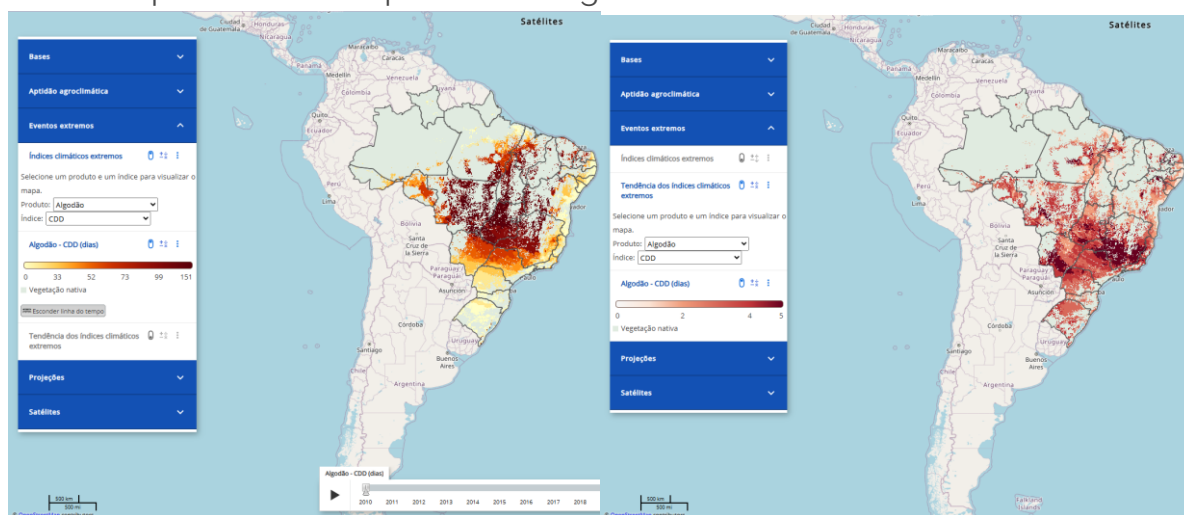


Fig. 7: À esquerda, mapa do índice CDD; à direita, mapa da tendência temporal do índice CDD.

O **índice R20mm** monitora as chuvas muito pesadas, que podem encharcar o solo excessivamente ou atrapalhar o momento da colheita.

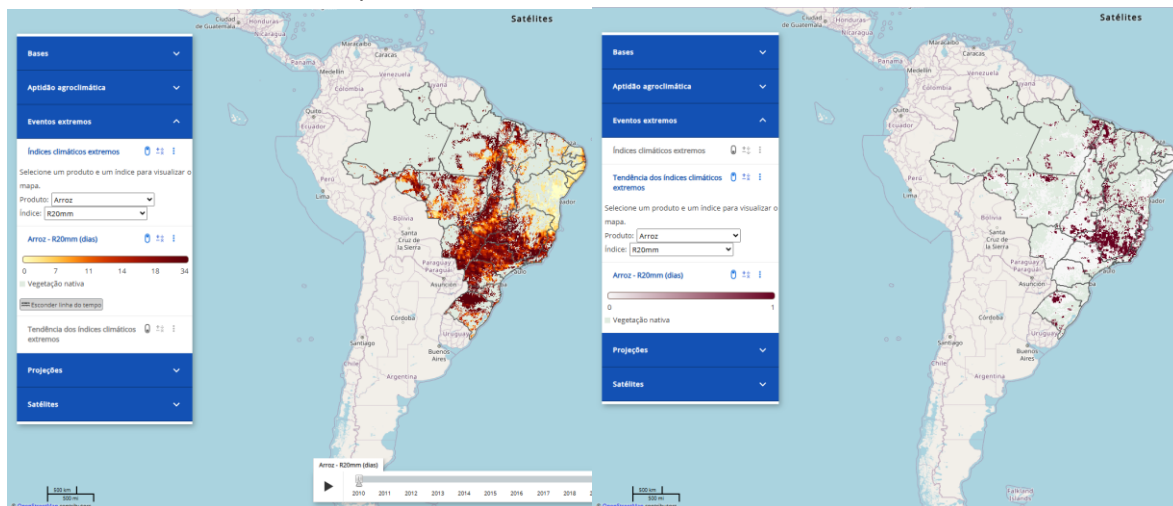


Fig. 8: À esquerda, mapa do índice R20mm; à direita, mapa da tendência temporal do índice R20mm.

O **índice TXge35** identifica dias com temperaturas acima do limite crítico de 35°C, em que a maioria das plantas cultivadas sofrem por estresse térmico, prejudicando a produtividade.

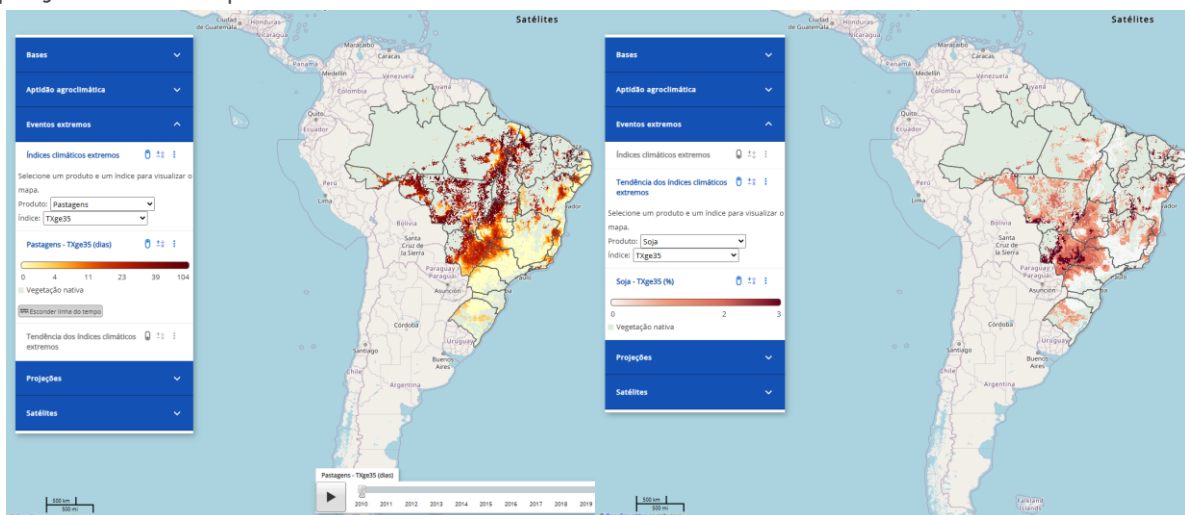


Fig. 9: À esquerda, mapa do índice TXge35; à direita, mapa da tendência temporal do índice TXge35.

O **índice Tx90p** identifica os dias com temperaturas muito acima da média histórica de uma região, um calor "fora do comum" que prejudica a plantação.

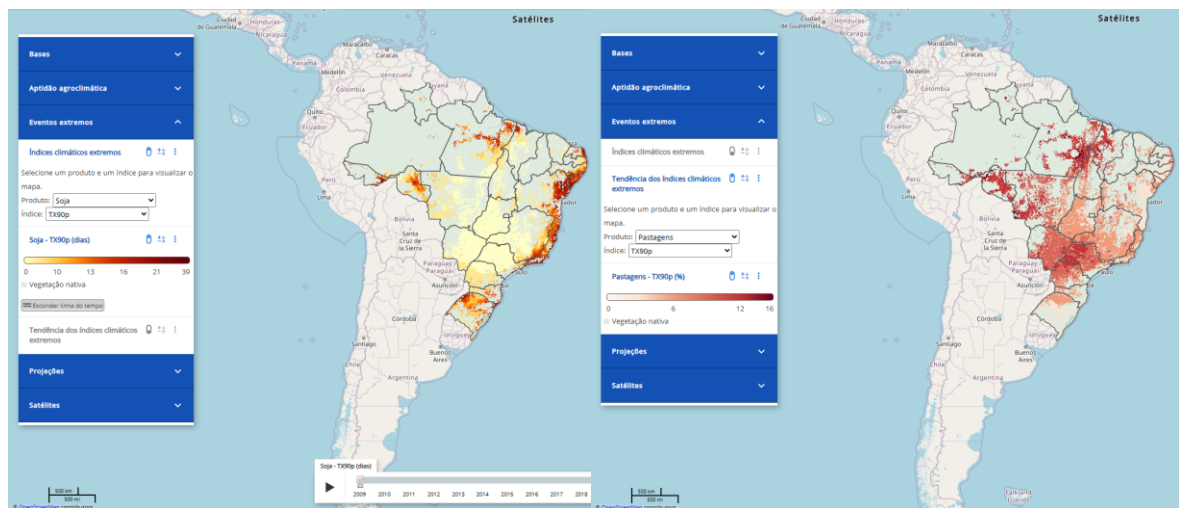


Fig. 10: À esquerda, mapa do índice Tx90p; à direita, mapa da tendência temporal do índice Tx90p.

1.4 Projeções

No menu seguinte, podem ser visualizadas as projeções de **estimativas agrícolas** e de mudanças no **uso da terra**.

As estimativas agrícolas são apresentadas por meio de **gráficos** que exibem a evolução da área plantada e quantidade produzida para 17 opções de produtos a nível **nacional**, **estadual** e de **regiões imediatas** em três cenários distintos: **Tendencial**, **Conservador** e **Arrojado**.

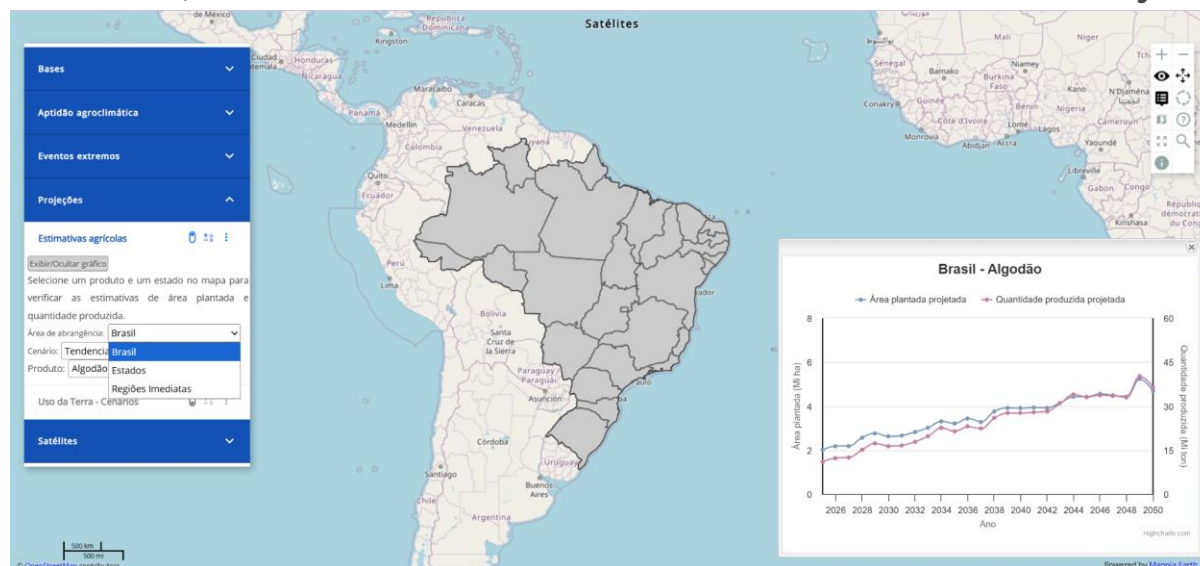


Fig. 11: Plataforma com gráfico das projeções da cultura do algodão para o Brasil no cenário tendencial. Detalhe do menu mostra as opções de seleção da área de abrangência.

O **cenário tendencial** conta com estimativas baseadas no padrão observado ao longo do tempo, sem considerar grandes mudanças ou impacto de fatores externos, oferecendo um panorama confiável do desempenho agrícola ao longo do tempo.

O **cenário conservador** considera condições menos favoráveis à produção agrícola, resultando em estimativas mais cautelosas quanto à área plantada e à quantidade produzida. Ele oferece uma previsão que considera possíveis cenários adversos contribuindo para uma análise mais prudente do setor agrícola.

O **cenário arrojado** representa um ajuste de expansão que reflete condições mais favoráveis à produção agrícola, resultando em estimativas superiores plausíveis para área plantada e quantidade produzida. Essa abordagem considera fatores como clima, mercado e produtividade mais favoráveis ao setor.

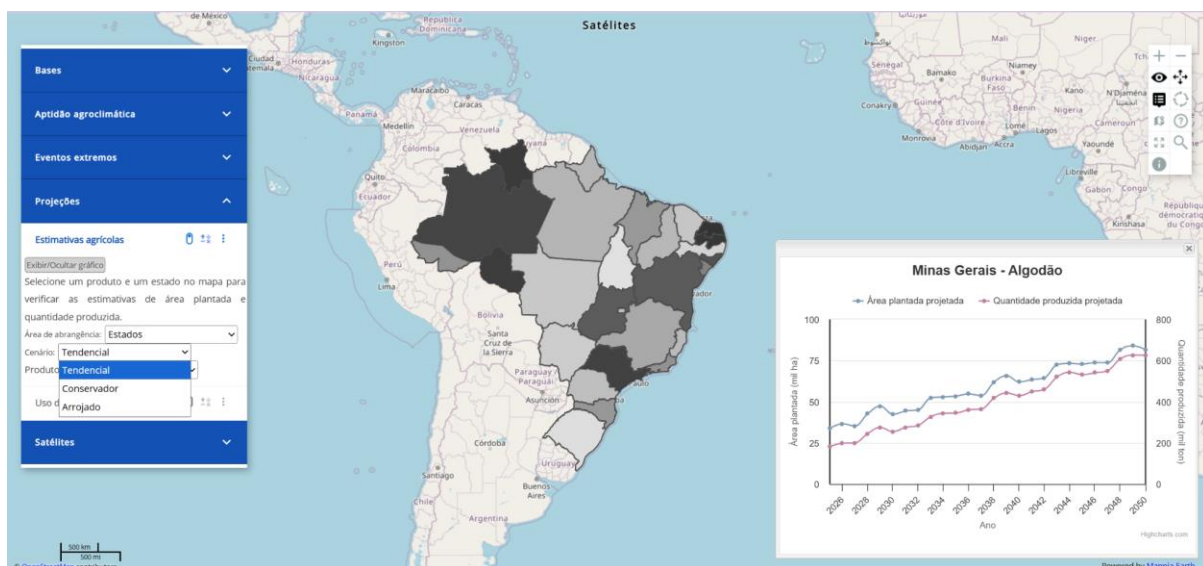


Fig. 11: Plataforma com gráfico das projeções da cultura do algodão para Minas Gerais no cenário tendencial. Detalhe do menu mostra as opções de seleção de cenários.

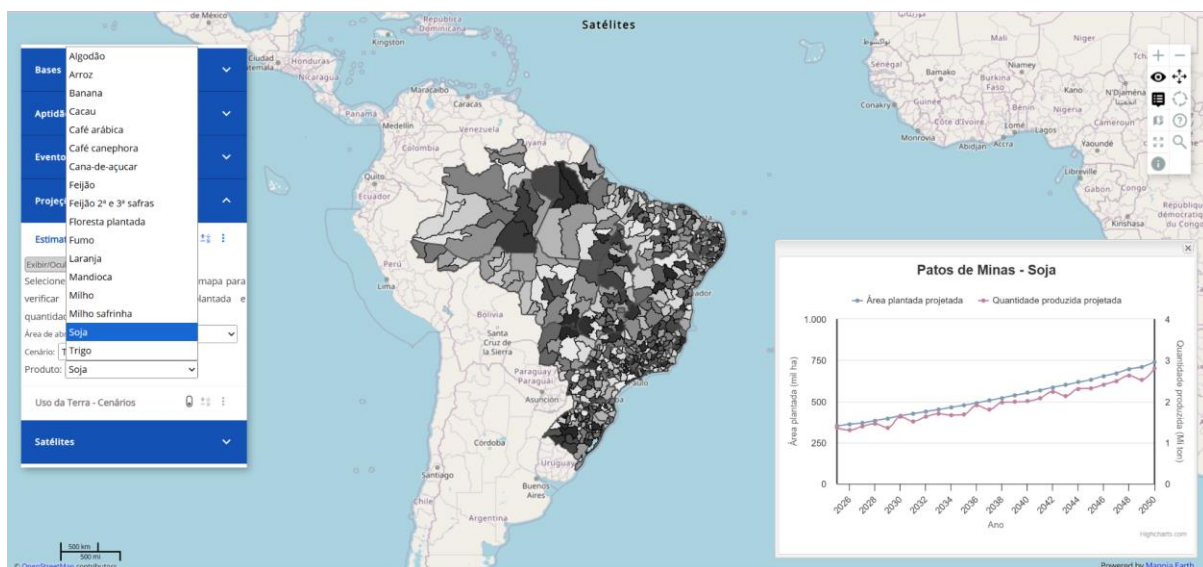


Fig. 12: Plataforma com gráfico das projeções da cultura da soja para a Região Imediata de Patos de Minas no cenário conservador. Detalhe do menu mostra as opções de seleção de culturas.

As projeções de mudanças no **uso da terra** também foram feitas para os cenários Tendencial, Conservador e Arrojado, seguindo os mesmos princípios das safras. Em cada um deles, as projeções são apresentadas em mapas de **5 em 5 anos**, começando pelo ano de 2025 e terminando no ano de 2050.

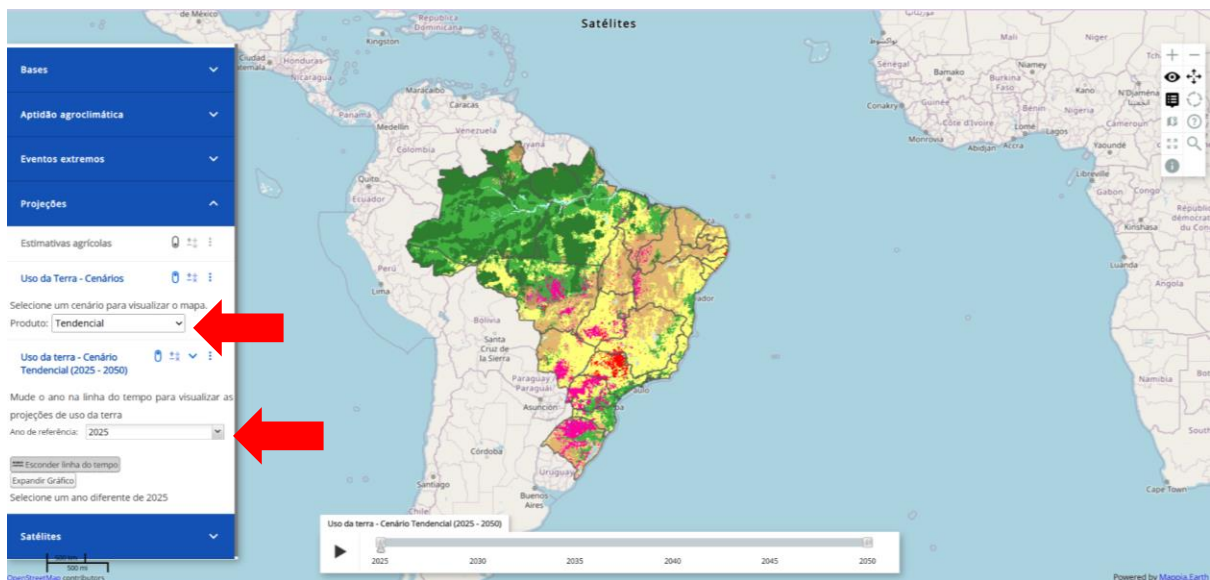


Fig. 13: Mapa de uso da terra para o cenário Tendencial do ano de 2025. Setas vermelhas indicam onde podem ser feitas as seleções de cenários e anos.

A espacialização das quantidades de área por cultivo é feita internamente pelo modelo Otimizagro, de forma que as taxas são distribuídas considerando as tendências de expansão/retração e disponibilidade de terra convertida e apta à cada um dos cultivos.

Para os anos diferentes de 2025, é exibido um gráfico de Sankey no menu demonstrando as mudanças daquele ano em comparação a 2025. O gráfico pode ser expandido para melhor visualização por meio de um botão no menu. A plataforma ainda permite a visualização animada das mudanças do uso da terra de forma espacialmente explícita clicando no botão de play na parte de baixo da página.

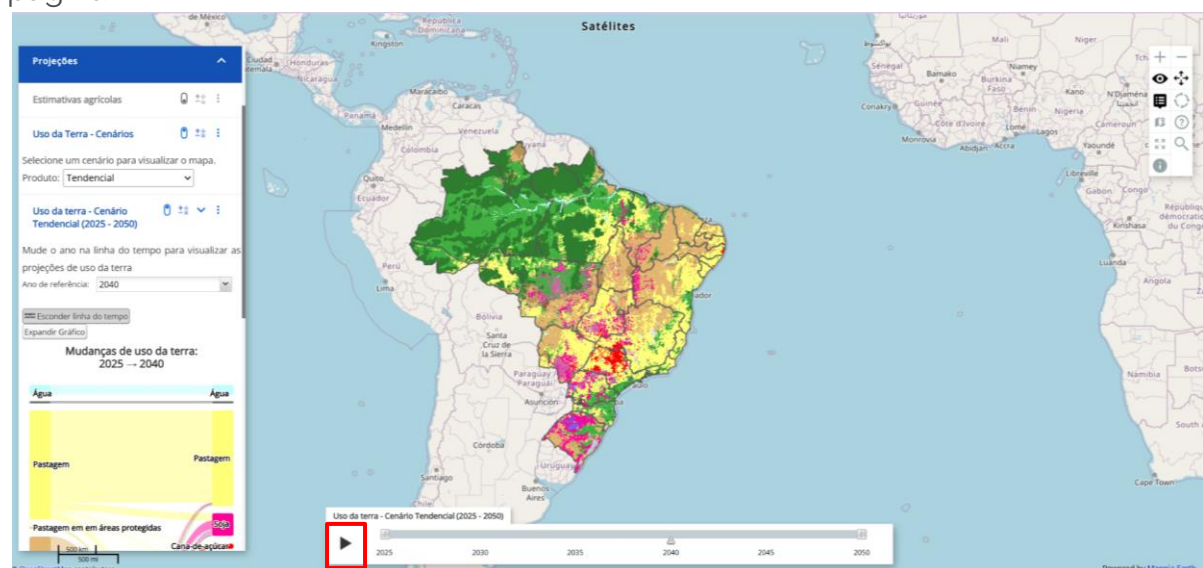


Fig. 14: Mapa de uso da terra para o cenário Tendencial do ano de 2040. Retângulo vermelho destaca o botão de play que permite visualizar a animação.

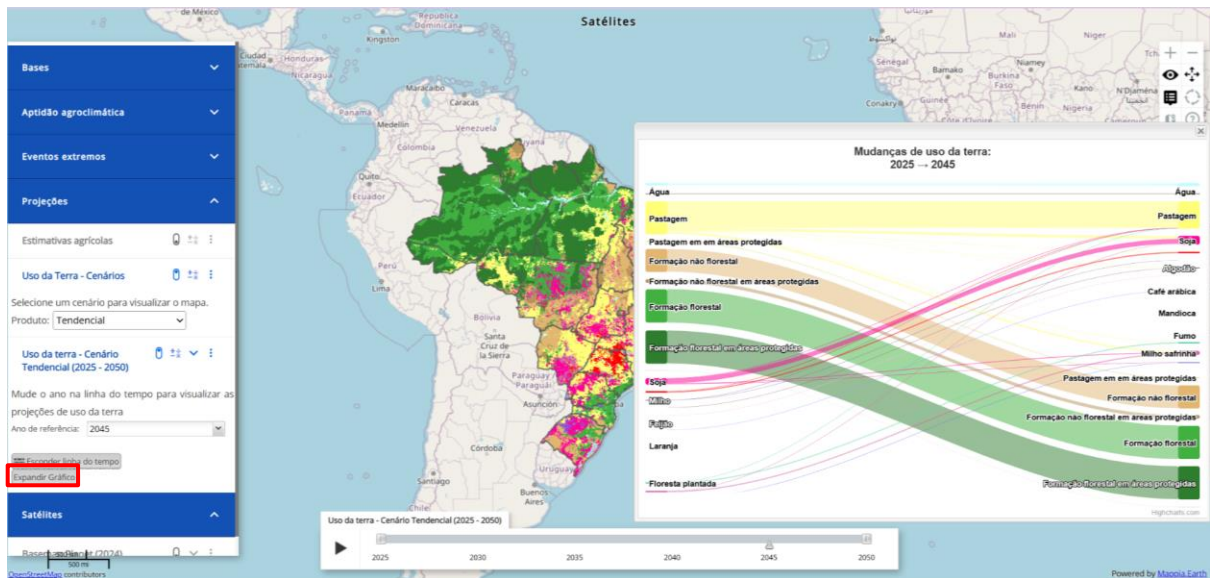


Fig. 15: Mapa de uso da terra para o cenário Tendencial do ano de 2045 com gráfico de Sankey expandido para melhor visualização. Retângulo vermelho aponta o botão que expande o gráfico.

1.5 Satélites

O último item do menu reúne os *basemaps* das imagens de satélites para consulta.