

ISSN: 2318-3764

Boletim de Monitoramento Agrícola

Cultivos de inverno (2016)

Volume 05
Número 10
Outubro de 2016



Observatório Agrícola

Presidente da República
Michel Temer

Ministro da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa)
Blairo Maggi

Presidente da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab)
Francisco Marcelo Rodrigues Bezerra

Diretoria de Política Agrícola e Informações (Dipai)
Cleide Edvirges Santos Laia

Superintendência de Informações do Agronegócio (Suinf)
Aroldo Antônio de Oliveira Neto

Gerência de Geotecnologia (Geote)

Társis Rodrigo de Oliveira Piffer

Equipe Técnica da Geote

Aquila Filipe Medeiros (menor aprendiz), Clovis Campos de Oliveira, Fernando Arthur Santos Lima, Joaquim Gasparino Neto, Lucas Barbosa Fernandes, Guilherme Ailson de Sousa Nogueira (estagiário), Kelvin Andres Reis (estagiário), Nayara Sousa Marinho (estagiária) e Jade Oliveira Ramos (estagiária).

Superintendências Regionais

Paraná e Rio Grande do Sul.

Diretor do Instituto Nacional de Meteorologia

Francisco de Assis Diniz

Coordenação-Geral de Meteorologia Aplicada, Desenvolvimento e Pesquisa - CGMADP

Expedito Ronald Gomes Rebello

Laboratório de Análise e Tratamento de Imagens de Satélite (Latis)

Divino Cristino de Figueiredo



Companhia Nacional de Abastecimento

Instituto Nacional de Meteorologia

Diretoria de Política Agrícola e Informações

Coordenação-Geral de Desenvolvimento e Pesquisa

Superintendência de Informação do Agronegócio

Laboratório de Análise e Tratamento de Imagens de Satélite

Boletim de Monitoramento Agrícola

Produtos e período monitorado:

Cultivos de inverno (Safrá 2016) – 29 de setembro a 14 de outubro/16

ISSN: 2318-3764

Boletim Monitoramento Agrícola, Brasília, v. 05, n. 10, out. 2016, p. 1-19.

Copyright © 2016 – Companhia Nacional de Abastecimento (Conab)

Qualquer parte desta publicação pode ser reproduzida, desde que citada a fonte.

Depósito legal junto à Biblioteca Josué de Castro

Publicação integrante do Observatório Agrícola

Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/>>

ISSN: 2318-3764

Publicação Mensal

Responsáveis Técnicos: Divino Cristino de Figueiredo e Táris Rodrigo de Oliveira Piffer.

Colaboradores: Miriam Rodrigues da Silva (INMET) e Rafael Rodrigues Fogaça (Sureg-PR).

Normalização: Thelma Das Graças Fernandes Sousa CRB-1/1843 e Narda Paula Mendes – CRB-1/562

Catálogo na publicação: Equipe da Biblioteca Josué de Castro

528.8(05)

C743b Companhia Nacional de Abastecimento.

Boletim de monitoramento agrícola / Companhia Nacional de Abastecimento; Instituto Nacional de Meteorologia. – v.1 n.1 – (2013 -) – Brasília: Conab, 2014.

Mensal.

A partir do v. 2, n. 3 o Instituto Nacional de Meteorologia passou participar como coautor.
A partir do v. 3, n. 18 o Boletim passou a ser mensal.

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

1. Sensoriamento remoto. 2. Safra. I. Instituto Nacional de Meteorologia. II. Título.

Companhia Nacional de Abastecimento (Conab)

Gerência de Geotecnologia (Geote)

SGAS Quadra 901 Bloco A Lote 69. Ed. Conab – 70390-010 – Brasília – DF

(061) 3312-6236

<http://www.conab.gov.br/>

geote@conab.gov.br

Distribuição gratuita

SUMÁRIO

Resumo Executivo	6
1. Introdução	7
2. Esclarecimentos sobre recursos e produto do monitoramento	7
3. Monitoramento espectral	9
3.1. Paraná	9
3.2. Rio Grande do Sul	13
4. Conclusão	16
5. Bibliografia, fontes de dados e de informações	17
Nota técnica - Fundamentos do monitoramento agrícola com base em imagens de satélites	18

Resumo Executivo

Resultado do monitoramento no período de 29 de setembro a 14 de outubro/2016

No Paraná, apesar do atraso das lavouras de trigo, a evolução do índice de vegetação nas 3 mesorregiões monitoradas demonstra a boa sanidade e produtividade potencial das lavouras de inverno.

No Rio Grande do Sul, até o final do período do monitoramento, o clima tem contribuído para um bom potencial de produtividade dos cultivos de inverno. Fato constatado nos dados de satélite.

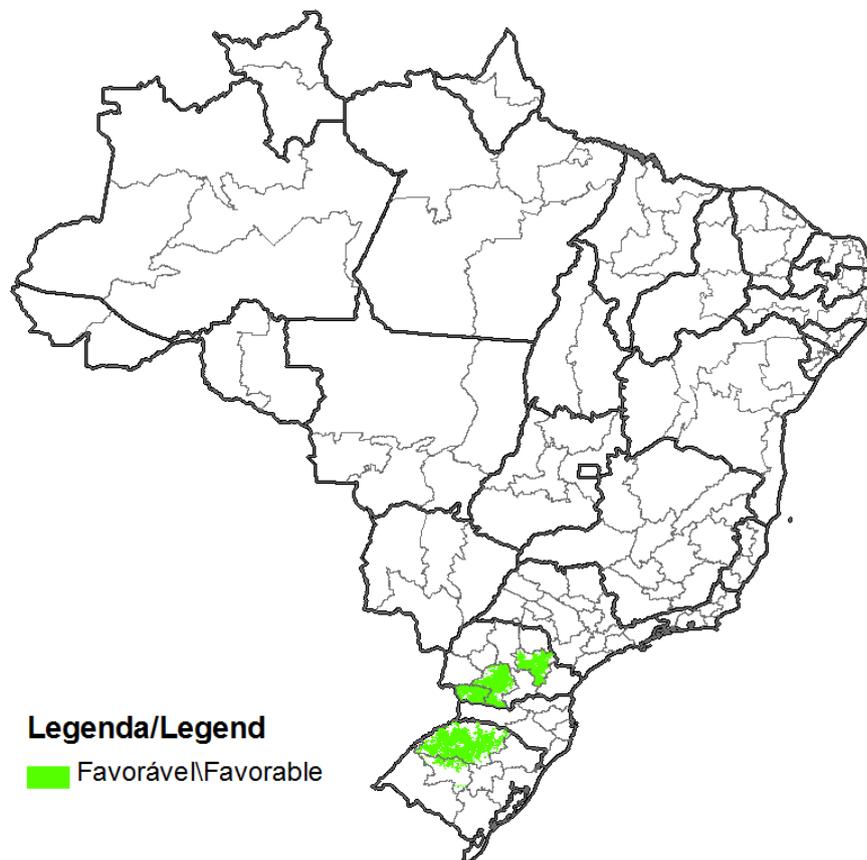
Executive Summary

Monitoring results for the period from September 29 to October 14/2016

In Paraná, despite the lateness of wheat crops, the evolution of vegetation index in 3 monitored mesoregions demonstrates the good health and potential productivity of winter crops.

In Rio Grande do Sul, until the end of the monitoring period, the weather has contributed to a good yield potential of winter crops. A fact confirmed in satellite data.

Mapa das condições das lavouras nas mesorregiões monitoradas das principais regiões produtoras de grãos /
Map of the condition of crops in the mesoregions monitored in the main producing regions of grain.



1. Introdução

O presente monitoramento constitui um dos produtos de apoio às estimativas de safras, análise de mercado e gestão de estoques da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab). Os dados são públicos, disponibilizados no site da Companhia por meio de boletim. O enfoque consiste no monitoramento dos cultivos de inverno - 2016. A estimativa da Conab, (setembro/2016, 12º levantamento), é de que o Brasil plantou mais de 2 milhões de hectares de trigo, além de expressivas áreas de outros cultivos de inverno.

O propósito do monitoramento é avaliar as condições atuais das lavouras em decorrência de fatores agronômicos e de eventos climáticos recentes a fim de auxiliar na pronta estimativa da produtividade agrícola nas principais regiões produtoras.

As condições das lavouras são analisadas pela Conab através do monitoramento espectral em complementação a dados meteorológicos e de campo que resultam em diagnóstico preciso, auxiliando no aprimoramento das estimativas da produção agrícola nacional obtidas pela Companhia.

Os recursos técnicos utilizados no segmento espectral, que é o objeto deste monitoramento, têm origem em imagens de satélites utilizadas para calcular o Índice de Vegetação (IV) das lavouras. Esse índice retrata as condições atuais da vegetação integrando os efeitos dos eventos que afetam seu desenvolvimento, (veja descrição e fundamentos do IV na Nota técnica ao final deste documento). As imagens são do período de 29 de setembro a 14 de outubro de 2016 e de anos anteriores utilizadas para análise comparativa.

2. Esclarecimentos sobre recursos e produto do monitoramento

Os recursos que servem de base nas análises das condições das áreas agrícolas são apresentados nos seguintes formatos:

- a) **Mapas de anomalia do índice de vegetação das lavouras de grãos** - Mostram as diferenças no desenvolvimento das lavouras da safra atual em relação à safra do ano passado. Nestes mapas as anomalias do Índice de Vegetação são calculadas a partir de imagens de satélite. Para a geração dos mapas são utilizadas máscaras de cultivos que têm por finalidade direcionar o monitoramento somente para as áreas de uso agrícola. Desta forma, apenas as áreas cultivadas são coloridas nos mapas. As áreas em tons de verde indicam potencial de desenvolvimento das lavouras superior ao normal. Os tons em amarelo, vermelho e marrom são culturas com desenvolvimento inferior ao normal. Entretanto, estes últimos tons de cores podem também corresponder às áreas com diferença do calendário de plantio da presente safra em relação às safras anteriores, principalmente pela substituição de cultivares de ciclos diferentes. Os mapas apresentados cobrem individualmente cada um dos estados onde é realizado o monitoramento.

Fonte: USDA/NASA/UMD - Projeto GLAM – <http://pekko.geog.umd.edu/glam/brazil>.

- b) **Gráficos da quantificação de unidades de área (pixel) das imagens, em função de seus valores de IV** - Estes gráficos, (denominados histogramas), também produzidos com dados de satélite, mostram a situação das lavouras da safra atual, da safra anterior e da média dos 6 últimos anos (2011 a 2016), todas nos mesmos períodos de monitoramento, dos respectivos anos. O eixo vertical do gráfico representa a quantidade (%) de pixels (cada pixel corresponde a uma área de terreno de 250m X 250m) e no eixo horizontal são indicados os valores de IV. Nestes gráficos, o posicionamento da curva mais para à direita,

(maiores valores de IV), indica melhores condições de desenvolvimento das lavouras no período.

No texto relativo a este gráfico consta o *cálculo ponderado* obtido a partir dos dados da tabela que dá origem ao histograma. Os números indicam, em termos percentuais, o quanto a safra atual está acima ou abaixo da média dos 6 últimos anos e também em relação à safra passada. A ponderação é uma síntese das informações do gráfico e tem como base as quantidades de áreas de cultivo (representadas pelos pixels) distribuídas nos diferentes valores de IV encontrados nas imagens. Desta forma, áreas com maiores valores de IV têm maiores pesos.

Na base do gráfico consta também uma *tabela-resumo* dos percentuais de áreas agrícolas, dos respectivos anos safra, nas faixas de baixos, médios e altos valores de IV. Esta tabela é uma síntese numérica do conteúdo do gráfico.

Fonte: USDA/NASA/UMD - Projeto GLAM – <http://pekko.geog.umd.edu/glam/brazil>.

- c) **Gráficos da evolução temporal do desenvolvimento das lavouras** - Também produzidos a partir de imagens, mostram o comparativo da safra atual em relação à média dos 6 últimos anos-safra e à safra passada. No eixo vertical são indicados os valores de Índice de Vegetação alcançados pelas lavouras durante os ciclos das culturas. Ao longo do eixo horizontal consta o período que cobre o ciclo completo dos cultivos. Nas fases de desenvolvimento da planta, floração e enchimento de grãos as lavouras apresentam um IV crescente atingindo o pico mais alto de valores que ocorre um pouco antes da fase de maturação. As curvas mais altas indicam maior potencial de produtividade da cultura.

No período de germinação, as áreas cultivadas apresentam baixas respostas de IV, por essa razão, o ponto onde se inicia a ascensão nos gráficos indica o começo de cobertura foliar, que acontece algumas semanas após o plantio, variando de acordo com a cultura. Quando a curva começa a declinar tem-se o início da maturação das lavouras.

Nota 1: Linhas tracejadas nos gráficos de evolução temporal correspondem aos períodos em que o excesso de cobertura de nuvens não possibilitou a obtenção de dados de satélite suficientes para o cálculo ponderado do IV. Nessas condições, estes trechos do gráfico podem não ser adequados para comparações entre anos-safra na região.

Nota 2: No rodapé destes gráficos consta uma tabela com as fases das culturas que são identificadas por: P = plantio, G = germinação, DV = desenvolvimento vegetativo, F = floração, EG = enchimento de grãos; M = Maturação e C = colheita. Nesta tabela constam também percentuais da evolução do IV relativos à média dos 6 últimos anos-safra e à safra anterior.

Fonte: USDA/NASA/UMD - Projeto GLAM – <http://pekko.geog.umd.edu/glam/brazil>.

3. Monitoramento espectral

O foco principal desta edição consiste no monitoramento dos cultivos de inverno nos estados do Paraná e do Rio Grande do Sul.

Visando a otimização da análise, o monitoramento é direcionado para as principais mesorregiões produtoras de grãos nestes estados, garantindo boa representatividade dos atuais cultivos, em especial do trigo, da safra brasileira de grãos 2015/2016.

Tabela 3.1 – Estados produtores de trigo, e mesorregiões monitoradas.

Mesorregião	Trigo (a)	
	Trigo (a)	(%)
1 Noroeste Rio-Grandense – RS	693.068	5,6
2 Centro Ocidental Rio-Grandense – RS	72.282	3,4
3 Sudoeste Paranaense - PR	152.186	1,5
4 Centro Oriental Paranaense - PR	147.030	1,3
5 Centro-Sul Paranaense - PR	3.595	0,1
Total 5 mesorregiões	1.068.162	12
Total Brasil	2.097.000	100,0

Fonte: IBGE e CONAB

A partir da próxima página segue a análise das condições agrícolas das mesorregiões monitoradas.

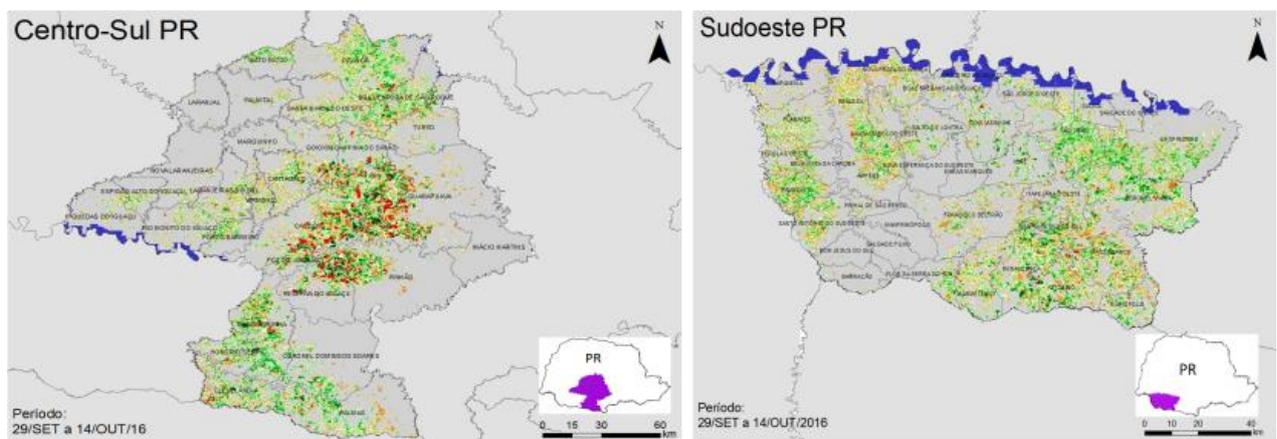
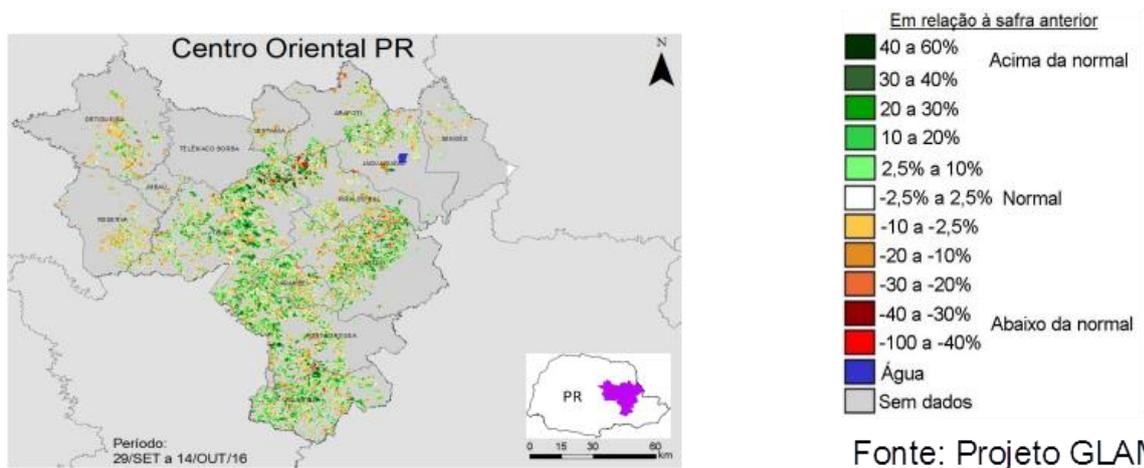
3.1. Paraná¹

Tabela 3.1.1 – Mesorregiões monitoradas no estado.

Mesorregião	Área	
	Trigo (ha)	% País
1 Sudoeste Paranaense - PR	152.186	1,5
2 Centro Oriental Paranaense - PR	147.030	1,3
3 Centro-Sul Paranaense - PR	3.595	0,1
Total 3 mesorregiões	302.812	2,9
Total Brasil	2.097.000	100,0

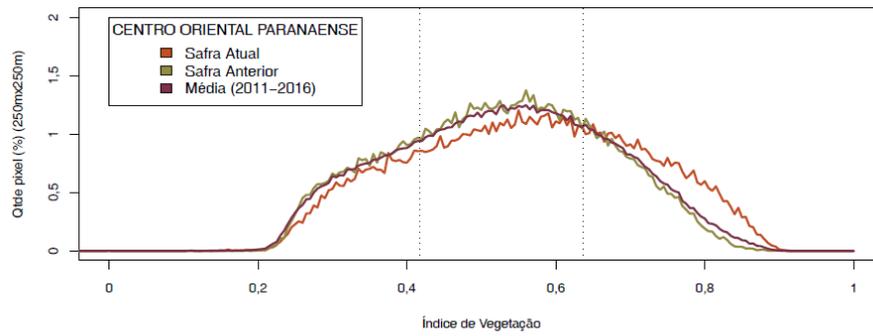
Fonte: IBGE e CONAB

3.1.1 - Mapas de anomalia do IV das lavouras de grãos em relação à safra passada.

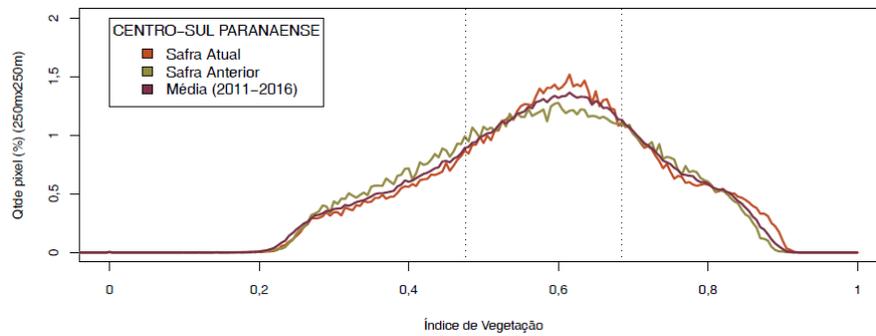


Os pontos mais marcantes nas imagens acima são as fortes anomalias negativas (pontos em vermelho e marrom) que ocorrem principalmente no centro-sul paranaense. Essas áreas poderiam indicar zonas em que o IV foi muito alto no ano anterior, mas neste ano estariam normais, uma vez que a imagem está contrastando o IV de 2016 com o de 2015. Todavia, uma análise dos índices de vegetação atuais mostra que, neste ano, há uma refletância atípica para vegetação nestas áreas, o que indica fortemente que são pontos onde não houve plantio de trigo ou cevada nesta safra, mas houve na safra anterior. Os pontos em vermelho, portanto, nos mostram áreas dessecadas para plantio de culturas de verão.

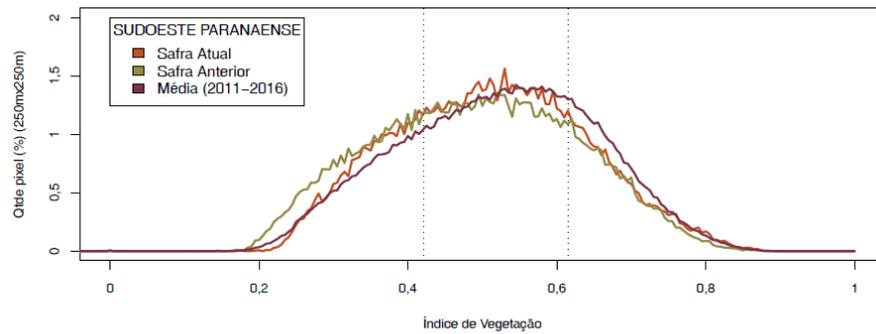
3.1.2. Gráficos de quantificação de áreas.



Valores de I.V.	0 - 0,4173	0,4173 - 0,6359	0,6359 - 1
Safra Atual	21,54 %	45,41 %	33,05 %
Safra Anterior	25,42 %	51,66 %	22,92 %
Média (2011-2016)	25 %	50 %	25 %
Diferença (Safra Atual-Média)	-3,46 %	-4,59 %	8,05 %



Valores de I.V.	0 - 0,4767	0,4767 - 0,6853	0,6853 - 1
Safra Atual	22,95 %	51,55 %	25,5 %
Safra Anterior	27,52 %	47,78 %	24,7 %
Média (2011-2016)	25 %	50 %	25 %
Diferença (Safra Atual-Média)	-2,05 %	1,55 %	0,5 %



Valores de I.V.	0 - 0,4219	0,4219 - 0,6153	0,6153 - 1
Safra Atual	27,61 %	51,1 %	21,29 %
Safra Anterior	33,22 %	47,36 %	19,42 %
Média (2011-2016)	25 %	50 %	25 %
Diferença (Safra Atual-Média)	2,61 %	1,1 %	-3,71 %

Período: 29/Set a 14/Out
Fonte: Projeto GLAM

As tabelas dos gráficos de quantificação de áreas mostram que os percentuais de lavouras com médias e altas respostas de IV são os seguintes: a) Centro Oriental: 78% neste ano contra 75% no ano anterior; b) Centro Sul: 77% em 2016 contra 72% em 2015; c) Sudoeste: 72% na safra atual contra 67% na safra passada.

Os cálculos ponderados de todas as áreas agrícolas com seus respectivos valores de IV indicam:

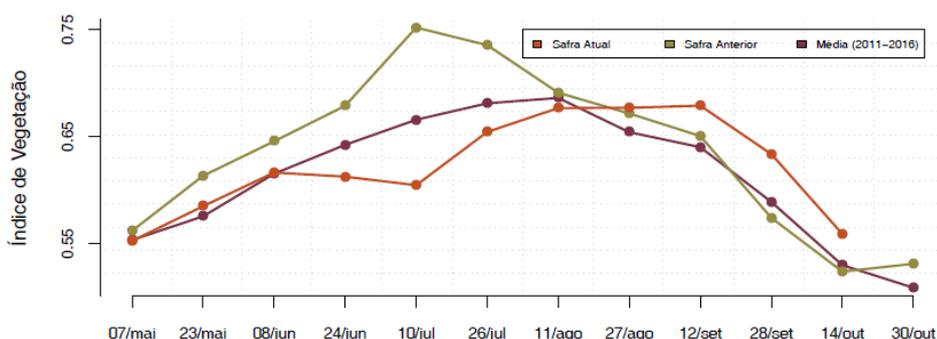
- Centro Oriental: 6% acima da média dos 6 últimos anos e 7% acima da safra anterior.
- Centro Sul: 1% acima da média dos 6 últimos anos e 3% acima da safra anterior.
- Sudoeste: 2% abaixo da média dos 6 últimos anos e 4% acima da safra anterior.

Tabela 3.1.2 – Cálculos ponderados do IV.

Paraná		
Região	% média	% safra anterior
Centro Oriental	6	7
Centro Sul	1	3
Sudoeste	-2	4

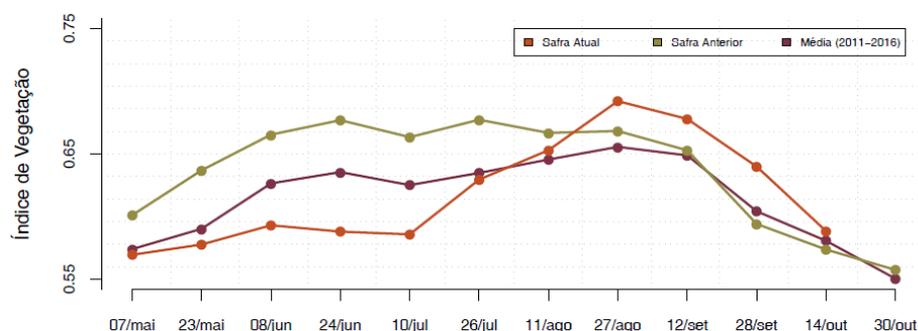
3.1.3. Gráficos de evolução temporal

CENTRO ORIENTAL PARANAENSE

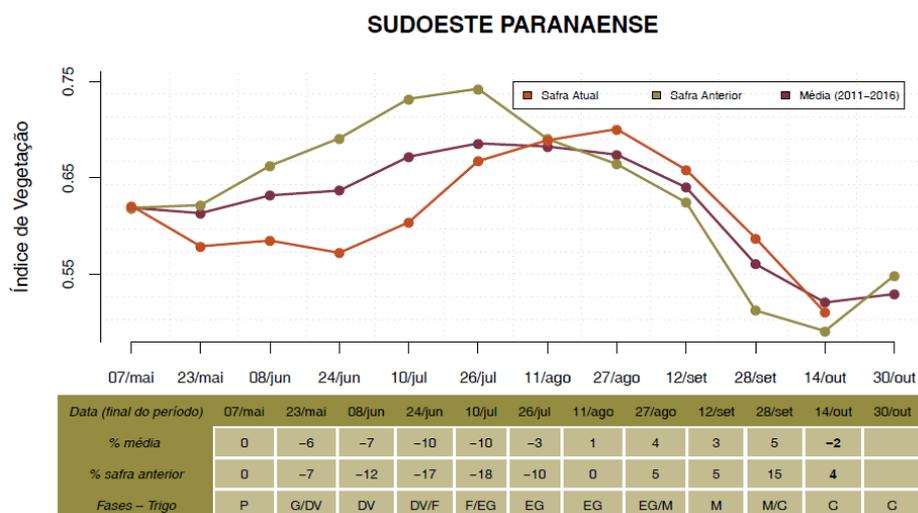


Data (final do período)	07/mai	23/mai	08/jun	24/jun	10/jul	26/jul	11/ago	27/ago	12/set	28/set	14/out	30/out
% média	0	2	0	-5	-9	-4	-1	3	6	8	6	
% safra anterior	-2	-5	-5	-10	-20	-11	-2	1	4	10	7	
Fases – Trigo	P	G/DV	DV	DV/F	F/EG	EG	EG	EG/M	M	M/C	C	C

CENTRO-SUL PARANAENSE



Data (final do período)	07/mai	23/mai	08/jun	24/jun	10/jul	26/jul	11/ago	27/ago	12/set	28/set	14/out	30/out
% média	-1	-2	-5	-7	-6	-1	1	6	4	6	1	
% safra anterior	-5	-9	-11	-13	-12	-7	-2	4	4	8	3	
Fases – Trigo	P	G/DV	DV	DV/F	F/EG	EG	EG	EG/M	M	M/C	C	C



Fonte: Projeto GLAM

Desde meados de agosto que a linha vermelha, correspondente à safra atual, encontra-se acima da safra anterior nas 3 mesorregiões acompanhadas, demonstrando a boa sanidade e produtividade potencial das lavouras de inverno. A queda da linha vermelha a partir de setembro, porém, está mais relacionada com o aumento da dessecação de áreas com cobertura de aveia preta para plantio da safra de verão do que com o comportamento espectral em si das lavouras de inverno nessas mesorregiões. A maior parte das plantações de trigo e cevada, principalmente no centro-sul e centro-oriental, começam a entrar em senescência em outubro, devendo ser colhidas desde o final de outubro até o início de dezembro, em algumas propriedades.

¹ Rafael Rodrigues Fogaça – Eng. Agrícola, Superintendência Regional da Conab do Paraná

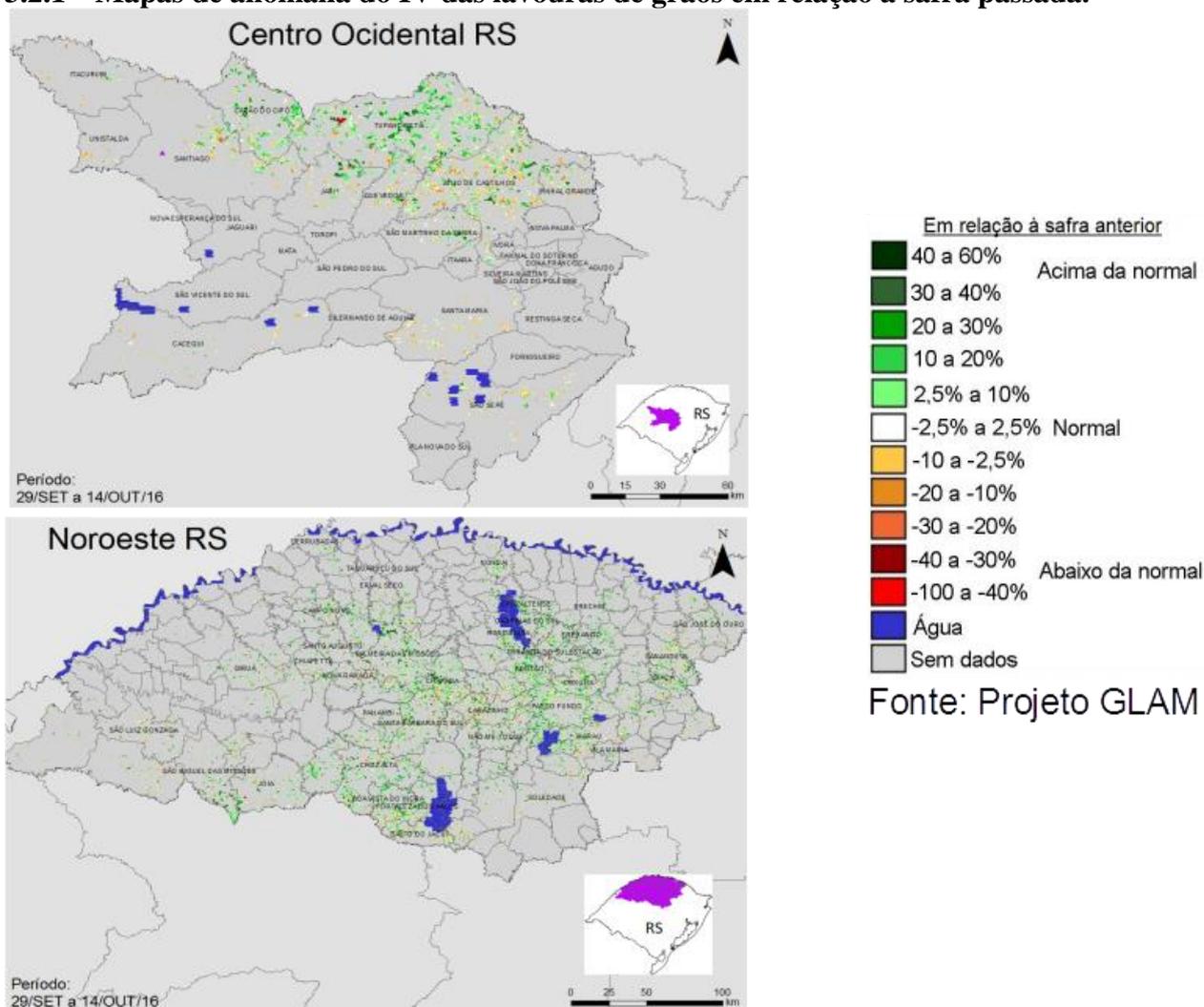
3.2. Rio Grande do Sul

Tabela 3.2.1 – Mesorregiões monitoradas no estado.

Mesorregião	Área	
	Trigo (ha)	% País
1 Noroeste Rio-Grandense – RS	693.068	33,1
2 Centro Ocidental Rio-Grandense	72.282	3,4
Total 2 mesorregiões	765.350	36,5
Total Brasil	2.097.000	100,0

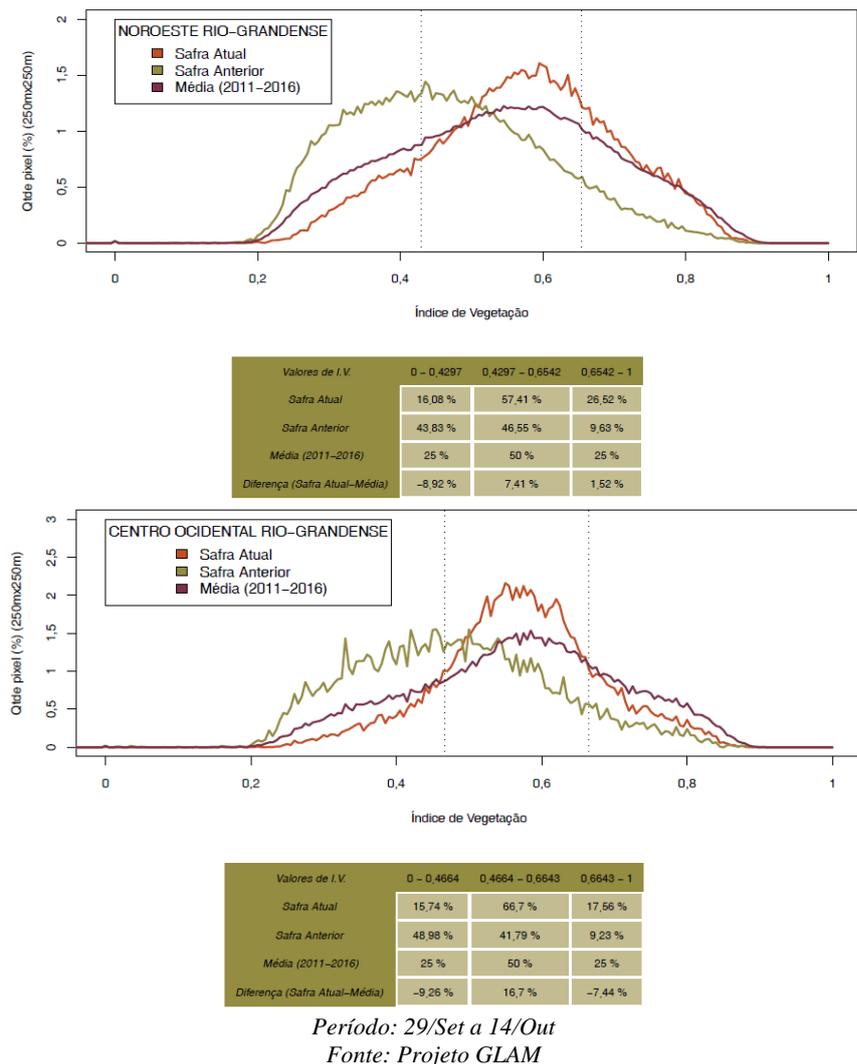
Fonte: IBGE e CONAB

3.2.1 - Mapas de anomalia do IV das lavouras de grãos em relação à safra passada.



Nos mapas acima as áreas em verde mostram onde os atuais cultivos, principalmente o milho, apresentam padrão de desenvolvimento acima do ano passado. No Noroeste do estado estas áreas se apresentam com mais predominância que no Centro Ocidental. Os cultivos de inverno, plantados mais tarde e os de cobertura são as principais lavouras com este padrão. As áreas em amarelo, laranja e marrom, em menor quantidade, indicam pouca ou nenhuma atividade de fotossíntese. Há possibilidade de que sejam áreas preparadas para o plantio da safra verão e que por questões climáticas ainda não foram semeadas. Em branco são áreas com padrão semelhante ao ano anterior.

3.2.2. Gráficos de quantificação de áreas.

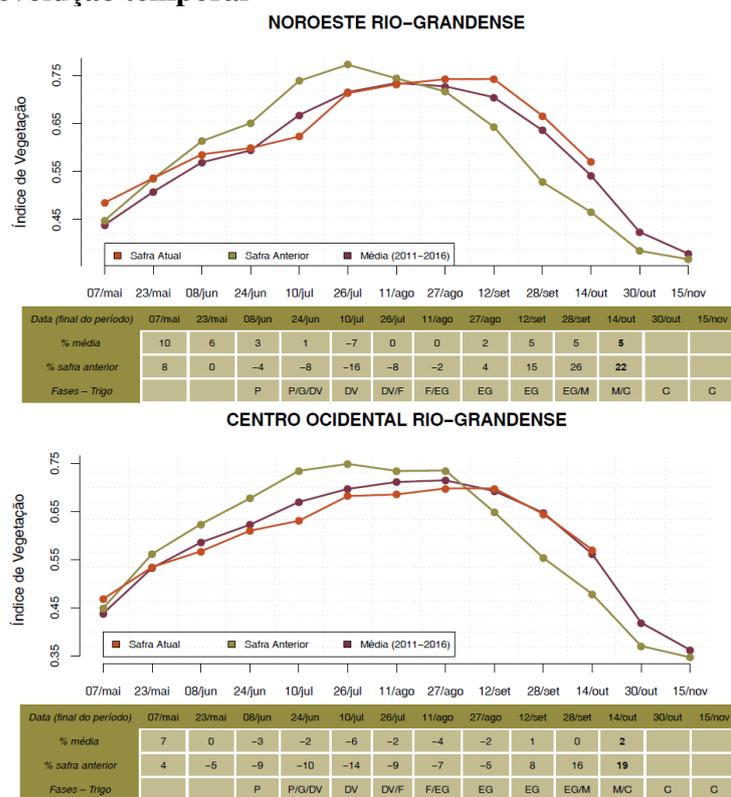


As tabelas dos gráficos de quantificação de áreas mostram que: no Noroeste a atual safra tem 84% de suas lavouras com médios e altos valores de IV contra 56% do ano passado, no mesmo período; no Centro Ocidental os percentuais são: 84% da safra atual contra 51% do ano passado. Em síntese, os cálculos ponderados, integrando todas as faixas de valores de IV e seus respectivos percentuais de lavouras, indicam: no Noroeste são 5% acima da média dos 6 últimos anos e 22% acima da safra passada; no Centro Ocidental são 2% acima da média dos 6 últimos anos e 19% acima da safra passada.

Tabela 3.2.3 – Cálculos ponderados do IV.
Rio Grande do Sul

Região	% média	% safra anterior
Noroeste	5	22
Centro Ocidental	2	19

3.2.3. Gráficos de evolução temporal



Fonte: Projeto GLAM

Nos gráficos acima, a linha vermelha abaixo da linha bege em junho indica retardo da conclusão de plantio da atual safra de inverno, em decorrência do solo com baixo armazenamento hídrico, naquele período. No Noroeste constata-se boa ascensão a partir de julho mostrando bom padrão de desenvolvimento das lavouras de inverno que, possivelmente em decorrência de algum atraso respondem, desde setembro, com IV acima dos anos-safra anteriores. No Centro Ocidental a ascensão aconteceu um pouco mais tarde. Nas duas regiões a linha em descendência indica maturação e colheita de parte dos cultivos de inverno. Dessecação de áreas também contribuem para a redução do IV médio.

4. Conclusão

Devido à grande diversidade das condições climáticas, das práticas agrícolas e das aptidões dos solos no território nacional, constata-se grande variação dos períodos de plantio, dos padrões de desenvolvimento e também dos ciclos das culturas, entre as regiões.

Os dados de satélite registraram com fidelidade as condições agrícolas no período do monitoramento.

No Paraná, houve atraso de plantio dos cultivos de inverno em relação ao ano passado, conforme indica a defasagem das linhas nos gráficos de evolução temporal. Pelo traçado da linha vermelha com altos valores de IV nas fases reprodutivas, constata-se bom padrão de desenvolvimento das lavouras de inverno. Os dados de satélite indicam que, até o final do período monitorado, os cultivos da atual safra de verão ainda não apresentavam IV em ascendência.

No Rio Grande do Sul, as condições climáticas têm sido favoráveis, razão pela qual, as lavouras estão em bom padrão de desenvolvimento. O predomínio das áreas em verde nos mapas caracteriza bom potencial de produtividade dos cultivos de inverno.

5. Bibliografia, fontes de dados e de informações

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Dados de safras agrícolas e calendário de cultivos**. Disponível em www.conab.gov.br. Acesso em setembro de 2016 (12º levantamento safra de grãos 2015/2016).

EMATER/RS – **Dados agrícolas do RS**. Disponíveis em <http://www.emater.tche.br>. Acesso em setembro de 2016.

Huete, A., Justice, C., Leeuwen, W., (1999). **MODIS Vegetation Index (MOD13) Algorithm Theoretical Basis Document**. Version 3. Disponível em http://modis.gsfc.nasa.gov/data/atbd/atbd_mod13.pdf

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção Agrícola Municipal e mapa base dos municípios**. Disponíveis em www.ibge.gov.br. Acesso em maio de 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). **Dados meteorológicos**. Disponível em www.inmet.gov.br. Acesso em setembro de 2016.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Projeto GLAM: Monitoramento Agrícola Global, imagens e gráficos de anomalias do desenvolvimento das lavouras**. Disponíveis em <http://pekko.geog.umd.edu/glam/brazil>. Acesso em setembro de 2016.

SECRETARIA DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO DO ESTADO DO PARANÁ / DERAL – **Dados agrícolas do PR**. Disponíveis em www.agricultura.pr.gov.br. Acesso em setembro de 2016.

Nota técnica - Fundamentos do monitoramento agrícola com base em imagens de satélites

O monitoramento das lavouras utilizando imagens de satélites fundamenta-se no comportamento natural das culturas em relação à luz solar incidente sobre a mesma. Toda planta saudável e em bom estado de desenvolvimento, absorve grande parcela da luz *visível* como energia para o processo da fotossíntese. Retida no interior das folhas, apenas uma pequena parcela dessa faixa do espectro de luz é refletida pela vegetação. No caso dos cereais, a fotossíntese é intensa em plantas saudáveis durante os períodos de desenvolvimento vegetativo, floração/formação de espigas e enchimento de grãos.

Nessas mesmas condições, a planta se comporta de maneira oposta em relação aos raios *infravermelhos* provenientes do sol: reflete-os fortemente! Quanto mais saudável e melhor o estado de desenvolvimento da cultura, maior será a diferença entre as intensidades da luz refletida pela planta, nas duas faixas mencionadas.

O efeito deste comportamento da planta, também conhecido como resposta espectral, é captado pelos sensores dos satélites, através das diferentes intensidades destas duas faixas do espectro de luz. O sensor decompõe a luz que chega até ele e gera uma imagem para cada uma das faixas do espectro. Por meio de processamento digital destas duas imagens, obtém-se uma terceira imagem denominada Índice de Vegetação (IV). O resultado registrado nesta terceira imagem, que tem relação direta com a fotossíntese da vegetação, retrata o estado de saúde da planta. Quanto maior for o valor do IV mais promissora será a expectativa do potencial de produtividade das lavouras.

Pela possibilidade de se repetir esse processo frequentemente, este modelo é adequado para avaliar o potencial de rendimento de culturas monitorando-as continuamente nos períodos das safras. O satélite utilizado no presente monitoramento tem frequência diária de captação de imagens.

O Índice de Vegetação (IV) utilizado neste documento é obtido do Monitoramento Agrícola Global (USDA / NASA / UMD – projeto GLAM), disponível na internet. Para o cálculo do IV são utilizadas imagens MODIS coletadas diariamente para geração de composições a cada 16 dias. Entre as vantagens em se utilizar o monitoramento realizado pelo GLAM estão: a) a abrangência espacial – cobre todos países produtores, sendo que, no caso do Brasil, fornece detalhamento em nível de mesorregião, o que permite monitorar todas as áreas das culturas de interesse; b) a filtragem das áreas agrícolas - pelo uso de máscaras de cultivo, o monitoramento cobre somente as áreas de efetivo uso agrícola; c) a alta frequência de imageamento dos satélites, disponibilizando informações de forma continuada e quase em tempo real; d) o fato dos mapas e gráficos disponíveis retratarem os reais efeitos das condições climáticas, sanitárias e tratos culturais sobre as lavouras; e) a não interferência de caráter pessoal nas informações, evitando influências de interesses particulares; f) a possibilidade de avaliação das anomalias da safra atual em relação à média histórica e às safras anteriores.

Nota: Existem vários métodos para cálculo de índices de vegetação. Para o monitoramento em pauta foi utilizado o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (IVDN ou NDVI - sigla em inglês). Cada pixel da imagem IVDN é calculado a partir dos correspondentes pixels das imagens do *visível* e do *infravermelho* pela seguinte fórmula:

$$IVDN = (Pi_{X_{Ifv}} - Pi_{X_{Vis}}) / (Pi_{X_{Ifv}} + Pi_{X_{Vis}})$$

Onde: $Pi_{X_{Ifv}}$ é o valor do pixel da imagem do *infravermelho* e

$Pi_{X_{Vis}}$ é o valor do pixel da imagem do *visível*.

Os valores são proporcionais à intensidade de luz que chega ao sensor.

Matematicamente o IVDN varia de -1 a 1. Feições terrestres não cobertas por vegetação, tais como solos, rochas e água, respondem com valores mais baixos, até mesmo negativos. Lavouras respondem normalmente com valores entre 0,2 quando a fotossíntese é muito baixa e 0,95 quando a vegetação está com bom padrão de desenvolvimento e, portanto, com alta taxa fotossintética, (Huete e outros, 1999).

O site do GLAM disponibiliza também o NDWI que é o índice de disponibilidade de água no solo. Para fins do monitoramento agrícola este índice fornece recursos similares ao NDVI, por isso não foi utilizado neste monitoramento.

Conab/ Suinf - Gerência de Geotecnologia - Geote

SGAS 901 Bloco "A" Lote 69, Ed. Conab - Asa Sul
Cep: 70.390-010 - Brasília-DF
Fone: (61) 3312.6280 - 6260

Inmet - Laboratório de Análise e Tratamento de Imagens de Satélites - Latis

Eixo Monumental, Via S1
Campus do INMET, Edifício Sampaio Ferraz
Cep: 70630-900 - Brasília - DF
Fone: (061) 2102 4880



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

