

ISSN: 2318-3764

# Boletim de Monitoramento Agrícola

Cultivos de inverno (2016)

Volume 05  
Número 09  
Setembro 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 Desenvolvimento e Pesquisa (CGDP)

Coordenação-Geral de Meteorologia Aplicada (CGMA)

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 (Safra 2016) – 28 de agosto a 12 de setembro/16

ISSN: 2318-3764

Boletim Monitoramento Agrícola, Brasília, v. 05, n. 09, set. 2016, p. 1-23.

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 Társis Rodrigo de Oliveira Piffer.

Colaboradores: André Luiz Farias de Souza (Assessor Dipai), 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](mailto:geote@conab.gov.br)

Distribuição gratuita

## SUMÁRIO

Resumo Executivo .....	6
1. Introdução .....	8
2. Esclarecimentos sobre recursos e produto do monitoramento .....	8
3. Monitoramento espectral .....	10
3.1. Paraná .....	11
3.2. Rio Grande do Sul .....	18
4. Conclusão .....	20
5. Bibliografia, fontes de dados e de informações .....	21
Nota técnica - Fundamentos do monitoramento agrícola com base em imagens de satélites ....	22

## **Resumo Executivo**

### **Produtos e período monitorado:**

Cultivos de segunda safra e de inverno – 28 de agosto a 12 de setembro/2016

### **Resultado do monitoramento:**

No Paraná, apesar do atraso das lavouras de trigo, constata-se bom padrão de desenvolvimento dos cultivos de inverno em razão das condições climáticas favoráveis.

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

## ***Executive Summary***

### ***Products and monitored period:***

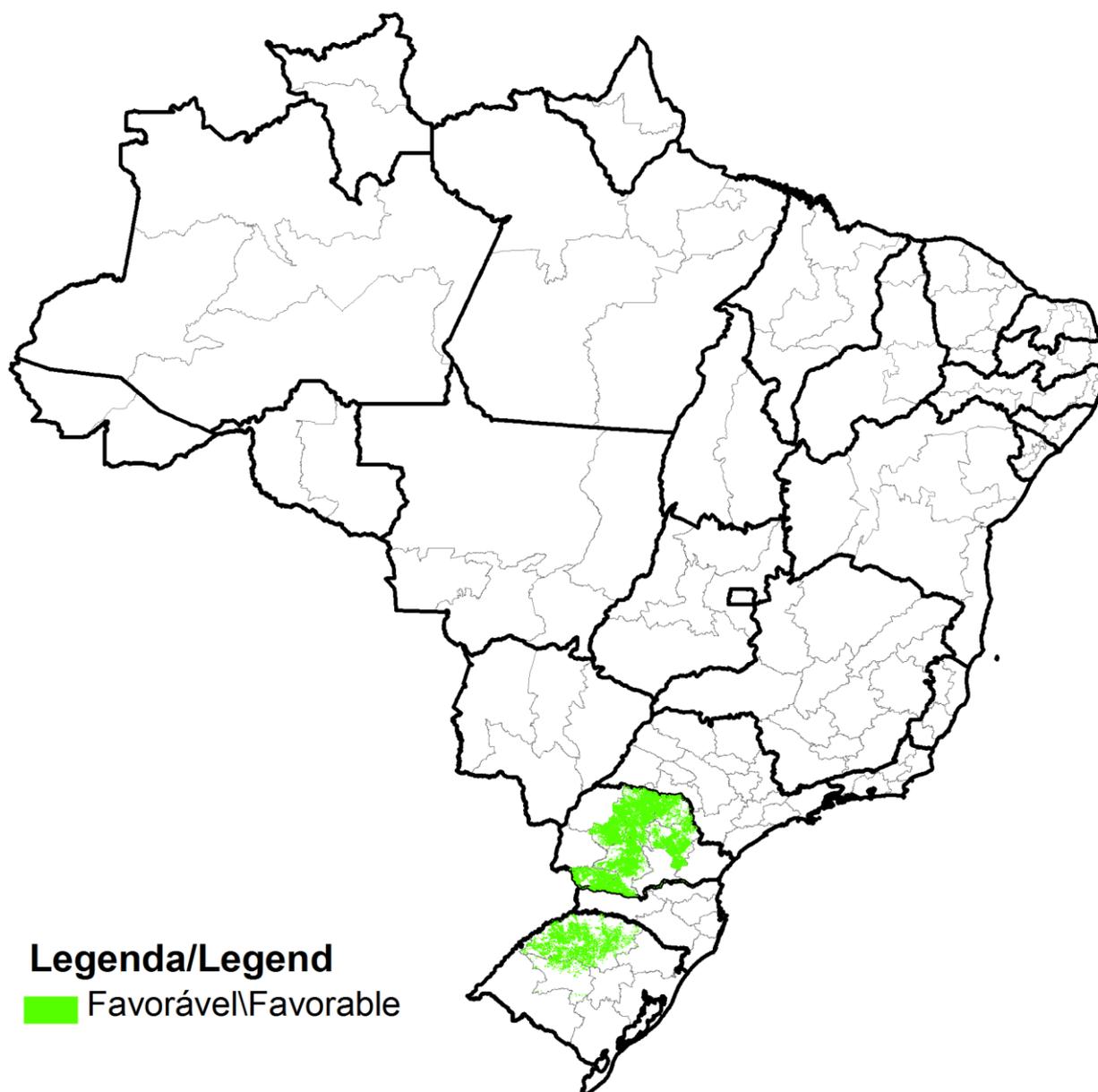
*Second and winter crops (2015/2016) - August 28 to September 12/2016*

### ***Monitoring results:***

*In Paraná, despite the lateness of wheat crops, it appears with a good standard of development of winter crops because of favorable weather conditions.*

*In Rio Grande do Sul, 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 28 de agosto a 12 de setembro 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>.

- e) **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>.

- f) **Gráficos de chuvas diárias nos períodos do monitoramento** – São gráficos que mostram no eixo vertical o volume diário de chuvas e no eixo horizontal o período.

Fonte: INMET.

### 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	Área em hectares	
	Trigo (a)	(%)
1 Noroeste Rio-Grandense – RS	693.068	33,1
2 Centro Ocidental Paranaense - PR	190.095	9,1
3 Sudoeste Paranaense - PR	152.186	7,3
4 Centro Oriental Paranaense - PR	147.030	7,0
5 Norte Central Paranaense - PR	130.029	6,2
6 Norte Pioneiro Paranaense - PR	107.059	5,1
7 Centro Ocidental Rio-Grandense – RS	72.282	3,4
8 Centro-Sul Paranaense - PR	3.595	0,2
<b>Total 8 mesorregiões</b>	<b>1.495.346</b>	<b>71,3</b>
<b>Total Brasil</b>	<b>2.097.000</b>	<b>100,0</b>

*Fonte: IBGE e CONAB*

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

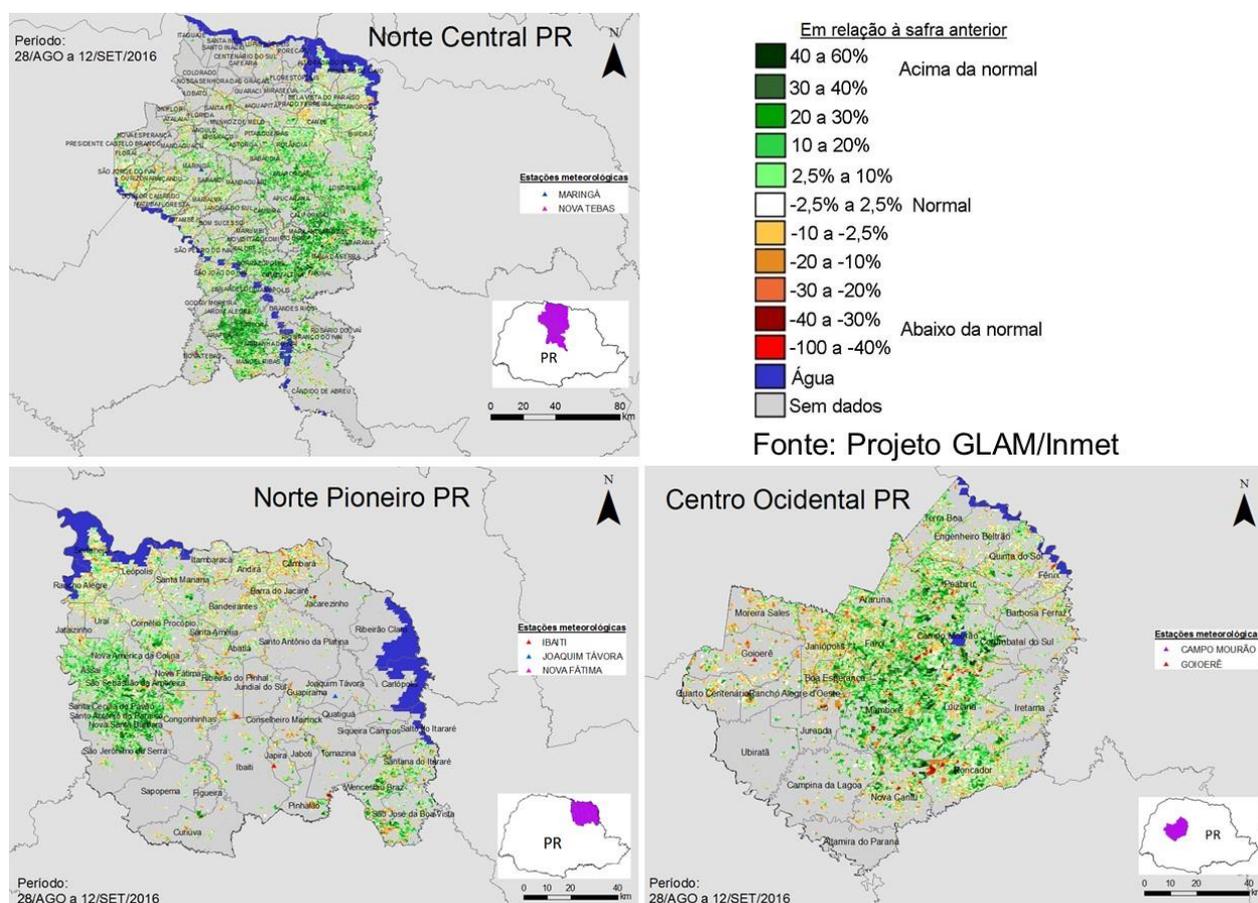
### 3.1. Paraná<sup>1</sup>

Tabela 3.1.1 – Mesorregiões monitoradas no estado.

Mesorregião	Área em hectares	
	Trigo (a)	(%)
1 Centro Ocidental Paranaense - PR	190.095	17,6
2 Sudoeste Paranaense - PR	152.186	14,1
3 Centro Oriental Paranaense - PR	147.030	13,6
4 Norte Central Paranaense - PR	130.029	12,0
5 Norte Pioneiro Paranaense - PR	107.059	9,9
6 Centro-Sul Paranaense - PR	3.595	0,3
<b>Total 6 mesorregiões</b>	<b>729.995</b>	<b>67,5</b>
<b>Total Estado</b>	<b>1.081.800</b>	<b>100,0</b>

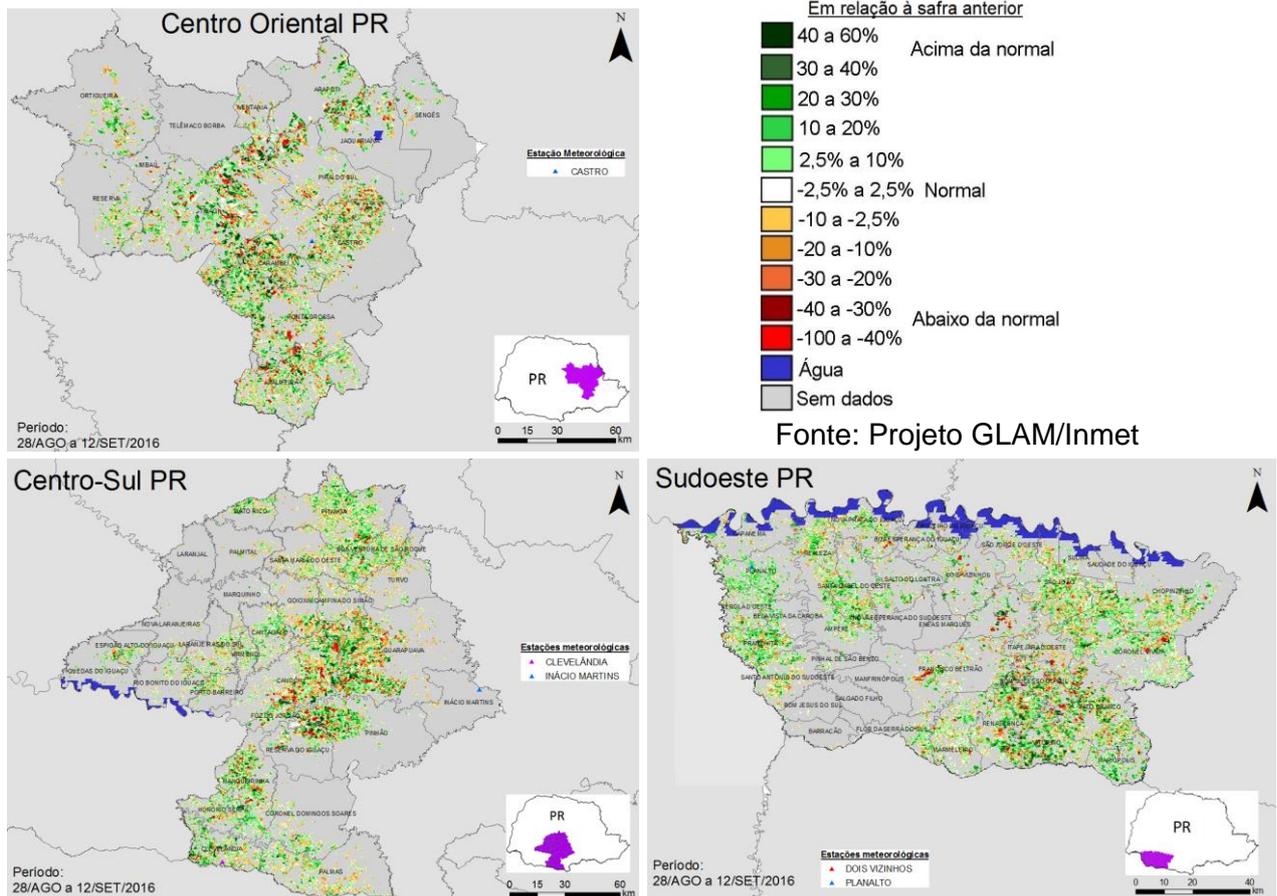
**Fonte: IBGE e CONAB**

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



Tendo em vista o fim da colheita do milho 2ª safra, nas regiões monitoradas dos mapas acima, a principal cultura implantada nesta data é o trigo, em suas diversas fases, a depender da região. Observa-se nitidamente como o índice de vegetação do Norte Pioneiro, Norte Central e Centro Ocidental está superior ao mesmo período do ano anterior. Além das boas condições fitossanitárias dos trigais, um leve atraso no calendário da cultura nesta safra explica estes níveis

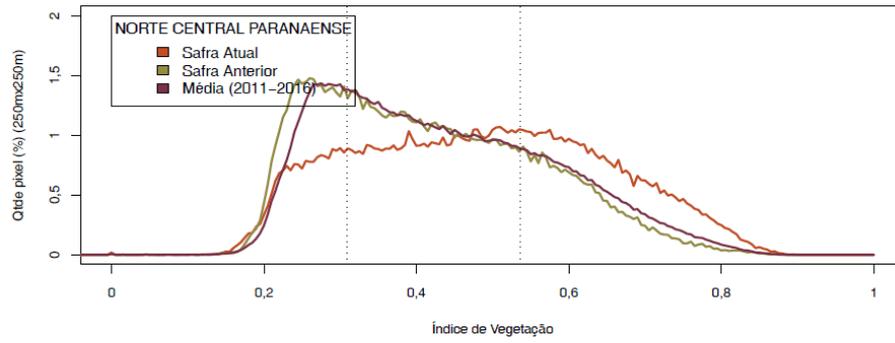
de IV. No ano anterior, cerca de 39% do trigo já estava colhido e, da área restante, 80% estava em maturação, quando os níveis de IV são menores devido à senescência da planta. Atualmente, apenas 13% encontra-se colhido e ainda há 45% das lavouras em frutificação, fase em que os níveis de IV são mais elevados. Estas 3 mesorregiões representam 42% de todo o trigo plantado no Paraná.



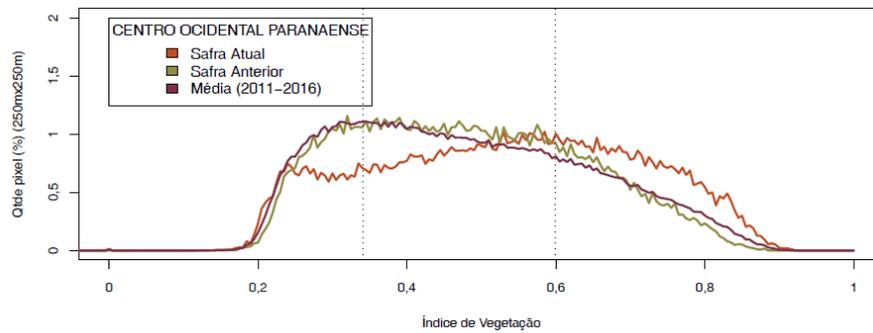
Nas regiões Centro Ocidental, Centro Sul e Sudoeste observa-se algumas anomalias negativas, provavelmente relativas às áreas onde não houve plantio de cereal de inverno neste ano. Nessas 3 regiões houve redução de 21% na área plantada com trigo e cevada. Nas propriedades em que houve somente plantio de gramíneas para cobertura, que ocorreu ainda no outono, houve muito dano à vegetação com as sucessivas geadas no inverno rigoroso que passou. Ademais, algumas áreas já começam a ser dessecadas para a próxima safra.

As áreas com anomalia positiva apontam para a melhor condição vegetativa das lavouras de inverno. Nessas regiões planta-se 35% do trigo do Estado; a colheita se inicia em outubro e se estende pelo mês de novembro e dezembro.

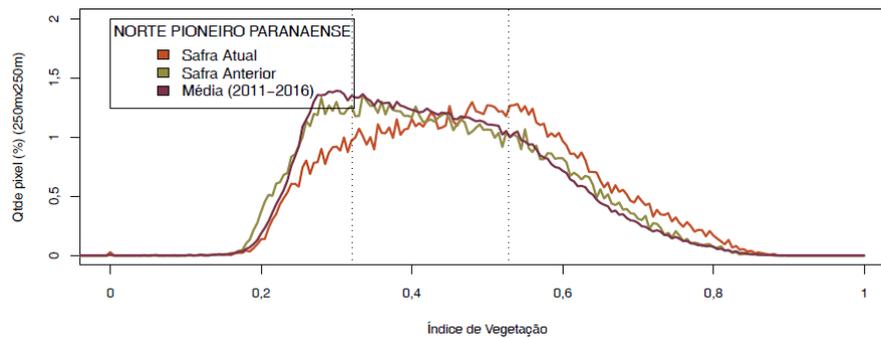
### 3.1.2. Gráficos de quantificação de áreas.



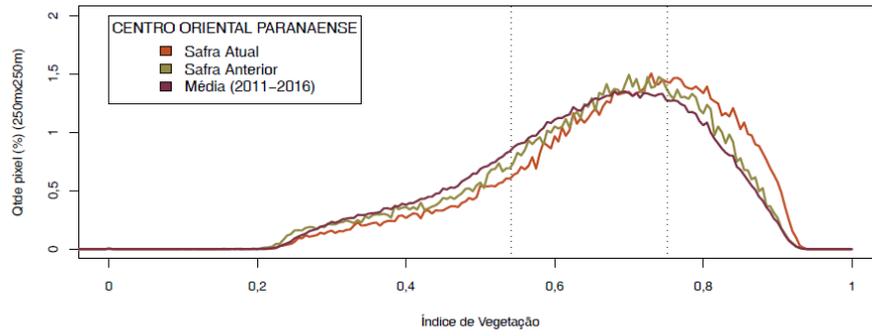
Valores de I.V.	0 - 0,3083	0,3083 - 0,5364	0,5364 - 1
Safra Atual	18,03 %	43,49 %	38,48 %
Safra Anterior	29,18 %	49,32 %	21,5 %
Média (2011-2016)	25 %	50 %	25 %
Diferença (Safra Atual-Média)	-6,97 %	-6,51 %	13,48 %



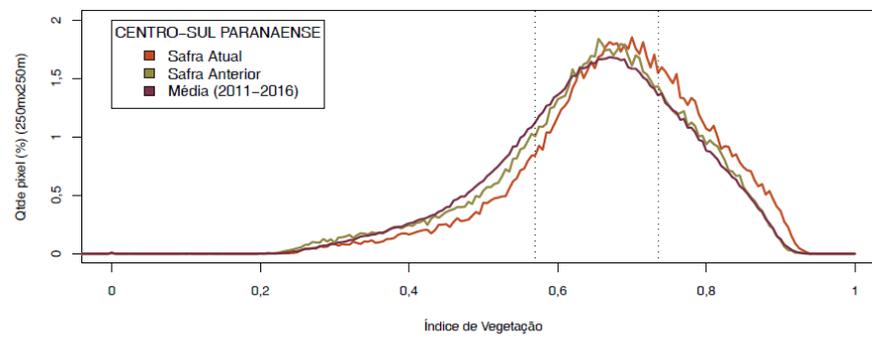
Valores de I.V.	0 - 0,3413	0,3413 - 0,5996	0,5996 - 1
Safra Atual	18,46 %	44,18 %	37,37 %
Safra Anterior	22,81 %	53,49 %	23,7 %
Média (2011-2016)	25 %	50 %	25 %
Diferença (Safra Atual-Média)	-6,54 %	-5,82 %	12,37 %



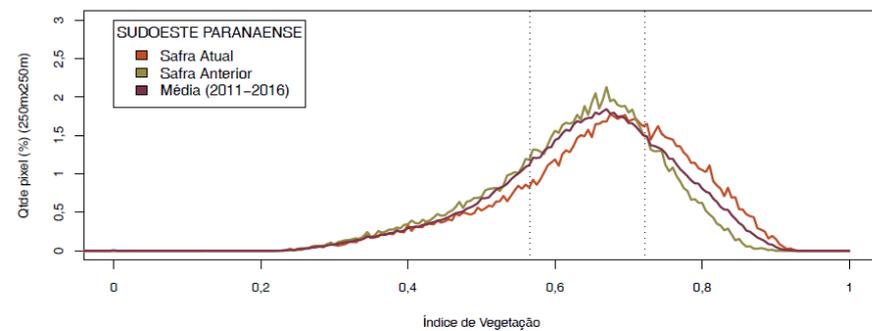
Valores de I.V.	0 - 0,3215	0,3215 - 0,5288	0,5288 - 1
Safra Atual	17,02 %	46,76 %	36,22 %
Safra Anterior	25,15 %	47,72 %	27,13 %
Média (2011-2016)	25 %	50 %	25 %
Diferença (Safra Atual-Média)	-7,98 %	-3,24 %	11,22 %



Valores de I.V.	0 - 0,5422	0,5422 - 0,7512	0,7512 - 1
Safra Atual	17,73 %	46,87 %	35,4 %
Safra Anterior	22,33 %	49,97 %	27,7 %
Média (2011-2016)	25 %	50 %	25 %
Diferença (Safra Atual-Média)	-7,27 %	-3,13 %	10,4 %



Valores de I.V.	0 - 0,5704	0,5704 - 0,7358	0,7358 - 1
Safra Atual	16,73 %	50,48 %	32,79 %
Safra Anterior	23,02 %	50,93 %	26,05 %
Média (2011-2016)	25 %	50 %	25 %
Diferença (Safra Atual-Média)	-8,27 %	0,48 %	7,79 %



Valores de I.V.	0 - 0,5656	0,5656 - 0,7225	0,7225 - 1
Safra Atual	21,83 %	45,54 %	32,63 %
Safra Anterior	27,73 %	53,47 %	18,79 %
Média (2011-2016)	25 %	50 %	25 %
Diferença (Safra Atual-Média)	-3,17 %	-4,46 %	7,63 %

Período: 28/Ago a 12/Set  
 Fonte: Projeto GLAM

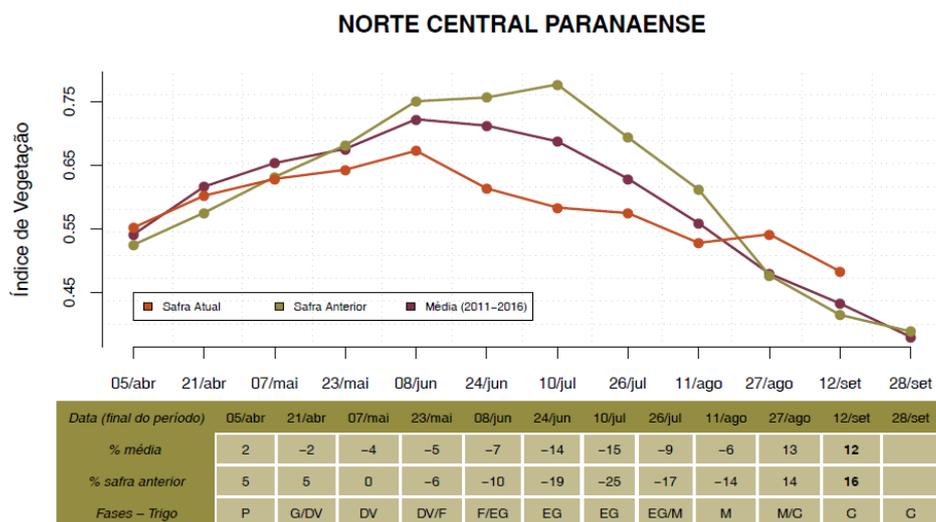
As tabelas dos gráficos de quantificação de áreas mostram que os percentuais de lavouras com altas respostas de IV são os seguintes: a) Norte Central: 38% neste ano contra 21% no ano passado; b) Centro Ocidental: 37% neste ano contra 24% no ano passado; c) Norte Pioneiro: 36% na atual safra contra 27% na safra anterior; d) Centro Oriental: 35% neste ano contra 28% no ano anterior; e) Centro Sul: 33% em 2016 contra 26% em 2015; f) Sudoeste: 33% na safra atual contra 19% na safra passada. Os cálculos ponderados de todas as áreas agrícolas com seus respectivos valores de IV indicam:

- Norte Central: 12% acima da média dos 6 últimos anos e 16% acima da safra anterior;
- Centro Ocidental: 11% acima da média dos 6 últimos anos e 10% acima da safra anterior;
- Norte Pioneiro: 10% acima da média dos 6 últimos anos e 9% acima da safra anterior.
- Centro Oriental: 6% acima da média dos 6 últimos anos e 4% acima da safra anterior;
- Centro Sul: 5% acima da média dos 6 últimos anos e 4% acima da safra anterior;
- Sudoeste: 3% acima da média dos 6 últimos anos e 5% acima da safra anterior.

Tabela 3.1.2 – Cálculos ponderados do IV.

Paraná		
Região	% média	% safra anterior
Norte Central	12	16
Centro Ocidental	11	10
Norte Pioneiro	10	9
Centro Oriental	6	4
Centro Sul	5	4
Sudoeste	3	5

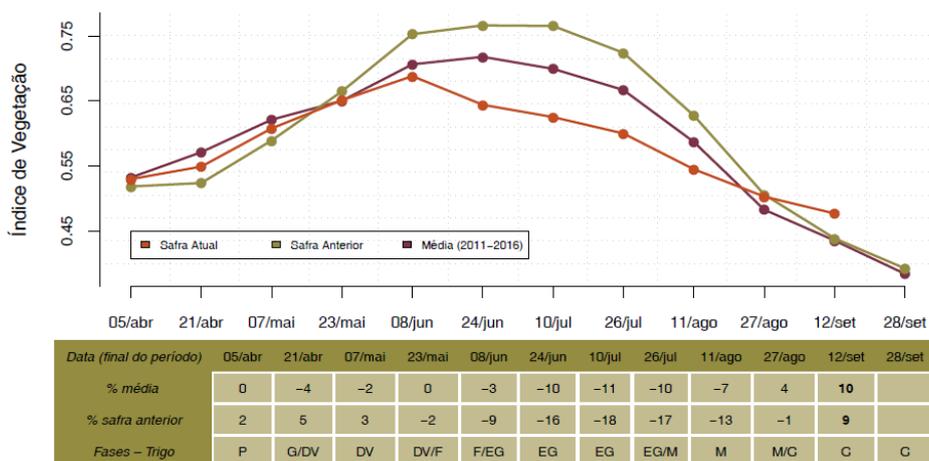
### 3.1.3. Gráficos de evolução temporal



### CENTRO OCIDENTAL PARANAENSE

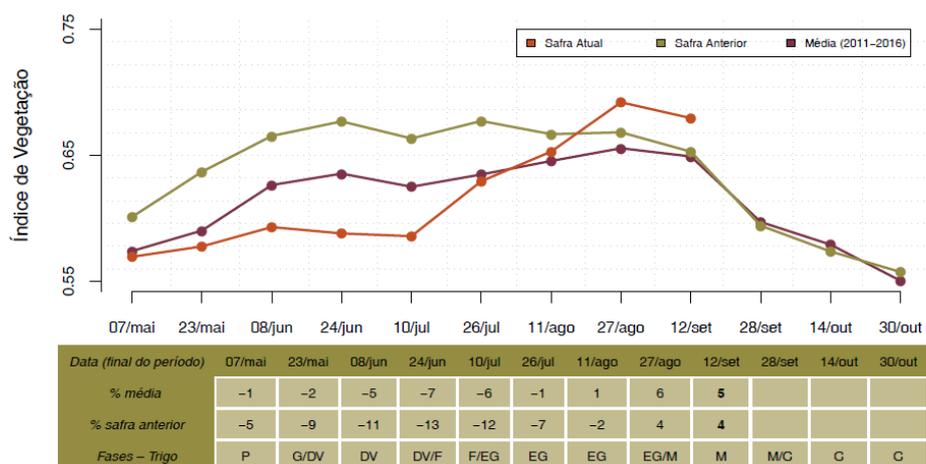


### NORTE PIONEIRO PARANAENSE



Fonte: Projeto GLAM

### CENTRO-SUL PARANAENSE



### CENTRO ORIENTAL PARANAENSE



### SUDOESTE PARANAENSE



Fonte: Projeto GLAM

Os gráficos mostram que a linha vermelha, correspondente à atual safra, seguiu abaixo da safra passada até o início do mês de agosto. Esse comportamento denota o impacto das intempéries climáticas no desenvolvimento da cultura do milho segunda safra, o que é confirmado pela produtividade atual 16% inferior à do ano anterior. Após o mês de agosto a linha vermelha fica acima da linha do ano anterior, refletindo, majoritariamente, as lavouras de trigo.

Os gráficos também mostram, principalmente para as regiões Centro Oriental, Centro Sul e Sudoeste, o crescimento notável do IV a partir da primeira semana de julho, época em que as lavouras de trigo iniciaram o desenvolvimento vegetativo. Nos Centros Oriental e Sul as lavouras estão no pico de desenvolvimento, basicamente em frutificação, enquanto que no Sudoeste a queda na linha do IV aponta para o início da colheita nos próximos dias nesta região.

<sup>1</sup> Rafael Rodrigues Fogaça – Eng. Agrícola, Superintendência Regional da Conab do Paraná

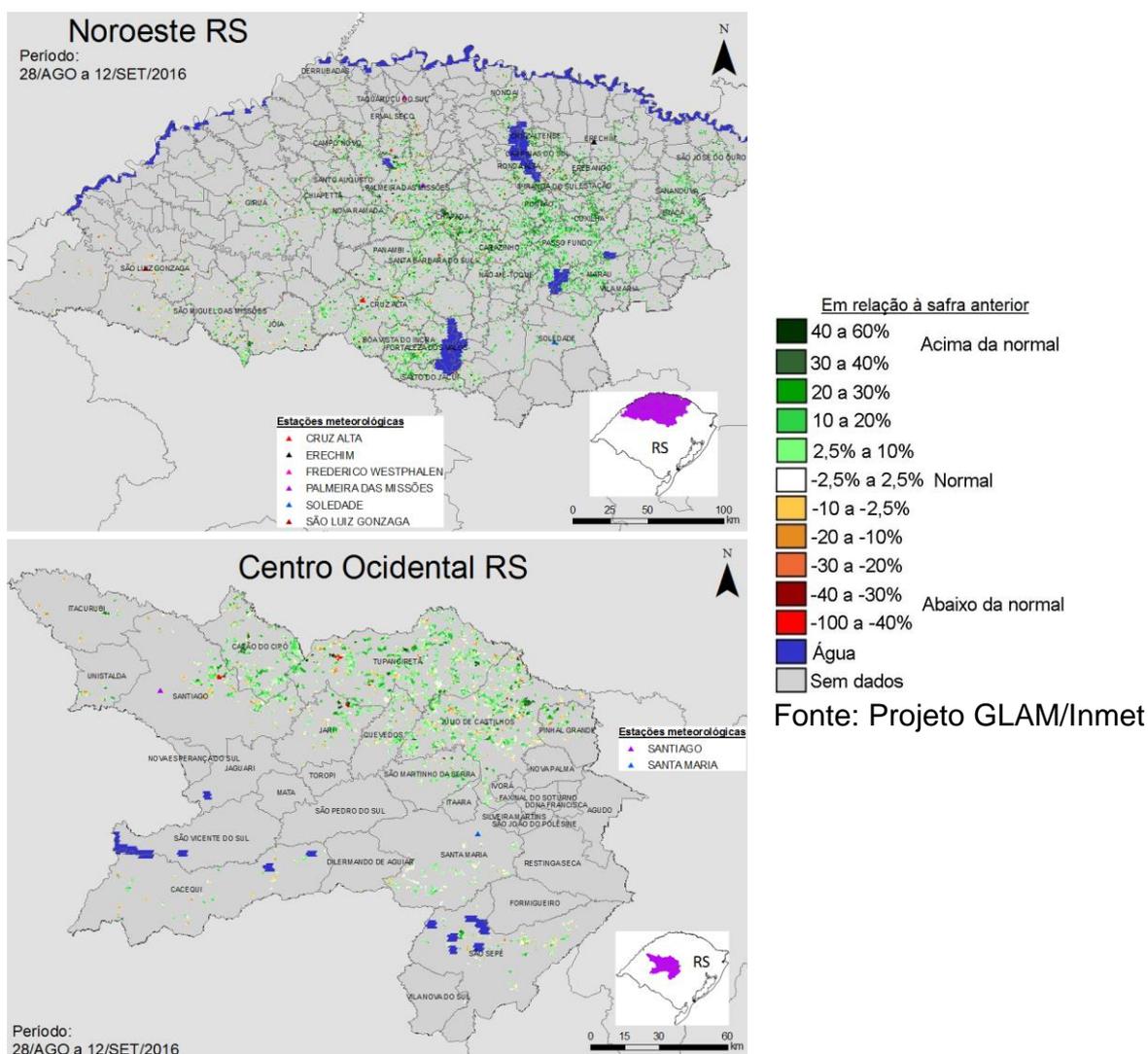
### 3.2. Rio Grande do Sul

Tabela 3.2.1 – Mesorregiões monitoradas no estado.

Mesorregião	Área em hectares	
	Trigo (a)	(%)
1 Noroeste Rio-Grandense – RS	693.068	89,2
2 Centro Ocidental Rio-Grandense – RS	72.282	9,3
<b>Total 2 mesorregiões</b>	<b>765.350</b>	<b>98,5</b>
<b>Total Estado</b>	<b>776.900</b>	<b>100,0</b>

*Fonte: IBGE e CONAB*

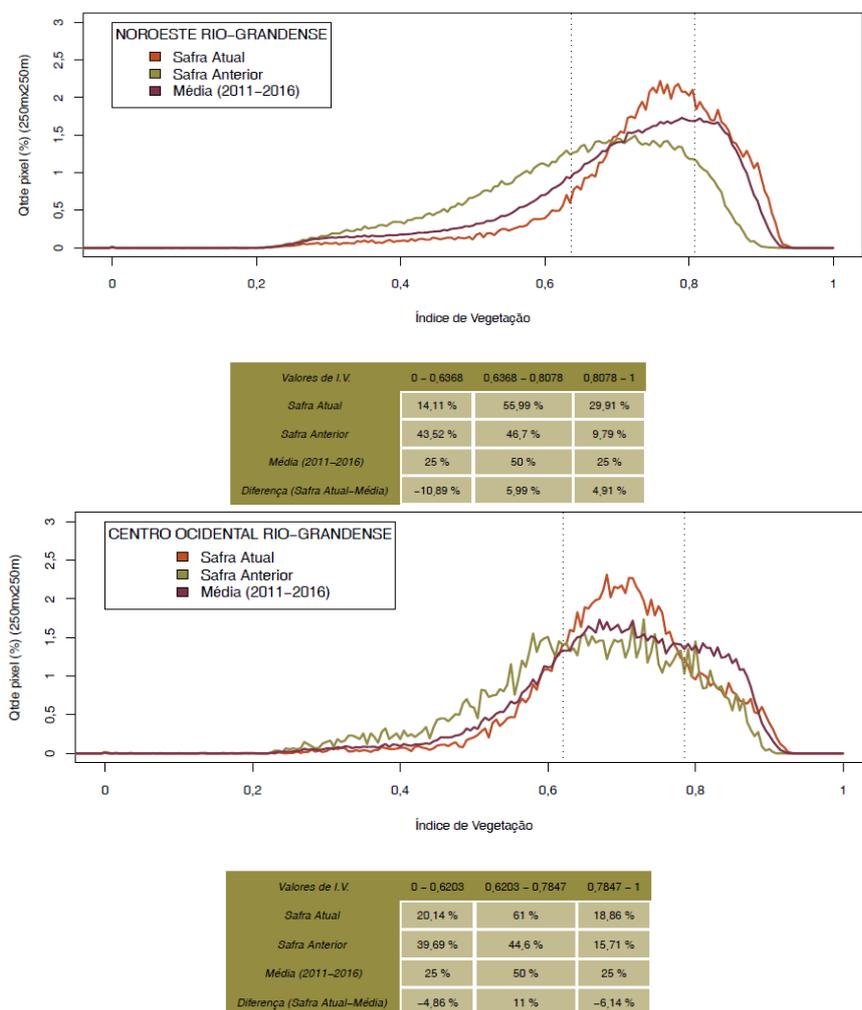
#### 3.2.1 - Mapas de anomalia do IV das lavouras de grãos em relação à safra passada.



Nos mapas acima as áreas em verde mostram onde os atuais cultivos de inverno apresentam padrão de desenvolvimento acima do ano passado. No Noroeste do estado estas áreas são mais predominantes que no Centro Ocidental. De modo geral, as condições climáticas têm favorecido as lavouras. As poucas áreas em amarelo, laranja e marrom indicam baixa ou nenhuma atividade de fotossíntese. Há possibilidade de que sejam áreas dessecadas com o propósito de se

antecipar o plantio da próxima safra verão. Em branco são áreas com padrão semelhante ao ano anterior.

### 3.2.2. Gráficos de quantificação de áreas.



Período: 28/Ago a 12/Set  
Fonte: Projeto GLAM

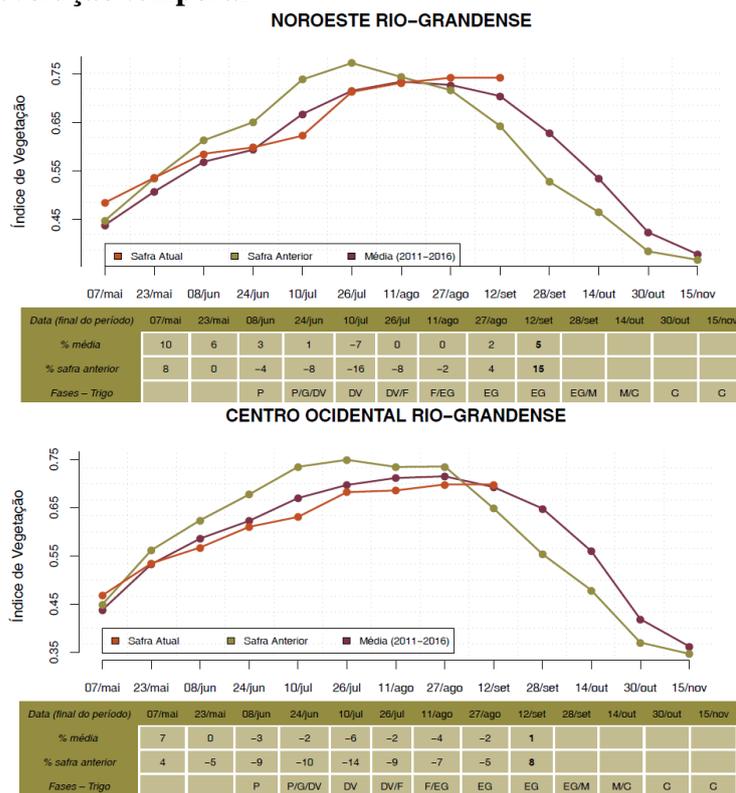
As tabelas dos gráficos de quantificação de áreas mostram que: no Noroeste a atual safra tem aproximadamente 30% de suas lavouras com altos valores de IV contra 10% do ano passado; no Centro Ocidental os percentuais são: 19% da safra atual contra 16% do ano passado. Em síntese, os cálculos ponderados, integrando todas as faixas de valores de IV e seus respectivos percentuais de lavouras, indicam: no Noroeste índices 5% acima da média dos 6 últimos anos e 15% acima da safra passada; no Centro Ocidental são 1% acima da média dos 6 últimos anos e 8% acima da safra passada.

Tabela 3.2.3 – Cálculos ponderados do IV.

#### Rio Grande do Sul

Região	% média	% safra anterior
Noroeste	5	15
Centro Ocidental	1	8

### 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 atuais lavouras de inverno. No Centro Ocidental a ascensão foi menos expressiva entretanto, supera o ano passado e se equipara à média dos dois últimos anos.

## 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, a principal cultura implantada nesta data é o trigo que, apesar do atraso das lavouras em relação ao ano passado, constata-se bom padrão de desenvolvimento dos cultivos de inverno, que são o foco do presente boletim. Observa-se que o índice de vegetação das regiões monitoradas está superior ao mesmo período do ano anterior, reflexo do alto percentual de lavouras ainda em frutificação. Expectativa de boa produtividade.

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](http://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](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](http://www.ibge.gov.br). Acesso em maio de 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). **Dados meteorológicos**. Disponível em [www.inmet.gov.br](http://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](http://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

