

Circular Fepagro

30

Divulgação Técnica

2016 | ISSN 0104-9097



**Condições meteorológicas ocorridas
na safra de primavera-verão de
2015/2016 e sua relação com
a produtividade agrícola no
Rio Grande do Sul**

Bernadete Radin
Flavio Varone
Ivonete Fátima Tazzo
Loana Silveira Cardoso
Amanda Heemann Junges



SECRETARIA DA AGRICULTURA
PECUÁRIA E IRRIGAÇÃO

GOVERNO DO ESTADO
DO RIO GRANDE DO SUL



**GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E IRRIGAÇÃO
FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PESQUISA AGROPECUÁRIA**

Circular Fepagro 30

Divulgação Técnica

**Condições meteorológicas ocorridas na safra de primavera-
verão de 2015/2016 e sua relação com a produtividade
agrícola no Rio Grande do Sul**

**Bernadete Radin
Flavio Varone
Ivonete Fátima Tazzo
Loana Silveira Cardoso
Amanda Heemann Junges**

Porto Alegre, RS

2016

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

Programa de Editoração e Publicações
Rua Gonçalves Dias, 570, Menino Deus
Porto Alegre/RS – CEP: 90130-060
Telefone: 51 3288.8073
www.fepagro.rs.gov.br

Comissão Editorial

Loana Silveira Cardoso – Presidente; Antônio José Trevisan; Caio Fábio Stoffel Efrom; Diego Bitencourt de David; Fabiana Quos Mayer; Lia Rosane Rodrigues; Luciano Kayser Vargas; Marioni Dornelles da Silva; Nêmora Arlindo Rodrigues.

Divisão de Comunicação Social

Antônio José Trevisan, Darlene Silveira; Elaine Pinto; Marioni Dornelles da Silva, Rafaela de Felipe.

Catálogo na Publicação

Radin, Bernadete

Condições meteorológicas ocorridas na safra de primavera-verão de 2015/2016 e sua relação com a produtividade agrícola no Rio Grande do Sul / Flavio Varone ; Ivonete Fátima Tazzo ; Loana Silveira Cardoso ; Amanda Heemann Junges. – Porto Alegre : Fepagro, 2016. – (Circular Técnica ; 30)
26p. ; il.

I Varone, Flavio II Tazzo, Ivonete Fátima III Cardoso, Loana IV Junges, Amanda V Título. VI Série. 1 Agrometeorologia 2 Clima

CDU 631(816.5):551.51

Referência

RADIN, B. ; VARONE, F. ; TAZZO, I. et al. **Condições meteorológicas ocorridas na safra de primavera-verão de 2015/2016 e sua relação com a produtividade agrícola no Rio Grande do Sul.** Porto Alegre : Fepagro, 2016. 26 p. (Circular Técnica ; 30)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS OCORRIDAS.....	8
3 DESENVOLVIMENTO DAS CULTURAS.....	15
3.1 Arroz	15
3.2 Milho	17
3.3 Soja.....	19
3.4 Feijão 1ª safra	22
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
5 REFERÊNCIAS	24

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Acumulado de precipitação pluvial em outubro de 2015 (esquerda) e anomalia (direita) no Rio Grande do Sul. Fonte: Inmet/Fepagro.	8
Figura 2. Acumulado de precipitação em novembro de 2015 (esquerda) e anomalia (direita) no Rio Grande do Sul. Fonte: Inmet/Fepagro.	9
Figura 3. Acumulado de precipitação em dezembro de 2015 (esquerda) e anomalia (direita) no Rio Grande do Sul. Fonte: Inmet/Fepagro.	10
Figura 4. Acumulado de precipitação em janeiro de 2016 (esquerda) e anomalia (direita) no Rio Grande do Sul. Fonte: Inmet/Fepagro.	11
Figura 5. Acumulado de precipitação em fevereiro de 2016 (esquerda) e anomalia (direita) no Rio Grande do Sul. Fonte: Inmet/Fepagro.	11
Figura 6. Acumulado de precipitação em março de 2016 (esquerda) e anomalia (direita) no Rio Grande do Sul. Fonte: Inmet/Fepagro.	12
Figura 7. Acumulado de precipitação em abril de 2016 (esquerda) e anomalia (direita) no Rio Grande do Sul. Fonte: Inmet/Fepagro.	13
Figura 8. Desvio mensal da temperatura máxima do ar em municípios do Rio Grande do Sul no período de novembro de 2015 a abril de 2016.	14
Figura 9. Desvio mensal da temperatura mínima do ar em municípios do Rio Grande do Sul no período de novembro de 2015 a abril de 2016.	14

Figura 10. Estádios fenológicos da cultura do arroz - Safra 2015/2016. Fonte: Baseada nas informações do Boletim Conjuntural da Emater e site do IRGA.	16
Figura 11. Estádios fenológicos da cultura do milho - Safra 2015/2016. Fonte: Baseada nas informações do Boletim Conjuntural da Emater.	18
Figura 12. Estádios fenológicos da cultura da soja - Safra 2015/2016. Fonte: Baseada nas informações do Boletim Conjuntural da Emater.	20
Figura 13. Estádios fenológicos da cultura do feijão, 1ª safra - Safra 2015/2016. Fonte: Baseada nas informações do Boletim Conjuntural da Emater.	23

CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS OCORRIDAS NA SAFRA DE PRIMAVERA- VERÃO DE 2015/2016 E SUA RELAÇÃO COM A PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA NO RIO GRANDE DO SUL

Bernadete Radin¹, Flavio Varone¹, Ivonete Fátima
Tazzo¹, Loana Silveira Cardoso¹, Amanda Heemann
Junges¹

1 INTRODUÇÃO

Esta Circular Técnica tem como objetivo descrever as condições meteorológicas ocorridas na safra de primavera-verão de 2015/2016 e sua influência sobre as culturas agrícolas estabelecidas no período para o Estado do Rio Grande do Sul (RS).

¹ Pesquisadores da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária - Fepagro. E-mail de correspondência: radin@fepagro.rs.gov.br

2 CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS OCORRIDAS

A safra de 2015/2016 foi marcada pela influência do fenômeno El Niño, que para a região Sul do Brasil, e especialmente para o RS, traz chuvas mais abundantes. O fenômeno ocorrido nesse período está entre os três mais intensos já observados desde 1950 (<http://ggweather.com/enso/oni.htm>).

Em outubro, a precipitação foi acima da normal climática na maior parte do Estado, com exceção da região noroeste, onde ficou na média ou um pouco abaixo. Na Depressão Central e Campanha, a anomalia positiva de precipitação pluvial (chuva) ficou próxima dos 300 mm, conforme pode ser verificado na Figura 1.

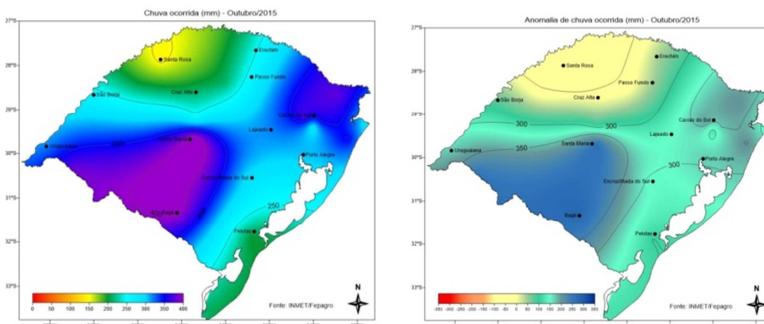


Figura 1. Acumulado de precipitação pluvial em outubro de 2015 (esquerda) e anomalia (direita) no Rio Grande do Sul. Fonte: Inmet/Fepagro.

Em novembro de 2015, a precipitação pluvial ficou próxima da normal climatológica em boa parte do Estado e acima na faixa oeste, conforme se verifica nos mapas da Figura 2. As maiores anomalias positivas de precipitação

ocorreram em Frederico Westphalen (232 mm), São Borja (222 mm) e Santa Rosa (210 mm). A quantidade de precipitação pluvial foi maior nos dois primeiros decêndios do mês.

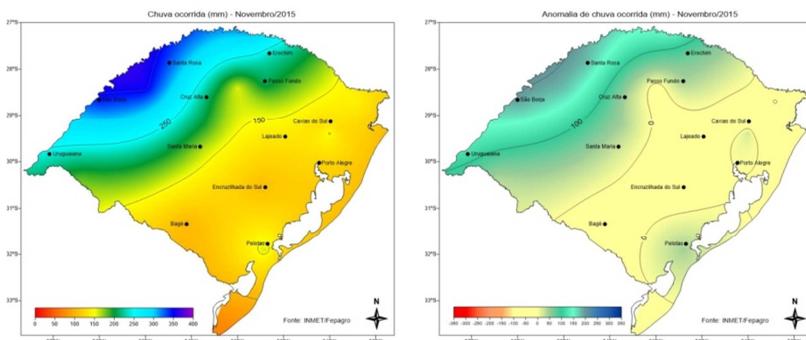


Figura 2. Acumulado de precipitação em novembro de 2015 (esquerda) e anomalia (direita) no Rio Grande do Sul. Fonte: Inmet/Fepagro.

Em dezembro de 2015, a precipitação foi acima da normal climática, especialmente na Metade Oeste, tendo anomalia positiva acima de 620 mm em São Luiz Gonzaga, 526 mm em São Borja, 479 mm em Santa Rosa, e entre 200 e 400 mm em Caçapava do Sul, Cruz Alta, Santiago, Santo Augusto, Alegrete, Uruguaiana, São Gabriel e Soledade (Figura 3). No entanto, também ocorreram anomalias negativas de até 18 mm em Santa Vitória do Palmar, Chuí, Dom Pedrito e Porto Alegre.

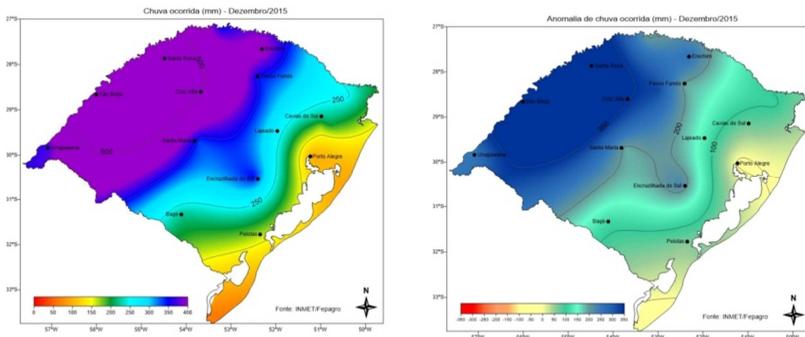


Figura 3. Acumulado de precipitação em dezembro de 2015 (esquerda) e anomalia (direita) no Rio Grande do Sul. Fonte: Inmet/Fepagro.

Em janeiro de 2016, os valores de precipitação pluvial variaram entre aproximadamente 27 mm no Chuí, extremo sul do Estado, e 216 mm em Santo Augusto, na região das Missões (Figura 4). A região destacada no mapa entre Cruz Alta e Passo Fundo teve anomalias positivas de até 70 mm. Na maior parte do Estado, as anomalias foram negativas, chegando a 123 mm em Erechim, sendo que nos dois primeiros decêndios choveu apenas 3 mm nessa localidade. Em janeiro, especialmente no segundo decêndio, os volumes de precipitação foram baixos, tendo ocorrido estiagem em alguns locais.

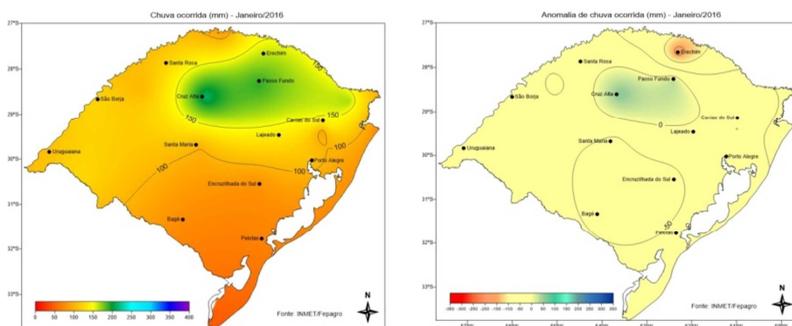


Figura 4. Acumulado de precipitação em janeiro de 2016 (esquerda) e anomalia (direita) no Rio Grande do Sul. Fonte: Inmet/Fepagro.

Em fevereiro de 2016, a precipitação variou de 47 mm, em Camaquã, a 254 mm, em Frederico Westphalen (Figura 5).

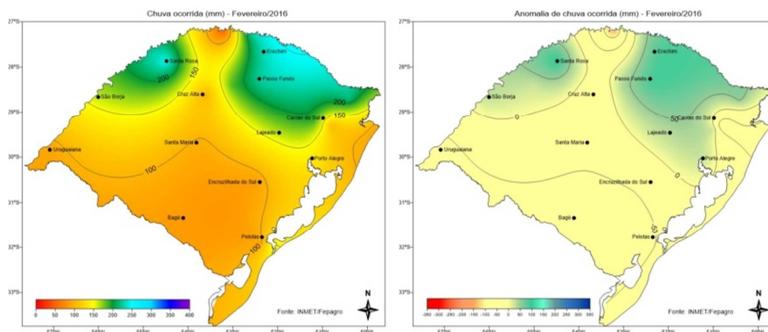


Figura 5. Acumulado de precipitação em fevereiro de 2016 (esquerda) e anomalia (direita) no Rio Grande do Sul. Fonte: Inmet/Fepagro.

A precipitação em março foi distribuída de forma bastante irregular no Estado (Figura 6). O maior valor

observado foi de 449 mm, no município de Camaquã, e o menor valor foi de 77 mm, em São Gabriel. Nas outras regiões, os valores foram intermediários, mas é importante salientar que a maioria das áreas tiveram anomalias positivas de precipitação. O terceiro decêndio apresentou volumes mais expressivos de chuva.

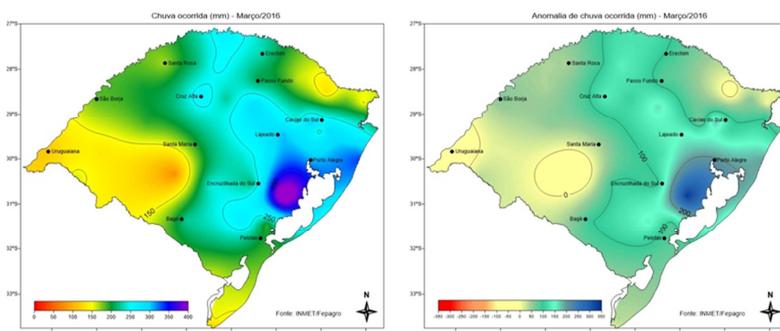


Figura 6. Acumulado de precipitação em março de 2016 (esquerda) e anomalia (direita) no Rio Grande do Sul. Fonte: Inmet/Fepagro.

Em abril, a precipitação foi intensa, com volumes expressivos em alguns locais do Estado (Figura 7). Em Santa Vitória do Palmar, o valor mensal chegou a 427 mm, apresentando uma anomalia de 311 mm acima da média histórica. Em Jaguarão e Dom Pedrito, a anomalia foi de 298 mm e 227 mm, respectivamente. Nas áreas próximas de Santa Maria, Cruz Alta e Ibirubá, as anomalias foram negativas, mas próximas à média histórica.

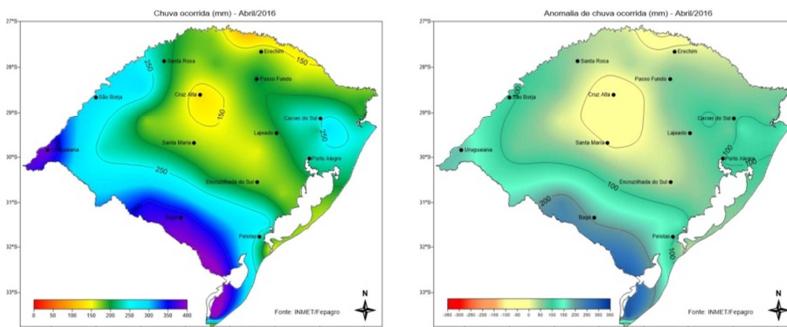


Figura 7. Acumulado de precipitação em abril de 2016 (esquerda) e anomalia (direita) no Rio Grande do Sul. Fonte: Inmet/Fepagro.

Segundo diversas pesquisas realizadas no âmbito acadêmico, a ocorrência de El Niño acarreta em maiores volumes de chuva no Rio Grande do Sul, principalmente na primavera (BERLATO e FONTANA, 1999, 2003; GRIMM; BARROS; DOYLE, 2000; MINUZZI e LOPEZ, 2014). Esse padrão foi constatado na primavera de 2015, ou seja, esta estação foi marcada por chuvas intensas e isso propiciou alta umidade do solo, promovendo atrasos no início do preparo do solo e/ou sementeira de várias culturas na maioria das áreas de cultivo no Estado.

Nas Figuras a seguir, estão apresentados os desvios de temperatura do ar, através do cálculo da temperatura ocorrida em 2015/2016, menos a temperatura média do período de 1981-2010 (média climática ou média histórica).

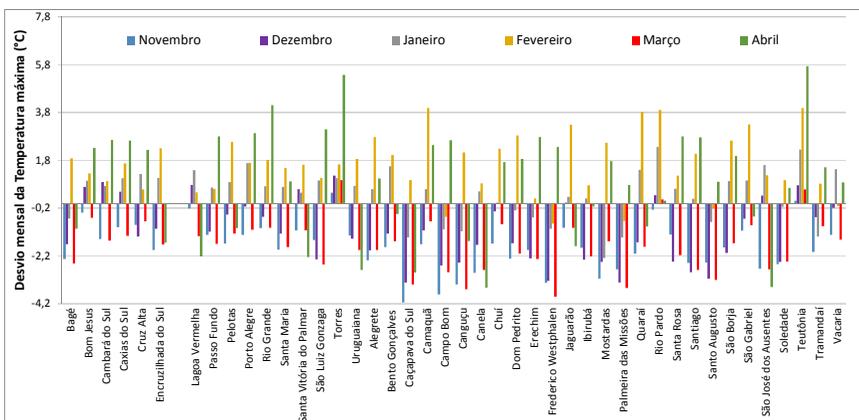


Figura 8. Desvio mensal da temperatura máxima do ar em municípios do Rio Grande do Sul no período de novembro de 2015 a abril de 2016.

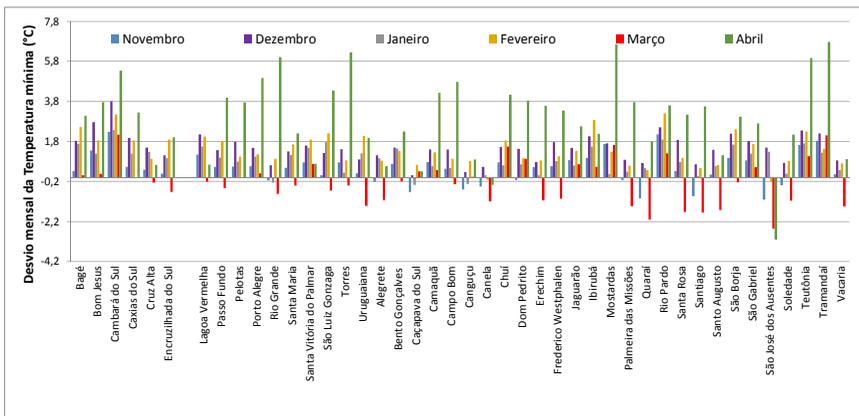


Figura 9. Desvio mensal da temperatura mínima do ar em municípios do Rio Grande do Sul no período de novembro de 2015 a abril de 2016.

Através da Figura 8, observa-se que a temperatura máxima ficou abaixo da média climática nos meses de

novembro, dezembro e março, com exceção de algumas localidades onde a temperatura foi superior à média climática, como, por exemplo, Torres e Teutônia. Nos meses de janeiro, fevereiro e abril, a temperatura máxima ficou acima da média climática em praticamente todas as localidades. Em abril, a temperatura máxima teve anomalia positiva bastante acentuada, ficando acima de 4 °C em Rio Grande e acima de 5 °C em Torres e Teutônia.

Já a temperatura mínima foi superior à média histórica em praticamente todos os meses e em todas as localidades. A exceção foi no mês de março, que apresentou temperatura abaixo da média histórica em várias localidades (Figura 9).

3 DESENVOLVIMENTO DAS CULTURAS

A seguir será apresentada a influência das condições meteorológicas no desenvolvimento das culturas de arroz, milho, soja e feijão, durante a safra 2015/2016.

3.1 Arroz

O plantio da cultura do arroz iniciou-se ao final do mês de setembro, no entanto, o excesso de precipitação pluvial dificultou o preparo do solo em algumas regiões, causando, assim, atraso na implantação das lavouras. Por isso, o plantio foi realizado fora do período recomendado em muitas áreas.

Algumas áreas tiveram que ser replantadas, pois ficaram submersas com as chuvas fortes e persistentes. Apesar do transtorno com o excesso de precipitação, estas contribuíram para melhorar o nível de volume nos açudes e reservatórios de água.

Segundo a Emater, o atraso no plantio normalmente prejudica a cultura, pois o período de floração pode coincidir com períodos caracterizados por temperaturas mais baixas, o que pode causar abortamento de flores e diminuição da produtividade e prorrogar a época de colheita para períodos mais chuvosos, como ocorre no outono.

Na segunda quinzena de dezembro, foi observado lento desenvolvimento das plantas (Figura 10) em função da ocorrência de chuva em vários dias e, conseqüentemente, de menor disponibilidade de radiação solar. Os produtores de arroz tiveram dificuldades para realizar os tratos culturais nessa época, principalmente o controle das invasoras.

A floração da cultura, conforme se observa na Figura 10, iniciou no segundo decêndio de dezembro de forma bastante lenta, tendo avanço mais acelerado no segundo decêndio de janeiro, e finalizando até o final do mês de março.

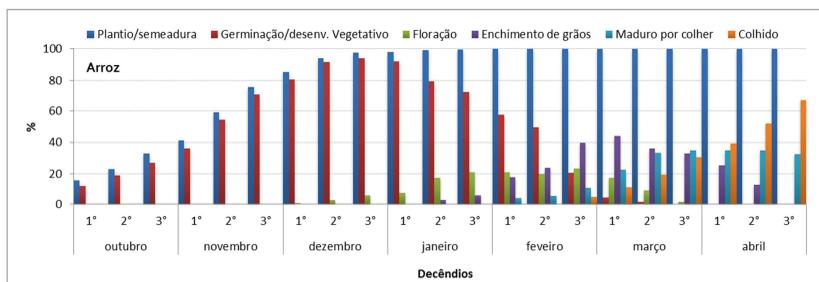


Figura 10. Estádios fenológicos da cultura do arroz - Safrinha 2015/2016. Fonte: Baseada nas informações do Boletim Conjuntural da Emater e site do IRGA.

Em janeiro, houve diminuição das chuvas. Com isso, a maior radiação e as temperaturas mais elevadas, conforme se verifica nas Figuras 8 e 9, propiciaram um acelerado

desenvolvimento da cultura. Em fevereiro, as condições meteorológicas continuaram favoráveis ao desenvolvimento da cultura e, apesar do excesso de umidade durante boa parte do período de cultivo, as lavouras apresentaram um potencial produtivo dentro da normalidade (EMATER, 2016).

Ao final do mês de fevereiro, houve início da colheita das semeaduras realizadas em setembro, tendo apresentado boa produtividade. Já as colheitas realizadas em final de abril, dos plantios tardios, tiveram o impacto das condições meteorológicas desfavoráveis e apresentaram menor produtividade comparativamente às plantadas anteriormente. Segundo a Emater, a produtividade média do Estado ficou ao redor de 7.300 kg ha⁻¹. Com isso, a produção deverá ser em torno de 7,8 milhões de toneladas, uma diminuição de 9,98 % em relação ao ano passado.

3.2 Milho

No início de outubro, mais da metade da área produtora de milho já se encontrava implantada, principalmente nas regiões Planalto Médio, Alto e Médio Vale do Uruguai, e Missões. Algumas das lavouras, principalmente as que se encontravam em locais mais baixos, foram afetadas pelas geadas ocorridas na primeira quinzena de setembro e sofreram alguns danos como desuniformidade do *stand*, mas no decorrer do mês esses danos foram amenizados.

As temperaturas mais elevadas, principalmente nas temperaturas mínimas (Figura 9), e as condições de umidade do solo adequadas propiciaram um bom desenvolvimento das plantas, tanto no estágio vegetativo quanto no reprodutivo, ao final do mês de novembro e no decorrer do mês de dezembro.

A colheita iniciou no segundo decêndio de janeiro (Figura 11), apresentando altos rendimentos, devido principalmente às excelentes condições de umidade do solo.

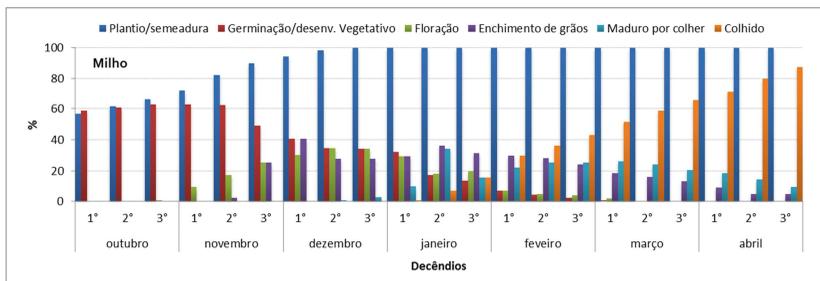


Figura 11. Estádios fenológicos da cultura do milho - Safrinha 2015/2016. Fonte: Baseada nas informações do Boletim Conjuntural da Emater.

Segundo a Emater, a área de cultivo do milho foi reduzida em aproximadamente 12,94 %, o que já era esperado devido aos altos custos de produção e baixo valor do produto, que fizeram com que muitos produtores optassem pelo estabelecimento de lavouras de soja. Entre as culturas analisadas, a cultura do milho foi a que apresentou a maior variação de área em relação à safra anterior.

A produtividade estimada desta safra foi de 6.302 kg ha⁻¹ e, se confirmada, será apenas 3,40 % menor que a do ano passado, a maior até hoje alcançada no RS (EMATER, 2016). Fortemente impactada pela expressiva redução na área, a produção recua 15,89%, podendo se esperar uma produção de 4,7 milhões de toneladas.

3.3 Soja

Ao final do mês de outubro, foi iniciada a semeadura da soja no Rio Grande do Sul (Figura 12). O excesso de chuvas ao final de outubro, com conseqüente excesso de umidade do solo, fez com que houvesse atraso na implantação das lavouras em muitas áreas. Quando as condições meteorológicas tornaram-se favoráveis, os agricultores intensificaram o preparo das áreas e a semeadura da cultura, principalmente a partir do segundo decêndio de novembro, embora a semeadura apresentasse atraso em comparação com as safras anteriores.

É importante destacar que foram observados problemas com a erosão do solo, devido ao excesso de chuvas e também aos vários fatores relacionados ao manejo inadequado do solo e das culturas, conforme já foi constatado por diversos autores, como, por exemplo, Cassol et al. (2008), Moreira et al. (2015), entre outros. Esse manejo inadequado vem sendo observado por muitos técnicos e extensionistas e a pesquisa vem apresentando diversos projetos para amenizar esses problemas. O manejo inadequado do solo provoca perdas de solo, água, fertilizantes e sementes, com conseqüentes perdas financeiras.

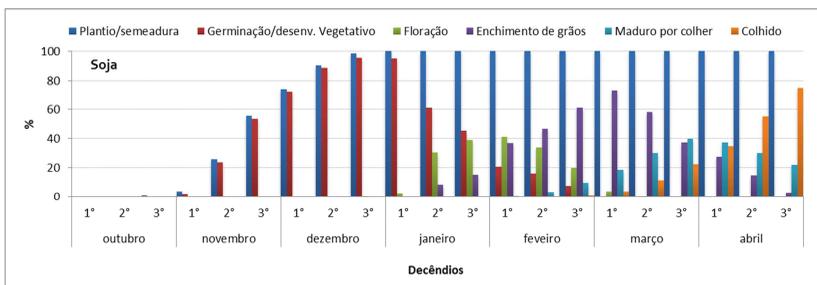


Figura 12. Estádios fenológicos da cultura da soja - Safrinha 2015/2016. Fonte: Baseada nas informações do Boletim Conjuntural da Emater.

Em algumas áreas de cultivo de soja houve necessidade de ressemeadura devido à baixa emergência provocada pelas fortes chuvas no início de novembro. Segundo a Emater, “Esse replantio decorre em função de doenças do solo (*dumping-off*) e ao selamento da linha de plantio (endurecimento da camada superficial do solo), que impedem a emergência das plântulas ou mesmo a germinação das sementes.”

Como se observa na Figura 12, ao final do mês de dezembro, todas as lavouras estavam semeadas e as condições de temperaturas elevadas (Figuras 8 e 9) e de umidade adequadas propiciaram o rápido desenvolvimento da cultura. Nesse período, a maior parte das lavouras estava em desenvolvimento vegetativo.

Ao final do mês de dezembro, foram identificados os primeiros sintomas da ferrugem asiática. Essa doença é favorecida por prolongados períodos de molhamento foliar e temperatura ideal entre 15 e 25°C (TSUKAHARA; HIKISHIMA; CANTERI, 2008). Condições que foram preponderantes, especialmente na segunda quinzena de dezembro, quando

ocorreram vários dias com precipitação e as temperaturas observadas ficaram entre 18,6 e 27,2°C.

A nebulosidade, observada em vários dias, provocou diminuição da radiação solar e teve como consequência o amarelecimento da cultura e estiolamento das plantas.

No mês de janeiro, especialmente na segunda quinzena, a quantidade de chuva foi menor, sendo que em algumas áreas considerou-se estiagem. Porém, em função da umidade presente no solo, as plantas apresentaram um bom desenvolvimento. No mês de fevereiro, essas condições meteorológicas continuaram favoráveis, propiciando uma boa fixação das vagens, bem como elevado número destas por planta, fator importante na determinação da produtividade final das lavouras. As lavouras se encontravam com o maior percentual de plantas em floração entre o segundo decêndio de janeiro até o terceiro decêndio de fevereiro.

Algumas lavouras iniciaram a colheita ao final de fevereiro, início de março. No segundo decêndio de março, quando os dias foram mais secos, com baixa umidade do ar e temperaturas mínimas mais amenas (Figura 9), a cultura acelerou a maturação. Nesse período, em torno de 30% das lavouras estavam com o grão maduro por colher (Figura 12). Já no último decêndio de março, os altos índices de precipitação, prejudicaram o avanço da colheita.

As condições meteorológicas favoráveis no início do mês de abril propiciaram a aceleração da colheita, que no segundo decêndio totalizou aproximadamente 55% da área do Estado. Já ao final de abril as chuvas causaram problemas na qualidade do grão em algumas localidades.

A produtividade média da cultura da soja ficou em 2.988 kg ha⁻¹, segundo a Emater.

3.4 Feijão 1ª safra

No início do plantio do feijão, as lavouras sofreram com geadas, granizo e excesso de precipitações. Já em novembro e dezembro, houve um bom desenvolvimento da cultura (Figura 13) em função das boas condições meteorológicas, como condições adequadas de umidade do solo, apesar de algumas vezes apresentar excesso. As temperaturas também favoreceram o desenvolvimento da cultura.

Em alguns períodos, a nebulosidade provocou a redução da disponibilidade de radiação solar, o que resultou em menor taxa fotossintética, diminuindo o acúmulo de reservas e afetando a produtividade da cultura. Algumas lavouras tiveram problemas na qualidade do grão, com o aparecimento de doenças foliares (como o mofo) em função do excesso de umidade (EMATER, 2016).

No segundo decêndio de dezembro, ocorreu o início da colheita em alguns locais no Estado, em lavouras que foram plantadas no cedo. Nessa época a produtividade foi considerada heterogênea pela Emater, pois enquanto algumas regiões apresentaram maior produtividade em função das condições meteorológicas ocorridas, como nas regiões Celeiro, Noroeste Colonial e Alto Uruguai, em outras o excesso de umidade associado ao aparecimento de pragas e doenças reduziram a produtividade, como em Alto da Serra do Botucaraí (Soledade, Fontoura Xavier, Nicolau Vergueiro, entre outras).

As lavouras semeadas no tarde apresentaram maior potencial produtivo devido ao bom desenvolvimento da cultura propiciado pelas condições meteorológicas favoráveis.

Segundo a Emater, na região da Encosta Superior do Nordeste, os rendimentos médios ficaram em torno de 1.500 kg ha⁻¹, sendo que em algumas lavouras ultrapassaram os 2.000 kg ha⁻¹. As lavouras que apresentaram maiores problemas foram as do Alto da Serra do Botucaraí, Vale do Rio Pardo e Litoral Norte, que ficaram em média entre 850 kg a 1.000 kg ha⁻¹. Na média do Estado, a produtividade ficou em aproximadamente 1.557 kg ha⁻¹ batendo um recorde. Portanto, os problemas ocorridos foram pontuais.

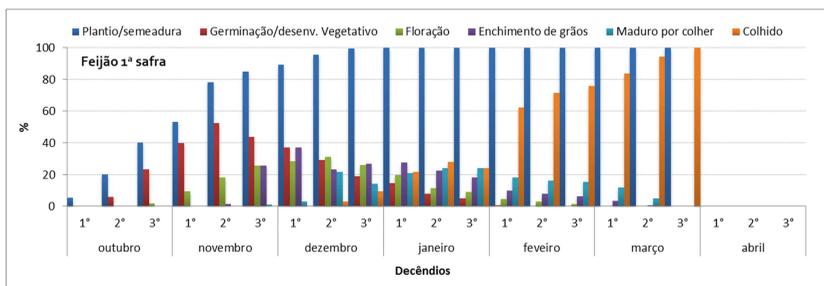


Figura 13. Estádios fenológicos da cultura do feijão, 1ª safra - Safra 2015/2016. Fonte: Baseada nas informações do Boletim Conjuntural da Emater.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os volumes de chuva ocorridos na safra de 2015/2016, comparativamente altos e atribuídos à ocorrência do fenômeno El Niño, propiciaram alta umidade do solo e, por vezes, excesso de umidade, o que dificultou a etapa de semeadura de algumas culturas de primavera-verão no Estado. No entanto, de uma maneira geral, pode-se dizer que a alta umidade do solo, proveniente das chuvas constantes,

favoreceram as culturas do feijão, da soja e do milho. Essas culturas tiveram a produtividade próxima à da safra de 2014/2015, que foi uma das maiores da história do RS. Já a cultura do arroz teve a menor produtividade das últimas seis safras, em função de atrasos na semeadura decorrente de precipitações pluviais acima da normal climatológica no início do ciclo e da menor disponibilidade de radiação solar, características preponderantes quando da ocorrência de El Niño.

5 REFERÊNCIAS

BERLATO, M.A.; FONTANA, D.C. Variabilidade interanual da precipitação pluvial e rendimento da soja no Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.7, p. 119-125, 1999.

____.; _____. **El Niño e La Niña: impactos no clima, na vegetação e na agricultura do Rio Grande do Sul; aplicações de previsões climáticas na agricultura**. Porto Alegre: UFRGS, 2003. 110 p.

CASSOL, E. A. et al. Erosividade, padrões hidrológicos, período de retorno e probabilidade de ocorrência das chuvas em São Borja, RS. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.32, n.3, p. 1239-1251, 2008.

EMATER. **Informativo Conjuntural**. Disponível em: <<http://www.emater.tche.br/site/servicos/informacoes-agropecuarias.php#conjuntural>>. Acesso em: out. 2015.

_____. Acesso em maio 2016.

GRIMM, A.M.; BARROS, V.R.; DOYLE, M.E. Climate variability in Southern South America Associated with El Niño and La Niña Events. **Journal of Climate**, Boston, v.13, p.35-48, 2000.

INSTITUTO RIOGRANDENSE DO ARROZ – IRGA.

Disponível em: <<http://www.irga.rs.gov.br>>. Acesso em: maio 2016.

MINUZZI, R.B.; LOPEZ, F.Z. Variabilidade de índices de chuva nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 30, n. 3, p. 697-706, 2014.

MOREIRA, V. S. et al. Seasonality of soil water exchange in the soybean growing season in southern Brazil. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 72, n. 2, p. 103-113, 2015.

TSUKAHARA, R. Y.; HIKISHIMA, M.; CANTERI, M. G. Relações entre o clima e o progresso da ferrugem asiática (*Phakopsorapachyrhizi*) em duas micro-regiões do Estado do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n.1, p.47-52, 2008.



SECRETARIA DA AGRICULTURA
PECUÁRIA E IRRIGAÇÃO

GOVERNO DO ESTADO
DO RIO GRANDE DO SUL

TO**DO****S**
PELO RIO GRANDE

FEPAGRO

Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária

Rua Gonçalves Dias, 570 - Menino Deus

Porto Alegre/RS - CEP: 90130-060

Fone: 51 3288.8000

www.fepagro.rs.gov.br