

## **Qualidade de Sementes e Grãos Comerciais de Soja no Brasil - safra 2015/16**



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Soja  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# ***Documentos 393***

## **Qualidade de Sementes e Grãos Comerciais de Soja no Brasil - safra 2015/16**

*Irineu Lorini*  
Editor Técnico

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Soja**

Rodovia Carlos João Strass, acesso Orlando Amaral, Distrito de Warta  
Caixa Postal 231  
CEP 86001-970  
Londrina, PR  
Fone: (43) 3371 6000  
Fax: (43) 3371 6100  
[www.embrapa.br/soja](http://www.embrapa.br/soja)  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac/](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/)

**Comitê de Publicações da Embrapa Soja**

Presidente: *Ricardo Vilela Abdelnoor*

Secretário-Executivo: *Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite*

Membros: *Alvadi Antonio Balbinot Junior, Claudine Dinali Santos Seixas, Fernando Augusto Henning, José Marcos Gontijo Mandarino, Liliane Márcia Mertz-Henning, Maria Cristina Neves de Oliveira, Norman Neumaier e Osmar Conte.*

Supervisão editorial: *Vanessa Fuzinatto Dall'Agnol*

Normalização bibliográfica: *Ademir Benedito Alves de Lima*

Editoração eletrônica e capa: *Marisa Yuri Horikawa*

Foto da capa: *RR Rufino - Arquivo Embrapa Soja*

**1ª edição**

PDF digitalizado (2017)

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Soja

---

Qualidade de sementes e grãos comerciais de soja no Brasil – safra 2015/16 [recurso eletrônico]: /

Irineu Lorini (editor técnico). – Londrina : Embrapa Soja, 2017.

227 p. il. – (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 2178-2937 ; 393).

1.Soja-semente-qualidade. 2.Soja-grão-qualidade. I.Lorini, Irineu. II.Título. III.Série.

CDD 633.3421

---

© Embrapa 2017

## **Autores**

### **Ademir Assis Henning**

Engenheiro Agrônomo

Ph.D. em Agronomia/Patologia de Sementes

Pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

### **Fernando Augusto Henning**

Engenheiro Agrônomo

Dr. em Ciência e Tecnologia de Sementes/Biotecnologia em Sementes

Pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

### **Francisco Carlos Krzyzanowski**

Engenheiro Agrônomo

Ph.D. em Agronomia/Tecnologia de Sementes

Pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

### **Gilda Pizzolante de Pádua**

Engenheira Agrônoma

D. Sc. em Agronomia/Fitotecnia

Pesquisadora da Embrapa/Epamig Oeste, Uberaba, MG

### **Irineu Lorini**

Engenheiro Agrônomo

Ph.D. em Entomologia/Pós-colheita de Grãos e Sementes

Pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

### **José de Barros França-Neto**

Engenheiro Agrônomo

Ph.D. em Agronomia/Tecnologia de Sementes

Pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

### **José Marcos Gontijo Mandarino**

Farmacêutico Bioquímico

M.Sc., em Ciência e Tecnologia de Alimentos

Pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

### **Marcelo Alvares de Oliveira**

Engenheiro Agrônomo

Dr. em Agronomia/Pós-Colheita

Pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

**Marcelo Hiroshi Hirakuri**

Cientista da computação e Administrador  
M.Sc. em Ciência da Computação  
Analista da Embrapa Soja, Londrina, PR

**Rodrigo Santos Leite**

Químico  
M.Sc. em Tecnologia Alimentos  
Analista da Embrapa Soja, Londrina, PR

**Vera de Toledo Benassi**

Engenheira de Alimentos  
Dra. em Ciência de Alimentos  
Pesquisadora da Embrapa Soja, Londrina, PR

# Apresentação

O Brasil é grande produtor e exportador de alimentos, sendo a soja um dos principais produtos do agronegócio. O mercado de grãos diferenciados e segregados está em expansão e existem demandas para a caracterização dos grãos e a definição da sua qualidade tecnológica, necessária para garantir os atuais e conquistar novos mercados. Sementes de soja de melhor qualidade poderão originar lavouras comerciais de alta produtividade e padrão comercial elevado, promovendo maior competitividade e ganhos para toda a cadeia produtiva.

A definição de qualidade deve considerar vários fatores, como as características físicas, fisiológicas, sanitárias e genética das sementes, bem como a quantidade de defeitos e danos por ocasião da colheita, o teor de proteínas e de óleo, acidez e presença de clorofila no óleo, presença de contaminantes como insetos-praga e fungos, que caracterizam a qualidade da semente para o plantio e a aptidão tecnológica dos grãos. Esta publicação “Qualidade de Sementes e Grãos Comerciais de Soja no Brasil - safra 2015/16” tem por finalidade informar os resultados das análises realizadas em 1.513 amostras, sendo 650 de sementes e 863 de grãos de soja, coletadas em várias regiões do Brasil, permitindo assim a caracterização da soja brasileira quanto à qualidade. Estes dados serão de grande importância para um diagnóstico da safra brasileira e podem ser usados para solucionar entraves à competitividade e sustentabilidade da cadeia produtiva da soja.

*Ricardo Vilela Abdelnoor*  
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento  
Embrapa Soja

## Agradecimentos

Os autores agradecem às instituições a seguir nominadas pela colaboração na coleta uniforme e representativa das amostras de soja usadas neste trabalho e que fazem parte do Projeto de Pesquisa *Sistema Embrapa de Gestão 02.14.01.001.00.00 Caracterização da qualidade tecnológica dos grãos de arroz, milho, soja e trigo colhidos e armazenados no Brasil (QUALIGRÃOS)*: Abrass, Agrária, Agrosem, Apasem, Apassul, Apps, Aprosem, Aprosesc, Aprosmat, Aprosoja, Apresso, Apsemp, Belagricola, C.Vale, Capal, Caramuru Alimentos, Castrolanda, Ceagesp, Coagrisol, Coagru, Coamo, Cocamar, Cocari, Comigo, Coop. Integrada, Coop. Lar, Coopavel, Cooperalfa, Copercampos, Coopercitrus, Coopermota, Copacentro, Copacol, Copadap, Copagril, Copamil, Copasul, Cotribá, Cotriel, Cotriguaçu, Cotrijal, Cotripal, Cotrisal, Epamig, Frísia, Protec, Sementes Adriana, Sementes Brejeiro, Sementes Elitt, Sementes Fróes, Sementes Goiás, Sementes Lagoa Bonita, Sementes Mauá, Sementes Oilema, Sementes Vilela, Sindicato Armazéns Gerais de Goiás, Uniggel Sementes e Ufla.

Agradecem às equipes dos laboratórios da Embrapa Soja, Adriana de Marques Freitas, Agnes Izumi Nagashima, Antonio Rocha Melchiades, Elpidio Alves, Rodrigo Santos Leite e Vilma Cardoso Luiz Stroka, pelo seu empenho na realização das amostras de soja do projeto.

Agradecem ao Rubson Natal Ribeiro Sibaldelli, da Embrapa Soja, pela elaboração dos mapas apresentados nesta publicação.

Agradecem aos estagiários que trabalharam no projeto: Ana Carolina Ristau, Andressa Fornare, Anyketlen Valério Seret Lion, Barbara Bertoncini Avanzi, Caroline Fernanda Ostapechen Urias, Cesar Augusto Carvalho Barbosa, Derickson Melo de Sousa, Jokasta Regina de Oliveira, Lorena Santos Naves de Souza, Naiane Albini Mônico, Rafaelli Yumi Yanaze de Souza, Samara Moreira Perissato, Susana Kazue Shimabukuro, Wellington Bruno da Silva Nascimento.



# Sumário

<b>Conjuntura econômica da soja e metodologia de avaliação da qualidade .....</b>	<b>13</b>
<b>Seção I .....</b>	<b>33</b>
<b>Características fisiológicas da semente: vigor, viabilidade, germinação, danos mecânicos tetrazólio, deterioração por umidade tetrazólio, dano por percevejo tetrazólio e sementes verdes. ....</b>	<b>35</b>
<b>Características físicas da semente: dano mecânico não aparente, densidade e peso de 1000 sementes .....</b>	<b>63</b>
<b>Avaliação da mistura genética das amostras de sementes .....</b>	<b>75</b>
<b>Características sanitárias da semente: fungos, bactérias e insetos-praga .....</b>	<b>79</b>
<b>Características físico-químicas das sementes de soja: teor de proteína, teor de óleo, acidez do óleo e teor de clorofila .....</b>	<b>103</b>
<b>Resultados da classificação comercial, conforme Regulamento Técnico da Soja da Instrução Normativa N° 11, de 15 de maio de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, para amostras de Sementes de Soja .....</b>	<b>117</b>
<b>Seção II .....</b>	<b>127</b>
<b>Características físicas do grão: dano mecânico não aparente, dano mecânico pelo teste de tetrazólio e grãos partidos .....</b>	<b>129</b>
<b>Características fisiológicas do grão: dano por umidade tetrazólio, dano por percevejo tetrazólio e grãos verdes .....</b>	<b>143</b>
<b>Características físico-químicas e tecnológicas dos grãos: teor de proteína, teor de óleo, acidez do óleo e teor de clorofila .....</b>	<b>157</b>
<b>Resultados da classificação comercial, conforme Regulamento Técnico da Soja da Instrução Normativa N° 11, de 15 de maio de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, para amostras de grãos .....</b>	<b>183</b>
<b>Presença de fungos, bactérias e insetos-praga nos grãos de soja.....</b>	<b>199</b>
<b>Referências .....</b>	<b>223</b>



# **Qualidade de Sementes e Grãos Comerciais de Soja no Brasil - safra 2015/16**



# Conjuntura econômica da soja e metodologia de avaliação da qualidade

Marcelo Hiroshi Hirakuri

Irineu Lorini

Em 2015, o Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio brasileiro alcançou, em valores nominais, a marca de R\$ 1,267 trilhões (CEPEA, 2016), valor superior ao alcançado pela maioria dos países do globo. O PIB do agronegócio representou mais de 21% do PIB nacional, estimado em pouco mais de R\$ 5,904 trilhões (IBGE, 2016). Em 2016, o PIB do agronegócio foi estimado em R\$ 1,477 trilhões (CEPEA, 2017), não existindo até o presente momento, levantamento referente ao PIB nacional para calcular a representatividade do agronegócio no crescimento econômico nacional.

A Tabela 1 mostra a evolução da área e da produção dos principais grãos produzidos no Brasil, nas safras mais recentes (CONAB, 2017). Ressalta-se que diferentes cultivos podem ocupar a mesma área dentro de uma safra agrícola, como é o caso do milho 2<sup>a</sup> safra (milho safrinha), que geralmente é produzido na mesma área na qual foi cultivada a soja, por meio de um regime de sucessão ou rotação de culturas.

**Tabela 1.** Evolução da produção de grãos no Brasil.

CULTURA	Evolução de área (Milhões de hectares)					
	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16
SOJA	24,2	25,0	27,7	30,2	32,1	33,3
MILHO 2 <sup>a</sup> SAFRA	6,2	7,6	9,0	9,2	9,6	10,6
MILHO 1 <sup>a</sup> SAFRA	7,6	7,6	6,8	6,6	6,1	5,4
TRIGO	2,1	2,2	2,2	2,8	2,4	2,1
ARROZ	2,8	2,4	2,4	2,4	2,3	2,0

CULTURA	Evolução de produção (Milhões de toneladas)					
	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16
SOJA	75,3	66,4	81,5	86,1	96,2	95,4
MILHO 2 <sup>a</sup> SAFRA	22,5	39,1	46,9	48,4	54,6	40,8
MILHO 1 <sup>a</sup> SAFRA	34,9	33,9	34,6	31,7	30,1	25,8
TRIGO	5,9	5,8	5,5	6,0	5,5	6,7
ARROZ	13,6	11,6	11,8	12,1	12,4	10,6

Fonte: CONAB (2017)

Como pode ser observado, a soja é a espécie mais cultivada do agronegócio nacional, com uma área significativamente superior às alcançadas pelas demais *commodities*. A expansão territorial contínua do grão fez a sua produção crescer quase 27% em apenas cinco safras agrícolas.

A soja é amplamente comercializada e distribuída interna e externamente, envolvendo milhares de empresas, desde pequenos revendedores de insumos a grandes transnacionais. Isto se deve aos mercados solidamente estabelecidos para os seus produtos derivados (farelo e óleo).

O farelo de soja é um insumo fundamental para nutrição animal, destacadamente de aves, suínos e bovinos confinados. Com o aumento de consumo de proteína animal, o consumo do referido farelo tem crescido gradualmente, sobretudo em países produtores de carnes como China e Brasil.

A China tem adotado a estratégia de importar grãos visando o processamento interno para a obtenção de farelo, ao invés de importar o produto derivado. Desse modo, o país asiático é o destino de mais de 70% da soja em grão mundialmente exportada. Isto faz com que a China seja um dos principais *players* do agronegócio mundial da soja, sendo a grande responsável pela expansão do mercado da *commodity*.

Neste contexto, o Brasil vive a expectativa de ultrapassar os Estados Unidos em área cultivada de soja e, se as condições climáticas permitirem, se tornar o principal produtor mundial do grão. A escala de produção brasileira de soja e milho permite, não apenas suprir a sua cadeia produtiva de carnes, mas também exportar produtos das cadeias produtivas de ambos os grãos, com destaque para a exportação de soja em grão, em que o País assume o status de principal exportador mundial.

Nas prateleiras dos supermercados existem mais de 200 produtos cuja formulação possui um ou mais ingredientes à base de soja, destacando-se o óleo de soja, que atende a quase 85% da demanda nacional por óleo alimentício (UNITED STATES, 2017). Outro alimento que vem aumentando muito sua participação no mercado são as bebidas à base de soja (BBS), não só para atender aos novos conceitos de alimentação, mas também a um grande número de consumidores com intolerância à lactose. Várias empresas alimentícias que tradicionalmente só produziam derivados lácteos ou sucos de frutas, também estão produzindo as BBS.

No setor energético, o óleo de soja tem sido o principal responsável pelo sucesso do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), suprindo mais de 76% da produção nacional do biocombustível em 2016 (BOLETIM....., 2017).

Com a maior área cultivada dentre as culturas agrícolas nacionais, a soja é o maior consumidor de sementes, fertilizantes e defensivos da agricultura brasileira, que são utilizados em mais de 200 mil estabelecimentos rurais (INDICADORES IBGE, 2006). Como exemplo estatístico, a Tabela 2 indica a demanda efetiva por sementes de soja, milho, trigo e arroz, disponibilizada pela Associação Brasileira de Sementes e Mudas (ABRASEM, 2016). Além da soja ser a principal demandante de sementes entre as culturas indicadas, seu crescimento no período foi superior às quantidades de sementes demandadas por todas as outras *commodities* listadas. Isto evidencia a importância fundamental da soja em impulsionar este elo da cadeia produtiva agrícola brasileira.

Para atingir esse nível de importância na economia nacional, a soja é a cultura agrícola que conta com o complexo agroindustrial de maior magnitude no Brasil e que é o principal exportador do agronegócio brasileiro. As suas exportações alcançaram um valor superior ao alcançado pelo complexo brasileiro de carnes, no ano de 2016, como ilustrado pela Figura 1 (a). Isto permitiu ao complexo agroindustrial da soja obter um superávit comercial de US\$ 25,3 bilhões, (Figura 1 b), essencial para a Balança Comercial Brasileira reverter os déficits gerados pelos demais setores da economia nacional.

**Tabela 2.** Evolução da demanda efetiva por sementes.

GRÃO	Demanda efetiva (Toneladas)				
	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	Evolução
SOJA	813.574	1.005.723	1.064.264	1.156.232	342.658
MILHO	194.209	281.208	282.352	283.423	89.214
TRIGO	203.068	215.300	180.442	250.148	47.080
ARROZ SEQUEIRO	28.150	30.000	73.195	51.602	23.452
ARROZ IRRIGADO	71.828	62.964	61.322	48.898	-22.930

Fonte: ABRASEM (2016).

Contudo, a velocidade da expansão da produção nacional de soja tem esbarrado em gargalos que afetam a competitividade do agronegócio brasileiro. Os estrangulamentos enfrentados pelo agronegócio nacional são de ordem estrutural, econômica e burocrática.

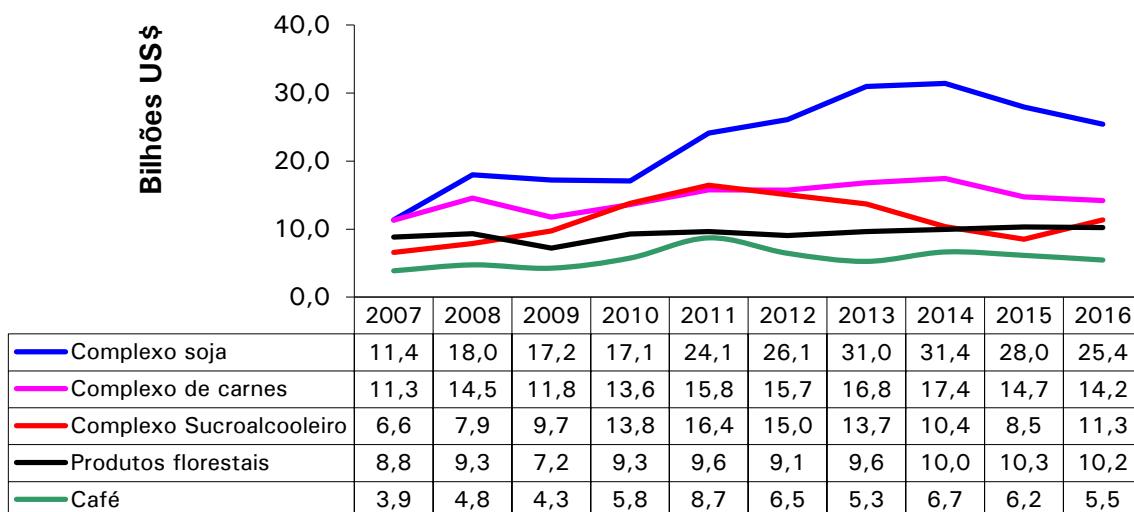
Dentre os gargalos de ordem estrutural, estão os problemas logísticos, como baixa capacidade de armazenagem de grãos e modais de transporte. No campo econômico, a falta de subsídios, os custos de produção elevados, a política tributária e a falta de opções de seguro agrícola surgem como importantes estrangulamentos. Adicionalmente, aspectos burocráticos também restringem a competitividade do agronegócio nacional, como tem ocorrido na questão de Organismos Geneticamente Modificados (OGM) e agrotóxicos necessários para o controle fitossanitário das lavouras, em que a morosidade de liberação se configura como importante obstáculo a ser vencido.

O expressivo crescimento da produção de soja em grão tem esbarrado fortemente nos estrangulamentos de ordem estrutural, ou seja, na ineficiência da logística do agronegócio brasileiro. Entre outros obstáculos, podem ser destacados:

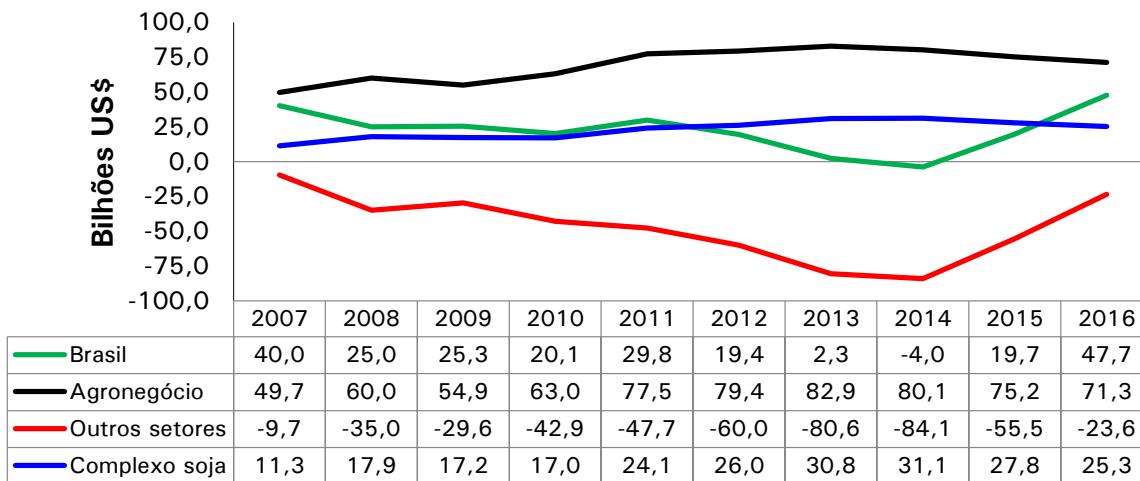
A capacidade de armazenagem a granel é muito inferior à quantidade de grãos produzidos e o ritmo de aumento desta capacidade tem sido incapaz de atenuar este gargalo. Isto representa um limitante à estratégia especulativa, em que o produtor armazena seus grãos e espera o melhor momento para comercializá-los. Além disso, dispara soluções alternativas como a adoção de silos-bolsa, que podem ter efeitos negativos sobre a qualidade dos grãos colhidos e armazenados nestas estruturas;

O transporte de grãos é realizado predominantemente em rodovias precárias, em alguns casos não asfaltadas, o que pode ocasionar perdas quantitativas e qualitativas de grãos durante o trajeto percorrido. A lentidão no desenvolvimento de soluções e obras ferroviárias (e.g. Ferrovia Norte-Sul e Ferrovia Leste-Oeste) e hidroviárias (e.g. Hidrovia Tocantins-Araguaia) faz com que não existam quaisquer perspectivas de mudanças concretas no curto e médio prazos, o que torna tal gargalo um dos piores limitantes à competitividade do agronegócio nacional;

A ineficiência das operações portuárias, que somada aos estrangulamentos anteriores, incrementa os custos logísticos do agronegócio e os torna ainda mais problemáticos.



(a) Exportações do agronegócio



(a) Saldo da Balança Comercial Brasileira

Figura 1. Saldo da Balança Comercial Brasileira e exportações do agronegócio (BRASIL, 2017).

Atualmente, tem-se um mercado consumidor extremamente exigente, buscando cada vez mais maximizar o “valor de entrega” do produto que está adquirindo, o qual corresponde à diferença entre o valor total esperado e os custos do produto (KOTLER, 2009). Assim, a qualidade do produto (valor) e a eficiência dos processos logísticos (custos) serão imprescindíveis para aumentar a competitividade e a sustentabilidade tanto da cadeia produtiva de grãos quanto do setor fornecedor de sementes.

Os gargalos da logística agrícola nacional e os requisitos de qualidade fazem com que seja necessário tratar os aspectos associados à qualidade dos grãos e sementes, assim como as fontes geradoras de danos, nos frágeis elos logísticos, de modo que sejam criadas inovações tecnológicas e conhecimentos para disparar ações estratégicas relacionadas à manutenção da sustentabilidade da cadeia produtiva.

Assim, o objetivo deste trabalho foi de obter informações sobre a soja brasileira, de forma a caracterizar a qualidade comercial, física, sanitária, fisiológica, genética, química e tecnológico-

ca dos grãos e sementes de soja que são colhidos, armazenados e disponibilizados no mercado anualmente, visando definir a aptidão de uso e solucionar os entraves à competitividade e sustentabilidade do agronegócio brasileiro. Para tanto, foram coletadas amostras de sementes e grãos de soja nas diversas regiões produtoras do país, semelhante ao realizado na safra 2014/15 (LORINI, 2016). As amostras de sementes foram coletadas dos armazéns no final do período de armazenamento (meses de agosto/setembro de 2016), quando se destinavam à semeadura da nova safra. Já as amostras de grãos foram coletadas logo após o período de colheita (fevereiro/abril de 2016), passando por um breve armazenamento em silos e graneleiros, onde a soja já tinha sido previamente padronizada em termos de impurezas e umidade do grão.

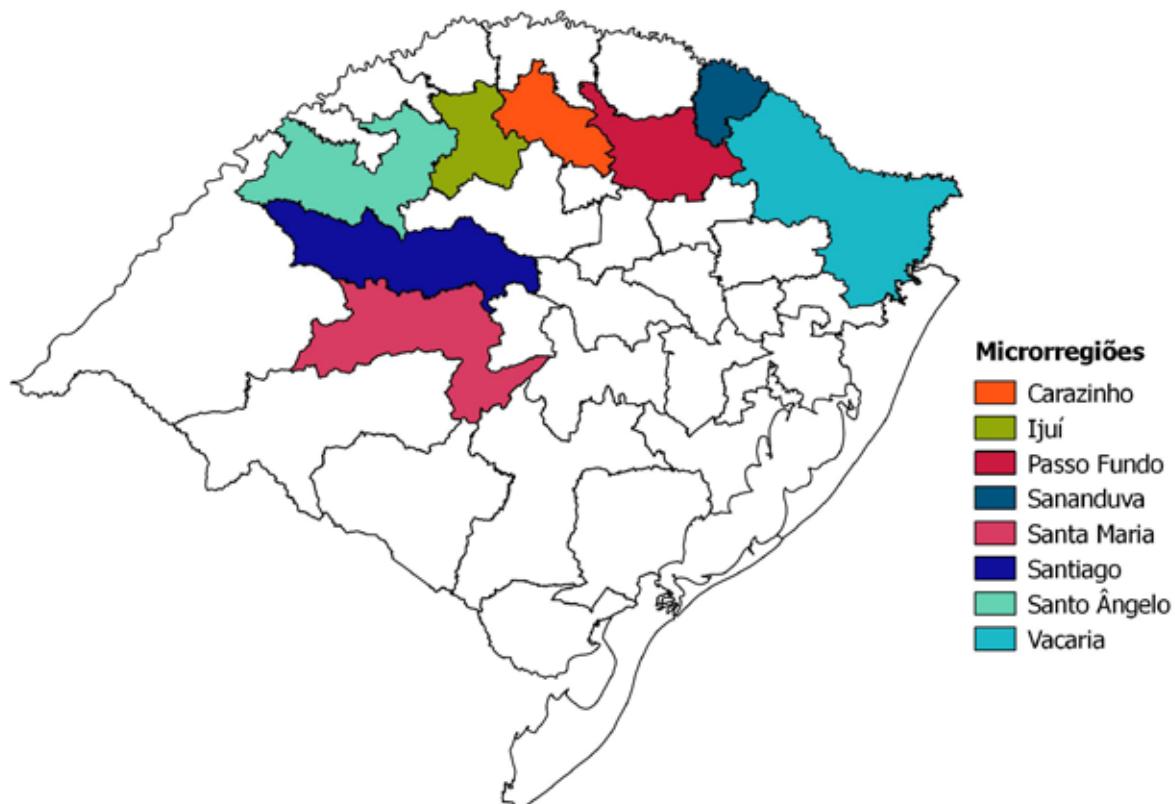
Os estados de coleta das amostras na safra de soja 2015/16, tanto para sementes quanto para grãos, foram: Rio Grande do Sul (Figuras 2 e 3), Santa Catarina (Figuras 4 e 5), Paraná (Figuras 6 e 7), São Paulo (Figuras 8 e 9), Mato Grosso do Sul (Figuras 10 e 11), Mato Grosso (Figuras 12 e 13), Goiás (Figuras 14 e 15), Minas Gerais (Figuras 16 e 17), Bahia (Figuras 18 e 19), e Tocantins (Figuras 20 e 21). Em outros três estados - Piauí (Figura 22), Maranhão (Figura 23) e Alagoas (Figura 24) foram coletadas apenas amostras de sementes. Ao todo, somaram 1.513 amostras, sendo 650 de sementes e 863 de grãos de soja (Figura 25 e 26, respectivamente).

Para a coleta das amostras de sementes das principais cultivares de soja em cada estado brasileiro, foi seguida a metodologia preconizada nas Regras para Análise de Sementes (REGRAS, 2009). Foram coletados 3,0 kg de semente para cada amostra, após um período de quatro a seis meses de armazenamento dos lotes de sementes na Unidade de Beneficiamento de Sementes (UBS) de cada empresa.

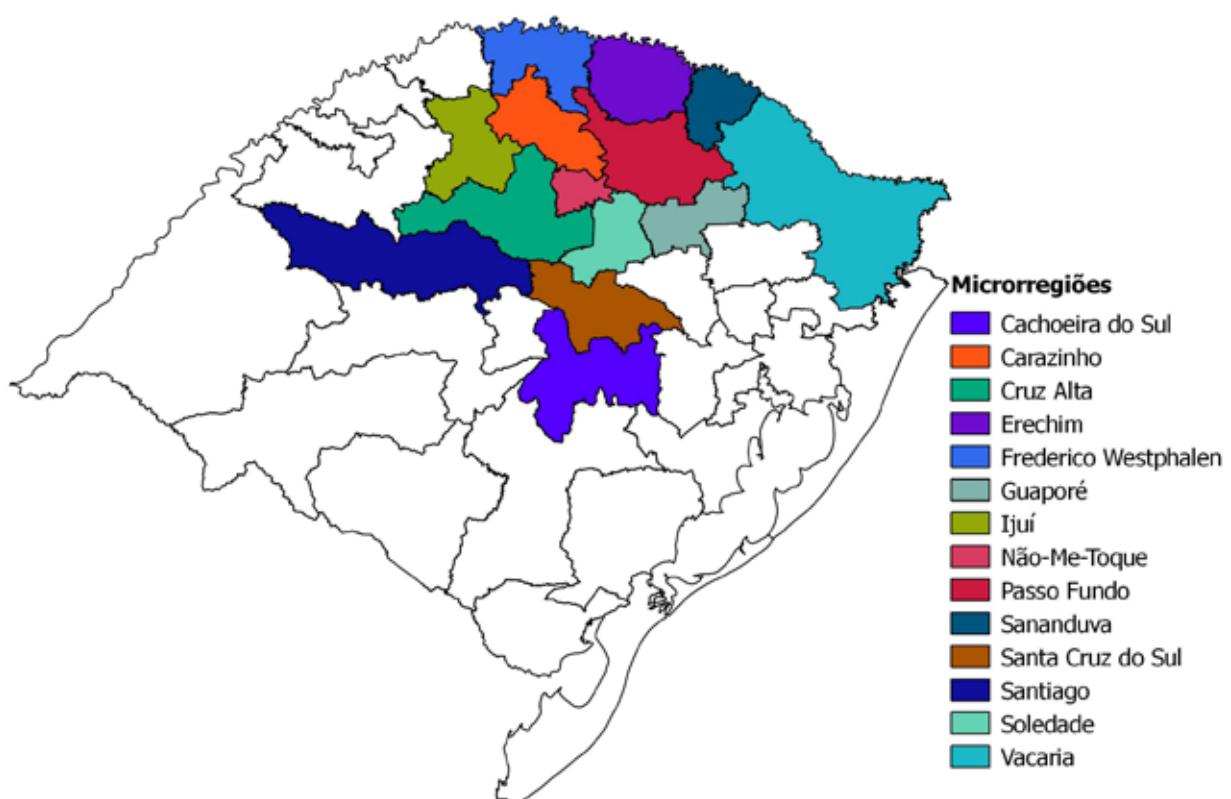
A metodologia estabelecida para as amostras de grãos, visando à representatividade nos estados produtores e a uniformidade de cada amostra, tiveram por base o Regulamento Técnico da Soja da Instrução Normativa Nº 11, de 15 de maio de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2007a), relativo à amostragem e processo de obtenção das amostras. Estas foram obtidas nas Unidades Armazenadoras de Grãos, logo após serem padronizados os níveis de umidade e impurezas para o armazenamento, obtendo-se uma amostra composta de acordo com o período de recebimento da produção naquele município/microrregião selecionado. Depois de encerrada a recepção, a amostra foi reduzida por quarteamento para aproximadamente 3,0 kg, identificada e encaminhada à Embrapa Soja para as análises.

As amostras, tanto de grãos quanto de sementes, ao serem recebidas no Núcleo Tecnológico de Sementes e Grãos "Dr. Nilton Pereira da Costa" da Embrapa Soja em Londrina, PR, foram divididas em duas partes iguais em equipamento homogeneizador/quarteador. Uma das subamostras, de aproximadamente 1,5 kg, foi destinada à classificação comercial pela análise dos defeitos conforme a Instrução Normativa Nº 11, de 15 de maio de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2007a), e também à detecção da presença de insetos-praga e suas partes contaminantes nas amostras. A segunda subamostra, de aproximadamente 1,5 kg, foi subdividida no mesmo equipamento em duas partes iguais de aproximadamente 0,75 kg e destinadas às análises de: a) proteína, óleo, acidez e clorofila; b) análises física, fisiológica, sanitária e mistura genética.

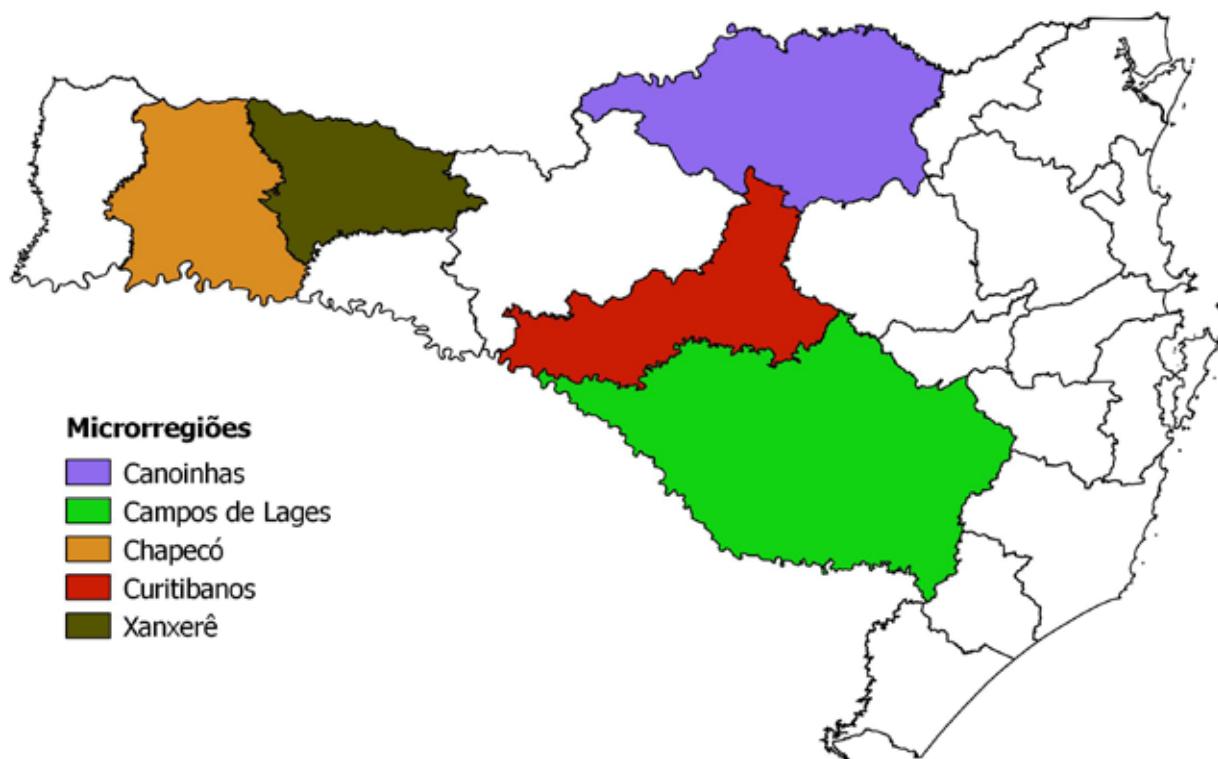
Os resultados para cada uma destas características avaliadas são apresentados agrupando os municípios de coletas de amostras em microrregiões homogêneas, conforme definido pelo IBGE (2017). Estes resultados estão na Seção de Sementes e na Seção de Grãos, apresentadas a seguir:



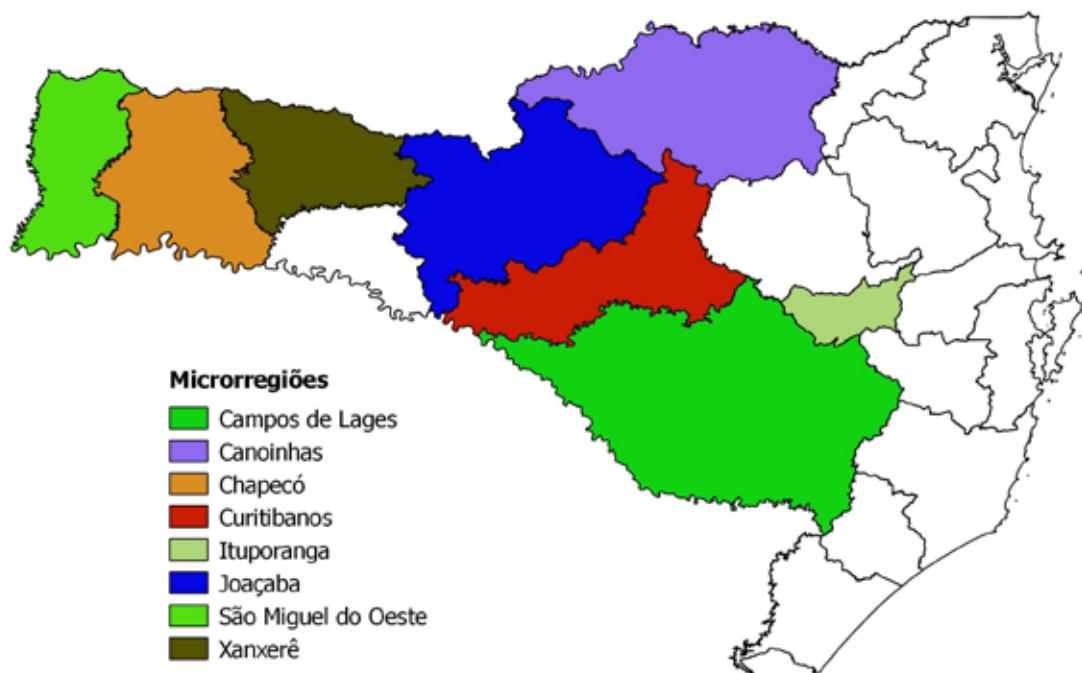
**Figura 2.** Microrregiões do estado do Rio Grande do Sul onde foram coletadas as amostras de sementes de soja, na safra 2015/16.



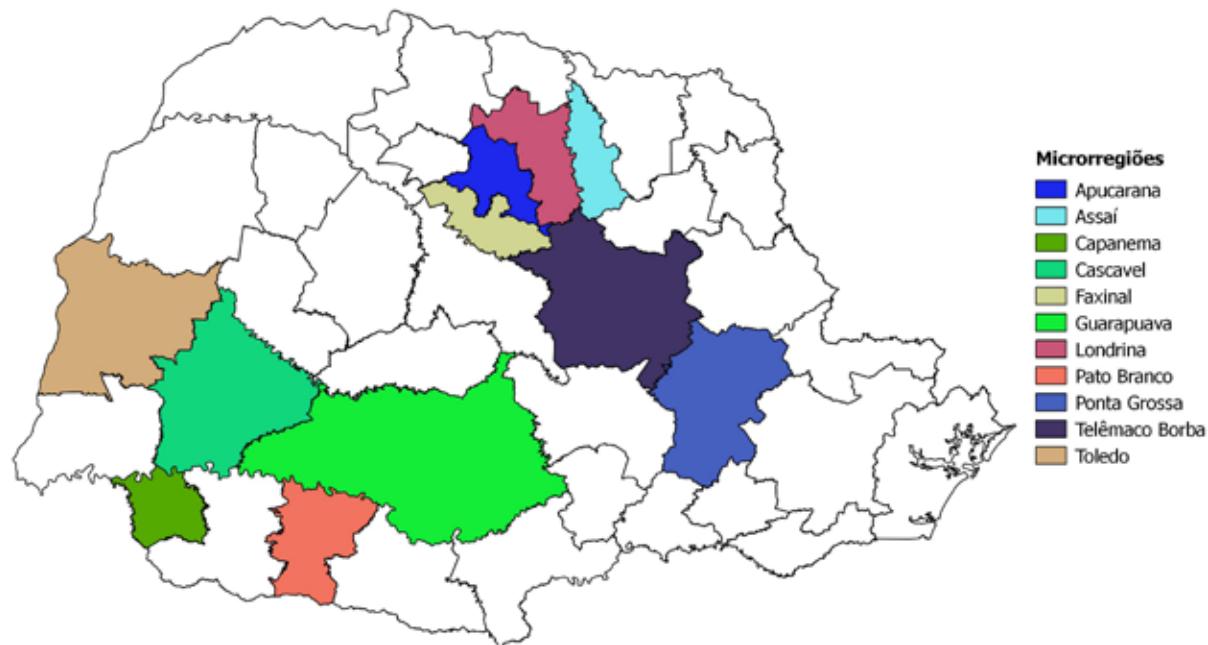
**Figura 3.** Microrregiões do estado do Rio Grande do Sul onde foram coletadas as amostras de grãos de soja, na safra 2015/16.



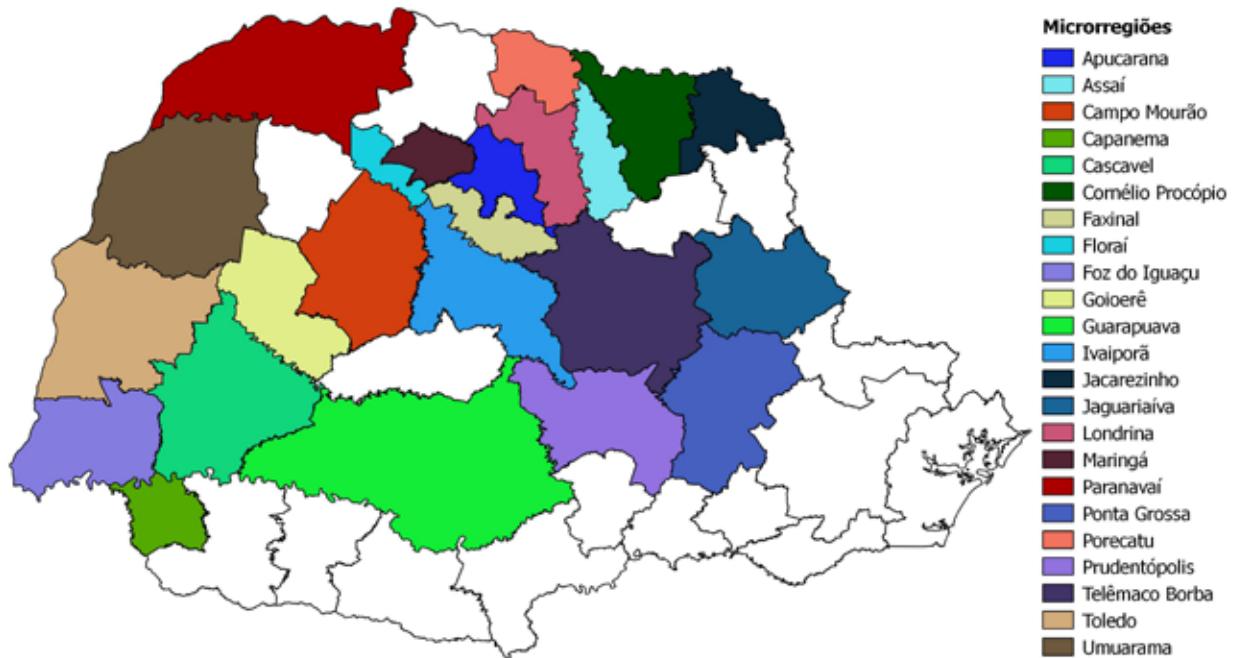
**Figura 4.** Microrregiões do estado de Santa Catarina onde foram coletadas as amostras de sementes de soja, na safra 2015/16.



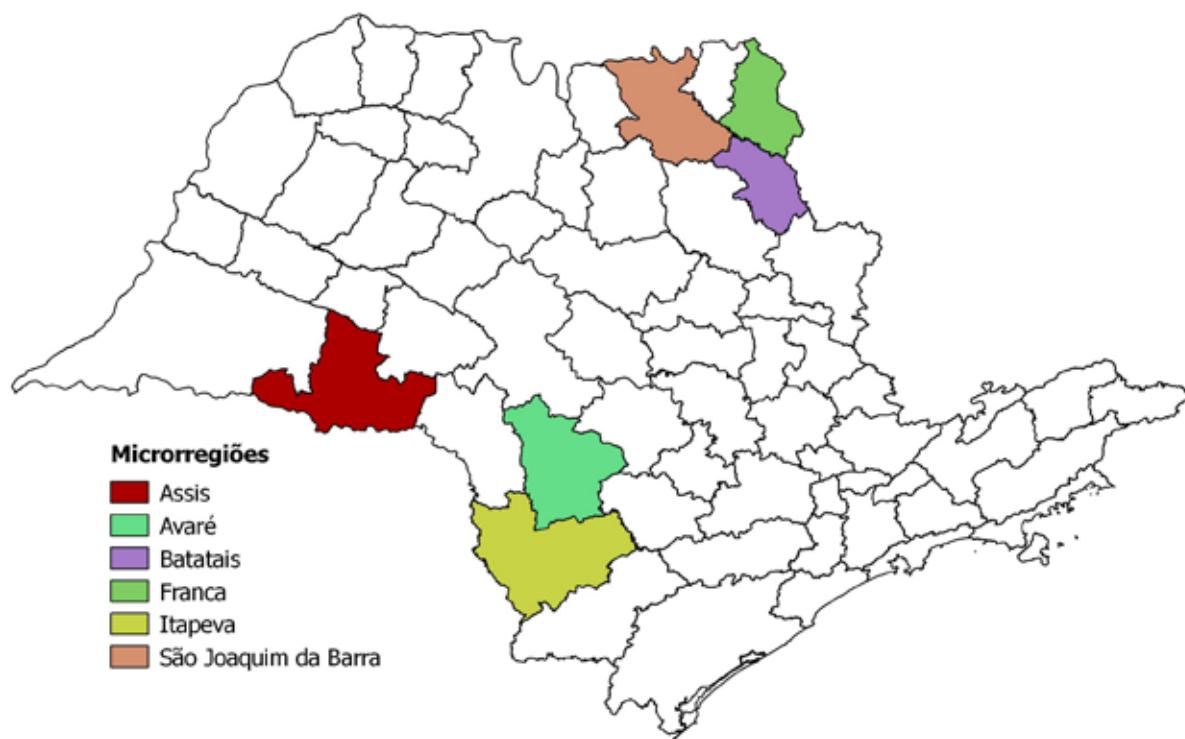
**Figura 5.** Microrregiões do estado de Santa Catarina onde foram coletadas as amostras de grãos de soja, na safra 2015/16.



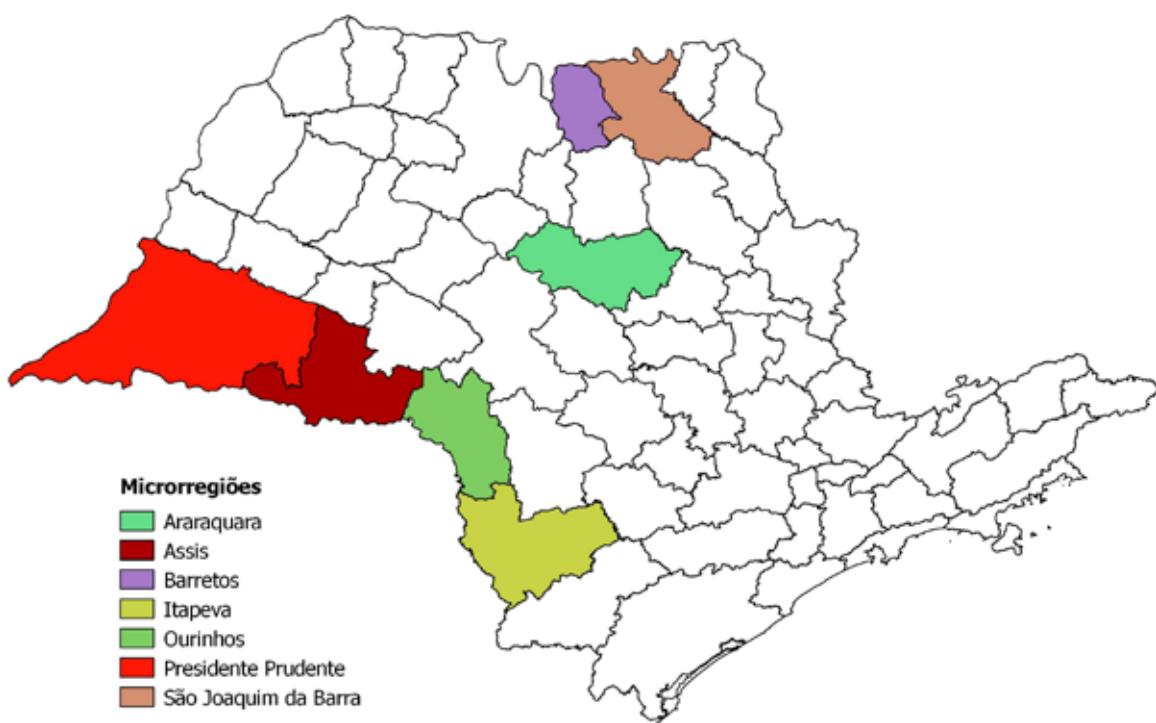
**Figura 6.** Microrregiões do estado do Paraná onde foram coletadas as amostras de sementes de soja, na safra 2015/16.



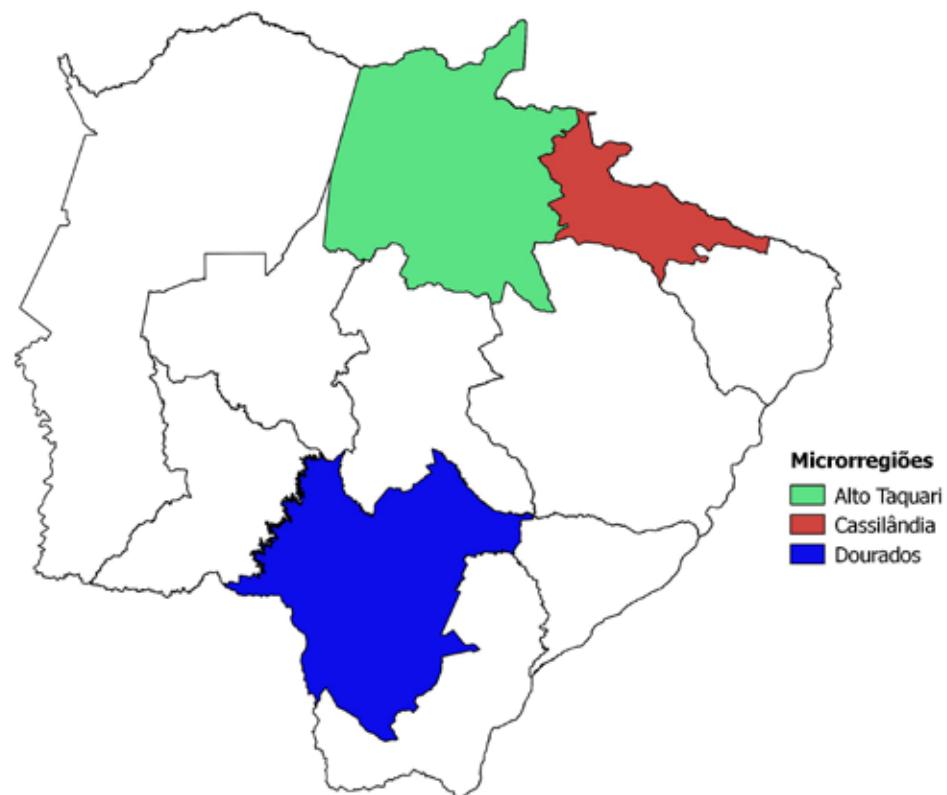
**Figura 7.** Microrregiões do estado do Paraná onde foram coletadas as amostras de grãos de soja, na safra 2015/16.



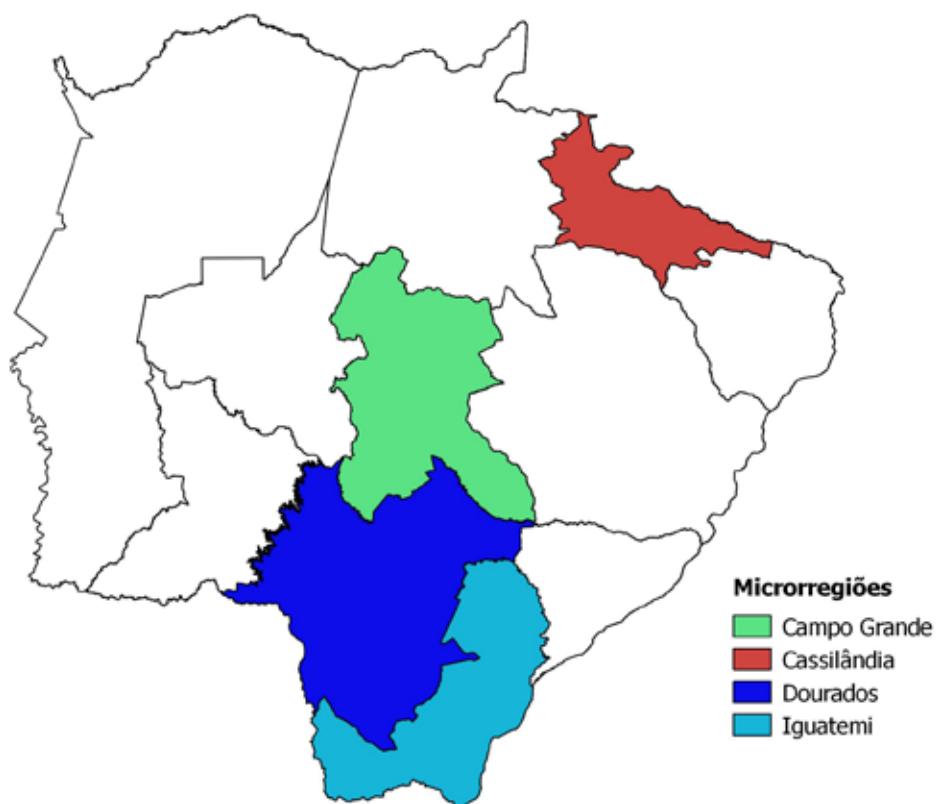
**Figura 8.** Microrregiões do estado de São Paulo onde foram coletadas as amostras de sementes de soja, na safra 2015/16.



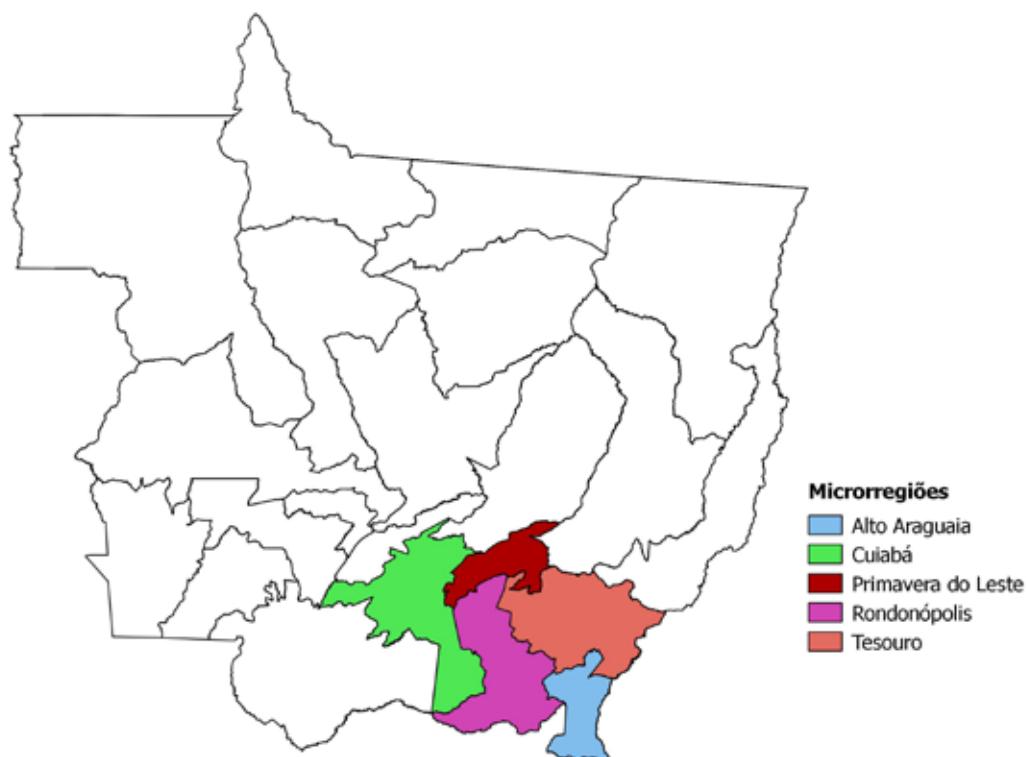
**Figura 9.** Microrregiões do estado de São Paulo onde foram coletadas as amostras de grãos de soja, na safra 2015/16.



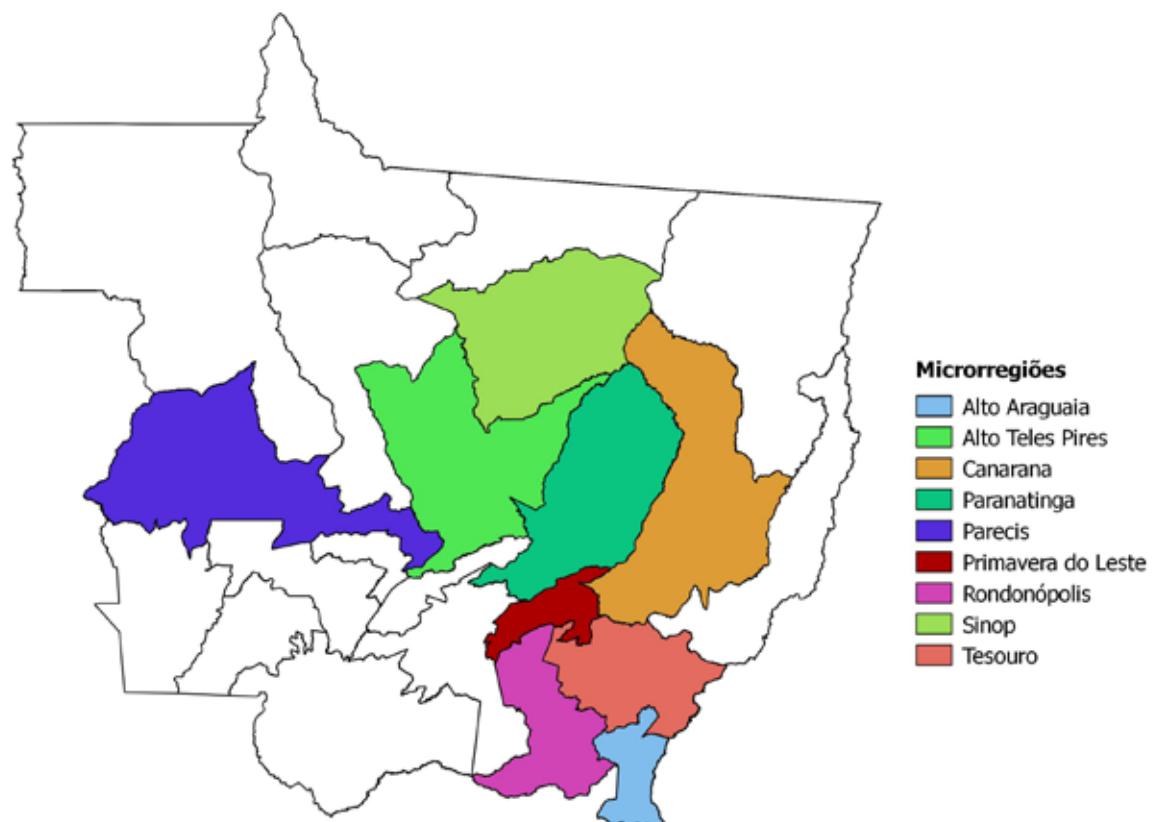
**Figura 10.** Microrregiões do estado do Mato Grosso do Sul onde foram coletadas as amostras de sementes de soja, na safra 2015/16.



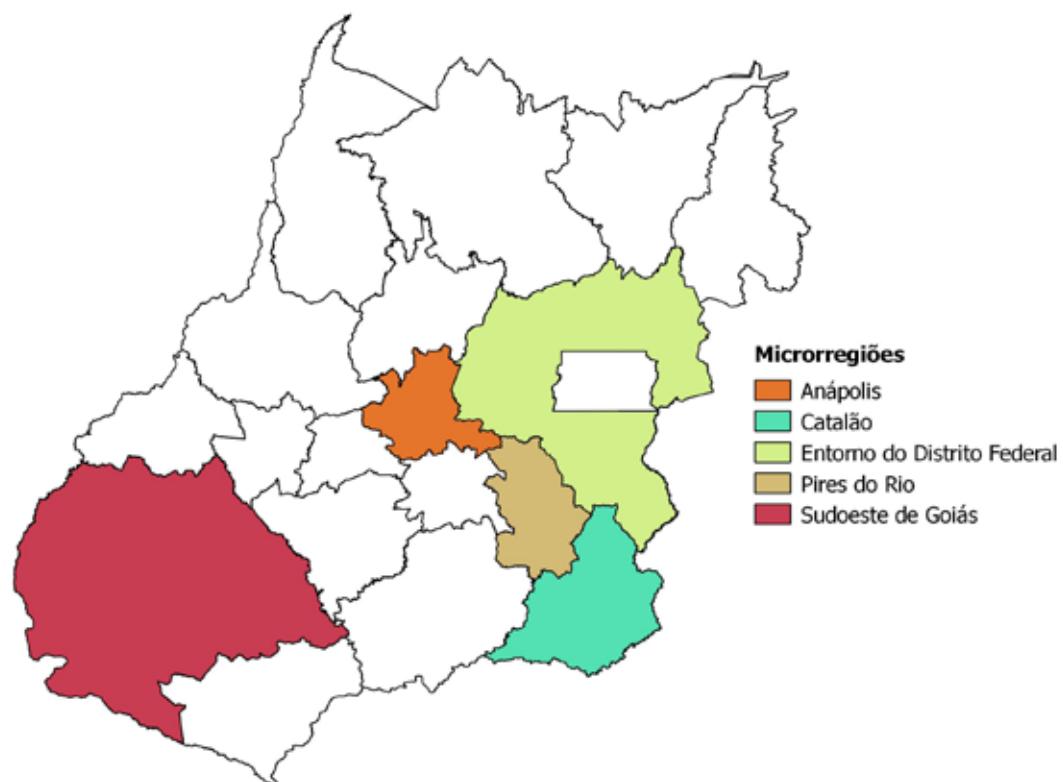
**Figura 11.** Microrregiões do estado do Mato Grosso do Sul onde foram coletadas as amostras de grãos de soja, na safra 2015/16.



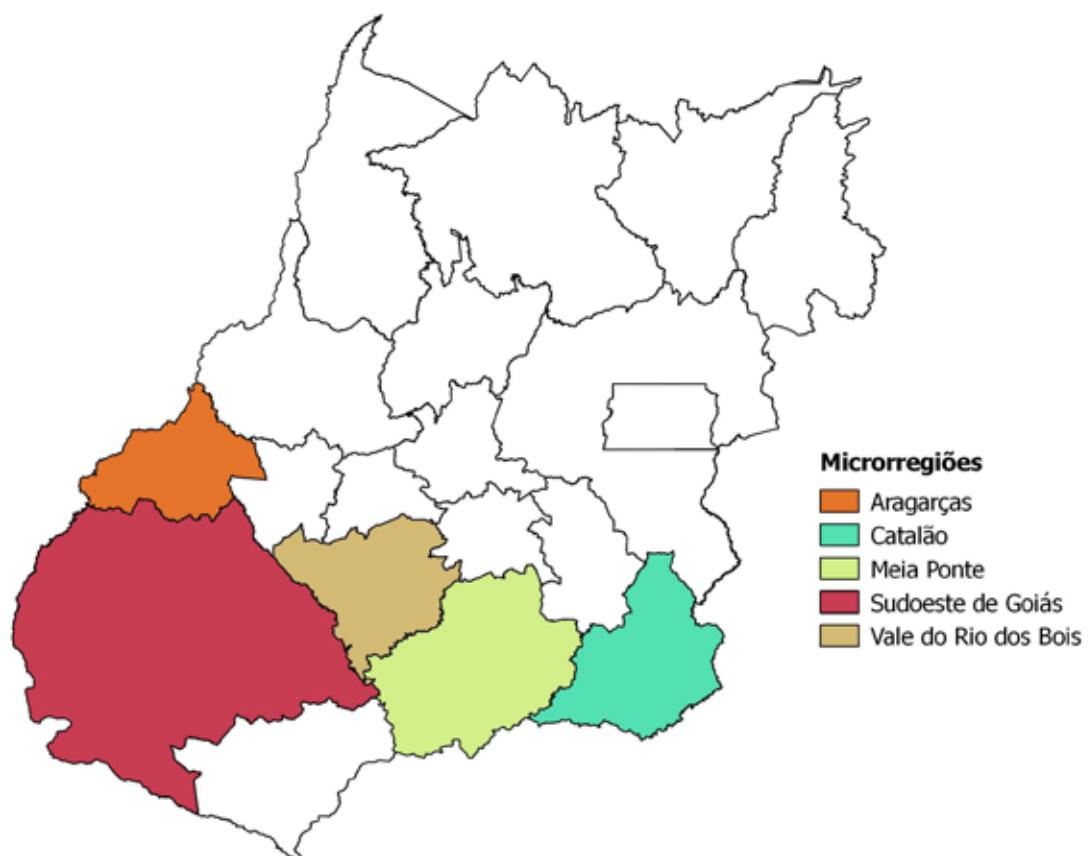
**Figura 12.** Microrregiões do estado do Mato Grosso onde foram coletadas as amostras de sementes de soja, na safra 2015/16.



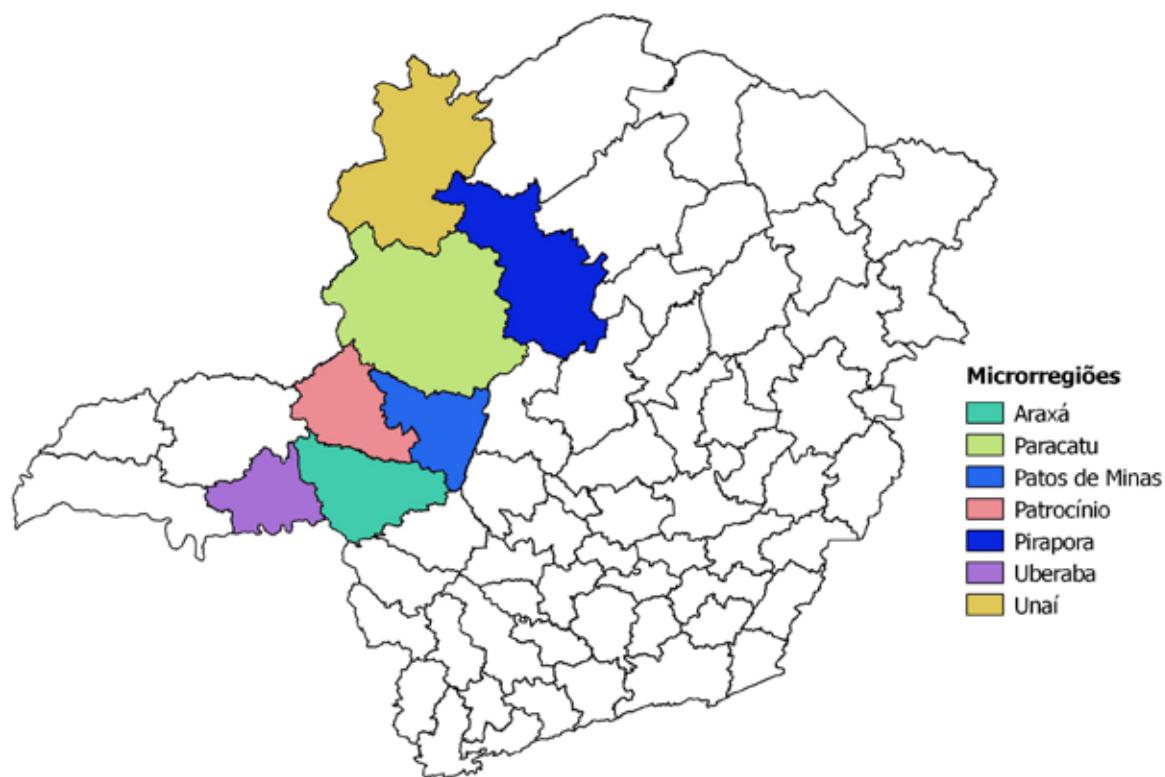
**Figura 13.** Microrregiões do estado do Mato Grosso onde foram coletadas as amostras de grãos de soja, na safra 2015/16.



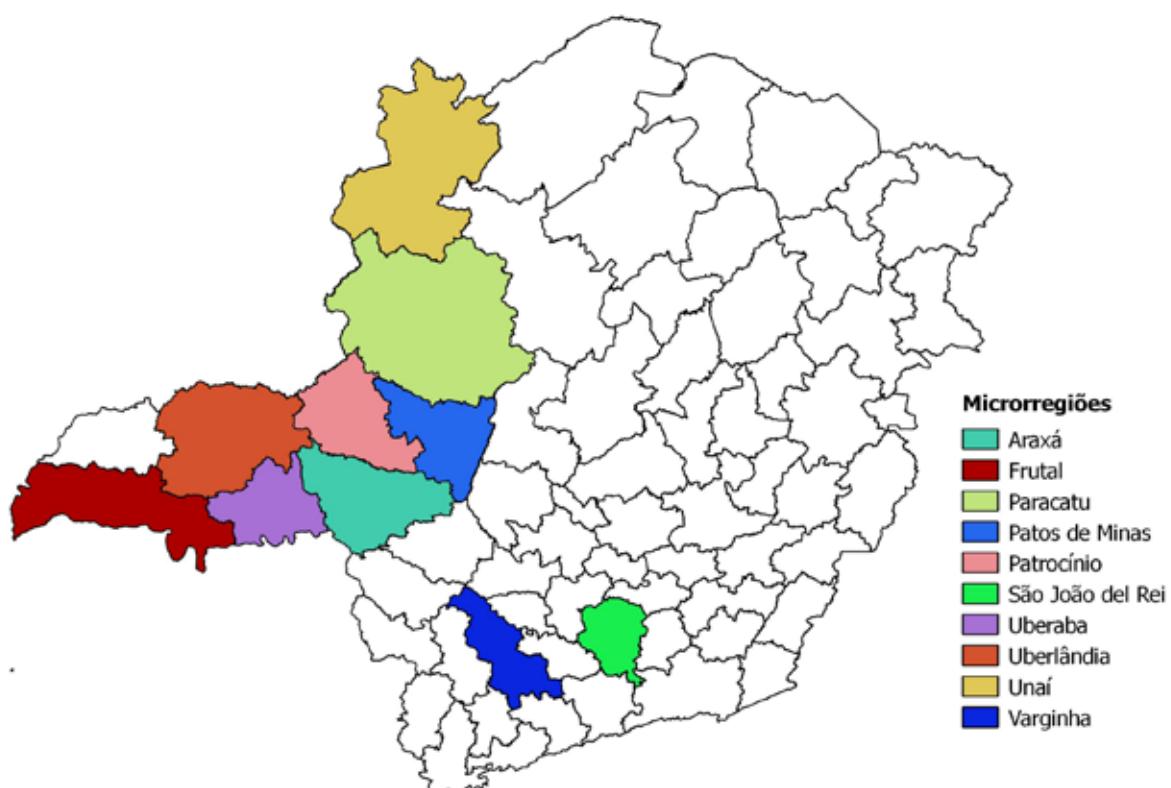
**Figura 14.** Microrregiões do estado de Goiás onde foram coletadas as amostras de sementes de soja, na safra 2015/16.



**Figura 15.** Microrregiões do estado de Goiás onde foram coletadas as amostras de grãos de soja, na safra 2015/16.



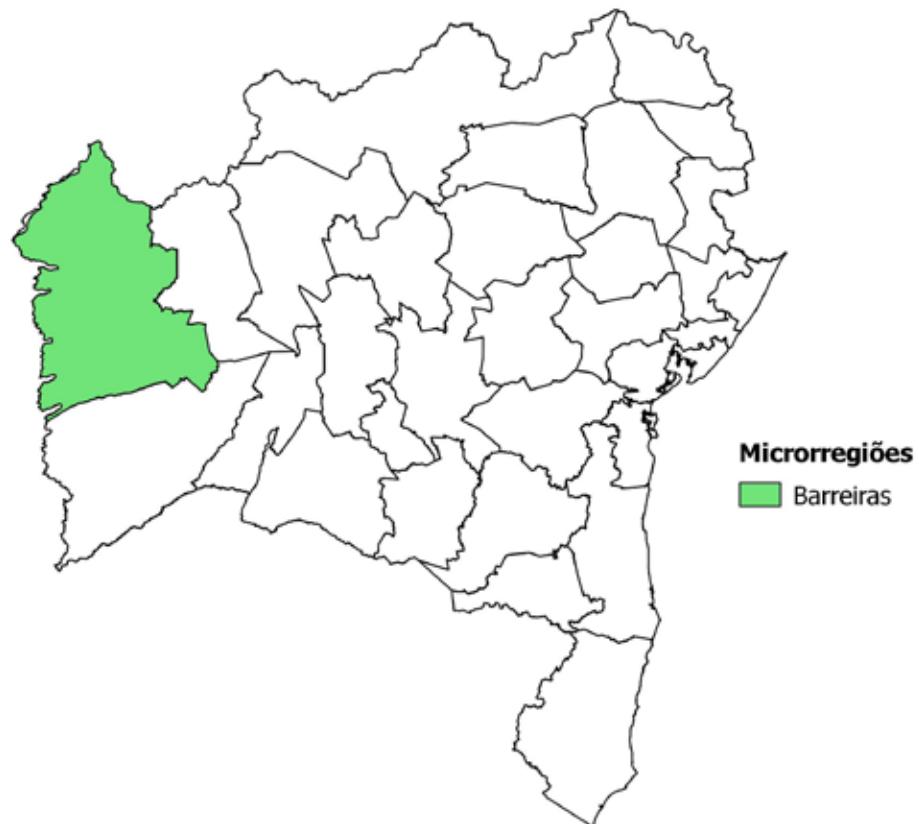
**Figura 16.** Microrregiões do estado de Minas Gerais onde foram coletadas as amostras de sementes de soja, na safra 2015/16.



**Figura 17.** Microrregiões do estado de Minas Gerais onde foram coletadas as amostras de grãos de soja, na safra 2015/16.



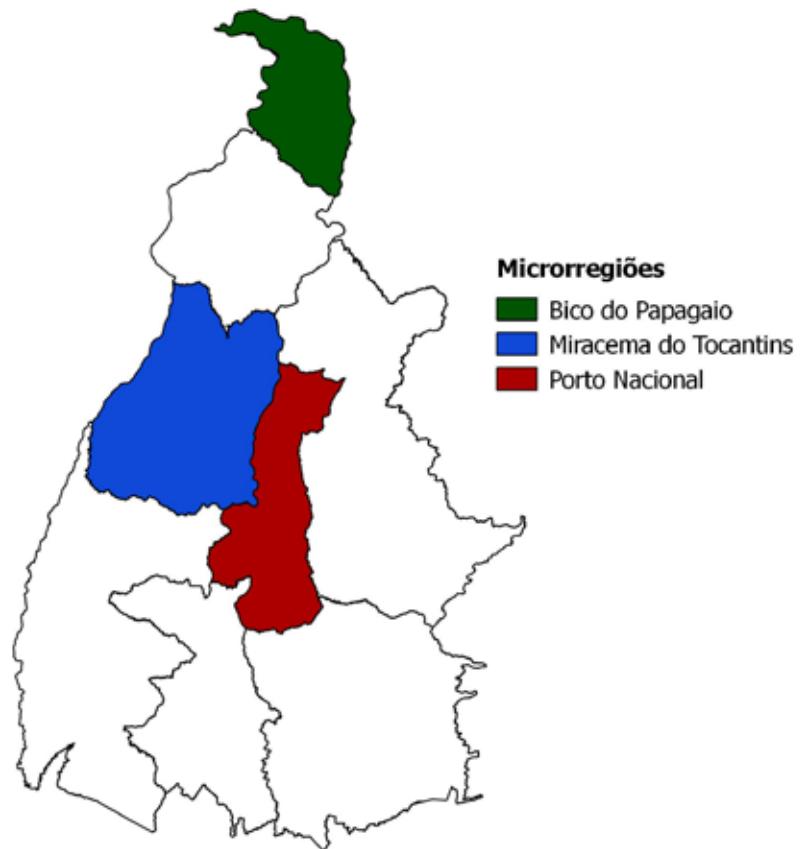
**Figura 18.** Microrregiões do estado da Bahia onde foram coletadas as amostras de sementes de soja, na safra 2015/16.



**Figura 19.** Microrregiões do estado da Bahia onde foram coletadas as amostras de grãos de soja, na safra 2015/16.



**Figura 20.** Microrregiões do estado do Tocantins onde foram coletadas as amostras de sementes de soja, na safra 2015/16.



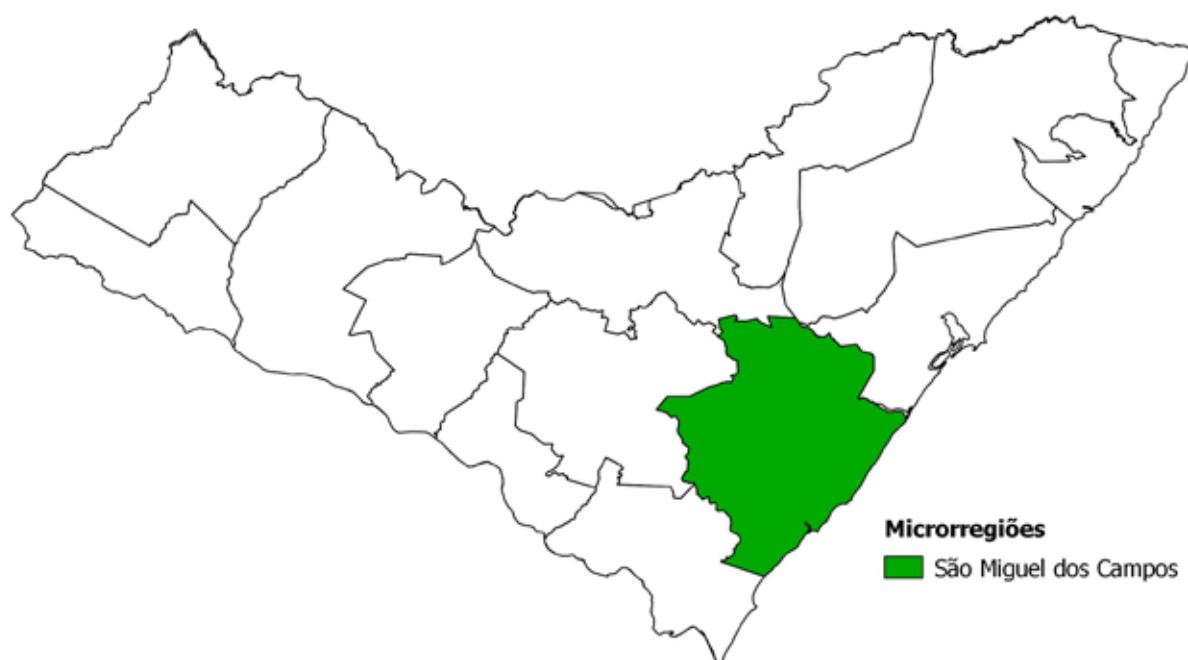
**Figura 21.** Microrregiões do estado do Tocantins onde foram coletadas as amostras de grãos de soja, na safra 2015/16.



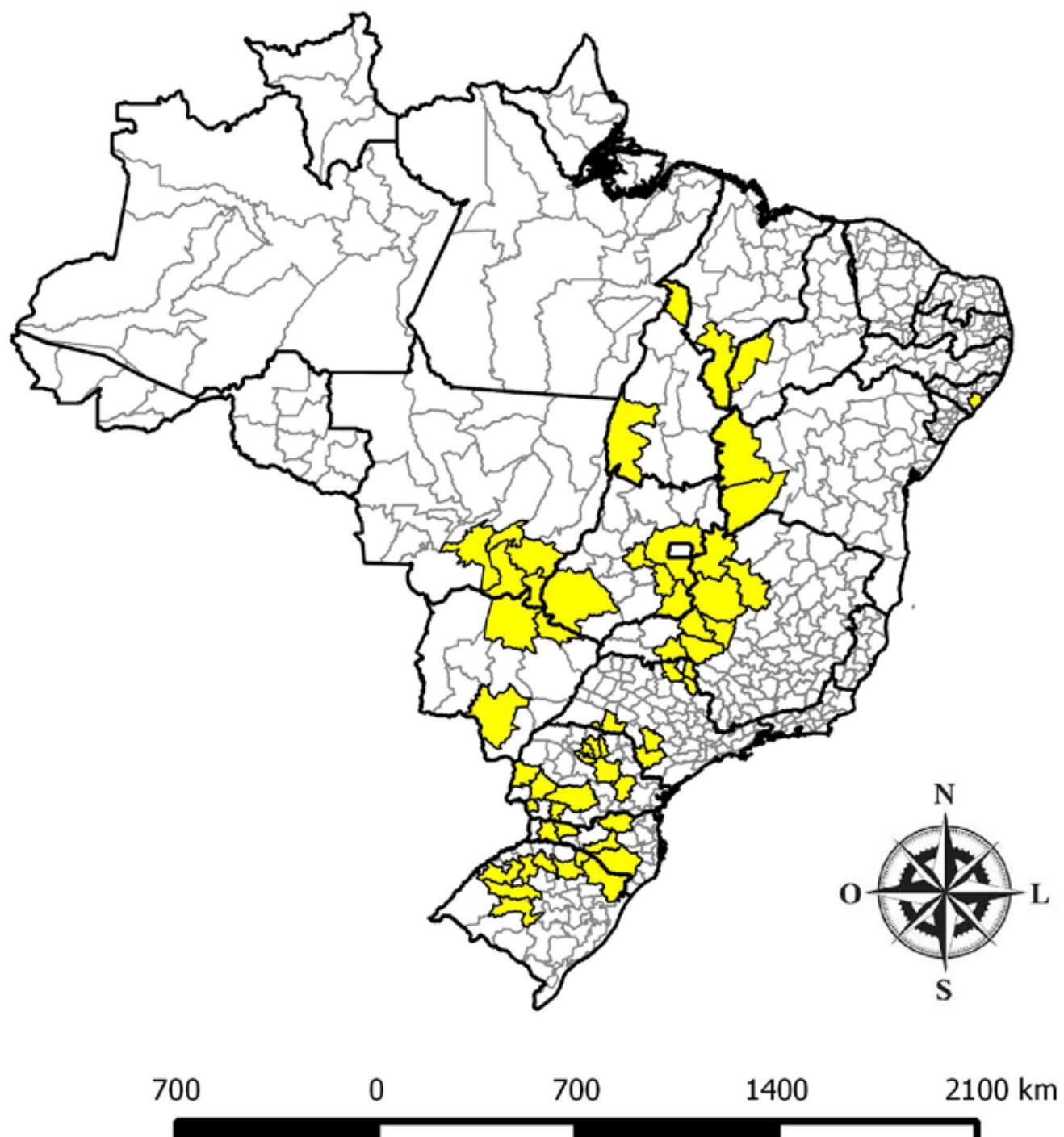
**Figura 22.** Microrregiões do estado do Piauí onde foram coletadas as amostras de sementes de soja, na safra 2015/16.



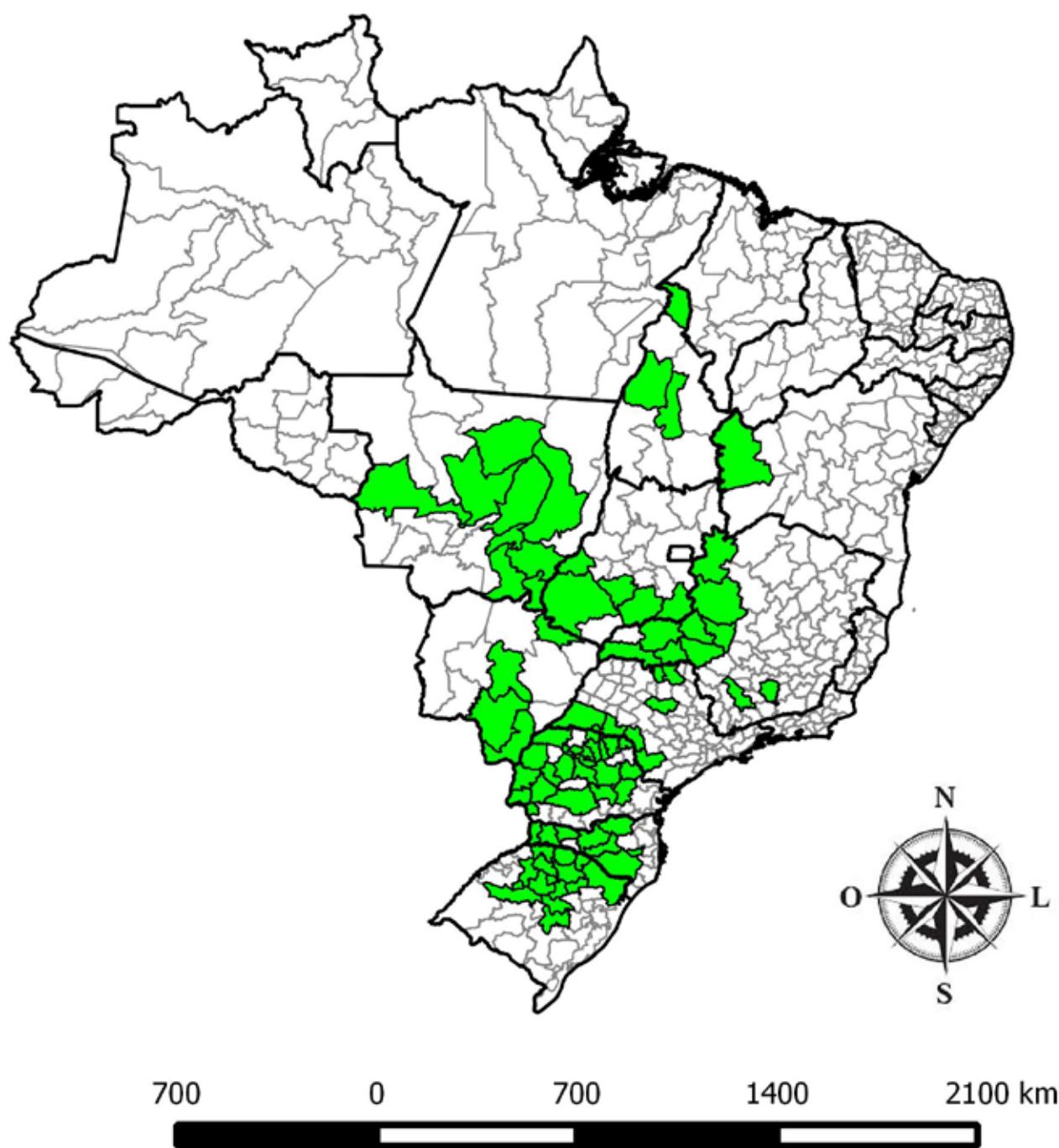
**Figura 23.** Microrregiões do estado do Maranhão onde foram coletadas as amostras de sementes de soja, na safra 2015/16.



**Figura 24.** Microrregiões do estado de Alagoas onde foram coletadas as amostras de sementes de soja, na safra 2015/16.



**Figura 25.** Microrregiões dos diferentes estados brasileiros onde foram coletadas as 650 amostras de sementes de soja, na safra 2015/16.



**Figura 26.** Microrregiões dos diferentes estados brasileiros onde foram coletadas as 863 amostras de grãos de soja, na safra 2015/16.



# SEÇÃO I

---

## Amostras de Sementes

Os resultados apresentados a seguir se referem as 650 amostras de sementes de soja coletadas nas Unidades de Beneficiamento de Sementes em 80 municípios, em 57 microrregiões de 13 estados brasileiros.



# **Características fisiológicas da semente: vigor, viabilidade, germinação, danos mecânicos tetrazólio, deterioração por umidade tetrazólio, dano por percevejo tetrazólio e sementes verdes**

---

*José de Barros França-Neto*

*Francisco Carlos Krzyzanowski*

*Gilda Pizzolante de Pádua*

A produção de semente de soja de elevada qualidade é um desafio para o setor sementeiro, principalmente em regiões tropicais e subtropicais. Nessas regiões, a produção de sementes de qualidade só é possível, mediante a adoção de técnicas especiais. A não utilização dessas técnicas poderá resultar na produção de semente com qualidade inferior, que, caso semeada, resultará em severas reduções de produtividade.

A qualidade das sementes é afetada negativamente por diversos fatores. No campo, estresses climáticos e nutricionais, frequentemente associados com danos causados por insetos e por microrganismos, são considerados como as principais causas da deterioração da semente (FRANÇA-NETO et al., 2016).

A deterioração por umidade é a fase desse processo que ocorre após a maturação fisiológica, antes, porém, de a semente ser colhida. É um dos fatores mais detinentais que afetam a qualidade da semente de soja. A exposição de semente de soja a ciclos alternados de elevada e baixa umidades antes da colheita, devido à ocorrência de chuvas frequentes ou às flutuações diárias de alta e baixa umidade relativa do ar, resultará na sua deterioração por umidade. Essa deterioração é ainda mais intensa se tais condições estiverem associadas com condições de elevadas temperaturas (FRANÇA-NETO; HENNING, 1984). A deterioração no campo é intensificada pela interação com alguns fungos de campo (HENNING, 2005), como *Phomopsis* spp., *Fusarium* spp., *Cercospora kikuchii* e *Colletotrichum truncatum*, que, ao infectar a semente, contribuem para a redução do vigor e da germinação. Durante a armazenagem, dependendo das condições de temperatura e umidade relativa do ar, esse tipo de dano pode evoluir intensamente, causando severas perdas de germinação e de vigor das sementes (MOREANO et al., 2011). Além disso, a deterioração por umidade pode caracterizar problemas resultantes do retardamento do início de secagem ou devido ao armazenamento das sementes com grau de umidade elevado (acima de 14%). Nessa situação, diversas espécies de *Penicillium* e *Aspergillus* podem infectar qualquer semente (HENNING, 2005).

Outros fatores de campo podem também afetar a qualidade da semente, como a ocorrência de veranicos associados com altas temperaturas durante a fase de enchimento de grãos (FRANÇA-NETO et al., 1993). Tais condições podem resultar na produção de semente com elevados índices de enrugamento e com menor qualidade. Esse problema pode ser evitado mediante o ajuste da época de semeadura e do uso de cultivares tolerantes a tais condições climáticas desfavoráveis.

Estresses bióticos e abióticos, que resultam na morte prematura da planta ou em maturação forçada da mesma, podem ocasionar severa redução da produtividade da lavoura, além da

produção de semente esverdeada: doenças de raiz, como fusariose, de colmo, como o cancro da haste, e de folhas, como a ferrugem asiática; intenso ataque de insetos, principalmente percevejos sugadores; déficit hídrico (seca ou veranico) durante as fases finais de enchimento de grãos e de maturação, principalmente se associado com elevadas temperaturas; e ocorrência de geada intensa, que pode resultar na morte prematura da planta, são exemplos de estresses que favorecem a ocorrência de sementes esverdeadas (FRANÇA-NETO *et al.*, 2012). Semente esverdeada de soja apresenta vigor e germinação afetados, consequências essas que são acentuadas com o passar do período de armazenagem. Quanto maior o porcentual de semente esverdeada num lote de semente, menor é a sua qualidade (PÁDUA *et al.*, 2007).

Outro tipo de dano que vem causando sérios prejuízos à indústria de semente é o que resulta da incidência de percevejos. Quando os percevejos se alimentam da semente de soja, eles a inoculam com a levedura *Nematospora coryli* Peglion. A colonização dos tecidos da semente por essa levedura causa sérias necroses, resultando em perdas de germinação e de vigor. A semente picada pode apresentar manchas típicas, podendo ser deformada e enrugada. O controle dos percevejos em campos de produção de semente deve ser realizado com muita atenção. A presença desse inseto deve ser constantemente monitorada. Os danos causados por tais insetos à semente de soja são irreversíveis. Em campos de produção de semente, o controle deve ser iniciado de imediato, quando a presença de percevejos for constatada (FRANÇA-NETO *et al.*, 2016).

Outro sério problema de qualidade da semente de soja relaciona-se com a ocorrência de danos mecânicos, principalmente na operação de trilha na colheita mecanizada. O bom manejo dessa operação resulta na produção de sementes de qualidade, com baixos índices de danos mecânicos. É essencial que os mecanismos de trilha estejam bem ajustados, visando à obtenção de uma trilha adequada com os menores índices de danos mecânicos. Colhedoras com o sistema de trilha axial ou longitudinal podem causar menos danos à semente. Esse tipo de dano pode também ocorrer durante a operação de beneficiamento, devido ao número excessivo de quedas, à utilização de elevadores desajustados ou inadequados para semente, como os de descarga centrífuga, e o transporte da mesma em cintas com alta velocidade (FRANÇA-NETO *et al.*, 2016).

Existem dois tipos de danos mecânicos, condicionados pelo conteúdo de água nas sementes durante a ocorrência do impacto mecânico. Sementes secas, ou seja, aquelas com conteúdo abaixo de 12%, tenderão a apresentar danos mecânicos imediatos, caracterizados por fissuras, rachaduras e quebras. Sementes mais úmidas, com conteúdo acima de 14%, são mais suscetíveis aos danos mecânicos latentes, caracterizados por amassamentos e abrasões. O teste de tetrazólio apresenta a precisão para detectar ambos os tipos de danos mecânicos (FRANÇA-NETO *et al.*, 1998).

A pureza genética da semente de soja é um outro fator de importância, sendo também um dos componentes de sua qualidade. Quando um sojicultor adquire sementes de soja, ele quer uma garantia de que as sementes que ele está comprando são realmente da cultivar de seu interesse. É importante que a semente seja geneticamente pura, livre de misturas com sementes de outras cultivares, de sementes de espécies cultivadas, silvestres e nocivas. Adicionalmente, com o advento dos organismos geneticamente modificados (OGMs), as sementes devem estar livres da presença de sementes adventícias, que são aquelas sementes de OGM presentes em lotes de sementes convencionais ou em lotes de outros OGMs.

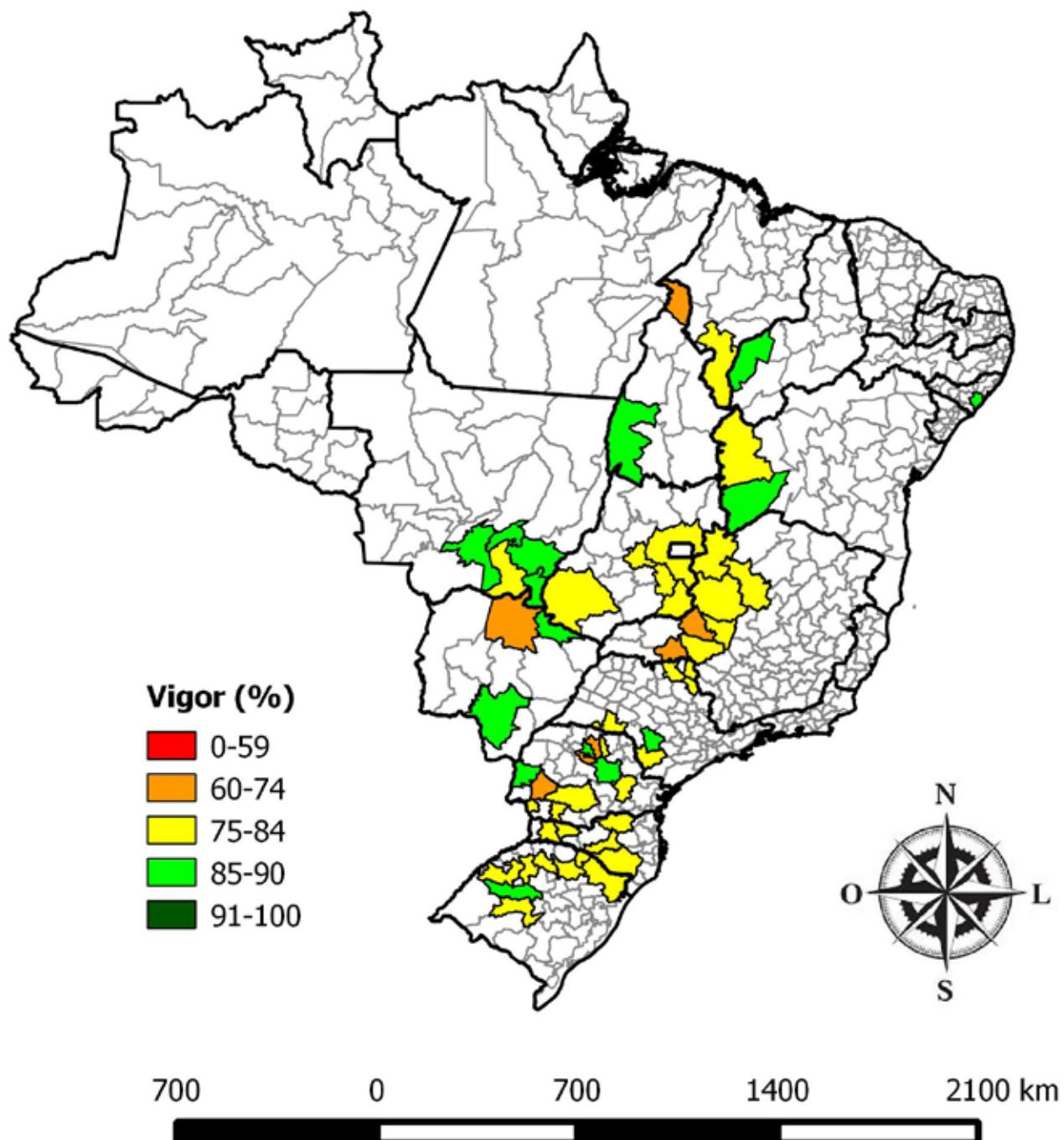
Os insetos-praga de grãos armazenados, que até poucos anos atrás, não causavam danos severos durante o armazenamento, hoje caracterizam um problema que causa prejuízos e perdas ao setor produtivo. Em relação às sementes, é importante também monitorar a presença dos principais insetos-pragas que possam estar infestando as mesmas, como *Lasioderma serricorne*, *Ephestia elutella*, *Oryzaephilus surinamensis* e *Tribolium castaneum* que são algumas espécies que merecem ser avaliadas em sementes de soja armazenadas (LORINI et al., 2015).

O objetivo principal do presente levantamento foi o de determinar a qualidade fisiológica das sementes de soja, em amostras coletadas nos diferentes estados brasileiros. São apresentados os resultados das análises de sementes de soja realizados em 650 amostras coletadas em 80 municípios, em 57 microrregiões de 13 estados brasileiros: Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais, Bahia, Tocantins, Piauí, Maranhão e Alagoas (Figuras 27 a 33 e Tabelas 3 a 11).

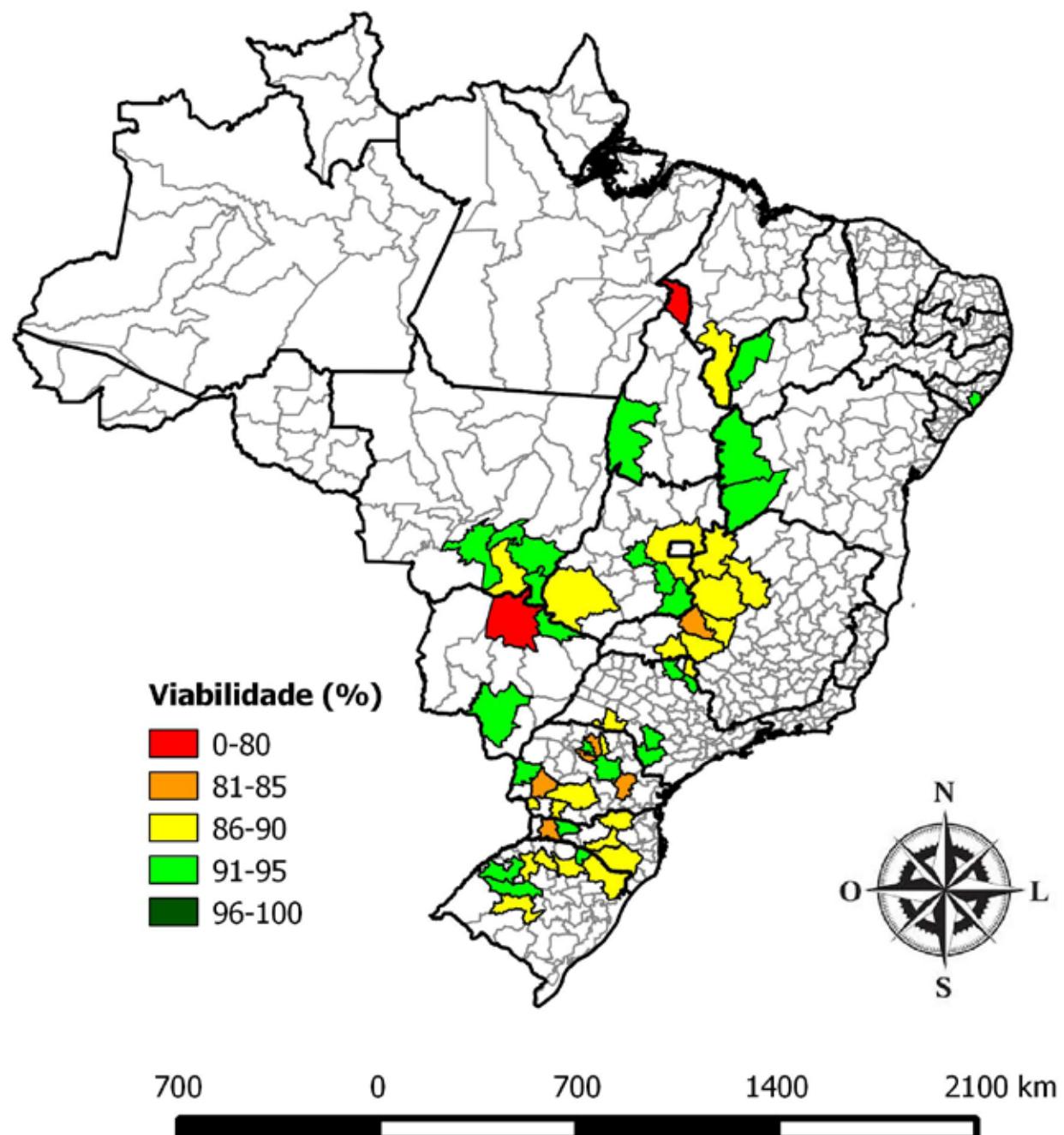
O teste de germinação foi realizado com quatro subamostras de 50 sementes por amostra, semeadas em substrato de papel na forma de rolo, umedecidos com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o seu peso seco. Os rolos foram mantidos em germinador previamente regulado à temperatura constante de 25 °C. As avaliações foram feitas aos cinco dias após a instalação do teste, seguindo os critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (REGRAS, 2009) e os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais.

O teste de tetrazólio foi realizado em duas subamostras de 50 sementes por amostra, que foram acondicionadas em substrato de papel umedecido, com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o seu peso, durante 16 horas, a 25 °C em câmara com temperatura controlada. Posteriormente, as sementes foram colocadas em solução com concentração de 0,075% de 2,3,5-trifenil-cloreto-de-tetrazólio, no escuro, em estufa, com temperatura de 40 °C, por 2,5 horas. Após esse período, as sementes foram lavadas em água corrente e analisadas individualmente, verificando-se a porcentagem de vigor, de viabilidade e de danos mecânicos, de deterioração por umidade e de danos causados por percevejos, conforme metodologia descrita por França-Neto et al. (1998).

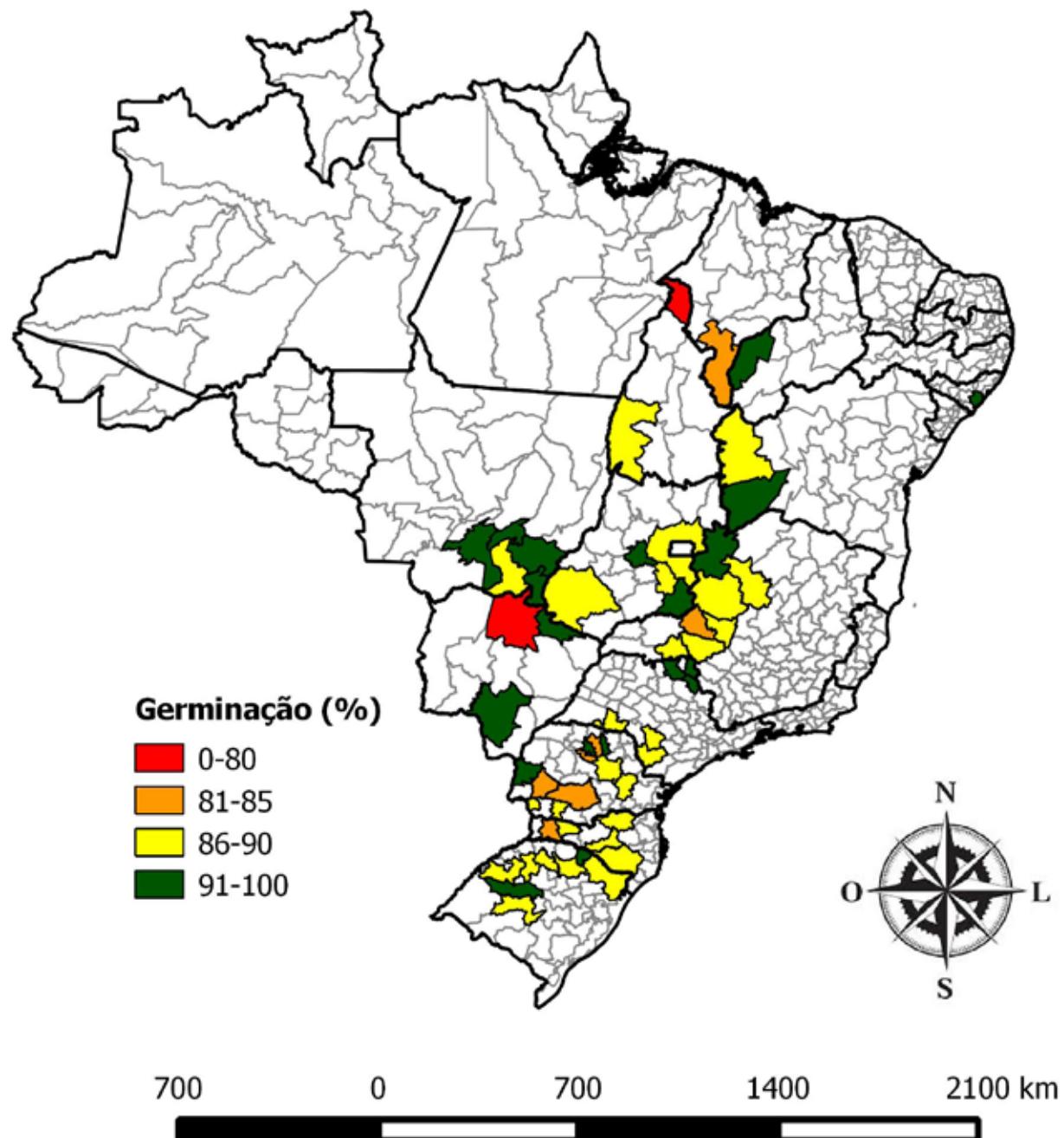
O porcentual de sementes esverdeadas foi determinado em quatro subamostras de 100 sementes por amostra, observando-se a coloração esverdeada tanto na superfície das sementes quanto nas partes internas das mesmas, após corte transversal.



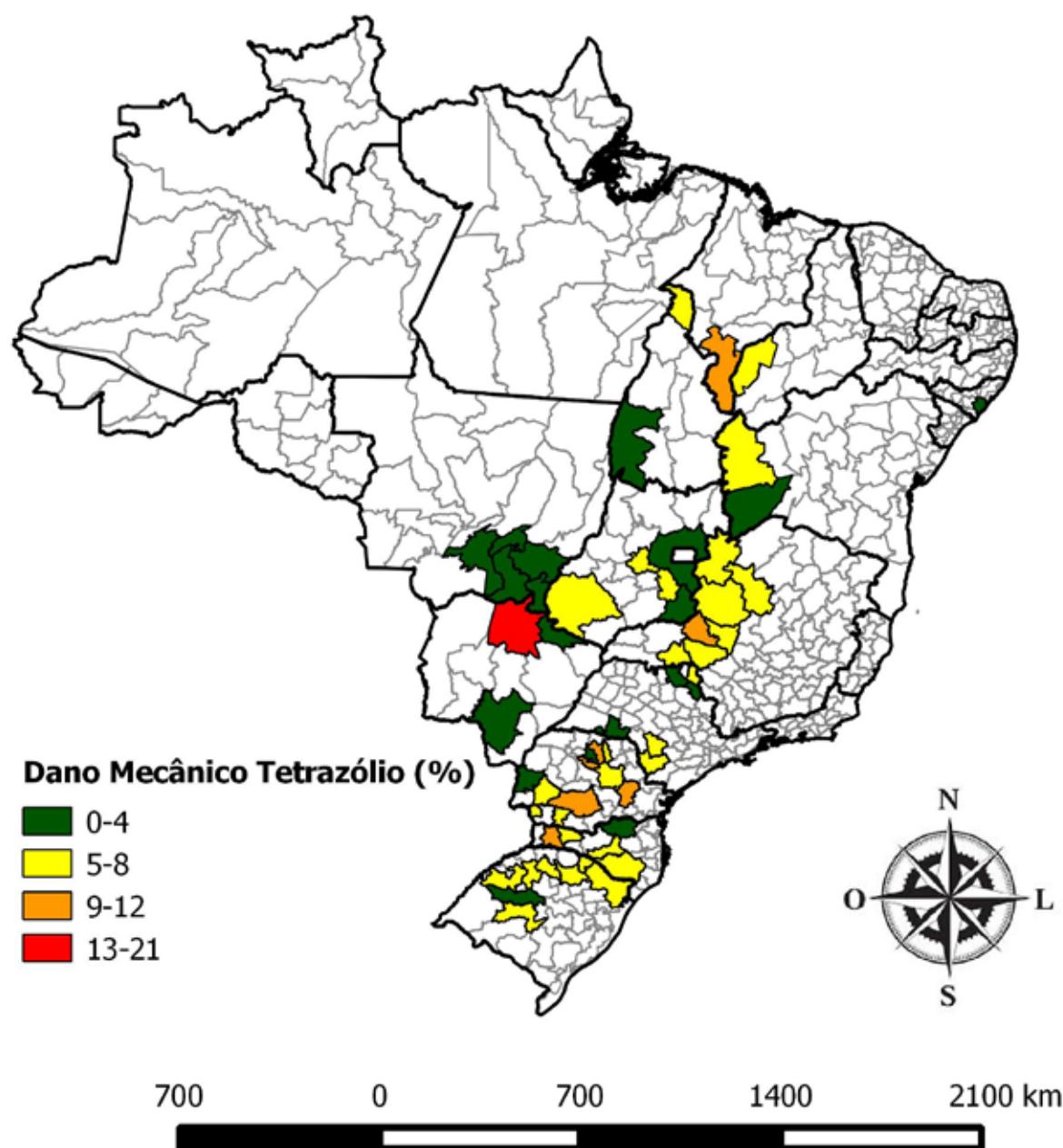
**Figura 27.** Índice de vigor (%) determinado pelo teste de tetrazólio em sementes de soja produzidas em diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.



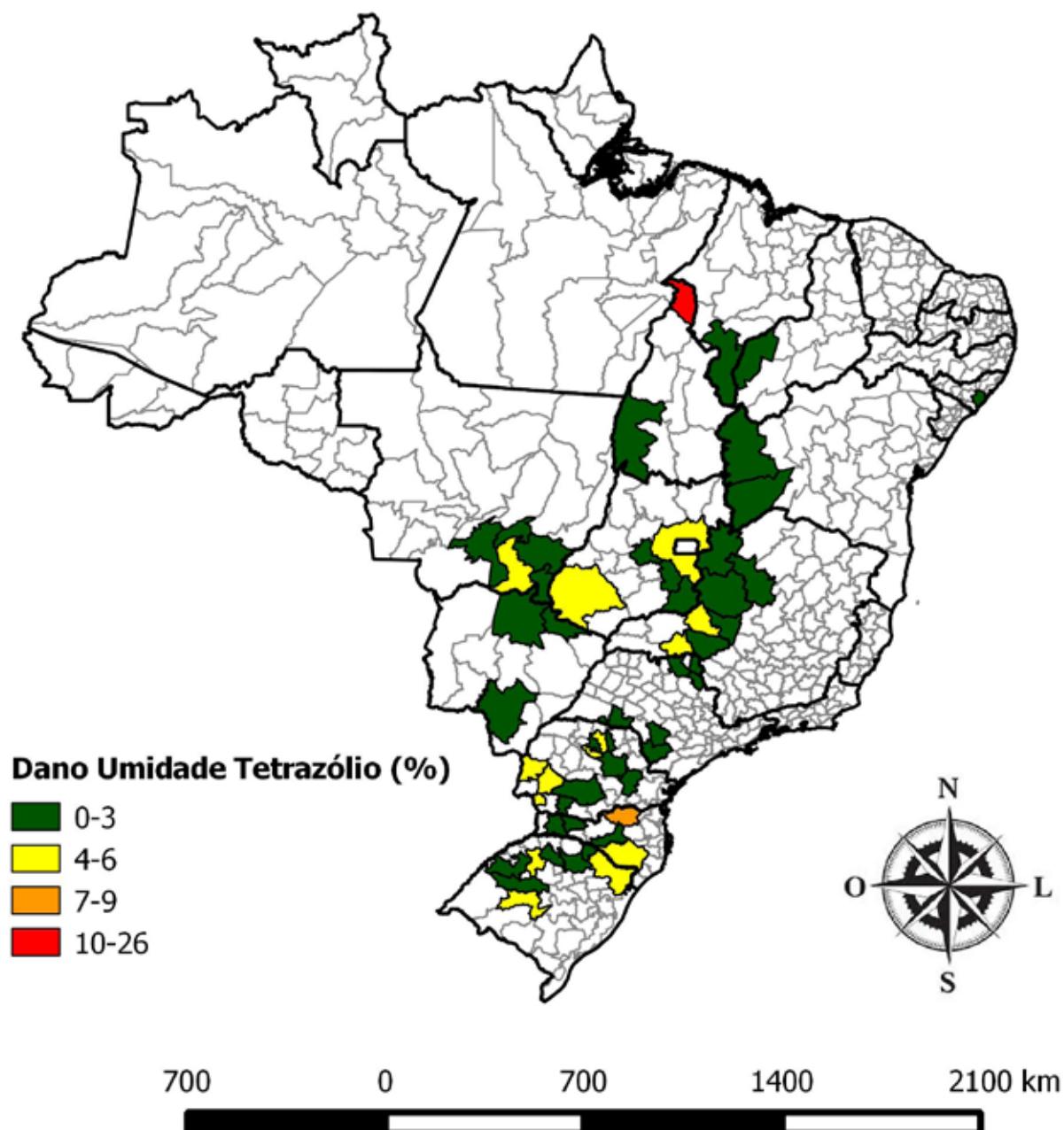
**Figura 28.** Índice de viabilidade (%) determinado pelo teste de tetrazólio em sementes de soja produzidas em diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.



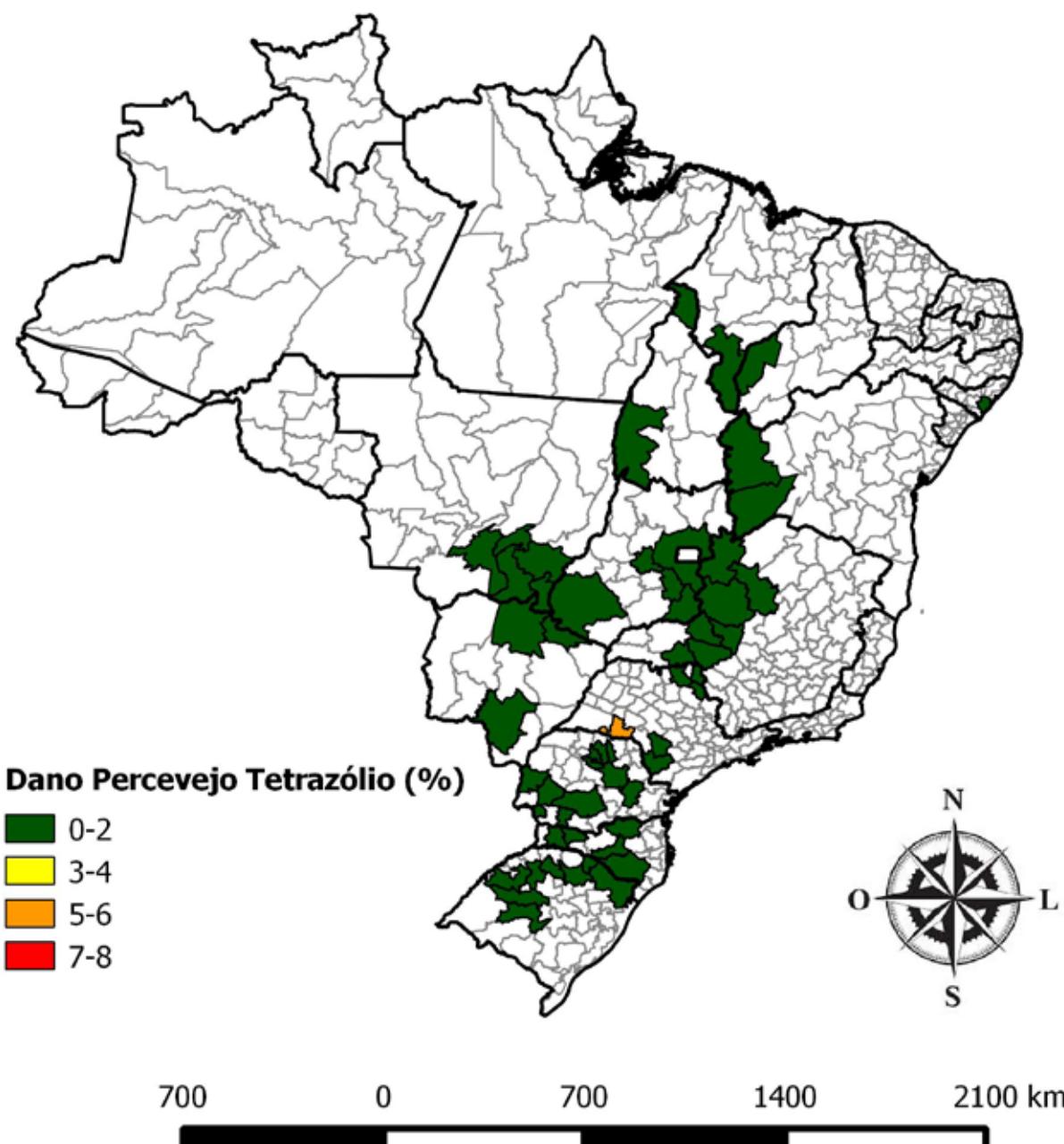
**Figura 29.** Germinação (%) de sementes de soja produzidas em diferentes microrregiões nos estados do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras



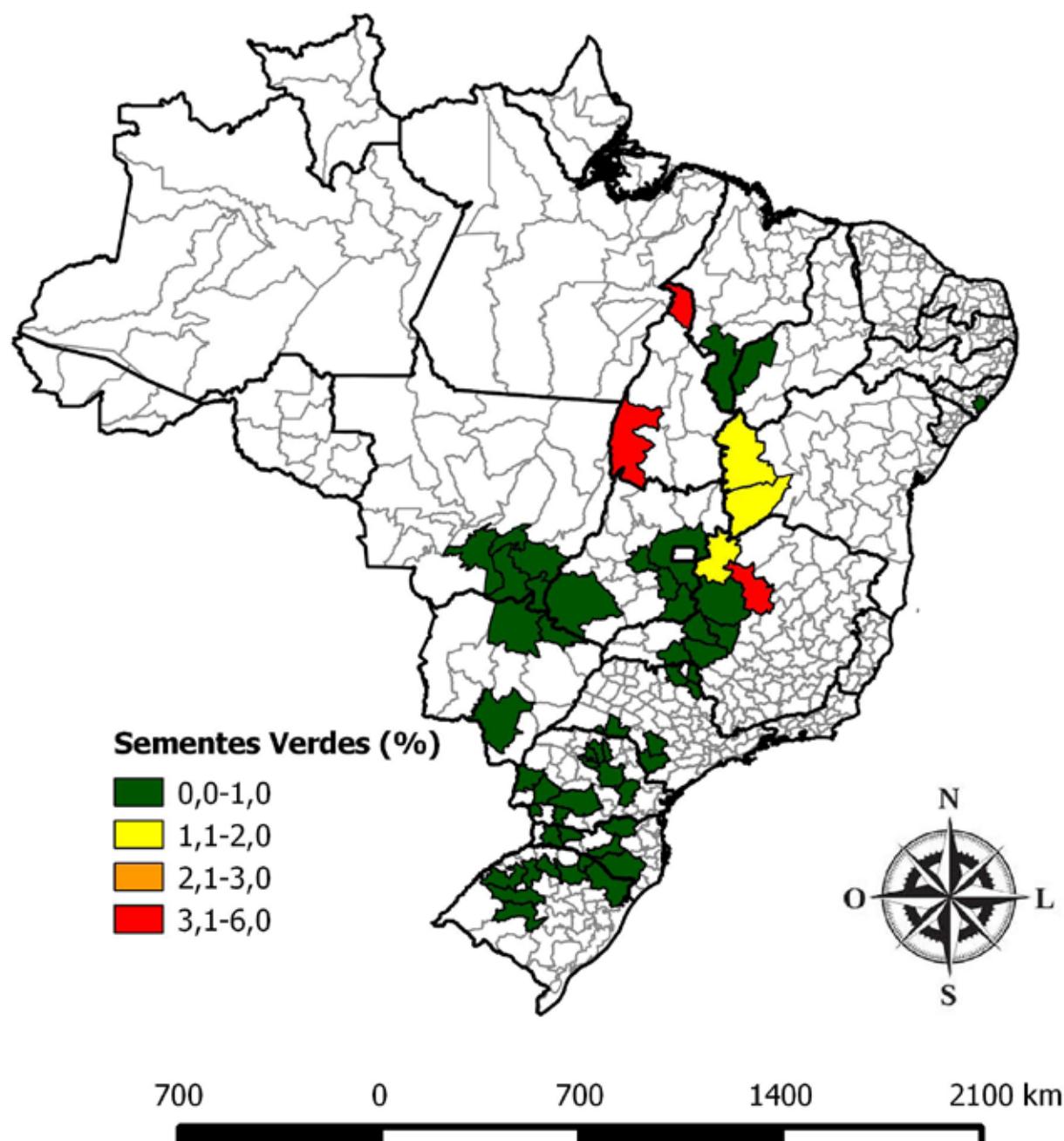
**Figura 30.** Índice de danos mecânicos (%) - nível 6-8) determinado pelo teste de tetrazólio em sementes de soja produzidas em diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.



**Figura 31.** Índice de deterioração por umidade (%) - nível 6-8) determinado pelo teste de tetrazólio em sementes de soja produzidas em diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.



**Figura 32.** Índice de danos causados por percevejos (% - nível 6-8) determinado pelo teste de tetrazólio em sementes de soja produzidas em diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.



**Figura 33.** Presença de sementes verdes (%) determinadas em sementes de soja produzidas em diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

**Tabela 3.** Vigor (%) de sementes de soja produzidas em diferentes microrregiões nos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Vacaria	18	78,17	91,00	59,00
RS	Sananduva	10	79,70	90,00	67,00
RS	Santa Maria	8	80,00	86,00	76,00
RS	Carazinho	20	80,20	93,00	65,00
RS	Passo Fundo	21	82,33	91,00	67,00
RS	Ijuí	8	83,38	93,00	77,00
RS	Santo Ângelo	9	83,89	93,00	70,00
RS	Santiago	6	88,00	95,00	69,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>81,27</b>	<b>95,00</b>	<b>59,00</b>
SC	Chapéco	3	75,33	83,00	64,00
SC	Canoinhas	4	76,75	83,00	68,00
SC	Campos de Lages	4	78,75	87,00	72,00
SC	Curitibanos	14	81,07	97,00	67,00
SC	Xanxerê	16	81,44	94,00	59,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>41</b>	<b>80,15</b>	<b>97,00</b>	<b>59,00</b>
PR	Faxinal	12	65,92	85,00	45,00
PR	Cascavel	20	69,45	93,00	41,00
PR	Londrina	7	73,14	87,00	59,00
PR	Assaí	5	76,40	85,00	65,00
PR	Capanema	15	76,80	90,00	50,00
PR	Ponta Grossa	2	77,50	83,00	72,00
PR	Guarapuava	10	78,40	86,00	73,00
PR	Pato Branco	19	79,74	90,00	69,00
PR	Toledo	4	85,75	94,00	70,00
PR	Telêmaco Borba	2	86,50	90,00	83,00
PR	Apucarana	9	87,78	98,00	77,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>105</b>	<b>76,06</b>	<b>98,00</b>	<b>41,00</b>
SP	Franca	3	76,67	82,00	70,00
SP	Assis	1	78,00	78,00	78,00
SP	Batatais	13	82,54	92,00	70,00
SP	Itapeva	16	83,06	93,00	72,00
SP	São Joaquim da Barra	4	84,75	91,00	76,00
SP	Avaré	3	85,00	87,00	83,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>82,60</b>	<b>93,00</b>	<b>70,00</b>
MS	Alto Taquari	4	70,50	75,00	66,00
MS	Dourados	20	85,35	94,00	74,00
MS	Cassilândia	16	86,19	95,00	71,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>84,20</b>	<b>95,00</b>	<b>66,00</b>

continua...

**continuação**

MT	Rondonópolis	30	77,60	93,00	44,00
MT	Cuiabá	10	86,10	91,00	80,00
MT	Tesouro	10	86,60	96,00	72,00
MT	Alto Araguaia	40	87,05	100,00	46,00
MT	Primavera do Leste	10	89,30	97,00	80,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>84,30</b>	<b>100,00</b>	<b>44,00</b>
GO	Sudoeste de Goiás	29	77,45	96,00	60,00
GO	Entorno do Distrito Federal	28	79,71	90,00	2,00
GO	Pires do Rio	11	81,64	96,00	71,00
GO	Anápolis	11	82,27	94,00	73,00
GO	Catalão	11	84,27	92,00	76,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>90</b>	<b>80,09</b>	<b>96,00</b>	<b>2,00</b>
MG	Patrocínio	9	70,44	90,00	53,00
MG	Uberaba	6	74,83	82,00	67,00
MG	Unaí	6	78,33	86,00	72,00
MG	Pirapora	5	78,60	89,00	68,00
MG	Araxá	6	80,83	84,00	79,00
MG	Patos de Minas	9	81,00	89,00	69,00
MG	Paracatu	17	82,88	93,00	56,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>58</b>	<b>78,78</b>	<b>93,00</b>	<b>53,00</b>
BA	Barreiras	30	83,90	95,00	65,00
BA	Santa Maria da Vitória	12	86,92	96,00	75,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>42</b>	<b>84,76</b>	<b>96,00</b>	<b>65,00</b>
TO	Bico do Papagaio	4	62,00	86,00	2,00
TO	Rio Formoso	19	85,00	96,00	58,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>23</b>	<b>81,00</b>	<b>96,00</b>	<b>2,00</b>
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	88,50	92,00	77,00
MA	Gerais de Balsas	4	80,25	89,00	74,00
AL	São Miguel dos Campos	1	88,00	88,00	88,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>650</b>	<b>80,99</b>	<b>100,00</b>	<b>2,00</b>

**Tabela 4.** Viabilidade (%) de sementes de soja produzidas em diferentes microrregiões nos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Vacaria	18	86,61	95,00	71,00
RS	Santa Maria	8	87,00	91,00	83,00
RS	Carazinho	20	88,85	98,00	79,00
RS	Ijuí	8	90,00	97,00	83,00
RS	Passo Fundo	21	90,14	96,00	80,00
RS	Sananduva	10	91,00	99,00	84,00

continua...

**continuação**

RS	Santo Ângelo	9	91,56	97,00	87,00
RS	Santiago	6	93,50	98,00	81,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>89,40</b>	<b>99,00</b>	<b>71,00</b>
SC	Chapecó	3	84,67	90,00	80,00
SC	Canoinhas	4	88,00	92,00	81,00
SC	Campos de Lages	4	89,25	97,00	82,00
SC	Curitibanos	14	89,71	97,00	82,00
SC	Xanxerê	16	91,13	98,00	78,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>41</b>	<b>89,68</b>	<b>98,00</b>	<b>78,00</b>
PR	Faxinal	12	83,25	95,00	66,00
PR	Londrina	7	83,71	93,00	75,00
PR	Cascavel	20	83,95	96,00	74,00
PR	Ponta Grossa	2	85,50	89,00	82,00
PR	Guarapuava	10	86,50	95,00	80,00
PR	Capanema	15	87,20	95,00	71,00
PR	Assaí	5	89,40	96,00	84,00
PR	Pato Branco	19	90,05	96,00	84,00
PR	Toledo	4	91,25	96,00	82,00
PR	Telêmaco Borba	2	93,50	95,00	92,00
PR	Apucarana	9	95,78	100,00	89,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>105</b>	<b>87,43</b>	<b>100,00</b>	<b>66,00</b>
SP	Assis	1	90,00	90,00	90,00
SP	Franca	3	90,00	92,00	88,00
SP	Itapeva	16	91,25	96,00	82,00
SP	Batatais	13	92,38	97,00	83,00
SP	Avaré	3	92,67	96,00	90,00
SP	São Joaquim da Barra	4	94,00	96,00	92,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>91,88</b>	<b>97,00</b>	<b>82,00</b>
MS	Alto Taquari	4	78,00	82,00	73,00
MS	Cassilândia	16	94,13	97,00	84,00
MS	Dourados	20	94,25	99,00	89,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>92,58</b>	<b>99,00</b>	<b>73,00</b>
MT	Rondonópolis	30	88,50	97,00	71,00
MT	Alto Araguaia	40	93,90	100,00	70,00
MT	Cuiabá	10	94,00	98,00	89,00
MT	Tesouro	10	94,90	100,00	88,00
MT	Primavera do Leste	10	95,90	100,00	91,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>92,59</b>	<b>100,00</b>	<b>70,00</b>
GO	Sudoeste de Goiás	29	88,17	99,00	71,00
GO	Entorno do Distrito Federal	28	88,89	97,00	13,00
GO	Pires do Rio	11	91,36	98,00	80,00

**continua...**

**continuação**

GO	Anápolis	11	92,09	99,00	87,00
GO	Catalão	11	92,91	96,00	88,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>90</b>	<b>89,84</b>	<b>99,00</b>	<b>13,00</b>
MG	Patrocínio	9	82,44	94,00	71,00
MG	Uberaba	6	87,50	94,00	81,00
MG	Pirapora	5	88,20	91,00	85,00
MG	Patos de Minas	9	89,78	97,00	83,00
MG	Araxá	6	89,83	95,00	87,00
MG	Unaí	6	90,33	96,00	87,00
MG	Paracatu	17	90,35	97,00	71,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>58</b>	<b>88,50</b>	<b>97,00</b>	<b>71,00</b>
BA	Barreiras	30	91,17	99,00	77,00
BA	Santa Maria da Vitória	12	93,83	99,00	85,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>42</b>	<b>91,93</b>	<b>99,00</b>	<b>77,00</b>
TO	Bico do Papagaio	4	67,25	92,00	3,00
TO	Rio Formoso	19	92,32	100,00	75,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>23</b>	<b>87,96</b>	<b>100,00</b>	<b>3,00</b>
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	94,17	98,00	88,00
MA	Gerais de Balsas	4	88,25	94,00	83,00
AL	São Miguel dos Campos	1	94,00	94,00	94,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>650</b>	<b>90,08</b>	<b>100,00</b>	<b>3,00</b>

**Tabela 5.** Germinação (%) de sementes de soja produzidas em diferentes microrregiões nos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Vacaria	18	87,33	96,00	75,00
RS	Santa Maria	8	87,38	90,00	82,00
RS	Carazinho	20	87,90	97,00	77,00
RS	Passo Fundo	21	89,48	95,00	80,00
RS	Ijuí	8	90,38	97,00	86,00
RS	Santo Ângelo	9	90,78	95,00	86,00
RS	Sananduva	10	91,20	99,00	80,00
RS	Santiago	6	92,67	99,00	77,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>89,16</b>	<b>99,00</b>	<b>75,00</b>
SC	Chapecó	3	85,33	91,00	81,00
SC	Curitibanos	14	88,36	93,00	81,00
SC	Campos de Lages	4	89,00	93,00	80,00
SC	Canoinhas	4	89,75	94,00	84,00
SC	Xanxerê	16	90,25	96,00	75,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>41</b>	<b>89,07</b>	<b>96,00</b>	<b>75,00</b>

**continua...**

**continuação**

PR	Londrina	7	82,00	91,00	72,00
PR	Faxinal	12	82,33	98,00	66,00
PR	Cascavel	20	82,80	96,00	73,00
PR	Guarapuava	10	85,70	94,00	78,00
PR	Ponta Grossa	2	87,00	92,00	82,00
PR	Capanema	15	87,73	97,00	75,00
PR	Pato Branco	19	89,89	97,00	82,00
PR	Telêmaco Borba	2	90,50	91,00	90,00
PR	Assaí	5	91,60	95,00	88,00
PR	Toledo	4	91,75	96,00	81,00
PR	Apucarana	9	95,00	99,00	85,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>105</b>	<b>86,99</b>	<b>99,00</b>	<b>66,00</b>
SP	Assis	1	88,00	88,00	88,00
SP	Itapeva	16	89,69	95,00	80,00
SP	Avaré	3	90,33	93,00	89,00
SP	Franca	3	91,00	96,00	88,00
SP	Batatais	13	91,92	97,00	82,00
SP	São Joaquim da Barra	4	93,25	97,00	91,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>90,88</b>	<b>97,00</b>	<b>80,00</b>
MS	Alto Taquari	4	77,25	81,00	71,00
MS	Cassilândia	16	92,25	98,00	80,00
MS	Dourados	20	93,70	98,00	87,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>91,48</b>	<b>98,00</b>	<b>71,00</b>
MT	Rondonópolis	30	89,17	98,00	70,00
MT	Alto Araguaia	40	93,78	100,00	73,00
MT	Cuiabá	10	94,20	97,00	89,00
MT	Primavera do Leste	10	94,30	99,00	86,00
MT	Tesouro	10	94,80	99,00	84,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>92,59</b>	<b>100,00</b>	<b>70,00</b>
GO	Sudoeste de Goiás	29	87,59	97,00	75,00
GO	Entorno do Distrito Federal	28	88,32	98,00	13,00
GO	Pires do Rio	11	90,73	97,00	79,00
GO	Catalão	11	91,45	95,00	87,00
GO	Anápolis	11	92,18	95,00	88,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>90</b>	<b>89,23</b>	<b>98,00</b>	<b>13,00</b>
MG	Patrocínio	9	81,33	96,00	71,00
MG	Pirapora	5	86,60	91,00	82,00
MG	Uberaba	6	87,00	93,00	82,00
MG	Paracatu	17	88,88	96,00	65,00
MG	Araxá	6	89,50	98,00	85,00
MG	Patos de Minas	9	89,67	97,00	79,00

**continua...**

**continuação**

MG	Unaí	6	91,67	95,00	88,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>58</b>	<b>87,79</b>	<b>98,00</b>	<b>65,00</b>
BA	Barreiras	30	90,97	98,00	78,00
BA	Santa Maria da Vitória	12	93,83	99,00	87,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>42</b>	<b>91,79</b>	<b>99,00</b>	<b>78,00</b>
TO	Bico do Papagaio	4	67,00	92,00	1,00
TO	Rio Formoso	19	90,47	97,00	76,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>23</b>	<b>86,39</b>	<b>97,00</b>	<b>1,00</b>
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	91,33	96,00	87,00
MA	Gerais de Balsas	4	84,25	91,00	79,00
AL	São Miguel dos Campos	1	96,00	96,00	96,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>650</b>	<b>89,54</b>	<b>100,00</b>	<b>1,00</b>

**Tabela 6.** Danos mecânicos (%) - nível 6-8) determinado pelo teste de tetrazólio em sementes de soja produzidas em diferentes microrregiões nos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Santiago	6	3,50	10,00	1,00
RS	Ijuí	8	5,38	10,00	3,00
RS	Santo Ângelo	9	5,67	11,00	1,00
RS	Sananduva	10	6,50	11,00	1,00
RS	Passo Fundo	21	7,24	16,00	2,00
RS	Santa Maria	8	7,88	11,00	5,00
RS	Carazinho	20	7,95	19,00	1,00
RS	Vacaria	18	8,06	16,00	1,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>6,99</b>	<b>19,00</b>	<b>1,00</b>
SC	Canoinhas	4	4,50	12,00	0,00
SC	Campos de Lages	4	5,25	10,00	1,00
SC	Xanxerê	16	6,38	13,00	0,00
SC	Curitibanos	14	7,07	13,00	0,00
SC	Chapecó	3	11,67	16,00	8,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>41</b>	<b>6,71</b>	<b>16,00</b>	<b>0,00</b>
PR	Apucarana	9	2,78	7,00	0,00
PR	Toledo	4	3,75	6,00	2,00
PR	Capanema	15	5,33	11,00	0,00
PR	Telêmaco Borba	2	5,50	7,00	4,00
PR	Pato Branco	19	6,11	11,00	2,00
PR	Assaí	5	7,80	14,00	1,00
PR	Cascavel	20	8,75	17,00	0,00
PR	Londrina	7	9,43	14,00	3,00
PR	Faxinal	12	10,25	27,00	2,00

**continua...**

**continuação**

PR	Ponta Grossa	2	11,00	15,00	7,00
PR	Guarapuava	10	11,10	17,00	2,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>105</b>	<b>7,46</b>	<b>27,00</b>	<b>0,00</b>
SP	Assis	1	4,00	4,00	4,00
SP	São Joaquim da Barra	4	4,00	5,00	3,00
SP	Batatais	13	4,69	9,00	2,00
SP	Avaré	3	5,67	8,00	3,00
SP	Itapeva	16	6,38	12,00	2,00
SP	Franca	3	7,67	11,00	4,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>5,58</b>	<b>12,00</b>	<b>2,00</b>
MS	Dourados	20	3,40	9,00	0,00
MS	Cassilândia	16	3,75	7,00	0,00
MS	Alto Taquari	4	20,75	27,00	17,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>5,28</b>	<b>27,00</b>	<b>0,00</b>
MT	Alto Araguaia	40	2,20	11,00	0,00
MT	Primavera do Leste	10	2,80	7,00	0,00
MT	Tesouro	10	3,80	10,00	0,00
MT	Cuiabá	10	4,30	11,00	0,00
MT	Rondonópolis	30	4,40	12,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>3,29</b>	<b>12,00</b>	<b>0,00</b>
GO	Catalão	11	4,73	11,00	3,00
GO	Entorno do Distrito Federal	28	4,75	14,00	1,00
GO	Sudoeste de Goiás	29	5,24	15,00	0,00
GO	Anápolis	11	5,73	12,00	0,00
GO	Pires do Rio	11	6,55	17,00	2,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>90</b>	<b>5,24</b>	<b>17,00</b>	<b>0,00</b>
MG	Patos de Minas	9	5,78	13,00	1,00
MG	Unaí	6	6,17	10,00	2,00
MG	Uberaba	6	6,33	9,00	4,00
MG	Paracatu	17	6,65	26,00	2,00
MG	Araxá	6	7,83	12,00	4,00
MG	Pirapora	5	8,00	10,00	7,00
MG	Patrocínio	9	11,11	26,00	2,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>58</b>	<b>7,36</b>	<b>26,00</b>	<b>1,00</b>
BA	Santa Maria da Vitória	12	3,17	9,00	0,00
BA	Barreiras	30	5,43	15,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>42</b>	<b>4,79</b>	<b>15,00</b>	<b>0,00</b>
TO	Rio Formoso	19	3,89	11,00	0,00
TO	Bico do Papagaio	4	6,25	10,00	1,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>23</b>	<b>4,30</b>	<b>11,00</b>	<b>0,00</b>

**continua...**

**continuação**

PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	5,00	10,00	1,00
MA	Gerais de Balsas	4	9,00	14,00	6,00
AL	São Miguel dos Campos	1	3,00	3,00	3,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>650</b>	<b>5,83</b>	<b>27,00</b>	<b>0,00</b>

**Tabela 7.** Deterioração por umidade (%) - nível 6-8) determinado pelo teste de tetrazólio em sementes de soja produzidas em diferentes microrregiões nos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Passo Fundo	21	1,57	5,00	0,00
RS	Sananduva	10	2,20	7,00	0,00
RS	Santo Ângelo	9	2,33	7,00	0,00
RS	Carazinho	20	2,65	9,00	0,00
RS	Santiago	6	3,00	9,00	0,00
RS	Santa Maria	8	4,25	9,00	1,00
RS	Ijuí	8	4,63	11,00	0,00
RS	Vacaria	18	4,94	23,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>3,07</b>	<b>23,00</b>	<b>0,00</b>
SC	Xanxerê	16	1,75	10,00	0,00
SC	Curitibanos	14	3,07	9,00	0,00
SC	Chapecó	3	3,33	5,00	2,00
SC	Campos de Lages	4	5,50	11,00	0,00
SC	Canoinhas	4	7,25	9,00	5,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>41</b>	<b>3,22</b>	<b>11,00</b>	<b>0,00</b>
PR	Telêmaco Borba	2	0,00	0,00	0,00
PR	Apucarana	9	0,67	3,00	0,00
PR	Assaí	5	1,40	5,00	0,00
PR	Guarapuava	10	1,50	6,00	0,00
PR	Pato Branco	19	2,79	8,00	0,00
PR	Ponta Grossa	2	3,50	4,00	3,00
PR	Faxinal	12	4,00	12,00	0,00
PR	Toledo	4	4,25	12,00	1,00
PR	Cascavel	20	4,45	15,00	1,00
PR	Londrina	7	4,57	17,00	0,00
PR	Capanema	15	5,67	18,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>105</b>	<b>3,42</b>	<b>18,00</b>	<b>0,00</b>
SP	Franca	3	0,00	0,00	0,00
SP	Avaré	3	0,33	1,00	0,00
SP	Assis	1	1,00	1,00	1,00
SP	São Joaquim da Barra	4	1,25	3,00	0,00
SP	Itapeva	16	1,38	6,00	0,00

**continua...**

continuação

SP	Batatais	13	1,77	6,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>1,30</b>	<b>6,00</b>	<b>0,00</b>
MS	Alto Taquari	4	0,50	1,00	0,00
MS	Cassilândia	16	1,31	8,00	0,00
MS	Dourados	20	1,85	4,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>1,50</b>	<b>8,00</b>	<b>0,00</b>
MT	Tesouro	10	0,60	2,00	0,00
MT	Primavera do Leste	10	0,70	4,00	0,00
MT	Cuiabá	10	1,00	3,00	0,00
MT	Alto Araguaia	40	3,20	22,00	0,00
MT	Rondonópolis	30	6,40	23,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>3,43</b>	<b>23,00</b>	<b>0,00</b>
GO	Pires do Rio	11	1,09	5,00	0,00
GO	Anápolis	11	1,73	6,00	0,00
GO	Catalão	11	1,82	5,00	0,00
GO	Sudoeste de Goiás	29	5,90	16,00	0,00
GO	Entorno do Distrito Federal	28	6,14	82,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>90</b>	<b>4,38</b>	<b>82,00</b>	<b>0,00</b>
MG	Araxá	6	1,50	3,00	0,00
MG	Paracatu	17	2,12	18,00	0,00
MG	Unaí	6	2,83	7,00	0,00
MG	Pirapora	5	3,40	6,00	0,00
MG	Patos de Minas	9	3,67	8,00	0,00
MG	Uberaba	6	4,33	9,00	0,00
MG	Patrocínio	9	5,89	10,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>58</b>	<b>3,29</b>	<b>18,00</b>	<b>0,00</b>
BA	Santa Maria da Vitória	12	2,67	6,00	0,00
BA	Barreiras	30	2,83	15,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>42</b>	<b>2,79</b>	<b>15,00</b>	<b>0,00</b>
TO	Rio Formoso	19	3,74	17,00	0,00
TO	Bico do Papagaio	4	25,50	93,00	2,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>23</b>	<b>7,52</b>	<b>93,00</b>	<b>0,00</b>
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	0,83	2,00	0,00
MA	Gerais de Balsas	4	2,50	6,00	0,00
AL	São Miguel dos Campos	1	3,00	3,00	3,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>650</b>	<b>3,30</b>	<b>93,00</b>	<b>0,00</b>

**Tabela 8.** Danos causados por percevejos (% - nível 6-8) determinado pelo teste de tetrazólio em sementes de soja produzidas em diferentes microrregiões nos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Ijuí	8	0,00	0,00	0,00
RS	Santiago	6	0,00	0,00	0,00
RS	Santo Ângelo	9	0,22	1,00	0,00
RS	Sananduva	10	0,30	1,00	0,00
RS	Vacaria	18	0,39	2,00	0,00
RS	Carazinho	20	0,55	2,00	0,00
RS	Santa Maria	8	0,88	2,00	0,00
RS	Passo Fundo	21	1,05	4,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>0,52</b>	<b>4,00</b>	<b>0,00</b>
SC	Campos de Lages	4	0,00	0,00	0,00
SC	Curitibanos	14	0,14	1,00	0,00
SC	Canoinhas	4	0,25	1,00	0,00
SC	Chapecó	3	0,33	1,00	0,00
SC	Xanxerê	16	0,75	3,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>41</b>	<b>0,39</b>	<b>3,00</b>	<b>0,00</b>
PR	Ponta Grossa	2	0,00	0,00	0,00
PR	Toledo	4	0,75	1,00	0,00
PR	Apucarana	9	0,78	4,00	0,00
PR	Guarapuava	10	0,90	3,00	0,00
PR	Telêmaco Borba	2	1,00	1,00	1,00
PR	Pato Branco	19	1,05	5,00	0,00
PR	Assaí	5	1,40	2,00	0,00
PR	Capanema	15	1,80	6,00	0,00
PR	Londrina	7	2,00	5,00	0,00
PR	Faxinal	12	2,50	7,00	0,00
PR	Cascavel	20	2,85	14,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>105</b>	<b>1,68</b>	<b>14,00</b>	<b>0,00</b>
SP	Itapeva	16	1,00	4,00	0,00
SP	São Joaquim da Barra	4	1,00	2,00	0,00
SP	Batatais	13	1,15	4,00	0,00
SP	Avaré	3	1,33	2,00	1,00
SP	Franca	3	2,33	4,00	1,00
SP	Assis	1	5,00	5,00	5,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>1,28</b>	<b>5,00</b>	<b>0,00</b>
MS	Dourados	20	0,50	4,00	0,00
MS	Alto Taquari	4	0,75	2,00	0,00
MS	Cassilândia	16	0,81	3,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>0,65</b>	<b>4,00</b>	<b>0,00</b>

continua...

**continuação**

MT	Primavera do Leste	10	0,60	4,00	0,00
MT	Alto Araguaia	40	0,70	5,00	0,00
MT	Cuiabá	10	0,70	2,00	0,00
MT	Rondonópolis	30	0,70	3,00	0,00
MT	Tesouro	10	0,70	4,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>0,69</b>	<b>5,00</b>	<b>0,00</b>
GO	Entorno do Distrito Federal	28	0,32	2,00	0,00
GO	Anápolis	11	0,45	1,00	0,00
GO	Catalão	11	0,55	2,00	0,00
GO	Sudoeste de Goiás	29	0,69	2,00	0,00
GO	Pires do Rio	11	1,00	2,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>90</b>	<b>0,57</b>	<b>2,00</b>	<b>0,00</b>
MG	Pirapora	5	0,40	1,00	0,00
MG	Unaí	6	0,67	2,00	0,00
MG	Patos de Minas	9	0,78	3,00	0,00
MG	Patrocínio	9	0,78	3,00	0,00
MG	Araxá	6	0,83	3,00	0,00
MG	Paracatu	17	0,88	4,00	0,00
MG	Uberaba	6	1,83	5,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>58</b>	<b>0,88</b>	<b>5,00</b>	<b>0,00</b>
BA	Santa Maria da Vitória	12	0,33	3,00	0,00
BA	Barreiras	30	0,57	3,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>42</b>	<b>0,50</b>	<b>3,00</b>	<b>0,00</b>
TO	Rio Formoso	19	0,05	1,00	0,00
TO	Bico do Papagaio	4	1,00	3,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>23</b>	<b>0,22</b>	<b>3,00</b>	<b>0,00</b>
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	0,00	0,00	0,00
MA	Gerais de Balsas	4	0,25	1,00	0,00
AL	São Miguel dos Campos	1	0,00	0,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>650</b>	<b>0,80</b>	<b>14,00</b>	<b>0,00</b>

**Tabela 9.** Presença de sementes verdes (%) determinadas em sementes de soja produzidas em diferentes microrregiões nos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Santa Maria	8	0,03	0,25	0,00
RS	Santiago	6	0,04	0,25	0,00
RS	Vacaria	18	0,07	0,25	0,00
RS	Sananduva	10	0,10	0,25	0,00
RS	Carazinho	20	0,29	1,25	0,00
RS	Ijuí	8	0,31	1,50	0,00
RS	Passo Fundo	21	0,40	2,75	0,00
RS	Santo Ângelo	9	0,56	2,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>0,25</b>	<b>2,75</b>	<b>0,00</b>
SC	Campos de Lages	4	0,00	0,00	0,00
SC	Curitibanos	14	0,04	0,25	0,00
SC	Xanxerê	16	0,06	0,50	0,00
SC	Chapecó	3	0,08	0,25	0,00
SC	Canoinhas	4	0,25	0,75	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>41</b>	<b>0,07</b>	<b>0,75</b>	<b>0,00</b>
PR	Ponta Grossa	2	0,00	0,00	0,00
PR	Apucarana	9	0,06	0,25	0,00
PR	Toledo	4	0,06	0,25	0,00
PR	Assaí	5	0,10	0,25	0,00
PR	Telêmaco Borba	2	0,13	0,25	0,00
PR	Pato Branco	19	0,13	1,00	0,00
PR	Guarapuava	10	0,23	1,00	0,00
PR	Londrina	7	0,29	1,00	0,00
PR	Faxinal	12	0,48	1,50	0,00
PR	Capanema	15	0,75	4,25	0,00
PR	Cascavel	20	1,00	3,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>105</b>	<b>0,43</b>	<b>4,25</b>	<b>0,00</b>
SP	Assis	1	0,00	0,00	0,00
SP	Franca	3	0,00	0,00	0,00
SP	São Joaquim da Barra	4	0,00	0,00	0,00
SP	Batatais	13	0,02	0,25	0,00
SP	Itapeva	16	0,05	0,50	0,00
SP	Avaré	3	0,08	0,25	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>0,03</b>	<b>0,50</b>	<b>0,00</b>
MS	Alto Taquari	4	0,06	0,25	0,00
MS	Cassilândia	16	0,19	0,50	0,00
MS	Dourados	20	0,44	1,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>0,30</b>	<b>1,50</b>	<b>0,00</b>

continua...

continuação

MT	Cuiabá	10	0,13	0,25	0,00
MT	Alto Araguaia	40	0,25	1,00	0,00
MT	Primavera do Leste	10	0,25	1,25	0,00
MT	Tesouro	10	0,28	0,75	0,00
MT	Rondonópolis	30	0,41	1,75	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>0,29</b>	<b>1,75</b>	<b>0,00</b>
GO	Anápolis	11	0,18	0,50	0,00
GO	Catalão	11	0,18	1,25	0,00
GO	Entorno do Distrito Federal	28	0,48	2,50	0,00
GO	Pires do Rio	11	0,73	2,25	0,00
GO	Sudoeste de Goiás	29	0,81	6,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>90</b>	<b>0,54</b>	<b>6,00</b>	<b>0,00</b>
MG	Patos de Minas	9	0,11	0,50	0,00
MG	Uberaba	6	0,29	1,00	0,00
MG	Patrocínio	9	0,31	1,00	0,00
MG	Araxá	6	0,50	2,25	0,00
MG	Paracatu	17	0,54	4,25	0,00
MG	Unaí	6	1,13	2,75	0,25
MG	Pirapora	5	5,60	16,25	0,25
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>58</b>	<b>0,91</b>	<b>16,25</b>	<b>0,00</b>
BA	Barreiras	30	1,33	10,00	0,00
BA	Santa Maria da Vitória	12	1,42	4,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>42</b>	<b>1,35</b>	<b>10,00</b>	<b>0,00</b>
TO	Bico do Papagaio	4	4,38	7,50	1,25
TO	Rio Formoso	19	5,83	31,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>23</b>	<b>5,58</b>	<b>31,50</b>	<b>0,00</b>
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	0,42	0,75	0,00
MA	Gerais de Balsas	4	0,38	1,50	0,00
AL	São Miguel dos Campos	1	0,25	0,25	0,25
<b>T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>650</b>	<b>0,62</b>	<b>31,50</b>	<b>0,00</b>

**Tabela 10.** Resultados médios (%) para os parâmetros de vigor e viabilidade, obtidos pelo teste de tetrazólio, e de germinação determinados em sementes de soja produzidas em diferentes microrregiões nos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	No. Municípios	No. Microrregiões	No. Amostras	Teste de Tetrazólio		Germinação
				Vigor	Viabilidade (%)	
RS	12	8	100	81,3	89,4	89,2
SC	8	5	41	80,2	89,7	89,1
PR	13	11	105	76,1	87,7	87,0
SP	11	6	40	82,6	91,9	90,9
MS	4	3	40	84,2	92,6	91,5
MT	5	5	100	84,3	92,6	92,6
GO	6	5	90	80,1	89,8	89,2
MG	10	7	58	78,8	88,5	87,8
BA	4	2	42	84,8	91,9	91,8
TO	4	2	23	81,0	88,0	86,4
PI	1	1	6	88,5	94,2	91,3
MA	1	1	4	80,3	88,3	84,3
AL	1	1	1	88,0	94,0	96,0
<b>Total/Média</b>	<b>80</b>	<b>57</b>	<b>650</b>	<b>81,0</b>	<b>90,1</b>	<b>89,5</b>

**Tabela 11.** Resultados médios (%) para os parâmetros de danos mecânicos (6-8), deterioração por umidade (6-8), dano de percevejos (6-8), obtidos pelo teste de tetrazólio, e de semente esverdeada determinados em sementes de soja produzidas em diferentes microrregiões nos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	No. Municípios	No. Microrregiões	No. Amostras	Teste de Tetrazólio - Nível (6-8)			Semente Esverdeada
				Dano Mecânico	Det. Umidade	Dano Percevejo (%)	
RS	12	8	100	7,0	3,1	0,5	0,3
SC	8	5	41	6,7	3,2	0,4	0,1
PR	13	11	105	7,5	3,4	1,7	0,4
SP	11	6	40	5,6	1,3	1,3	0,0
MS	4	3	40	5,3	1,5	0,7	0,3
MT	5	5	100	3,3	3,4	0,7	0,3
GO	6	5	90	5,2	4,4	0,6	0,5
MG	10	7	58	7,4	3,3	0,9	0,9
BA	4	2	42	4,8	2,8	0,5	1,4
TO	4	2	23	4,3	7,5	0,2	5,6
PI	1	1	6	5,0	0,8	0,0	0,4
MA	1	1	4	9,0	2,5	0,3	0,4
AL	1	1	1	3,0	3,0	0,0	0,3
<b>Total/Média</b>	<b>80</b>	<b>57</b>	<b>650</b>	<b>5,8</b>	<b>3,3</b>	<b>0,8</b>	<b>0,6</b>

Para o teste de tetrazólio, de acordo com França-Neto et al. (1998), lotes de sementes de soja com índice de vigor igual ou superior a 85% são classificados como de muito alto vigor; no intervalo de 75% a 84%, como alto vigor; entre 60% a 74% como médio vigor; entre 50% a 59% como baixo vigor; e quando igual ou inferior a 49% como vigor muito baixo. Apenas os lotes de vigor alto ou muito alto devem ser disponibilizados para semeadura. Os demais, ou seja, com vigor médio ou inferior não devem ser disponibilizados no mercado. O vigor, a viabilidade e a germinação são afetados pela ocorrência de danos mecânicos, de deterioração por umidade e de danos causados por percevejos. O porcentual desses três tipos de danos no nível (6-8), determinado pelo teste de tetrazólio, indica a perda real de viabilidade que ocorre devido a cada um desses problemas. No relato a seguir, serão apresentados os índices médios de cada um desses parâmetros, obtidos na análise das 650 amostras de sementes de soja coletadas em 80 municípios de 57 microrregiões, provenientes de 13 estados brasileiros.

Os comentários realizados a seguir referem-se principalmente às sementes provenientes de todos os estados amostrados, com exceção dos estados do Piauí, Maranhão e Alagoas, uma vez que o pequeno número de amostras dessas regiões não permite que inferências confiáveis possam ser realizadas.

Quanto ao vigor, determinado pelo teste de tetrazólio, o índice médio brasileiro foi de 81,0% (Tabelas 3 e 10), considerado como alto, superior aos 77,6% constatados na safra 2014/15 (FRANÇA-NETO, 2016). Os maiores índices foram observados para as sementes amostradas na Bahia, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, com valores de 84,8%, 84,3% e 84,2%, respectivamente. Os menores para os estados do Paraná e Minas Gerais, com valores de 76,1% e 78,8%, respectivamente. Os demais tiveram valores próximos à média nacional: São Paulo (82,6%), Rio Grande do Sul (81,3%), Tocantins (81,0%), Santa Catarina (80,2%) e Goiás (80,1%). Especificamente para os dois estados que apresentaram os menores índices de vigor, destaca-se que no Paraná, apenas 65,7% dos lotes apresentaram vigor alto ou muito alto (igual ou superior a 75%) e em Minas Gerais apenas 69,0%; lembrando que lotes com índices inferiores a esses de vigor não devem ser disponibilizados para semeadura.

Deve-se enfatizar que os resultados de vigor ilustrados na Tabela 3 devem ser analisados com atenção, observando-se os seus valores médios, máximos e mínimos para cada estado e para cada microrregião. Com base nesses números, pode-se verificar os potenciais máximos e mínimos de vigor constatados, concluindo-se o quanto ainda se pode melhorar a qualidade das sementes em cada microrregião brasileira. Duas amostras de sementes apresentaram vigor baixíssimo, de apenas 2,0%: uma proveniente do Goiás e outra do Tocantins. Essas amostras problemáticas apresentaram elevados índices de sementes não viáveis devido à deterioração por umidade, conforme constatado pelo teste de tetrazólio (Tabela 7), o que pode indicar problemas pontuais de atraso de colheita ou de armazenagem das sementes com graus de umidade inapropriados.

Quantos aos índices médios de viabilidade determinado pelo teste de tetrazólio e pela germinação (Tabelas 4, 5 e 10), na média nacional, foram de 90,1% e 89,5%, respectivamente, ou seja, muito semelhantes. Dentre as 650 amostras avaliadas no presente estudo, 48 delas tiveram germinação abaixo do padrão mínimo de 80% para comercialização, representando 7,4% do total. No Paraná, 18,1% das amostras apresentaram germinação inferior a esse padrão, seguido por Minas Gerais com 12,1%, Tocantins com 8,7%, Mato Grosso do Sul com 7,5%, Goiás com 5,6% e Mato Grosso com 5,0%. Os menores porcentuais de lotes abaixo desse padrão foram obtidos para sementes produzidas nos estados de Santa Catarina e Bahia com 2,4% e São Paulo com 0,0%.

A seguir é apresentado o diagnóstico dos principais problemas que contribuíram para a produção de sementes com esses níveis de qualidade fisiológica.

Assim como em 2014/15, o dano mecânico mostrou-se como o fator que mais afetou a qualidade da semente produzida na safra 2015/16, com uma média nacional de 5,8% (nível 6-8), embora ligeiramente inferior aos 6,8% observados na safra anterior (FRANÇA-NETO, 2016). Conforme as Tabelas 6 e 11, altos índices de danos mecânicos foram constatados nos estados do Paraná (7,5%), Minas Gerais (7,4%), Rio Grande do Sul (7,0%) e Santa Catarina (6,7%). Os valores foram próximos à média brasileira em São Paulo (5,6%), Mato Grosso do Sul (5,3%) e Goiás (5,2%). O Mato Grosso novamente se destacou por apresentar os menores valores de danos mecânicos (3,3%), seguido por Tocantins (4,3%) e Bahia (4,8%). Mesmo apresentando o menor índice de danos mecânicos, no Mato Grosso foram constatadas situações pontuais onde os níveis de danos mecânicos ultrapassaram os 10,0%, considerados como muito sérios por França-Neto et al. (1998). Valores extremamente elevados ( $> 15\%$ ) para esse índice (Tabela 6) foram observados nas microrregiões de Carazinho (19%), Vacaria e Passo Fundo (16%) no Rio Grande do Sul, Chapecó (16%) em Santa Catarina, Faxinal (27%), Cascavel, Guarapuava (17%) e Ponta Grossa (15%) no Paraná, Alto Taquari (27%) no Mato Grosso do Sul, Pires do Rio (17%) e Sudoeste de Goiás (15%) em Goiás, Paracatu e Patrocínio (26%) em Minas Gerais e em Barreiras (15%) na Bahia. Deve-se enfatizar que níveis de danos mecânicos (nível 6-8) acima de 6,0% são considerados como sérios por França-Neto et al. (1998) e quando isso ocorre, cuidados especiais devem ser adotados para minimizá-los.

Ainda, em relação ao dano mecânico, a sua principal fonte de ocorrência é na operação de trilha, durante a colheita. Assim sendo, é de suma e extrema importância e prioridade que os produtores de sementes de soja invistam em treinamentos intensivos, visando à redução da ocorrência desse tipo de problema durante a colheita, o que propiciará a produção de sementes com melhores índices de vigor, viabilidade e germinação.

O dano de deterioração por umidade foi o segundo mais importante parâmetro que mais afetou a qualidade da sementes, com uma média nacional de 3,3% (Tabelas 7 e 11), valor esse bem próximo aos 3,0% que foi a média brasileira constatada na safra 2014/15 (FRANÇA-NETO, 2016). Na média, o estado que apresentou os maiores desses índices foi o Tocantins, com 7,5%, o que se justifica pelo fato de as sementes terem sido produzidas nas microrregiões do Rio Formoso e Pico do Papagaio, durante a safrinha, onde ocorrem condições propícias para a ocorrência desse tipo de dano às sementes. A seguir, destacou-se Goiás, com 4,4% de deterioração por umidade. Os menores índices desse problema foram constatados nos estados de São Paulo (1,3%) e Mato Grosso do Sul (1,5%), seguidos pela Bahia (2,8%). Os demais estados tiveram valores próximos à média nacional (3,3%). Níveis extremos ( $> 15\%$ ) desse dano foram detectados (Tabela 7) nas microrregiões de Vacaria (23%) no Rio Grande do Sul, Cascavel (15%), Londrina (17%) e Capanema (18%) no Paraná, Alto Araguaia (22%) e Rondonópolis (23%) no Mato Grosso, Sudoeste de Goiás (16%) e Entorno do Distrito Federal (82%) em Goiás, Paracatu (18%) em Minas Gerais, Barreiras (15%) na Bahia, Rio Formoso (17%) e Bico do Papagaio (93%) em Tocantins. Elevados índices de deterioração por umidade estão relacionados com o manejo da época de semeadura dos campos de sementes, bem como com o atraso do início de colheita e/ou com o retardamento do início de secagem, ou armazenamento de sementes com graus de umidade elevados (acima de 13% de água). Esses aspectos devem receber atenção especial, visando à produção de sementes com menores índices de deterioração por umidade. Nesse sentido, deve-se enfatizar que níveis de danos de deterioração por umidade (nível 6-8) acima de 6,0% são também considerados como sérios por França-Neto et al. (1998) e quando isso ocorre, cuidados especiais devem ser adotados para minimizá-los.

O valor médio nacional de dano causado por percevejo foi de 0,8% (Tabelas 8 e 11), um pouco inferior ao 1,3% observado na safra anterior (FRANÇA-NETO, 2016). Os maiores valores foram detectados em sementes provenientes dos estados do Paraná (1,7%) e de São Paulo (1,3%) e os menores índices em sementes produzidas em Tocantins (0,2%), Santa Catarina (0,4%), Rio Grande do Sul (0,5%), Bahia (0,5%) e Goiás (0,6%). Os demais tiveram valores próximos à média nacional: Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (0,7%) e Minas Gerais (0,9%). Esses valores podem ser considerados relativamente baixos e são resultados da constante dedicação dos produtores de sementes em relação ao manejo integrado para o controle dos percevejos sugadores. Entretanto, deve-se enfatizar que níveis de danos causados por percevejo (nível 6-8) acima de 6,0% são também considerados como sérios por França-Neto et al. (1998) e quando isso ocorre, cuidados especiais devem ser adotados para minimizá-los. Valores elevados ( $> 6,0\%$ ) com esse problema foram relatados nas microrregiões de Cascavel (14%), Faxinal (7%) e Capanema (6%) no Paraná (Tabela 8).

O porcentual médio nacional de sementes esverdeadas foi de 0,6% (Tabelas 9 e 11) considerado baixo, refletindo o mesmo valor observado na safra anterior (FRANÇA-NETO, 2016). Os maiores índices médios foram constatados em sementes provenientes do estado do Tocantins, com 5,6%, devido às elevadas temperaturas que são constatadas nas microrregiões do Rio Formoso e Bico do Papagaio, conforme já mencionado anteriormente. A seguir, destacaram-se os estados da Bahia (1,4%) e de Minas Gerais (0,9%). Os menores valores foram constatados em São Paulo (0,0%), Santa Catarina (0,1%), Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso (0,3%), seguidos por Paraná (0,4%) e Goiás (0,5%).

De maneira geral, em relação à qualidade das sementes de soja produzidas nos estados do Piauí, Maranhão e Alagoas, apesar das condições climáticas tropicais dominantes, observou-se que pode-se produzir sementes com elevada qualidade nessas regiões. Algumas amostras produzidas nas microrregiões de Alto Parnaíba Piauiense (PI) e Gerais de Balsas (MA), apresentaram elevados índices de danos mecânicos, fator esse que deve ser reduzido, visando à produção de sementes com melhor qualidade.

Alguns fatos extremamente positivos devem ser destacados: na microrregião de Alto Araguaia, Mato Grosso, algumas amostras de sementes apresentaram 100% de vigor determinado pelo teste de tetrazólio (Tabela 3); nas microrregiões de Apucarana (PR), Alto Araguaia, Tesouro e Primavera do Leste (MT) e Rio Formoso (TO), diversas amostras apresentaram 100% de viabilidade (Tabela 4); na microrregião de Alto Araguaia (MT) diversas amostras apresentaram 100% de germinação (Tabela 5); diversas amostras de sementes produzidas nos estados de Santa Catarina, Paraná, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás, Bahia e Tocantins apresentaram 0,0% de ocorrência de danos mecânicos (nível 6-8), conforme determinado pelo teste de tetrazólio (Tabela 6); índices mínimos de 0,0% de deterioração por umidade (nível 6-8) foram detectados em diversas amostras de sementes produzidas em todos os estados avaliados, com exceção de Alagoas (Tabela 7); e índices mínimos de 0,0% de danos causados por percevejos (nível 6-8) foram detectados em diversas amostras produzidas em todos os estados avaliados (Tabela 8). Isso demonstra que com a implementação de tecnologias apropriadas em todas as etapas do sistema de produção de sementes de soja, seja no campo, na colheita, na secagem, no beneficiamento e na armazenagem, é possível elevar o patamar da qualidade dessas sementes em todas as regiões avaliadas no presente levantamento.



# **Características físicas da semente: dano mecânico não aparente, densidade e peso de 1000 sementes**

---

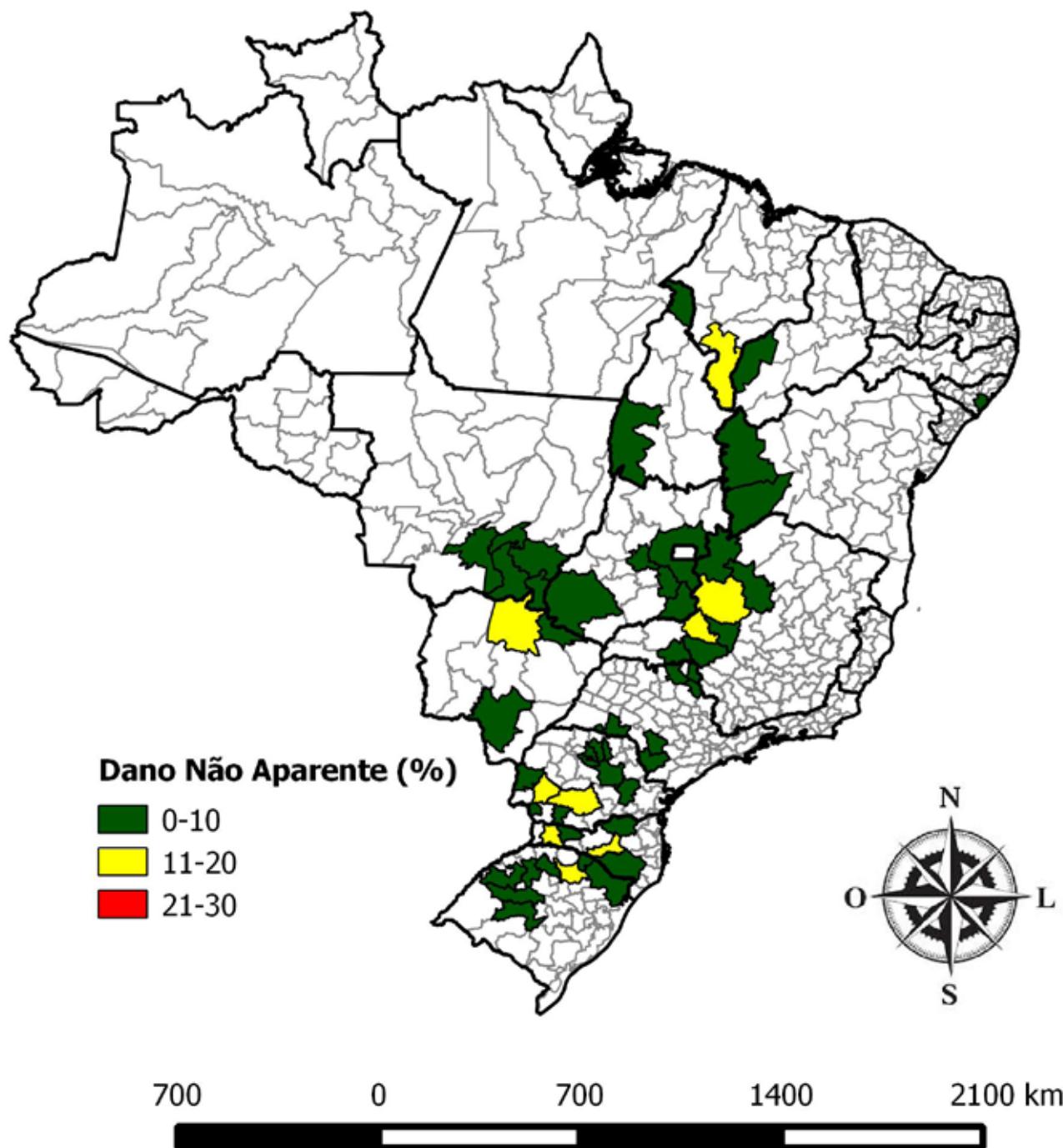
*Francisco Carlos Krzyzanowski*

*José de Barros França-Neto*

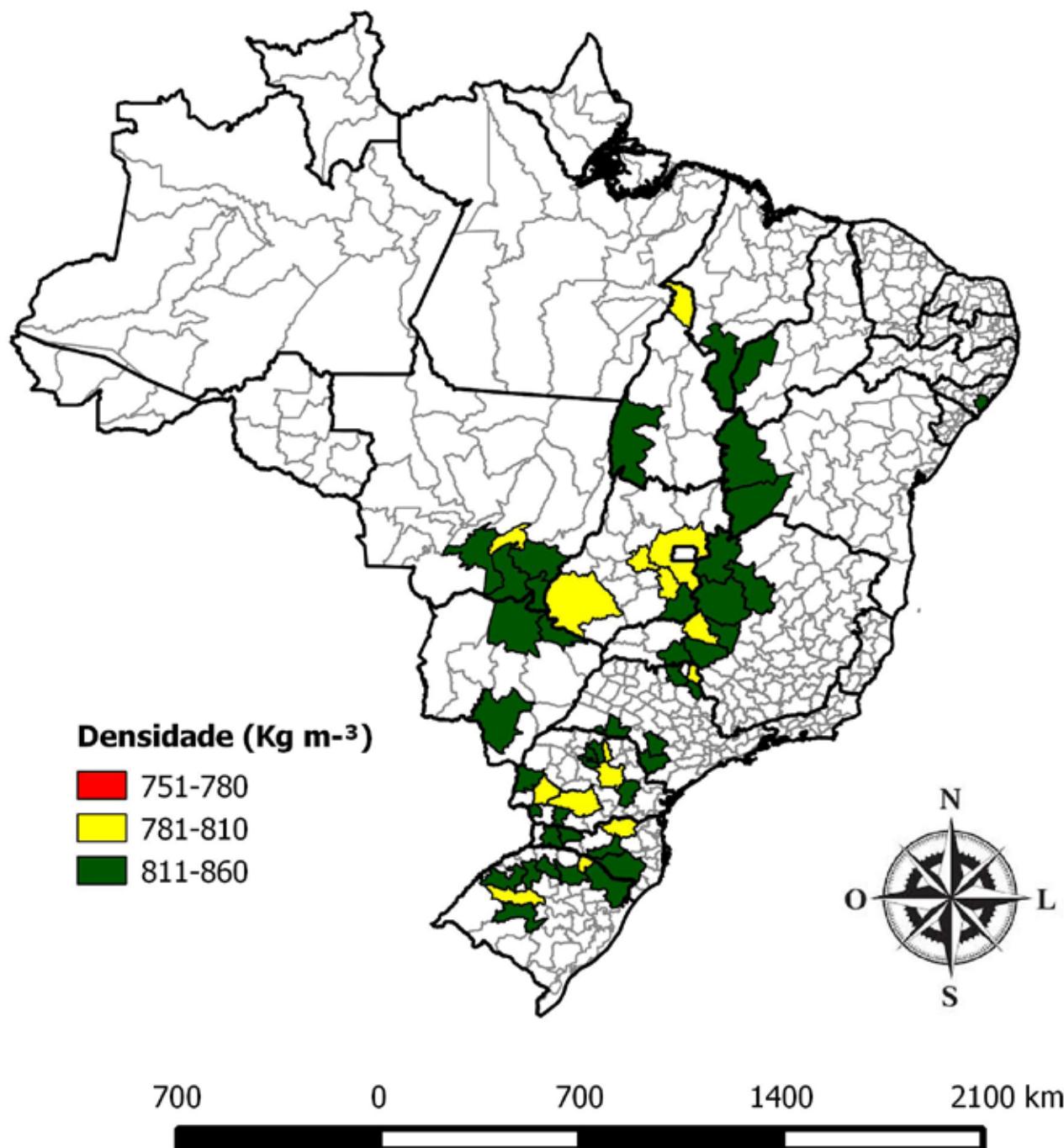
Na determinação do dano mecânico não aparente (Figura 34 e Tabela 12) (microfissuras) utilizou-se uma solução de hipoclorito de sódio na concentração de 5,25%, onde duas repetições de 100 unidades de sementes visualmente avaliadas como não danificadas foram colocadas para embeber por 10 minutos. Após esse período as sementes que embeberam foram contadas e a porcentagem média das sementes danificadas determinada (Krzyzanowski et al., 2004). Os parâmetros obtidos foram tabulados por município, por microrregião e por estado.

Na determinação da densidade (Figura 35 e Tabela 13) ou peso específico (PE) utilizou-se um recipiente cilíndrico com volume de 206,75 cm<sup>3</sup>, o qual após o preenchimento, o conteúdo foi nivelado e compactado por meio de três batidas do recipiente em superfície rígida, sendo em seguida pesado com precisão de duas casas decimais. O PE é dado pela fórmula PE = Peso/volume.

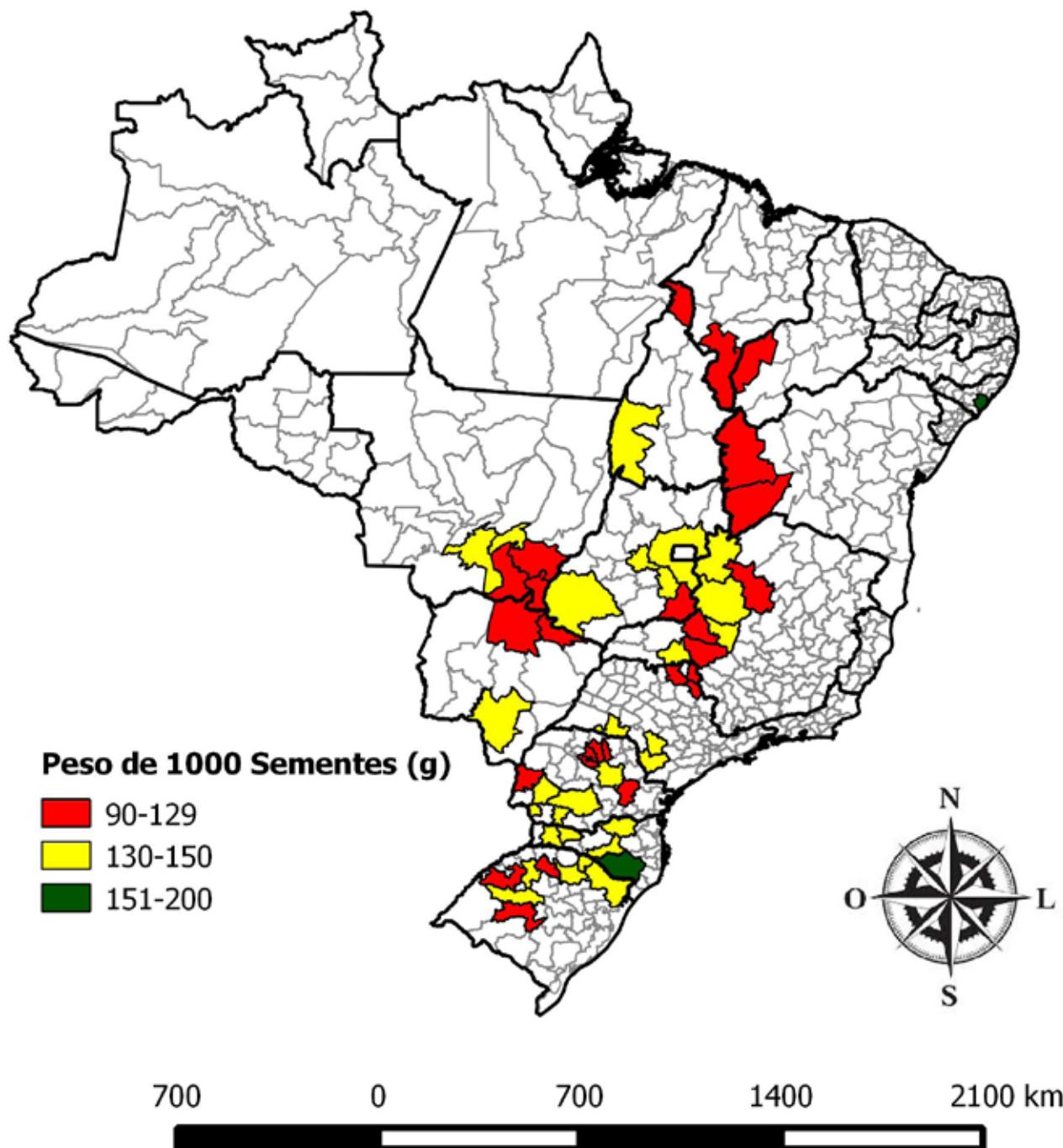
A determinação do peso de 1000 sementes (Figura 36 e Tabela 14) foi realizada de acordo com as prescrições da Regras para Análise de Sementes (REGRAS, 2009). Contou-se ao acaso manualmente oito repetições de 100 sementes cada. Em seguida as sementes de cada repetição foram pesadas com duas casas decimais. Calculou-se a variância, o desvio padrão e o coeficiente de variação dos valores obtidos das pesagens. O resultado foi expresso em gramas com duas casas decimais.



**Figura 34.** Dano mecânico não aparente (%) nas amostras de semente de soja das diferentes microrregiões do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.



**Figura 35.** Densidade da semente de soja ( $\text{kg/m}^3$ ) das diferentes microrregiões do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.



**Figura 36.** Peso de mil sementes (g) das amostras de soja das diferentes microrregiões do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

**Tabela 12.** Dano mecânico não aparente (%) nas amostras de semente de soja produzidas em diferentes microrregiões nos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Santiago	6	4,08	6,50	2,00
RS	Carazinho	20	5,80	10,00	1,50
RS	Santo Ângelo	9	6,39	11,50	1,00
RS	Vacaria	18	6,72	11,50	2,50
RS	Sananduva	10	9,10	19,50	2,50
RS	Ijuí	8	9,31	16,00	6,00
RS	Santa Maria	8	9,69	13,50	6,00
RS	Passo Fundo	21	13,31	38,00	5,50
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>8,42</b>	<b>38,00</b>	<b>1,00</b>
SC	Campos de Lages	4	6,75	8,50	5,00
SC	Canoinhas	4	8,38	16,50	2,00
SC	Xanxerê	16	10,09	19,50	2,00
SC	Curitibanos	14	11,29	45,50	3,00
SC	Chapecó	3	11,67	15,50	9,50
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>41</b>	<b>10,12</b>	<b>45,50</b>	<b>2,00</b>
PR	Apucarana	9	2,89	4,50	1,50
PR	Toledo	4	3,63	4,50	3,00
PR	Telêmaco Borba	2	3,75	4,50	3,00
PR	Capanema	15	6,90	14,00	2,00
PR	Pato Branco	19	7,21	15,50	3,00
PR	Londrina	7	7,64	13,00	3,50
PR	Assaí	5	8,40	12,00	4,50
PR	Ponta Grossa	2	8,50	11,50	5,50
PR	Faxinal	12	9,17	15,50	1,00
PR	Guarapuava	10	11,60	29,50	3,50
PR	Cascavel	20	13,60	30,50	1,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>105</b>	<b>8,56</b>	<b>30,50</b>	<b>1,00</b>
SP	Assis	1	3,00	3,00	3,00
SP	Avaré	3	4,67	7,50	2,50
SP	Franca	3	6,33	9,50	3,50
SP	São Joaquim da Barra	4	7,88	10,50	4,50
SP	Itapeva	16	8,53	21,50	3,50
SP	Batatais	13	8,92	19,50	2,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>8,00</b>	<b>21,50</b>	<b>2,00</b>
MS	Dourados	20	7,85	11,50	4,00
MS	Cassilândia	16	9,84	16,50	3,50
MS	Alto Taquari	4	12,38	14,00	11,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>9,10</b>	<b>16,50</b>	<b>3,50</b>

continua...

**continuação**

MT	Alto Araguaia	40	2,75	6,50	0,00
MT	Rondonópolis	30	3,93	13,00	1,00
MT	Primavera do Leste	10	4,85	14,50	0,50
MT	Cuiabá	10	5,85	9,50	2,00
MT	Tesouro	10	5,85	10,50	1,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>3,94</b>	<b>14,50</b>	<b>0,00</b>
GO	Pires do Rio	11	6,32	12,50	0,50
GO	Anápolis	11	7,27	10,50	1,50
GO	Catalão	11	7,50	9,50	5,00
GO	Entorno do Distrito Federal	28	7,55	17,50	0,50
GO	Sudoeste de Goiás	29	10,31	24,50	2,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>90</b>	<b>8,25</b>	<b>24,50</b>	<b>0,50</b>
MG	Unaí	6	6,08	10,50	1,00
MG	Patos de Minas	9	6,44	20,00	1,00
MG	Uberaba	6	7,33	12,00	1,00
MG	Araxá	6	7,67	13,50	4,00
MG	Pirapora	5	9,90	13,50	0,00
MG	Patrocínio	9	11,00	27,00	4,50
MG	Paracatu	17	12,00	43,00	2,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>58</b>	<b>9,26</b>	<b>43,00</b>	<b>0,00</b>
BA	Santa Maria da Vitória	12	3,96	8,00	1,00
BA	Barreiras	30	7,30	20,50	1,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>42</b>	<b>6,35</b>	<b>20,50</b>	<b>1,00</b>
TO	Bico do Papagaio	4	8,88	15,50	5,00
TO	Rio Formoso	19	9,74	22,00	2,50
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>23</b>	<b>9,59</b>	<b>22,00</b>	<b>2,50</b>
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	7,75	14,00	1,00
MA	Gerais de Balsas	4	12,75	18,00	6,50
AL	São Miguel dos Campos	1	9,00	9,00	9,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>650</b>	<b>7,86</b>	<b>45,50</b>	<b>0,00</b>

**Tabela 13.** Densidade da semente de soja ( $\text{kg.m}^{-3}$ ) nas amostras produzidas em diferentes microrregiões nos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Sananduva	10	810,03	819,08	803,16
RS	Santiago	6	810,42	828,76	790,79
RS	Santa Maria	8	816,40	821,96	805,00
RS	Passo Fundo	21	819,93	838,93	794,52
RS	Santo Ângelo	9	821,70	834,58	810,08

**continua...**

continuação

RS	Carazinho	20	822,48	842,11	801,14
RS	Ijuí	8	822,56	837,21	805,55
RS	Vacaria	18	826,47	837,76	802,85
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>820,14</b>	<b>842,11</b>	<b>790,79</b>
SC	Canoinhas	4	809,27	827,35	793,91
SC	Chapecó	3	814,08	825,58	804,51
SC	Xanxerê	16	814,87	839,60	770,76
SC	Campos de Lages	4	817,83	831,76	805,92
SC	Curitibanos	14	821,79	841,68	799,85
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>41</b>	<b>816,92</b>	<b>841,68</b>	<b>770,76</b>
PR	Assaí	5	805,79	819,94	795,01
PR	Guarapuava	10	808,86	824,60	800,16
PR	Cascavel	20	810,57	825,70	787,91
PR	Telêmaco Borba	2	810,72	813,33	808,12
PR	Toledo	4	811,95	829,07	799,18
PR	Pato Branco	19	814,12	838,74	795,08
PR	Faxinal	12	814,99	826,56	802,67
PR	Londrina	7	815,44	840,46	804,63
PR	Capanema	15	818,34	830,17	802,49
PR	Apucarana	9	828,60	840,52	815,59
PR	Ponta Grossa	2	842,97	850,26	835,68
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>105</b>	<b>814,98</b>	<b>850,26</b>	<b>787,91</b>
SP	Franca	3	806,18	823,13	795,14
SP	Assis	1	812,71	812,71	812,71
SP	Itapeva	16	812,84	825,64	758,94
SP	Avaré	3	816,29	823,86	810,88
SP	Batatais	13	822,00	841,25	799,61
SP	São Joaquim da Barra	4	825,27	831,39	816,14
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>816,82</b>	<b>841,25</b>	<b>758,94</b>
MS	Cassilândia	16	815,44	828,09	789,75
MS	Alto Taquari	4	823,16	829,68	813,51
MS	Dourados	20	824,36	840,15	801,38
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>820,67</b>	<b>840,15</b>	<b>789,75</b>
MT	Primavera do Leste	10	809,14	834,82	789,99
MT	Rondonópolis	30	815,37	834,82	796,73
MT	Cuiabá	10	815,53	831,09	800,22
MT	Tesouro	10	819,92	847,81	802,36
MT	Alto Araguaia	40	829,06	859,38	799,24
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>820,69</b>	<b>859,38</b>	<b>789,99</b>
GO	Pires do Rio	11	805,14	816,14	794,71

continua...

**continuação**

GO	Anápolis	11	806,28	829,92	784,73
GO	Sudoeste de Goiás	29	807,17	831,39	790,18
GO	Entorno do Distrito Federal	28	809,79	833,05	789,69
GO	Catalão	11	821,27	908,01	785,22
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>90</b>	<b>809,35</b>	<b>908,01</b>	<b>784,73</b>
MG	Patrocínio	9	797,72	820,31	774,01
MG	Araxá	6	813,06	830,54	789,07
MG	Patos de Minas	9	813,28	835,13	794,52
MG	Paracatu	17	818,11	841,99	800,10
MG	Uberaba	6	824,39	835,68	814,31
MG	Unaí	6	828,63	840,52	818,78
MG	Pirapora	5	846,89	871,45	829,37
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>58</b>	<b>817,89</b>	<b>871,45</b>	<b>774,01</b>
BA	Barreiras	30	843,46	869,12	817,06
BA	Santa Maria da Vitória	12	858,65	882,10	840,83
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>42</b>	<b>847,80</b>	<b>882,10</b>	<b>817,06</b>
TO	Bico do Papagaio	4	808,40	828,88	787,30
TO	Rio Formoso	19	814,16	838,50	794,03
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>23</b>	<b>813,16</b>	<b>838,50</b>	<b>787,30</b>
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	844,55	851,30	834,88
MA	Gerais de Balsas	4	834,58	858,40	822,82
AL	São Miguel dos Campos	1	834,09	834,09	834,09
<b>T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>650</b>	<b>819,20</b>	<b>908,01</b>	<b>758,94</b>

**Tabela 14.** Peso de mil sementes (g) das amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Carazinho	20	121,36	145,33	98,37
RS	Santa Maria	8	123,46	149,83	111,68
RS	Santo Ângelo	9	129,79	168,92	108,88
RS	Passo Fundo	21	136,72	162,98	115,63
RS	Vacaria	18	139,62	164,86	117,74
RS	Ijuí	8	139,77	170,22	119,96
RS	Santiago	6	139,87	160,26	118,56
RS	Sananduva	10	140,73	157,33	120,12
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>133,32</b>	<b>170,22</b>	<b>98,37</b>
SC	Xanxerê	16	132,44	160,32	107,33
SC	Curitibanos	14	139,58	185,26	113,42
SC	Chapecó	3	141,31	149,42	135,58

**continua...**

**continuação**

SC	Canoinhas	4	147,29	156,72	141,23
SC	Campos de Lages	4	153,93	164,43	149,25
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>41</b>	<b>139,07</b>	<b>185,26</b>	<b>107,33</b>
PR	Toledo	4	117,02	142,83	92,70
PR	Apucarana	9	118,54	162,13	91,63
PR	Ponta Grossa	2	120,72	138,94	102,50
PR	Assaí	5	121,84	131,76	115,36
PR	Faxinal	12	125,97	163,44	87,37
PR	Londrina	7	129,43	168,38	101,63
PR	Pato Branco	19	130,56	177,47	94,69
PR	Cascavel	20	132,00	157,81	95,71
PR	Telêmaco Borba	2	132,09	147,40	116,77
PR	Capanema	15	140,85	171,34	108,85
PR	Guarapuava	10	144,68	167,22	117,41
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>105</b>	<b>130,93</b>	<b>177,47</b>	<b>87,37</b>
SP	São Joaquim da Barra	4	110,15	113,71	105,75
SP	Franca	3	110,68	113,03	108,32
SP	Batatais	13	119,73	141,51	88,22
SP	Assis	1	132,28	132,28	132,28
SP	Itapeva	16	135,05	159,96	115,12
SP	Avaré	3	142,95	169,12	129,25
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>126,28</b>	<b>169,12</b>	<b>88,22</b>
MS	Alto Taquari	4	116,04	139,07	93,38
MS	Cassilândia	16	125,76	149,89	103,44
MS	Dourados	20	130,36	139,00	101,04
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>127,09</b>	<b>149,89</b>	<b>93,38</b>
MT	Alto Araguaia	40	102,69	144,25	71,17
MT	Rondonópolis	30	122,01	169,89	100,94
MT	Tesouro	10	126,33	165,34	80,05
MT	Cuiabá	10	141,41	162,56	112,26
MT	Primavera do Leste	10	146,06	170,97	103,41
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>119,06</b>	<b>170,97</b>	<b>71,17</b>
GO	Catalão	11	119,41	139,96	103,18
GO	Pires do Rio	11	131,27	149,43	120,91
GO	Sudoeste de Goiás	29	135,55	178,02	99,66
GO	Anápolis	11	141,11	158,40	107,89
GO	Entorno do Distrito Federal	28	145,43	172,90	115,17
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>90</b>	<b>136,81</b>	<b>178,02</b>	<b>99,66</b>
MG	Patrocínio	9	125,62	152,65	88,63
MG	Pirapora	5	127,36	150,74	106,77

**continua...**

**continuação**

MG	Araxá	6	128,98	152,32	101,35
MG	Paracatu	17	130,14	160,75	108,24
MG	Unaí	6	130,76	144,56	107,89
MG	Patos de Minas	9	132,20	167,01	98,88
MG	Uberaba	6	134,97	149,37	118,91
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>58</b>	<b>129,96</b>	<b>167,01</b>	<b>88,63</b>
BA	Santa Maria da Vitória	12	110,66	150,60	85,13
BA	Barreiras	30	121,50	155,33	89,82
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>42</b>	<b>118,40</b>	<b>155,33</b>	<b>85,13</b>
TO	Bico do Papagaio	4	125,71	136,86	113,78
TO	Rio Formoso	19	143,36	183,30	93,59
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>23</b>	<b>140,29</b>	<b>183,30</b>	<b>93,59</b>
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	113,86	129,04	83,46
MA	Gerais de Balsas	4	116,57	124,90	101,33
AL	São Miguel dos Campos	1	154,44	154,44	154,44
<b>T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>650</b>	<b>129,50</b>	<b>185,26</b>	<b>71,17</b>

**Dano mecânico não aparente**

O dano mecânico não aparente na semente informa o estado de integridade física do tegumento, pois indica a ocorrência das microfissuras o que é altamente importante para o seu desempenho fisiológico no campo. O tegumento da semente de soja tem função protetiva e regulatória. Mantém os cotilédones e o eixo embrionário unidos, protegendo-os contra injúrias causada por impactos e abrasões. O tegumento intacto assegura a condição de sanidade interna na semente, pois ruptura na sua superfície possibilita a invasão e colonização de patógenos (fungos e bactérias), as células têm substâncias nutritivas para estes. Regula a taxa de hidratação dos componentes internos da semente (cotilédones e eixo embrionário), prevenindo ou minimizando os estresses da embebição ou absorção de água. Regula a taxa de difusão de gases metabólicos, oxigênio e dióxido de carbono. Pode regular a germinação da semente, causando sua dormência. É o caso de sementes duras em soja devido ao depósito de suberina no tegumento durante seu processo de maturação. Portanto, o tegumento tem as funções de confinar, proteger e regular.

A média nacional nas sementes para as 650 amostras da safra 2015/16 foi de 7,86%, o que é um índice abaixo do limite máximo para semente que é de 10% (Tabela 12). Os maiores índices de ocorrência foram observados nos estados de Santa Catarina com 10,12%, Minas Gerais com 9,26% e Mato Grosso do Sul com 9,10%. Em Santa Catarina a microrregião de Curitibanos apresentou o maior índice que foi 45%, em Minas Gerais foi na microrregião de Paracatu que teve o maior índice, 43% e em Mato Grosso do Sul, foi na microrregião de Cassilândia com o maior índice, 16,50%. Apesar da média em vários estados estarem abaixo de 10%, observou-se microrregiões com valores elevados como por exemplo: Passo Fundo (RS) 38%, Cascavel (PR) 30,50%, Itapeva (SP) 21,50, Sudoeste de Goiás (GO) 24,50%. Esses altos índices de microfissura podem afetar negativamente o desempenho fisiológico da semente após o tratamento químico.

## Densidade

A densidade ou peso específico da semente de soja é um parâmetro altamente correlacionado com vigor, portanto, importante para o desempenho fisiológico no campo. O grão de soja segundo dados da USDA (WELCH, 1980) pesa 770 kg.m<sup>-3</sup> já uma semente de alta qualidade pesa acima de 800 kg.m<sup>-3</sup> (FRANÇA-NETO et al, dados não publicados). A média nacional foi de 819,2kg.m<sup>-3</sup>(Tabela 13). Os maiores índices médios de ocorrência foram observados nos estados da Bahia com 847,8 kg.m<sup>-3</sup>, seguido por Piauí com 844,5 kg.m<sup>-3</sup> e pelo Maranhão com 834,6 kg.m<sup>-3</sup>. Na Bahia, na microrregião de Santa Maria da Vitória observou-se a maior média de densidade, 858,6 kg.m<sup>-3</sup>.

## Peso de 1000 Sementes

Na determinação do peso de 1000 sementes adotou-se o procedimento prescrito nas Regras para Análise de Sementes (REGRAS, 2009). Sementes de soja de alto vigor apresentam peso de 1000 sementes elevados, o que por conseguinte, são sementes bem formadas e com alto conteúdo de tecido de reserva que possibilita dar origem a plântulas vigorosas e potencialmente de alto desempenho agronômico. A média nacional do peso de 1000 sementes foi 129,5 gramas (Tabela 14). Os maiores valores médios observados foram nos estados de Santa Catarina com 139,07 gramas, seguido por Goiás com 136,81 gramas. Em Santa Catarina a microrregião de Campos de Lages apresentou o maior peso, 153,93 gramas. No Paraná a microrregião de Guarapuava apresentou o maior peso médio com 144,68 gramas. Em Goiás foi na microrregião do Entorno do Distrito Federal que se observou o maior peso médio, com 145,43 gramas.



# Avaliação da mistura genética das amostras de sementes

---

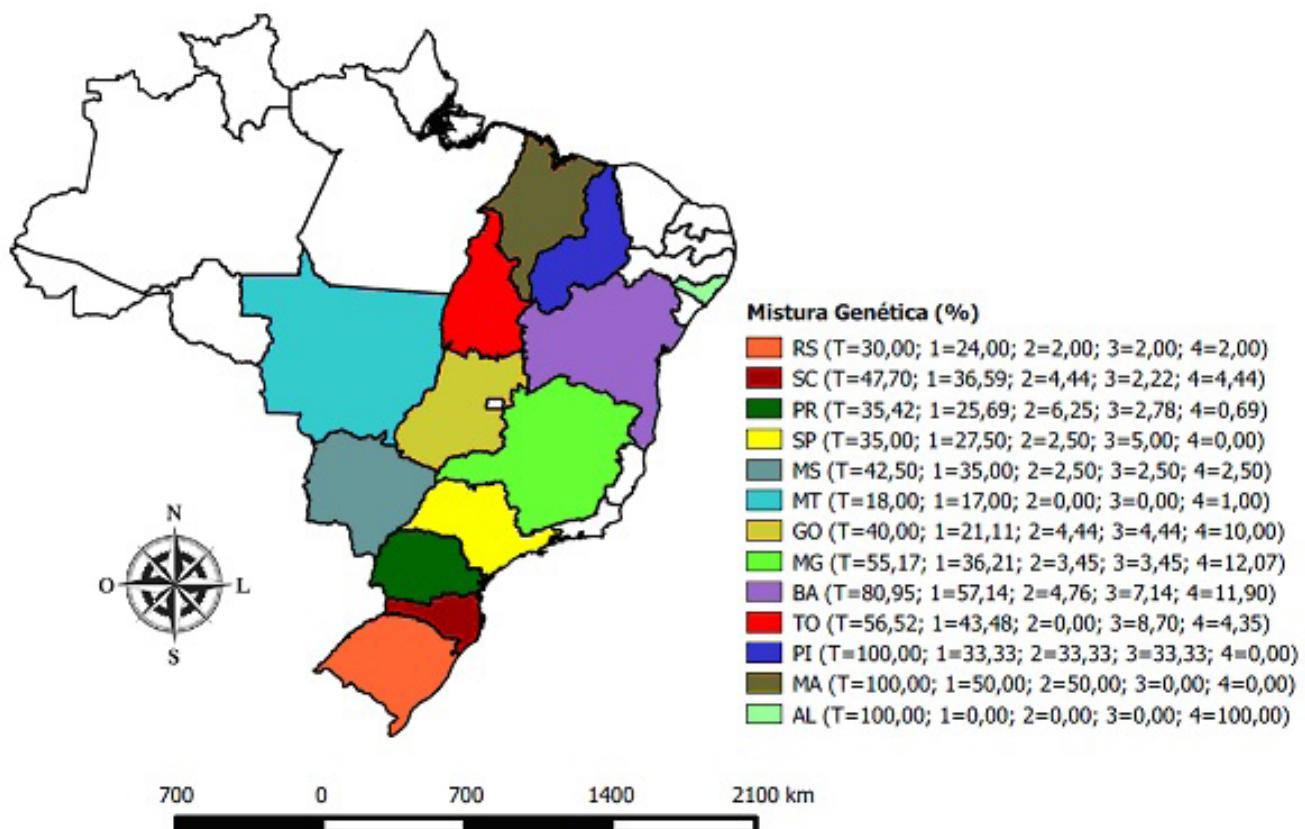
*Fernando Augusto Henning*

A qualidade de sementes é resultado do somatório dos atributos físico, fisiológico, sanitário e genético. O atributo genético, conhecido como qualidade genética ou pureza varietal é essencial, pois através desta que o agricultor terá garantia que o estabelecimento da lavoura começará com a cultivar para ele recomendada. Desta maneira, quanto maior a pureza varietal, maior a garantia do desempenho adequado da cultura.

A partir do ano de 2013 a legislação brasileira não tornou mais obrigatório o teste de verificação de outras cultivares (mistura varietal) durante a execução da análise de pureza de sementes de soja, via publicação da IN 45 de setembro de 2013 (BRASIL, 2013). Desde então, o controle da identidade genética da cultivar comercializada vem sendo garantido nas vistorias de campo, de acordo com metodologias e padrões estabelecidos pela legislação (GREGG et al., 2011).

No presente projeto foi proposto como uma das análises complementares, a verificação de outras cultivares durante a análise de pureza de sementes. A metodologia utilizada foi de acordo com as Regras para Análise de Sementes (REGRAS, 2009) para análise de pureza e verificação de outras cultivares. As classes utilizadas para distribuição dos percentuais de contaminação em cada estado (Figura 37 e Tabelas 15 e 16) ou microrregião (Tabela 16) foram determinadas utilizando os padrões para produção e comercialização de sementes de soja (BRASIL, 2005). As classes utilizadas como padrões foram definidas em intervalos, os quais contemplam um número diferenciado de sementes de outras cultivares. Para classe 1 valores de outras sementes de até no máximo 03, classe 2 entre 4 e 5, classe 3 entre 6 e 9 e para classe 4 a partir de 10.

Em relação aos dados da média nacional por estado os mesmos estão apresentados na Figura 37 e Tabelas 15 e 16. De acordo com os padrões para produção e comercialização de sementes de soja (BRASIL, 2005), os limites máximos de contaminação variam de acordo com a categoria de sementes, cabendo ressaltar que para sementes de primeira (S1) e segunda (S2) geração o valor máximo permitido era 10 sementes de outras cultivares. Os resultados sumarizados estão apresentados abaixo (Figura 37 e Tabelas 15 e 16).



**Figura 37.** Mistura genética (%) nas amostras de sementes soja nos estados brasileiros, na safra 2015/16. Valores entre parêntesis ao lado da microrregião representam mistura genética (%) em cada classe, de acordo com número de outras sementes. (T = total de mistura; 1 = número de outras sementes de até no máximo 03; 2 = número de outras sementes entre 4 e 5; 3 = número de outras sementes entre 6 e 9; 4 = número de outras sementes maior do que 10).

**Tabela 15.** Mistura genética (%) de acordo com número de sementes de outras cultivares, em amostras de sementes de soja oriundas de diferentes microrregiões nos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Classe 1*	Classe 2*	Classe 3*	Classe 4*	Total
RS	24,00	2,00	2,00	2,00	30,00
SC	36,59	4,44	2,22	4,44	47,70
PR	25,69	6,25	2,78	0,69	35,42
SP	27,50	2,50	5,00	0,00	35,00
MS	35,00	2,50	2,50	2,50	42,50
MT	17,00	0,00	0,00	1,00	18,00
GO	21,11	4,44	4,44	10,00	40,00
MG	36,21	3,45	3,45	12,07	55,17
BA	57,14	4,76	7,14	11,90	80,95
TO	43,48	0,00	8,70	4,35	56,52
PI	33,33	33,33	33,33	0,00	100,00
MA	50,00	50,00	0,00	0,00	100,00
AL	0,00	0,00	0,00	100	100,00

\*Classe 1 = número de outras sementes de até no máximo 03; Classe 2 = número de outras sementes entre 4 e 5; Classe 3 = número de outras sementes entre 6 e 9; Classe 4 = número de outras sementes maior do que 10.

Os dados (Tabela 15 e Figura 37) mostram que de acordo com os padrões para produção de sementes de soja categoria S1 e S2, os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais, Bahia, Tocantins e Alagoas apresentariam um percentual de amostras reprovadas, pois apresentaram 2,0%, 4,44%, 0,69%, 2,5%, 1%, 10%, 12,07%, 11,90%, 4,35% e 100% de mistura na classe 4 (maior que 10 sementes de outras cultivares). Estes dados servem como alerta, para a necessidade de atenção as vistorias de campo, a qual atualmente é a única forma de garantir a qualidade genética das sementes de soja produzidas no Brasil.

**Tabela 16.** Mistura genética (%) de acordo com número de sementes de outras cultivares, de acordo com microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Microrregiões-IBGE	Classe 1*	Classe 2*	Classe 3*	Classe 4*
RS	Carazinho	100,00	0,00	0,00	0,00
RS	Ijuí	100,00	0,00	0,00	0,00
RS	Passo Fundo	100,00	0,00	0,00	0,00
RS	Sananduva	66,67	33,33	0,00	0,00
RS	Santa Maria	40,00	0,00	20,00	40,00
RS	Santiago	100,00	0,00	0,00	0,00
RS	Santo Ângelo	100,00	0,00	0,00	0,00
RS	Vacaria	75,00	0,00	25,00	0,00
SC	Campos de Lages	100,00	0,00	0,00	0,00
SC	Canoinhas	100,00	0,00	0,00	0,00
SC	Chapecó	50,00	0,00	0,00	50,00
SC	Curitibanos	66,67	33,33	0,00	0,00
SC	Xanxerê	77,78	0,00	11,11	11,11
PR	Apucarana	20,00	40,00	20,00	20,00
PR	Assaí	66,67	33,33	0,00	0,00
PR	Capanema	90,91	9,09	0,00	0,00
PR	Cascavel	81,82	0,00	18,18	0,00
PR	Faxinal	83,33	0,00	16,67	0,00
PR	Guarapuava	100,00	0,00	0,00	0,00
PR	Londrina	50,00	50,00	0,00	0,00
PR	Pato Branco	83,33	16,67	0,00	0,00
PR	Ponta Grossa	0,00	0,00	0,00	0,00
PR	Telêmaco Borba	0,00	0,00	0,00	0,00
PR	Toledo	25,00	75,00	0,00	0,00
SP	Assis	100,00	0,00	0,00	0,00
SP	Avaré	0,00	0,00	0,00	0,00
SP	Batatais	100,00	0,00	0,00	0,00
SP	Franca	0,00	0,00	100,00	0,00
SP	Itapeva	80,00	20,00	0,00	0,00
SP	São Joaquim da Barra	100,00	0,00	0,00	0,00
MS	Alto Taquari	100,00	0,00	0,00	0,00

continua...

**continuação**

MS	Cassilândia	100,00	0,00	0,00	0,00
MS	Dourados	66,67	11,11	11,11	11,11
MT	Alto Araguaia	100,00	0,00	0,00	0,00
MT	Cuiabá	100,00	0,00	0,00	0,00
MT	Primavera do Leste	100,00	0,00	0,00	0,00
MT	Rondonópolis	85,71	0,00	0,00	14,29
MT	Tesouro	0,00	0,00	0,00	0,00
GO	Anápolis	50,00	16,67	16,67	16,67
GO	Catalão	57,14	28,57	14,29	0,00
GO	Entorno do Distrito Federal	41,18	0,00	11,76	47,06
GO	Pires do Rio	100,00	0,00	0,00	0,00
GO	Sudoeste de Goiás	66,67	33,33	0,00	0,00
MG	Araxá	0,00	0,00	0,00	0,00
MG	Paracatu	55,26	22,22	11,11	11,11
MG	Patos de Minas	100,00	0,00	0,00	0,00
MG	Patrocínio	100,00	0,00	0,00	0,00
MG	Pirapora	40,00	0,00	0,00	60,00
MG	Uberaba	0,00	0,00	0,00	100,00
MG	Unaí	75,00	0,00	25,00	0,00
BA	Barreiras	69,23	3,85	7,69	19,23
BA	Santa Maria da Vitória	75,00	12,50	12,50	0,00
TO	Bico do Papagaio	100,00	0,00	0,00	0,00
TO	Rio Formoso	73,00	0,00	18,00	9,00
PI	Alto Parnaíba Piauiense	33,33	33,33	33,33	0,00
MA	Gerais de Balsas	50,00	50,00	0,00	0,00
AL	São Miguel dos Campos	0,00	0,00	0,00	100,00

\*Classe 1 = número de outras sementes de até no máximo 03; Classe 2 = número de outras sementes entre 4 e 5; Classe 3 = número de outras sementes entre 6 e 9; Classe 4 = número de outras sementes maior do que 10.

Na análise por microrregiões (Tabela 16) fica possível analisar quais microrregiões em cada estado, apresentaram mistura genética na classe 4, ou seja, com número maior do que 10 sementes de outras cultivares nas amostras. No Rio Grande do Sul, apenas a microrregião de Santa Maria com 40% das amostras na classe 4. Já em Santa Catarina a microrregião de Xanxerê com 11,11%. No Paraná a microrregião de Apucarana com 20%. No Mato Grosso do Sul, 11,11% na microrregião de Dourados. Na microrregião de Rondonópolis no estado do Mato Grosso 14,29% das amostras na classe 4. No estado de Goiás duas microrregiões, Anápolis e Entorno do Distrito Federal, com 16,67% e 47,06% respectivamente. Em Minas Gerais, três microrregiões, Paracatu, Pirapora e Uberaba, com 11,11%, 60% e 100% respectivamente. Na Bahia, microrregião de Barreiras com 19,23%. No Tocantins a microrregião de Rio Formoso com 9%. E no estado de Alagoas a amostras de São Miguel dos Campos apresentou 100% de mistura na classe 4.

# **Características sanitárias da semente: fungos, bactéria e insetos-praga**

---

*Ademir Assis Henning*

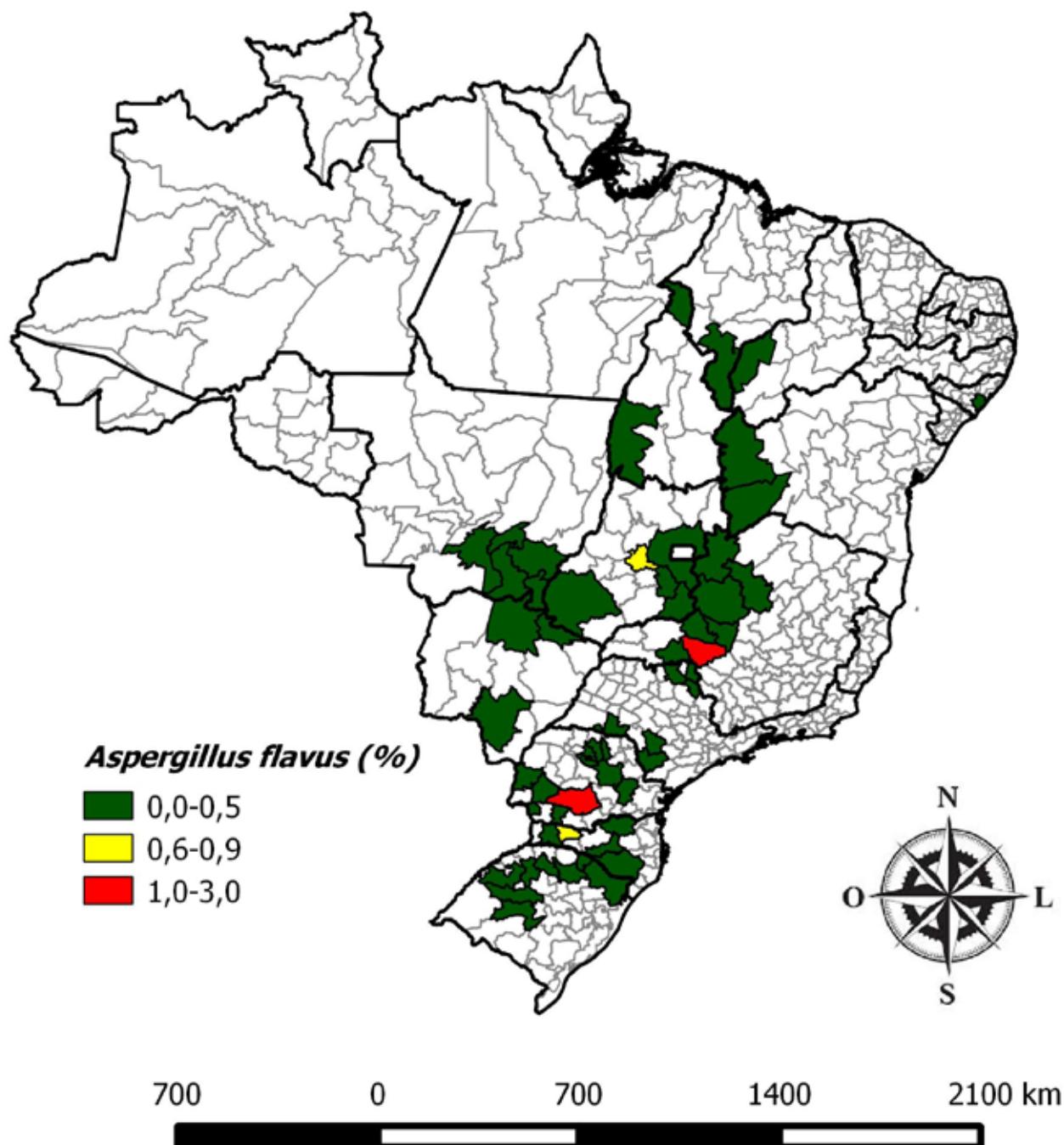
*Irineu Lorini*

O método utilizado na análise sanitária das sementes de soja foi o do papel de filtro (blotter test) sendo as caixas plásticas (gerbox) lavadas com detergente, após cada uso, e depois enxaguadas e desinfestadas com hipoclorito de sódio a 1,05%.

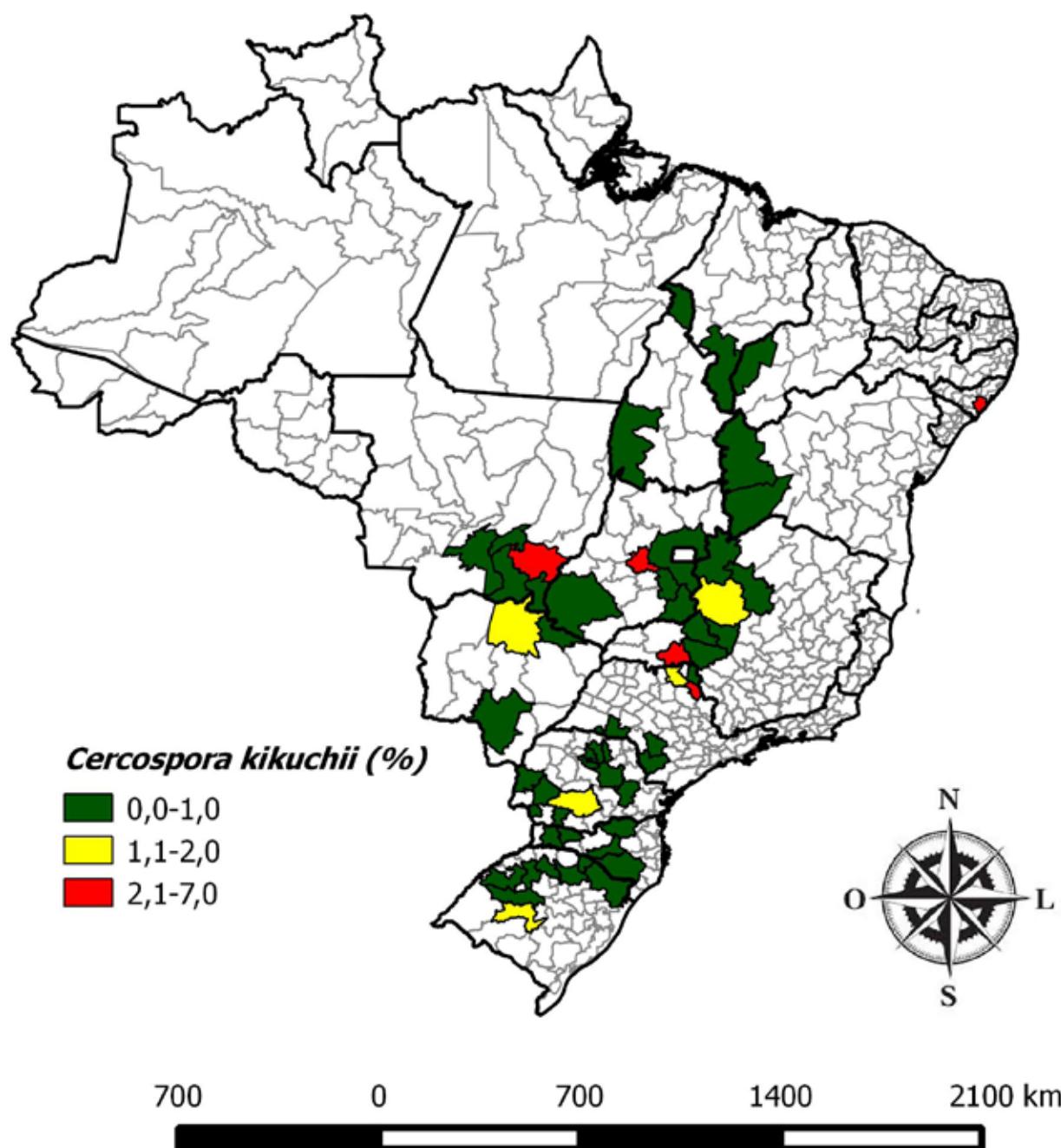
Para a instalação, foram utilizadas quatro folhas de papel de filtro ( $80 \text{ g.m}^{-2}$ ), esterilizado em estufa a  $160^{\circ}\text{C}$ , por 20 minutos, em cada gerbox previamente desinfestado, adicionando-se água autoclavada, em quantidade suficiente para umedecer o papel, escorrendo o excesso.

Posteriormente, foram tomadas aleatoriamente 20 sementes e colocadas no gerbox, na forma de  $5 \times 4$ , sendo montados 10 gerbox (total de duzentas sementes) por amostra. Após a montagem, o material foi incubado em câmara a  $20^{\circ}\text{ C} \pm 2^{\circ}\text{ C}$ , sob luz fluorescente branca, por sete dias. Posteriormente, a avaliação foi feita em cada semente individualmente, sendo anotada em ficha apropriada, a porcentagem (%) de ocorrência dos diversos microrganismos, fungos de campo, de armazenamento e bactérias, normalmente saprofíticas (HENNING, 2015).

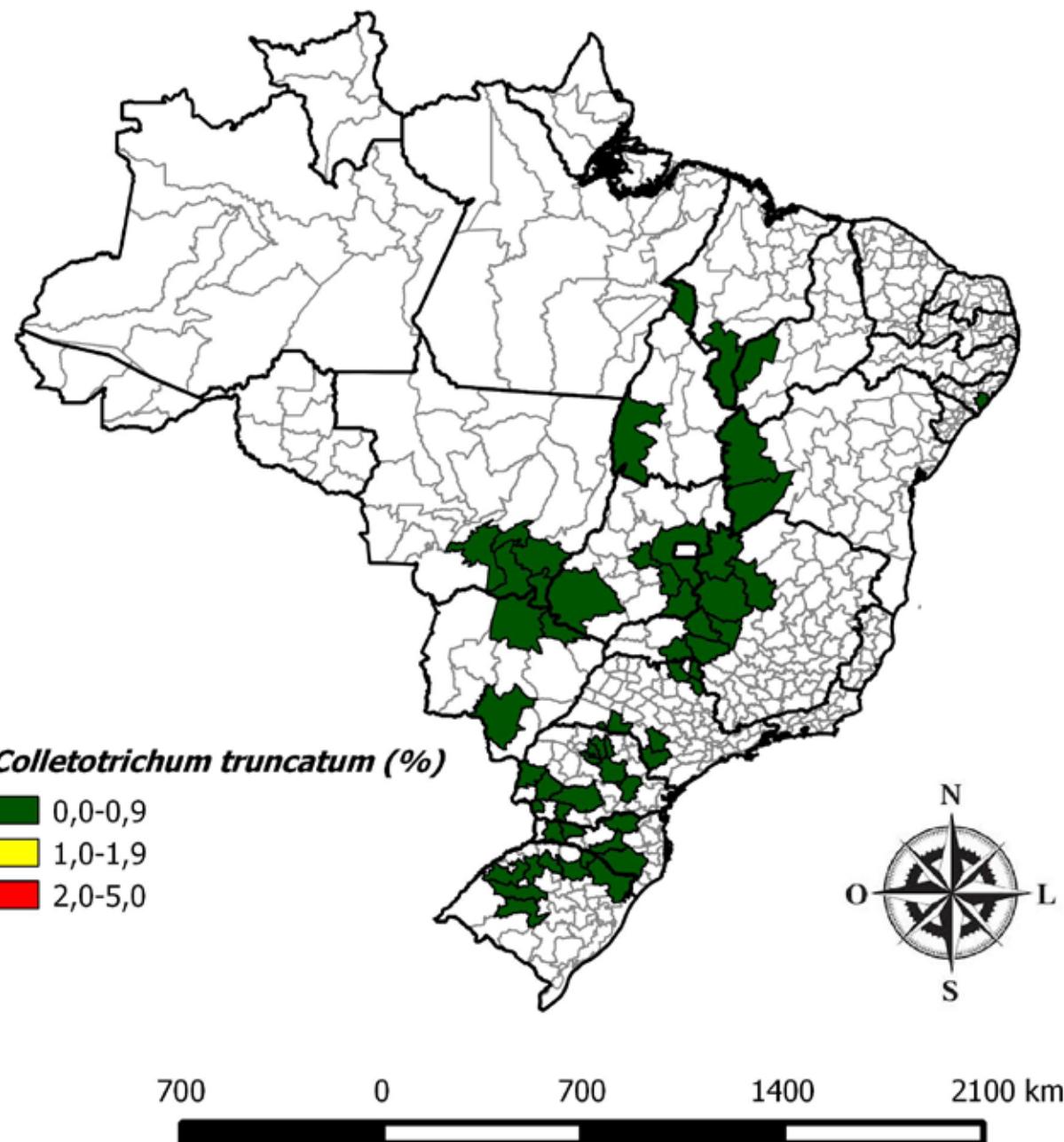
A qualidade da semente produzida na safra 2015/16, nos 13 estados, foi de maneira geral muito boa (Figuras 38 a 43 e Tabelas 17 a 23). A exemplo da safra anterior (2014/15) houve casos bastante pontuais onde ocorreram lotes com altos índices de bactérias saprofíticas. Esses resultados, confrontados com os resultados dos testes de tetrazólio, permitirão identificar os problemas ocorridos e eventualmente apontar soluções para evitar novas ocorrências. Novamente ficou evidenciado que o patógeno de maior frequência de ocorrência em lotes de sementes de soja no Brasil é *Cercospora kikuchii*, o agente causal da mancha púrpura da semente, que sobrevive nos restos culturais, infecta as plantas e juntamente com *Septoria glycines*, pode ocasionar as chamadas "DFC's" (doenças de final de ciclo). Na semente, todavia, o fungo não causa problemas e é facilmente controlado pelos fungicidas comumente utilizados no tratamento de sementes. Quanto à ocorrência de bactérias, consideradas saprófitas, normalmente associadas com sementes já deterioradas fisiologicamente, foram identificados altos índices de ocorrência em alguns lotes de sementes nas seguintes localidades: Darcinópolis, TO (99%); Formosa, GO (51%); Rio Verde, GO (18,5%); Londrina, PR (16,5%); Pedra Preta, MT (16%); Campo Verde, GO (14,5%), Alto Garças, MT (12,5%) e Xanxerê, SC (11,5%) (Tabela 23).



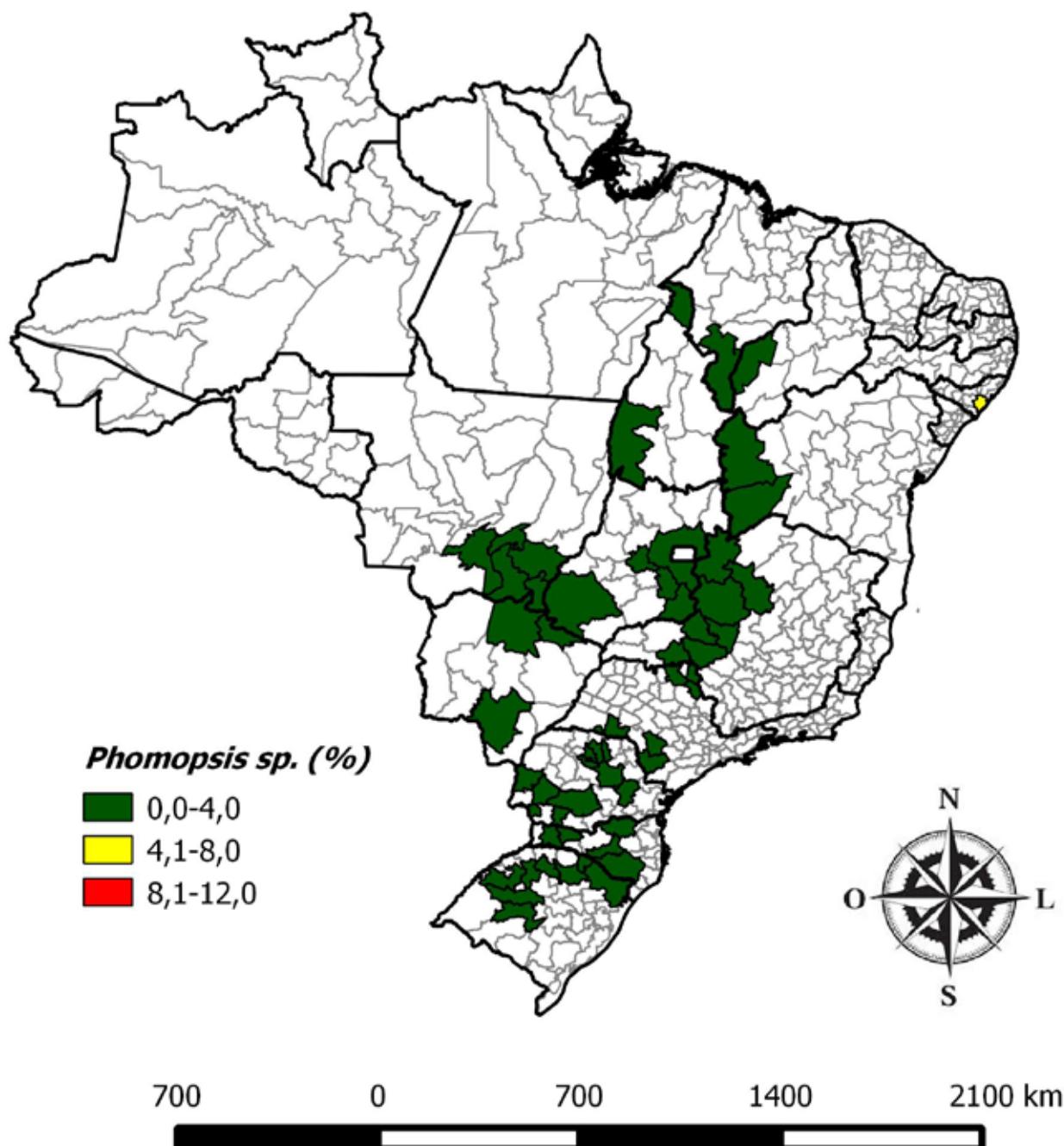
**Figura 38.** Presença de *Aspergillus flavus* (%) nas amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.



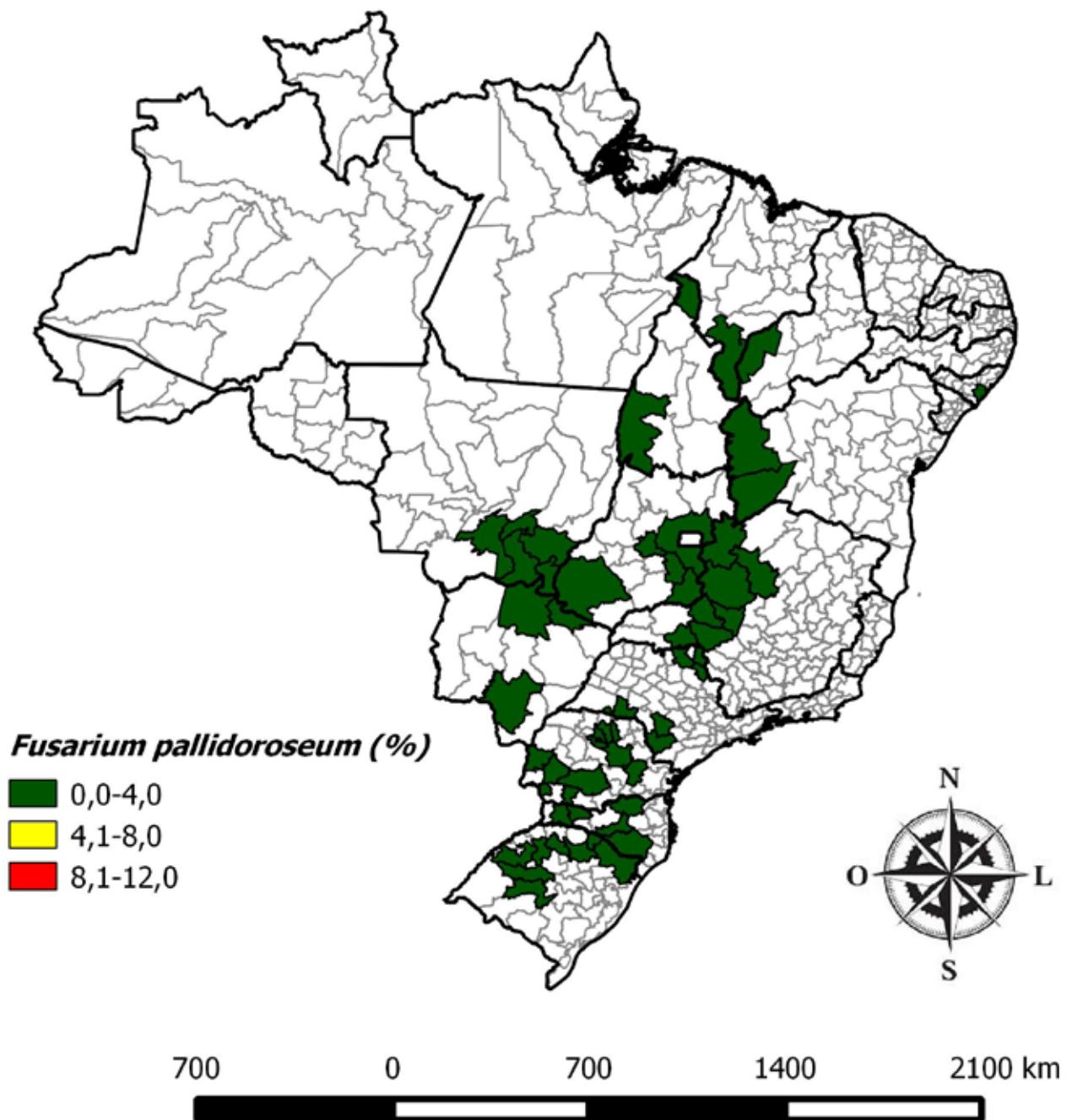
**Figura 39.** Presença de *Cercospora kikuchii* (%) nas amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.



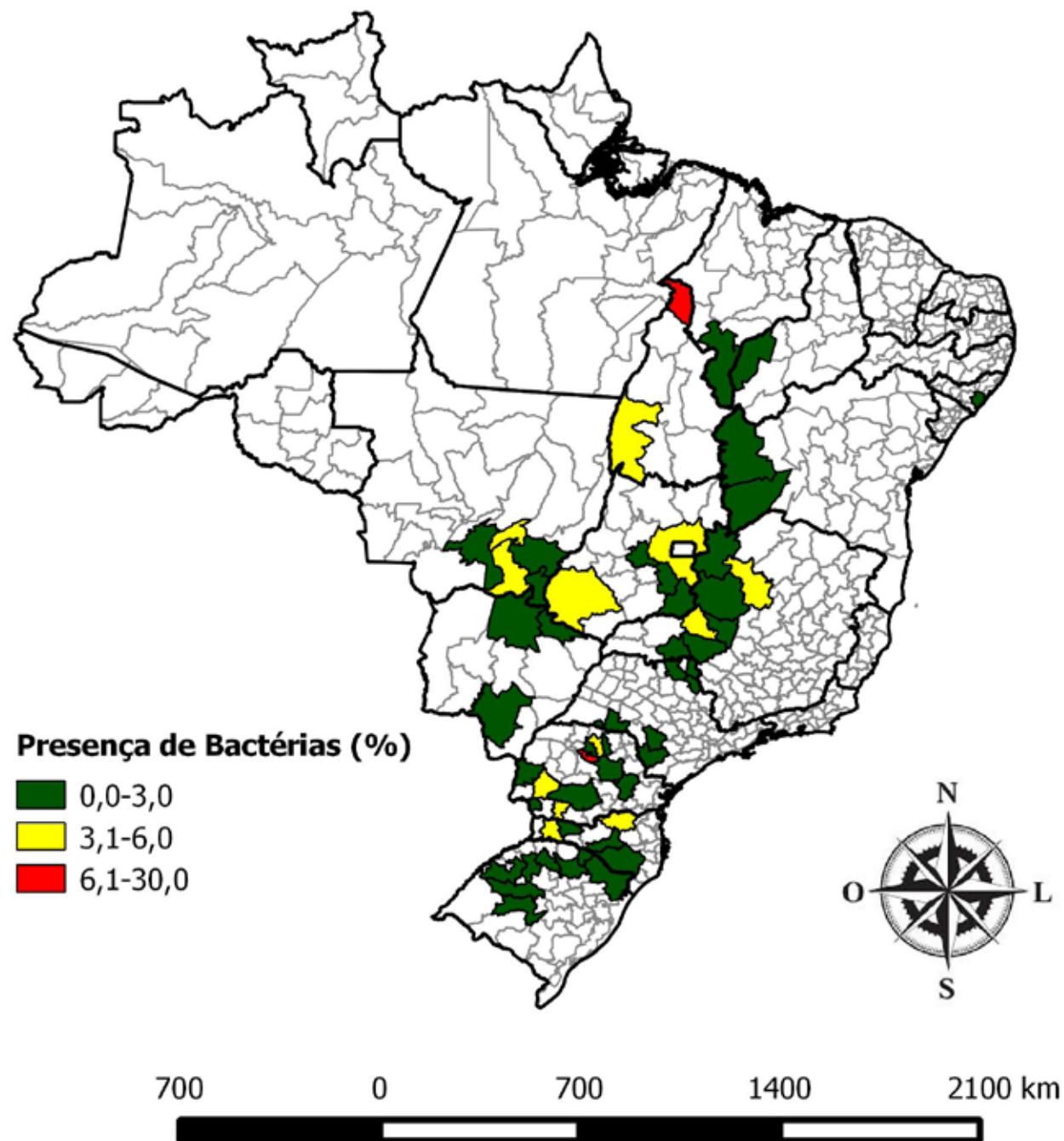
**Figura 40.** Presença de *Colletotrichum truncatum* (%) nas amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.



**Figura 41.** Presença de *Phomopsis* sp. (%) nas amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.



**Figura 42.** Presença (%) de *Fusarium pallidoroseum* (syn. *semitectum*) nas amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.



**Figura 43.** Presença (%) de bactéria nas amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

**Tabela 17.** Presença de *Aspergillus flavus* (%) nas amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Ijuí	8	0,00	0,00	0,00
RS	Sananduva	10	0,00	0,00	0,00
RS	Santa Maria	8	0,00	0,00	0,00
RS	Santiago	6	0,00	0,00	0,00
RS	Passo Fundo	21	0,05	0,50	0,00
RS	Carazinho	20	0,05	0,50	0,00
RS	Santo Ângelo	9	0,11	0,50	0,00
RS	Vacaria	18	0,19	1,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>0,07</b>	<b>1,50</b>	<b>0,00</b>
SC	Campos de Lages	4	0,00	0,00	0,00
SC	Canoinhas	4	0,00	0,00	0,00
SC	Chapéco	3	0,00	0,00	0,00
SC	Curitibanos	14	0,11	1,00	0,00
SC	Xanxerê	16	0,78	8,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>41</b>	<b>0,34</b>	<b>8,00</b>	<b>0,00</b>
PR	Apucarana	9	0,00	0,00	0,00
PR	Ponta Grossa	2	0,00	0,00	0,00
PR	Telêmaco Borba	2	0,00	0,00	0,00
PR	Toledo	4	0,00	0,00	0,00
PR	Faxinal	12	0,04	0,50	0,00
PR	Cascavel	20	0,08	1,50	0,00
PR	Assaí	5	0,10	0,50	0,00
PR	Londrina	7	0,14	0,50	0,00
PR	Capanema	15	0,40	4,00	0,00
PR	Pato Branco	19	0,47	4,50	0,00
PR	Guarapuava	10	2,45	6,00	0,50
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>105</b>	<b>0,41</b>	<b>6,00</b>	<b>0,00</b>
SP	Assis	1	0,00	0,00	0,00
SP	Batatais	13	0,00	0,00	0,00
SP	Franca	3	0,00	0,00	0,00
SP	Itapeva	16	0,00	0,00	0,00
SP	São Joaquim da Barra	4	0,00	0,00	0,00
SP	Avaré	3	0,17	0,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>0,01</b>	<b>0,50</b>	<b>0,00</b>
MS	Alto Taquari	4	0,00	0,00	0,00
MS	Cassilândia	16	0,00	0,00	0,00
MS	Dourados	20	0,05	0,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>0,03</b>	<b>0,50</b>	<b>0,00</b>

continua...

**continuação**

MT	Alto Araguaia	40	0,03	0,50	0,00
MT	Primavera do Leste	10	0,05	0,50	0,00
MT	Tesouro	10	0,05	0,50	0,00
MT	Rondonópolis	30	0,13	1,00	0,00
MT	Cuiabá	10	0,35	3,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>0,10</b>	<b>3,00</b>	<b>0,00</b>
GO	Entorno do Distrito Federal	28	0,02	0,50	0,00
GO	Catalão	11	0,05	0,50	0,00
GO	Pires do Rio	11	0,14	1,50	0,00
GO	Sudoeste de Goiás	29	0,59	6,00	0,00
GO	Anápolis	11	0,73	5,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>90</b>	<b>0,31</b>	<b>6,00</b>	<b>0,00</b>
MG	Patos de Minas	9	0,00	0,00	0,00
MG	Pirapora	5	0,00	0,00	0,00
MG	Uberaba	6	0,00	0,00	0,00
MG	União	6	0,00	0,00	0,00
MG	Paracatu	17	0,09	0,50	0,00
MG	Patrocínio	9	0,44	1,50	0,00
MG	Araxá	6	1,42	5,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>58</b>	<b>0,24</b>	<b>5,50</b>	<b>0,00</b>
BA	Santa Maria da Vitória	12	0,00	0,00	0,00
BA	Barreiras	30	0,02	0,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>42</b>	<b>0,01</b>	<b>0,50</b>	<b>0,00</b>
TO	Rio Formoso	19	0,29	4,50	0,00
TO	Bico do Papagaio	4	0,38	1,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>23</b>	<b>0,30</b>	<b>4,50</b>	<b>0,00</b>
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	0,00	0,00	0,00
MA	Gerais de Balsas	4	0,00	0,00	0,00
AL	São Miguel dos Campos	1	0,00	0,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>650</b>	<b>0,19</b>	<b>8,00</b>	<b>0,00</b>

**Tabela 18.** Presença de *Cercospora kikuchii* (%) nas amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Sananduva	10	0,00	0,00	0,00
RS	Carazinho	20	0,05	0,50	0,00
RS	Passo Fundo	21	0,10	1,00	0,00
RS	Vacaria	18	0,11	0,50	0,00
RS	Ijuí	8	0,13	0,50	0,00

**continua...**

**continuação**

RS	Santiago	6	0,25	0,50	0,00
RS	Santo Ângelo	9	0,28	1,00	0,00
RS	Santa Maria	8	2,00	3,50	0,50
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>0,26</b>	<b>3,50</b>	<b>0,00</b>
SC	Canoinhas	4	0,00	0,00	0,00
SC	Campos de Lages	4	0,25	0,50	0,00
SC	Xanxerê	16	0,25	1,00	0,00
SC	Chapecó	3	0,50	1,50	0,00
SC	Curitibanos	14	0,57	2,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>41</b>	<b>0,35</b>	<b>2,50</b>	<b>0,00</b>
PR	Telêmaco Borba	2	0,00	0,00	0,00
PR	Cascavel	20	0,13	1,00	0,00
PR	Toledo	4	0,25	1,00	0,00
PR	Londrina	7	0,29	1,00	0,00
PR	Faxinal	12	0,29	1,50	0,00
PR	Apucarana	9	0,33	1,50	0,00
PR	Pato Branco	19	0,45	5,00	0,00
PR	Ponta Grossa	2	0,50	1,00	0,00
PR	Capanema	15	0,60	3,50	0,00
PR	Assaí	5	1,00	4,50	0,00
PR	Guarapuava	10	1,35	3,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>105</b>	<b>0,47</b>	<b>5,00</b>	<b>0,00</b>
SP	Assis	1	0,00	0,00	0,00
SP	Franca	3	0,00	0,00	0,00
SP	Itapeva	16	0,13	0,50	0,00
SP	Avaré	3	0,83	1,00	0,50
SP	São Joaquim da Barra	4	1,63	2,50	0,00
SP	Batatais	13	2,42	10,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>1,06</b>	<b>10,00</b>	<b>0,00</b>
MS	Dourados	20	0,23	2,00	0,00
MS	Cassilândia	16	0,94	4,50	0,00
MS	Alto Taquari	4	1,75	4,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>0,66</b>	<b>4,50</b>	<b>0,00</b>
MT	Cuiabá	10	0,05	0,50	0,00
MT	Rondonópolis	30	0,17	2,50	0,00
MT	Alto Araguaia	40	0,51	3,00	0,00
MT	Primavera do Leste	10	0,85	2,50	0,00
MT	Tesouro	10	3,50	8,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>0,70</b>	<b>8,50</b>	<b>0,00</b>
GO	Sudoeste de Goiás	29	0,16	1,00	0,00
GO	Entorno do Distrito Federal	28	0,25	1,50	0,00

continua...

**continuação**

GO	Catalão	11	0,27	0,50	0,00
GO	Pires do Rio	11	0,45	2,00	0,00
GO	Anápolis	11	2,23	4,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>90</b>	<b>0,49</b>	<b>4,50</b>	<b>0,00</b>
MG	Araxá	6	0,00	0,00	0,00
MG	Pirapora	5	0,00	0,00	0,00
MG	Unaí	6	0,00	0,00	0,00
MG	Patos de Minas	9	0,39	3,50	0,00
MG	Patrocínio	9	0,78	3,00	0,00
MG	Paracatu	17	1,21	8,50	0,00
MG	Uberaba	6	3,58	13,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>58</b>	<b>0,91</b>	<b>13,00</b>	<b>0,00</b>
BA	Santa Maria da Vitória	12	0,08	1,00	0,00
BA	Barreiras	30	0,60	5,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>42</b>	<b>0,45</b>	<b>5,00</b>	<b>0,00</b>
TO	Bico do Papagaio	4	0,00	0,00	0,00
TO	Rio Formoso	19	0,37	3,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>23</b>	<b>0,30</b>	<b>3,50</b>	<b>0,00</b>
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	0,17	0,50	0,00
MA	Gerais de Balsas	4	0,00	0,00	0,00
AL	São Miguel dos Campos	1	7,00	7,00	7,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>650</b>	<b>0,55</b>	<b>13,00</b>	<b>0,00</b>

**Tabela 19.** Presença de *Colletotrichum truncatum* (%) nas amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Carazinho	20	0,00	0,00	0,00
RS	Ijuí	8	0,00	0,00	0,00
RS	Passo Fundo	21	0,00	0,00	0,00
RS	Sananduva	10	0,00	0,00	0,00
RS	Santiago	6	0,00	0,00	0,00
RS	Vacaria	18	0,00	0,00	0,00
RS	Santa Maria	8	0,19	0,50	0,00
RS	Santo Ângelo	9	0,33	1,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>0,05</b>	<b>1,50</b>	<b>0,00</b>
SC	Campos de Lages	4	0,00	0,00	0,00
SC	Chapecó	3	0,00	0,00	0,00
SC	Curitibanos	14	0,00	0,00	0,00
SC	Canoinhas	4	0,13	0,50	0,00

**continua...**

**continuação**

SC	Xanxerê	16	0,16	1,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>	<b>41</b>	<b>0,07</b>	<b>1,50</b>	<b>0,00</b>	
PR	Apucarana	9	0,00	0,00	0,00
PR	Assaí	5	0,00	0,00	0,00
PR	Cascavel	20	0,00	0,00	0,00
PR	Guarapuava	10	0,00	0,00	0,00
PR	Londrina	7	0,00	0,00	0,00
PR	Pato Branco	19	0,00	0,00	0,00
PR	Telêmaco Borba	2	0,00	0,00	0,00
PR	Toledo	4	0,00	0,00	0,00
PR	Capanema	15	0,07	1,00	0,00
PR	Faxinal	12	0,08	0,50	0,00
PR	Ponta Grossa	2	0,25	0,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>	<b>105</b>	<b>0,02</b>	<b>1,00</b>	<b>0,00</b>	
SP	Assis	1	0,00	0,00	0,00
SP	Avaré	3	0,00	0,00	0,00
SP	Franca	3	0,00	0,00	0,00
SP	São Joaquim da Barra	4	0,00	0,00	0,00
SP	Batatais	13	0,08	0,50	0,00
SP	Itapeva	16	0,19	2,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>	<b>40</b>	<b>0,10</b>	<b>2,00</b>	<b>0,00</b>	
MS	Alto Taquari	4	0,00	0,00	0,00
MS	Cassilândia	16	0,00	0,00	0,00
MS	Dourados	20	0,00	0,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>	<b>40</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	
MT	Primavera do Leste	10	0,00	0,00	0,00
MT	Alto Araguaia	40	0,01	0,50	0,00
MT	Cuiabá	10	0,05	0,50	0,00
MT	Rondonópolis	30	0,05	0,50	0,00
MT	Tesouro	10	0,10	0,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>	<b>100</b>	<b>0,04</b>	<b>0,50</b>	<b>0,00</b>	
GO	Catalão	11	0,00	0,00	0,00
GO	Sudoeste de Goiás	29	0,03	0,50	0,00
GO	Pires do Rio	11	0,05	0,50	0,00
GO	Entorno do Distrito Federal	28	0,05	1,50	0,00
GO	Anápolis	11	0,09	0,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>	<b>90</b>	<b>0,04</b>	<b>1,50</b>	<b>0,00</b>	
MG	Araxá	6	0,00	0,00	0,00
MG	Pirapora	5	0,00	0,00	0,00
MG	Unaí	6	0,00	0,00	0,00
MG	Paracatu	17	0,03	0,50	0,00

**continua...**

**continuação**

MG	Patrocínio	9	0,06	0,50	0,00
MG	Uberaba	6	0,08	0,50	0,00
MG	Patos de Minas	9	0,11	0,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>58</b>	<b>0,04</b>	<b>0,50</b>	<b>0,00</b>
BA	Santa Maria da Vitória	12	0,00	0,00	0,00
BA	Barreiras	30	0,03	0,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>42</b>	<b>0,02</b>	<b>0,50</b>	<b>0,00</b>
TO	Bico do Papagaio	4	0,00	0,00	0,00
TO	Rio Formoso	19	0,00	0,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>23</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	0,08	0,50	0,00
MA	Gerais de Balsas	4	0,00	0,00	0,00
AL	São Miguel dos Campos	1	0,00	0,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>650</b>	<b>0,04</b>	<b>2,00</b>	<b>0,00</b>

**Tabela 20.** Presença de *Phomopsis* sp. (%) nas amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Ijuí	8	0,00	0,00	0,00
RS	Sananduva	10	0,00	0,00	0,00
RS	Santiago	6	0,00	0,00	0,00
RS	Vacaria	18	0,00	0,00	0,00
RS	Passo Fundo	21	0,02	0,50	0,00
RS	Carazinho	20	0,08	0,50	0,00
RS	Santo Ângelo	9	0,11	1,00	0,00
RS	Santa Maria	8	0,31	1,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>0,06</b>	<b>1,50</b>	<b>0,00</b>
SC	Campos de Lages	4	0,00	0,00	0,00
SC	Canoinhas	4	0,00	0,00	0,00
SC	Chapéco	3	0,00	0,00	0,00
SC	Xanxerê	16	0,06	0,50	0,00
SC	Curitibanos	14	0,25	3,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>41</b>	<b>0,11</b>	<b>3,00</b>	<b>0,00</b>
PR	Apucarana	9	0,00	0,00	0,00
PR	Assaí	5	0,00	0,00	0,00
PR	Faxinal	12	0,00	0,00	0,00
PR	Londrina	7	0,00	0,00	0,00
PR	Ponta Grossa	2	0,00	0,00	0,00
PR	Telêmaco Borba	2	0,00	0,00	0,00
PR	Capanema	15	0,03	0,50	0,00

**continua...**

**continuação**

PR	Pato Branco	19	0,08	0,50	0,00
PR	Cascavel	20	0,10	0,50	0,00
PR	Guarapuava	10	0,25	1,00	0,00
PR	Toledo	4	0,38	1,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>105</b>	<b>0,08</b>	<b>1,50</b>	<b>0,00</b>
SP	Assis	1	0,00	0,00	0,00
SP	Avaré	3	0,00	0,00	0,00
SP	Franca	3	0,00	0,00	0,00
SP	Itapeva	16	0,00	0,00	0,00
SP	São Joaquim da Barra	4	0,13	0,50	0,00
SP	Batatais	13	0,27	1,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>0,10</b>	<b>1,00</b>	<b>0,00</b>
MS	Alto Taquari	4	0,00	0,00	0,00
MS	Cassilândia	16	0,00	0,00	0,00
MS	Dourados	20	0,03	0,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>0,01</b>	<b>0,50</b>	<b>0,00</b>
MT	Rondonópolis	30	0,17	1,50	0,00
MT	Alto Araguaia	40	0,23	2,00	0,00
MT	Primavera do Leste	10	0,35	1,50	0,00
MT	Cuiabá	10	0,45	1,00	0,00
MT	Tesouro	10	2,85	12,00	0,50
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>0,51</b>	<b>12,00</b>	<b>0,00</b>
GO	Sudoeste de Goiás	29	0,07	1,00	0,00
GO	Pires do Rio	11	0,18	1,00	0,00
GO	Entorno do Distrito Federal	28	0,27	3,00	0,00
GO	Catalão	11	0,27	2,00	0,00
GO	Anápolis	11	0,95	3,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>90</b>	<b>0,28</b>	<b>3,00</b>	<b>0,00</b>
MG	Araxá	6	0,08	0,50	0,00
MG	Paracatu	17	0,09	0,50	0,00
MG	Pirapora	5	0,20	0,50	0,00
MG	Unaí	6	0,42	1,50	0,00
MG	Patos de Minas	9	0,56	3,00	0,00
MG	Patrocínio	9	0,56	4,50	0,00
MG	Uberaba	6	0,58	3,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>58</b>	<b>0,33</b>	<b>4,50</b>	<b>0,00</b>
BA	Santa Maria da Vitória	12	0,00	0,00	0,00
BA	Barreiras	30	0,02	0,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>42</b>	<b>0,01</b>	<b>0,50</b>	<b>0,00</b>
TO	Bico do Papagaio	4	0,00	0,00	0,00

**continua...**

**continuação**

TO	Rio Formoso	19	0,11	1,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>23</b>	<b>0,09</b>	<b>1,00</b>	<b>0,00</b>
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	0,07	0,40	0,00
MA	Gerais de Balsas	4	0,00	0,00	0,00
AL	São Miguel dos Campos	1	5,00	5,00	5,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>650</b>	<b>0,19</b>	<b>12,00</b>	<b>0,00</b>

**Tabela 21.** Presença (%) de *Fusarium pallidoroseum* (syn. *semitectum*) nas amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Ijuí	8	0,00	0,00	0,00
RS	Sananduva	10	0,00	0,00	0,00
RS	Vacaria	18	0,03	0,50	0,00
RS	Passo Fundo	21	0,07	0,50	0,00
RS	Carazinho	20	0,13	1,50	0,00
RS	Santiago	6	0,17	1,00	0,00
RS	Santo Ângelo	9	0,17	1,50	0,00
RS	Santa Maria	8	1,00	2,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>0,15</b>	<b>2,00</b>	<b>0,00</b>
SC	Campos de Lages	4	0,00	0,00	0,00
SC	Xanxerê	16	0,09	0,50	0,00
SC	Chapecó	3	0,17	0,50	0,00
SC	Canoinhas	4	0,25	1,00	0,00
SC	Curitibanos	14	0,32	2,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>41</b>	<b>0,18</b>	<b>2,50</b>	<b>0,00</b>
PR	Apucarana	9	0,00	0,00	0,00
PR	Ponta Grossa	2	0,00	0,00	0,00
PR	Telêmaco Borba	2	0,00	0,00	0,00
PR	Faxinal	12	0,04	0,50	0,00
PR	Londrina	7	0,07	0,50	0,00
PR	Cascavel	20	0,13	1,00	0,00
PR	Pato Branco	19	0,16	2,00	0,00
PR	Assaí	5	0,20	0,50	0,00
PR	Toledo	4	0,25	1,00	0,00
PR	Capanema	15	0,27	1,50	0,00
PR	Guarapuava	10	1,30	4,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>105</b>	<b>0,24</b>	<b>4,00</b>	<b>0,00</b>
SP	Assis	1	0,00	0,00	0,00
SP	Avaré	3	0,00	0,00	0,00

**continua...**

**continuação**

SP	Franca	3	0,00	0,00	0,00
SP	Batatais	13	0,08	0,50	0,00
SP	Itapeva	16	0,16	1,00	0,00
SP	São Joaquim da Barra	4	0,25	1,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>0,11</b>	<b>1,00</b>	<b>0,00</b>
MS	Dourados	20	0,00	0,00	0,00
MS	Alto Taquari	4	0,13	0,50	0,00
MS	Cassilândia	16	0,13	1,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>0,06</b>	<b>1,00</b>	<b>0,00</b>
MT	Cuiabá	10	0,10	0,50	0,00
MT	Tesouro	10	0,10	0,50	0,00
MT	Alto Araguaia	40	0,11	1,50	0,00
MT	Primavera do Leste	10	0,30	1,00	0,00
MT	Rondonópolis	30	0,38	2,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>0,21</b>	<b>2,50</b>	<b>0,00</b>
GO	Pires do Rio	11	0,05	0,50	0,00
GO	Entorno do Distrito Federal	28	0,16	1,50	0,00
GO	Sudoeste de Goiás	29	0,21	1,00	0,00
GO	Catalão	11	0,32	1,50	0,00
GO	Anápolis	11	0,73	2,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>90</b>	<b>0,25</b>	<b>2,50</b>	<b>0,00</b>
MG	Unaí	6	0,08	0,50	0,00
MG	Paracatu	17	0,21	1,00	0,00
MG	Patos de Minas	9	0,22	1,50	0,00
MG	Araxá	6	0,58	2,00	0,00
MG	Pirapora	5	0,70	1,50	0,00
MG	Uberaba	6	1,00	4,00	0,00
MG	Patrocínio	9	3,17	16,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>58</b>	<b>0,82</b>	<b>16,00</b>	<b>0,00</b>
BA	Santa Maria da Vitória	12	0,00	0,00	0,00
BA	Barreiras	30	0,12	2,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>42</b>	<b>0,08</b>	<b>2,50</b>	<b>0,00</b>
TO	Bico do Papagaio	4	0,00	0,00	0,00
TO	Rio Formoso	19	0,24	1,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>23</b>	<b>0,20</b>	<b>1,50</b>	<b>0,00</b>
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	0,17	0,50	0,00
MA	Gerais de Balsas	4	0,13	0,50	0,00
AL	São Miguel dos Campos	1	3,00	3,00	3,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>650</b>	<b>0,24</b>	<b>16,00</b>	<b>0,00</b>

**Tabela 22.** Presença (%) de bactéria nas amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Santiago	6	0,50	1,00	0,00
RS	Carazinho	20	0,55	2,50	0,00
RS	Vacaria	18	1,03	3,50	0,00
RS	Santo Ângelo	9	1,17	2,50	0,00
RS	Santa Maria	8	1,19	2,00	0,50
RS	Ijuí	8	1,31	2,50	0,50
RS	Passo Fundo	21	1,52	5,00	0,00
RS	Sananduva	10	1,90	4,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>1,14</b>	<b>5,00</b>	<b>0,00</b>
SC	Campos de Lages	4	2,00	5,00	0,50
SC	Xanxerê	16	2,72	11,50	0,00
SC	Curitibanos	14	2,75	8,50	0,50
SC	Canoinhas	4	4,00	6,50	1,50
SC	Chapecó	3	4,50	10,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>41</b>	<b>2,91</b>	<b>11,50</b>	<b>0,00</b>
PR	Telêmaco Borba	2	0,50	1,00	0,00
PR	Assaí	5	0,70	2,50	0,00
PR	Apucarana	9	1,67	5,50	0,00
PR	Toledo	4	1,75	3,00	0,50
PR	Ponta Grossa	2	2,00	2,50	1,50
PR	Guarapuava	10	2,25	4,50	0,00
PR	Capanema	15	2,80	8,00	0,50
PR	Cascavel	20	3,88	9,50	0,00
PR	Pato Branco	19	4,87	13,50	1,00
PR	Londrina	7	5,36	16,50	0,00
PR	Faxinal	12	7,25	14,50	0,50
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>105</b>	<b>3,71</b>	<b>16,50</b>	<b>0,00</b>
SP	Batatais	13	0,46	1,50	0,00
SP	São Joaquim da Barra	4	0,63	1,00	0,00
SP	Franca	3	1,00	1,50	0,50
SP	Itapeva	16	1,03	3,00	0,00
SP	Avaré	3	1,17	2,00	0,50
SP	Assis	1	1,50	1,50	1,50
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>0,83</b>	<b>3,00</b>	<b>0,00</b>
MS	Alto Taquari	4	0,50	1,00	0,00
MS	Cassilândia	16	1,56	4,00	0,00
MS	Dourados	20	1,58	3,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>1,46</b>	<b>4,00</b>	<b>0,00</b>

continua...

**continuação**

MT	Tesouro	10	1,05	3,50	0,00
MT	Alto Araguaia	40	1,59	12,50	0,00
MT	Cuiabá	10	2,00	4,00	0,00
MT	Primavera do Leste	10	3,60	14,50	0,00
MT	Rondonópolis	30	4,65	16,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>2,70</b>	<b>16,00</b>	<b>0,00</b>
GO	Anápolis	11	1,00	3,00	0,00
GO	Catalão	11	1,41	3,00	0,00
GO	Pires do Rio	11	1,91	5,00	0,00
GO	Entorno do Distrito Federal	28	3,63	51,00	0,00
GO	Sudoeste de Goiás	29	5,64	17,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>90</b>	<b>3,47</b>	<b>51,00</b>	<b>0,00</b>
MG	Unaí	6	1,17	3,50	0,00
MG	Araxá	6	1,42	2,50	0,00
MG	Paracatu	17	1,44	8,50	0,00
MG	Patos de Minas	9	1,72	5,00	0,00
MG	Uberaba	6	2,83	8,50	0,00
MG	Patrocínio	9	4,61	12,50	0,50
MG	Pirapora	5	6,00	11,00	3,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>58</b>	<b>2,48</b>	<b>12,50</b>	<b>0,00</b>
BA	Santa Maria da Vitória	12	0,75	2,00	0,00
BA	Barreiras	30	1,40	4,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>42</b>	<b>1,21</b>	<b>4,00</b>	<b>0,00</b>
TO	Rio Formoso	19	4,55	12,00	0,00
TO	Bico do Papagaio	4	27,13	99,00	2,50
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>23</b>	<b>8,48</b>	<b>99,00</b>	<b>0,00</b>
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	2,25	7,00	0,00
MA	Gerais de Balsas	4	1,13	1,50	0,50
AL	São Miguel dos Campos	1	0,50	0,50	0,50
<b>T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>650</b>	<b>2,62</b>	<b>99,00</b>	<b>0,00</b>

**Tabela 23.** Porcentagem máxima de infecção das sementes de soja produzidas na safra 2015/16, em treze estados do Brasil, totalizando 650 amostras.

Estado	Amostras/ Municípios	<i>Aspergillus flavus</i>	<i>Cercospora kikukchii</i>	<i>Colletotrichum truncatum</i>	<i>Phomopsis</i> sp.	<i>Fusarium pallidorseum</i>	Bactéria
Rio Grande do Sul	100/12	1,5	3,5	1,5	1,5	2,0	5,0
Santa Catarina	41/8	8,0	2,5	1,5	3,0	2,5	11,5
Paraná	105/13	6,0	5,0	1,0	1,5	4,0	16,5
São Paulo	40/11	0,5	10,0	2,0	1,0	1,0	3,0
Mato Grosso do Sul	40/4	0,5	4,5	0,0	0,5	1,0	4,0
Mato Grosso	100/5	3,0	8,5	0,5	12,0	2,5	16,0
Goiás	90/6	5,5	13,0	0,5	4,5	16,0	12,5
Minas Gerais	58/10	6,0	4,5	1,5	3,0	2,5	51,0
Bahia	42/4	0,5	5,0	0,5	5,0	2,5	4,0
Tocantins	23/4	4,5	3,5	0,0	1,0	1,5	99,0
Piauí	6/1	0,0	0,5	0,5	0,4	0,5	7,0
Maranhão	4/1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	1,5
Alagoas	1/1	0,0	7,0	0,0	5,0	3,0	0,5
Total	650/80						

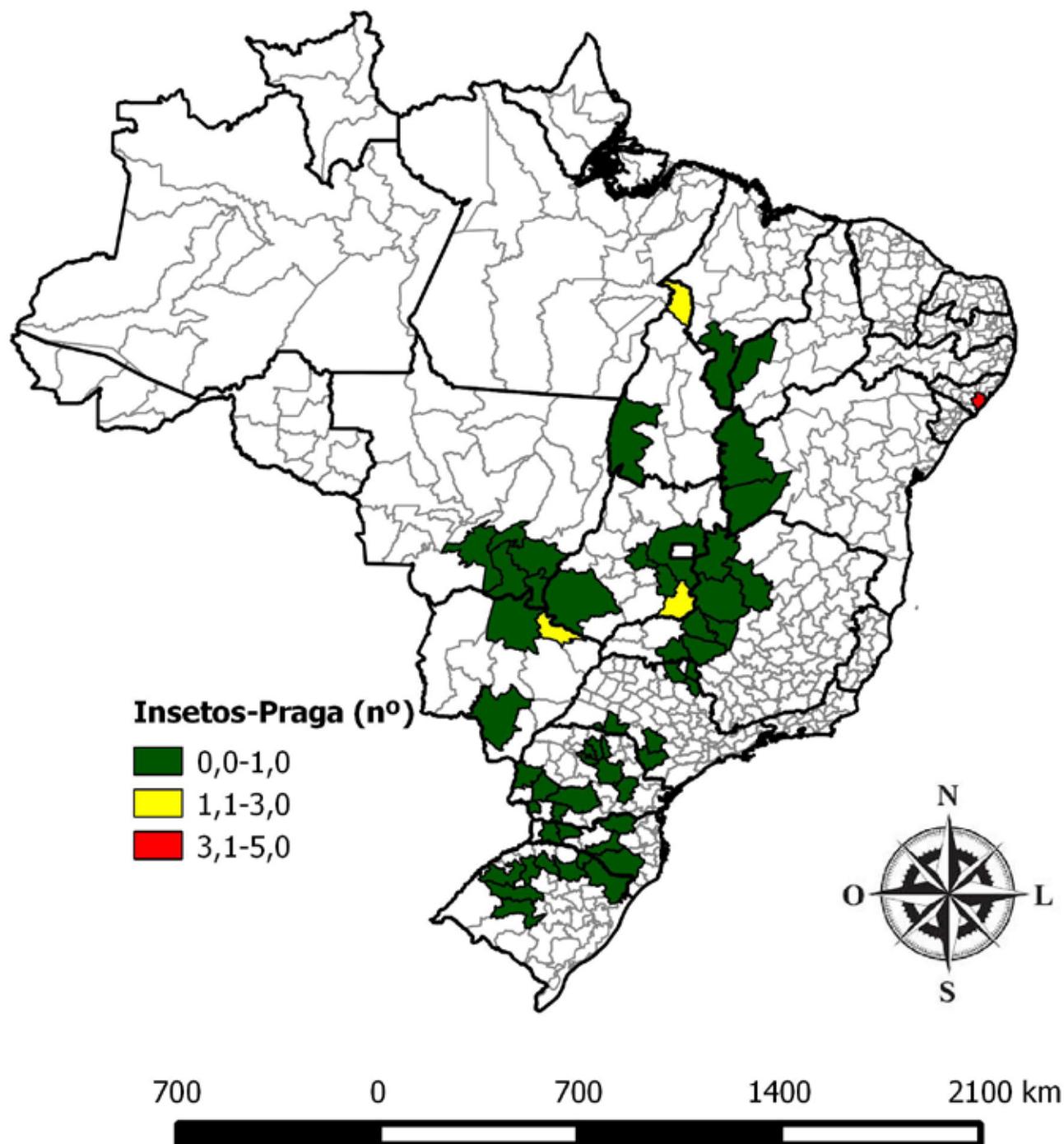
## Insetos-praga

A qualidade de grãos de soja na armazenagem pode ser influenciada pela ação de diversos fatores. Entre estes, as pragas que ocorrem durante o armazenamento, em especial os besouros *Lasioderma serricorne*, *Oryzaephilus surinamensis* e *Cryptolestes ferrugineus* e as traças *Ephestia kuehniella* e *E. elutella*, podem ser responsáveis pela deterioração física dos grãos e sementes (LORINI, 2012; LORINI et al., 2015).

Foi determinado a presença de insetos-praga de armazenamento nas amostras de sementes de soja coletadas em treze estados produtores do país, conforme metodologia descrita anteriormente.

As subamostras de 1,5 kg de soja recebidas no Laboratório de Pós-colheita do Núcleo Tecnológico de Sementes e Grãos “Dr. Nilton Pereira da Costa” da Embrapa Soja em Londrina, PR, foram usadas para determinar os insetos-praga contaminantes. Cada subamostra foi peneirada em peneira de 2,0 mm (mesh 10) e contados o números de insetos-praga presentes com identificação do grupo taxonômico (espécie, gênero, família ou ordem). Também foi registrada a presença de partes do corpo de insetos nas amostras. Os resultados da presença de insetos-praga são apresentados por estado da federação e por microrregião (Figuras 44 e 45, e Tabela 24).

Ocorreu a presença de uma quantidade de insetos-praga contaminantes importante, e de várias espécies nas amostras de sementes de soja na safra 2015/16. As pragas que foram encontradas nas amostras são *Ephestia* spp., *Sitophilus* spp., *Tribolium castaneum*, *Liposcelides bostrychophila*, *Ahasverus advena* e *Lophocateres pusillus*. Destaca-se que a maioria das amostras de sementes (86%) não apresentaram nenhum inseto-praga. Também foram encontradas partes de insetos em várias amostras indicando vestígios de infestação na semente (Figura 45). Maiores detalhes da importância destas pragas e suas formas de controle podem ser encontradas em Lorini (2012) e Lorini et al. (2015). Estes autores recomendam o Manejo Integrado de Pragas na UBS como estratégia eficaz para garantir qualidade de armazenamento da semente.



**Figura 44.** Número total de insetos-praga presentes nas amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

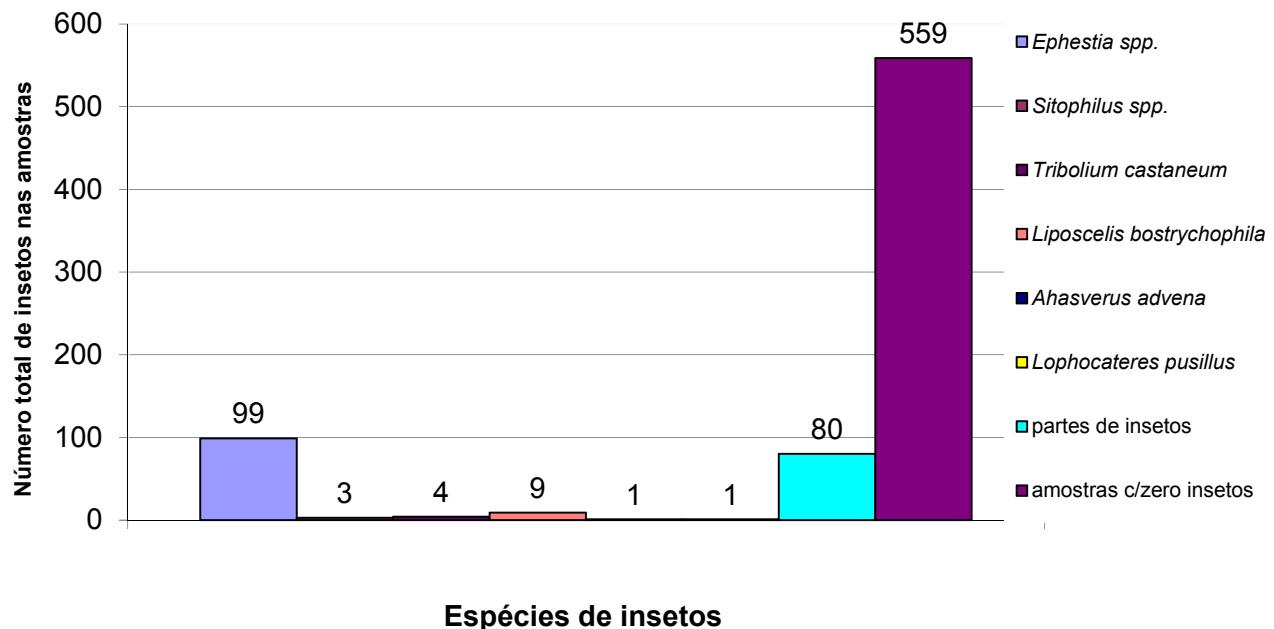
**Tabela 24.** Número total de insetos-praga presentes nas amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Ijuí	8	0,00	0,00	0,00
RS	Santa Maria	8	0,00	0,00	0,00
RS	Santiago	6	0,00	0,00	0,00
RS	Carazinho	20	0,05	1,00	0,00
RS	Sananduva	10	0,10	1,00	0,00
RS	Passo Fundo	21	0,19	2,00	0,00
RS	Santo Ângelo	9	0,22	2,00	0,00
RS	Vacaria	18	0,28	3,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>0,13</b>	<b>3,00</b>	<b>0,00</b>
SC	Campos de Lages	4	0,00	0,00	0,00
SC	Canoinhas	4	0,00	0,00	0,00
SC	Curitibanos	14	0,00	0,00	0,00
SC	Xanxerê	16	0,06	1,00	0,00
SC	Chapecó	3	0,33	1,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>41</b>	<b>0,05</b>	<b>1,00</b>	<b>0,00</b>
PR	Telêmaco Borba	2	0,00	0,00	0,00
PR	Cascavel	20	0,20	2,00	0,00
PR	Pato Branco	19	0,26	3,00	0,00
PR	Guarapuava	10	0,30	2,00	0,00
PR	Apucarana	9	0,33	3,00	0,00
PR	Assaí	5	0,40	1,00	0,00
PR	Capanema	15	0,40	4,00	0,00
PR	Ponta Grossa	2	0,50	1,00	0,00
PR	Faxinal	12	0,58	3,00	0,00
PR	Toledo	4	0,75	2,00	0,00
PR	Londrina	7	0,86	3,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>105</b>	<b>0,38</b>	<b>4,00</b>	<b>0,00</b>
SP	Assis	1	0,00	0,00	0,00
SP	Avaré	3	0,00	0,00	0,00
SP	Batatais	13	0,00	0,00	0,00
SP	Franca	3	0,00	0,00	0,00
SP	Itapeva	16	0,00	0,00	0,00
SP	São Joaquim da Barra	4	0,00	0,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
MS	Dourados	20	0,00	0,00	0,00
MS	Alto Taquari	4	0,25	1,00	0,00
MS	Cassilândia	16	1,19	6,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>0,50</b>	<b>6,00</b>	<b>0,00</b>

continua...

**continuação**

MT	Primavera do Leste	10	0,10	1,00	0,00
MT	Tesouro	10	0,10	1,00	0,00
MT	Cuiabá	10	0,30	3,00	0,00
MT	Alto Araguaia	40	0,35	8,00	0,00
MT	Rondonópolis	30	0,70	8,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>0,40</b>	<b>8,00</b>	<b>0,00</b>
GO	Anápolis	11	0,00	0,00	0,00
GO	Pires do Rio	11	0,00	0,00	0,00
GO	Sudoeste de Goiás	29	0,21	2,00	0,00
GO	Entorno do Distrito Federal	28	0,82	5,00	0,00
GO	Catalão	11	1,64	5,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>90</b>	<b>0,52</b>	<b>5,00</b>	<b>0,00</b>
MG	Paracatu	17	0,00	0,00	0,00
MG	Patos de Minas	9	0,00	0,00	0,00
MG	Pirapora	5	0,00	0,00	0,00
MG	Uberaba	6	0,00	0,00	0,00
MG	Araxá	6	0,33	2,00	0,00
MG	Unaí	6	0,67	4,00	0,00
MG	Patrocínio	9	1,00	7,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>58</b>	<b>0,26</b>	<b>7,00</b>	<b>0,00</b>
BA	Santa Maria da Vitória	12	0,00	0,00	0,00
BA	Barreiras	30	0,17	3,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>42</b>	<b>0,12</b>	<b>3,00</b>	<b>0,00</b>
TO	Rio Formoso	19	0,11	2,00	0,00
TO	Bico do Papagaio	4	1,25	4,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>23</b>	<b>0,30</b>	<b>4,00</b>	<b>0,00</b>
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	0,33	1,00	0,00
MA	Gerais de Balsas	4	0,25	1,00	0,00
AL	São Miguel dos Campos	1	5,00	5,00	5,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>650</b>	<b>0,30</b>	<b>8,00</b>	<b>0,00</b>



**Figura 45.** Espécies de insetos-praga presentes nas 650 amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16.

# **Características físico-químicas das sementes de soja: teor de proteína, teor de óleo, acidez do óleo e teor de clorofila**

---

*Marcelo Alvares de Oliveira*

*José Marcos Gontijo Mandarino*

*Rodrigo Santos Leite*

Os teores porcentuais médios de óleo e proteína nas amostras de sementes de soja foram determinados pela técnica da espectroscopia do infravermelho próximo (NIR), com leituras em quatro curvas diferentes. Os resultados representam a média das quatro leituras e estão expressos em "Base Seca" (B.S.). A acidez do óleo e os teores de clorofila total das sementes tem a mesma metodologia utilizada para quantificação em grãos e estão descritas nas Características físico-químicas e tecnológicas dos grãos na Seção 2 dessa publicação.

As amostras de sementes de soja da safra 2015/16 foram coletadas em vários municípios brasileiros, nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais, Bahia, Tocantins, Piauí, Maranhão e Alagoas. As análises de proteína e óleo foram feitas na totalidade das amostras (650), enquanto as de acidez e clorofila, em 325 amostras de sementes de soja (Figuras 46 a 49 e Tabelas 25 a 29).

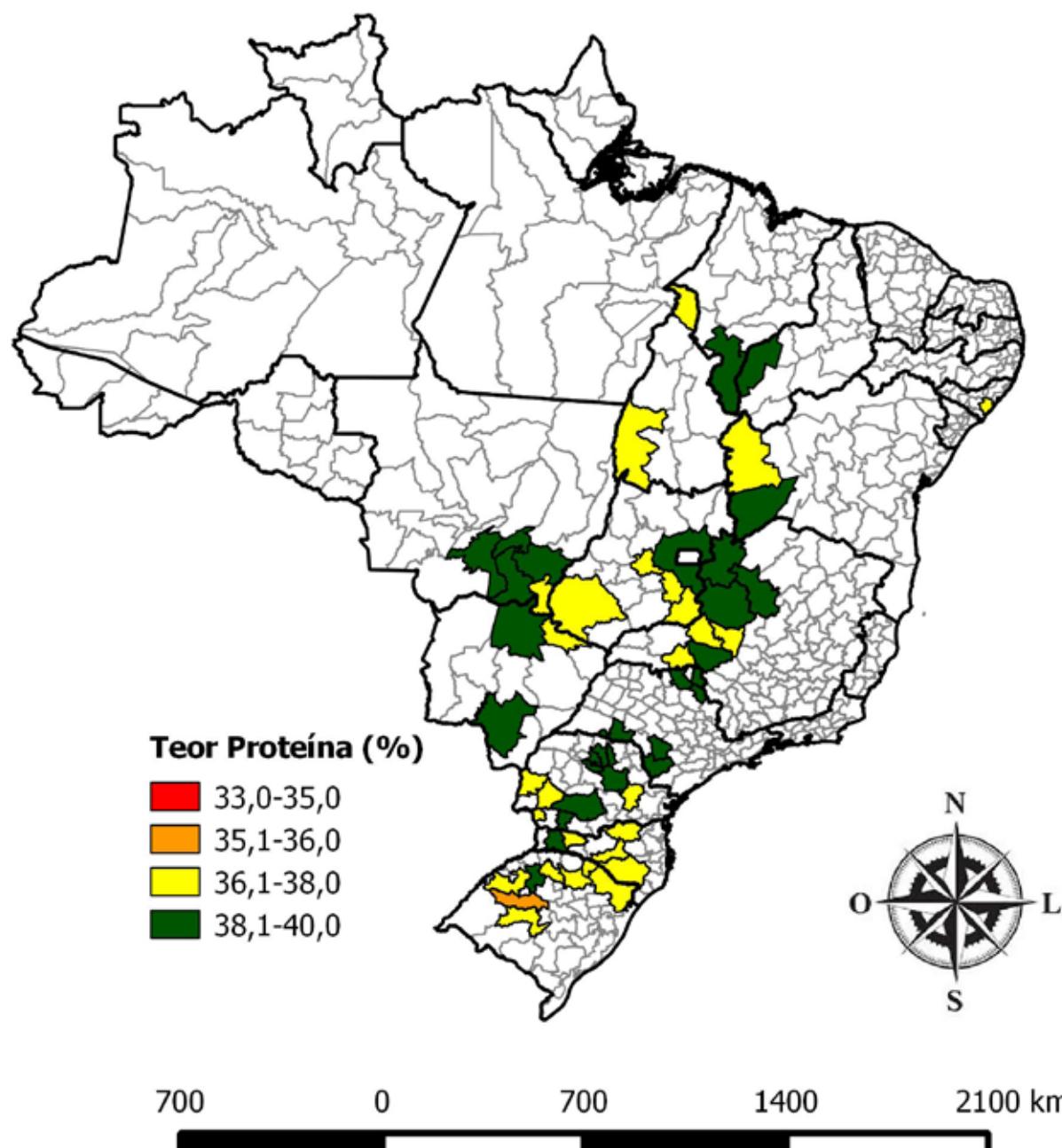
O teor médio de proteínas nas amostras de sementes foi superior àquele determinado para os grãos, havendo grande variação entre as microrregiões de cada um dos estados de onde as amostras eram provenientes. O teor médio de proteínas dos estados foi de 37,27% para o estado do Rio Grande do Sul; 37,36% para o estado de Santa Catarina; 38,31% para o estado do Paraná; 38,77% para o estado de São Paulo; 38,07% para o estado de Mato Grosso do Sul; 38,27% para o estado de Mato Grosso; 38,01% para o estado de Goiás; 38,24% para o estado de Minas Gerais; 37,72% para o estado da Bahia; 37,92% para o estado do Tocantins; 38,73% para o estado do Piauí; 38,43% para o estado do Maranhão e 36,56% para o estado de Alagoas. Em oito dos 13 estados onde as amostras de sementes foram coletadas os teores porcentuais médios de proteína foram superiores a 38% e apenas no estado de Alagoas o teor médio de proteínas ficou abaixo de 37% (Figura 46 e Tabela 25).

Com relação ao teor porcentual médio de óleo houve variação entre as microrregiões dos estados, e os teores médios de óleo encontrados foram superiores àqueles determinados para grãos, apresentando os seguintes valores: Rio Grande do Sul 22,04%; Santa Catarina 21,49%; Paraná 21,58%; São Paulo 21,83%; Mato Grosso do Sul 22,31%; Mato Grosso 22,15%; Goiás 22,78%; Minas Gerais 22,02%; Bahia 22,69%; Tocantins 22,84%; Piauí 22,02%; Maranhão 22,53% e Alagoas 22,74%. Em nove dos 13 estados onde as amostras de sementes foram coletadas os teores porcentuais médios de óleo foram superiores a 22%. Os teores mais baixos foram encontrados nas amostras dos estados do Paraná e Santa Catarina (Figura 47 e Tabela 26).

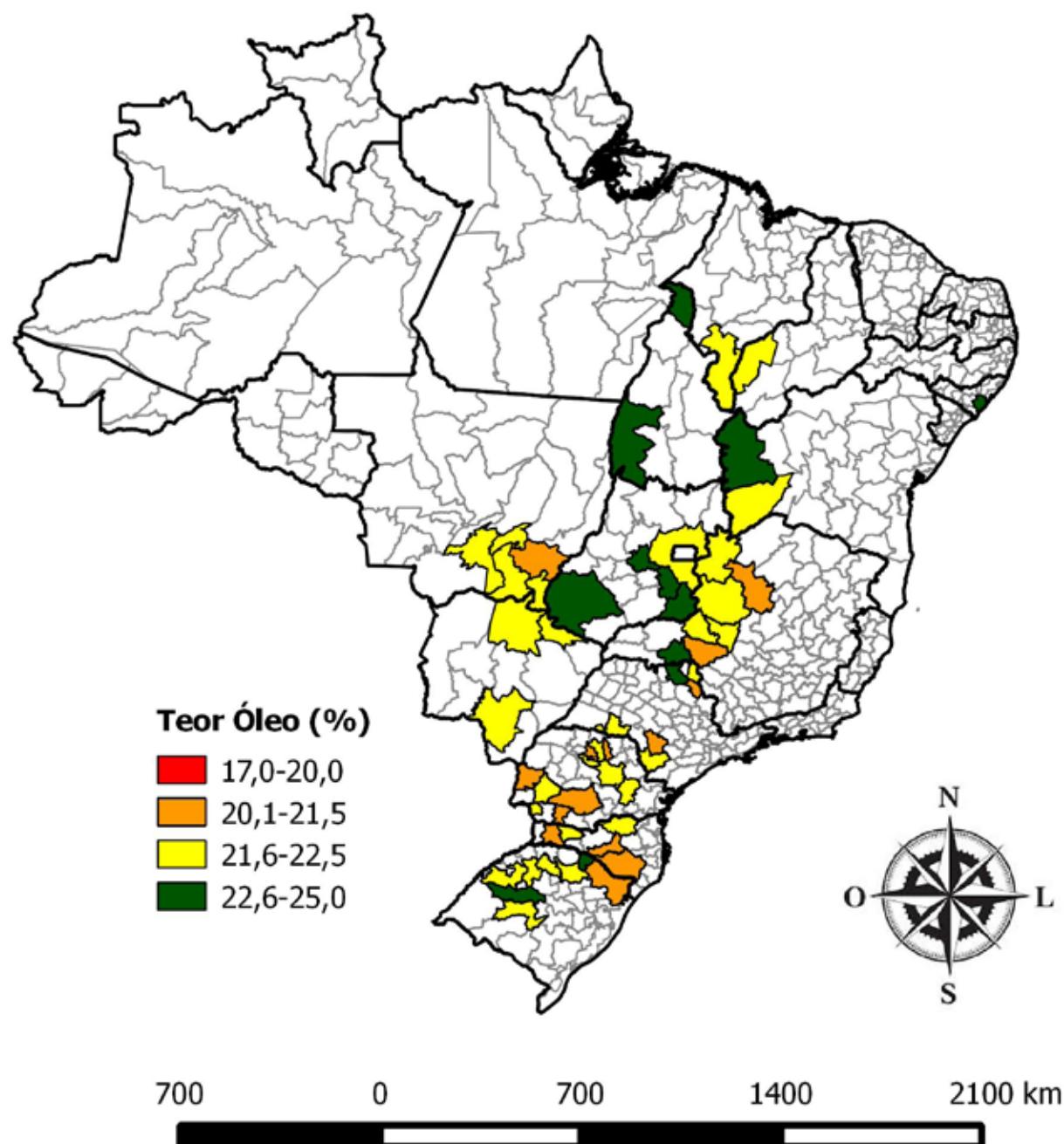
Todos os estados brasileiros produziram sementes de soja com baixos teores de acidez. Nenhuma região do Brasil produziu sementes de soja com uma média superior a 0,7% de índice de

acidez que é o que a indústria preconiza como limite máximo de acidez no óleo do grão de soja, para a obtenção de um óleo de qualidade com custo de produção menor.

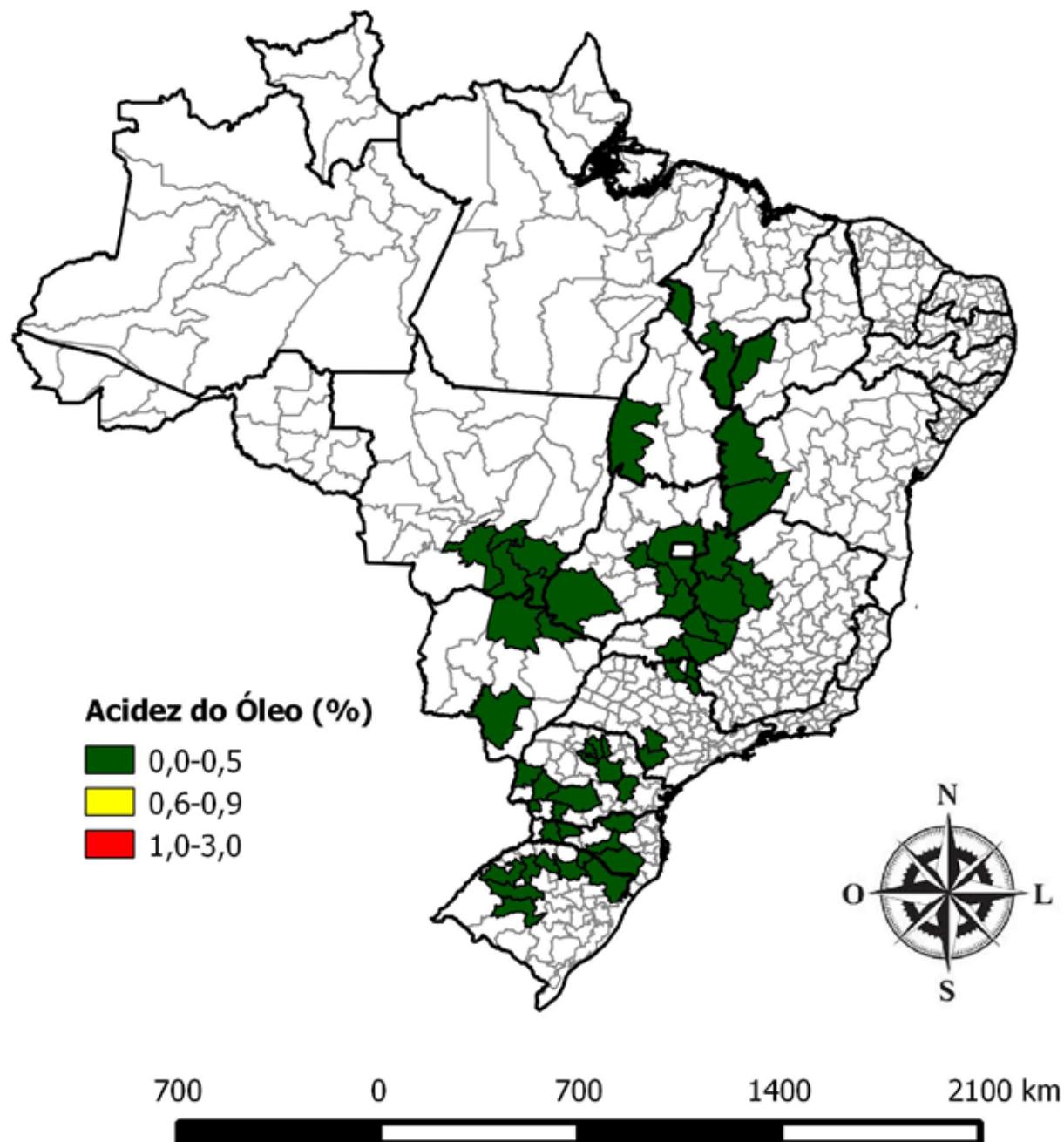
Em relação aos teores de clorofilas, verificou-se nessa safra teores muito baixo de clorofila em praticamente todas amostras de sementes. Ocorreram amostras isoladas de sementes com teores de clorofila superiores a  $4 \text{ mg.kg}^{-1}$ , em microrregiões no estado do Mato Grosso (Alto Araguaia), Minas Gerais (Araxá) e Tocantins (Rio Formoso).



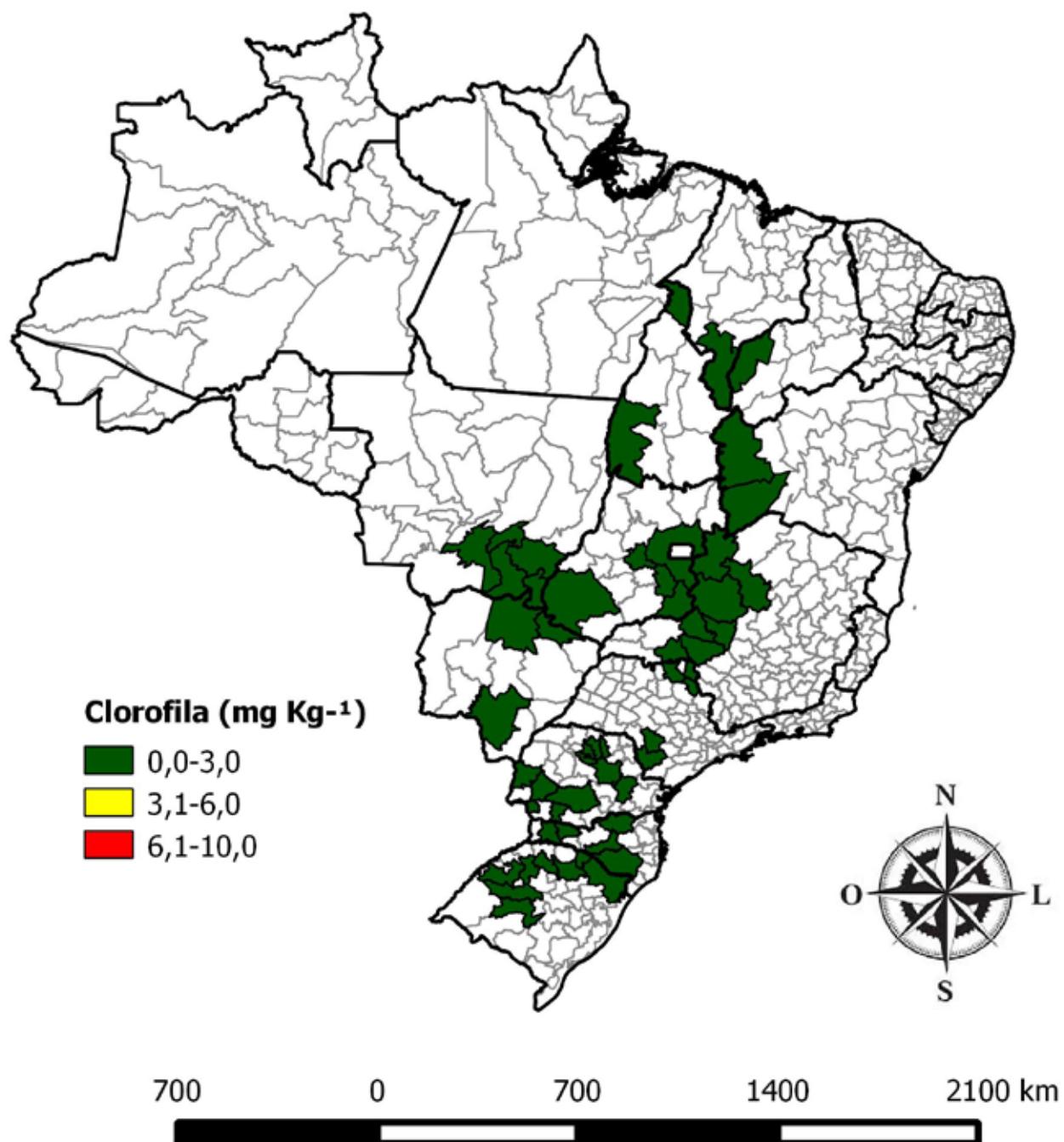
**Figura 46.** Teor de proteína (%) em amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.



**Figura 47.** Teor de óleo (%) em amostras de sementes das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.



**Figura 48.** Índices de acidez do óleo (%) nas amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.



**Figura 49.** Teores de clorofila ( $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ) nas amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

**Tabela 25.** Teor de proteínas (%) em amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Santiago	6	35,89	37,55	33,98
RS	Carazinho	20	36,65	38,53	35,25
RS	Passo Fundo	21	36,96	39,25	34,52
RS	Santo Ângelo	9	37,43	38,76	35,59
RS	Santa Maria	8	37,53	38,62	36,01
RS	Sananduva	10	37,74	39,92	35,94
RS	Vacaria	18	37,87	39,55	36,78
RS	Ijuí	8	38,31	39,20	37,33
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>37,27</b>	<b>39,92</b>	<b>33,98</b>
SC	Campos de Lages	4	36,90	37,42	36,18
SC	Canoinhas	4	37,05	37,91	35,60
SC	Curitibanos	14	37,33	39,90	34,65
SC	Xanxerê	16	37,39	39,91	35,81
SC	Chapecó	3	38,39	39,36	37,53
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>41</b>	<b>37,36</b>	<b>39,91</b>	<b>34,65</b>
PR	Ponta Grossa	2	37,08	37,82	36,35
PR	Cascavel	20	37,46	40,49	36,01
PR	Capanema	15	37,80	40,45	35,85
PR	Toledo	4	37,98	39,12	36,93
PR	Apucarana	9	38,20	39,91	36,93
PR	Londrina	7	38,29	39,21	37,09
PR	Telêmaco Borba	2	38,49	38,52	38,46
PR	Guarapuava	10	38,60	39,56	37,71
PR	Faxinal	12	38,61	40,03	37,32
PR	Pato Branco	19	39,18	40,80	36,58
PR	Assaí	5	39,53	40,41	38,04
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>105</b>	<b>38,31</b>	<b>40,80</b>	<b>35,85</b>
SP	Avaré	3	38,13	38,51	37,79
SP	Assis	1	38,34	38,34	38,34
SP	São Joaquim da Barra	4	38,38	39,43	36,80
SP	Franca	3	38,60	39,63	37,21
SP	Itapeva	16	38,91	40,77	37,00
SP	Batatais	13	38,95	40,67	37,37
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>38,77</b>	<b>40,77</b>	<b>36,80</b>
MS	Cassilândia	16	37,37	40,05	35,58
MS	Alto Taquari	4	38,42	39,53	37,78
MS	Dourados	20	38,55	39,69	37,43
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>38,07</b>	<b>40,05</b>	<b>35,58</b>

continua...

continuação

MT	Alto Araguaia	40	38,05	40,41	35,83
MT	Rondonópolis	30	38,17	40,10	36,65
MT	Cuiabá	10	38,34	40,09	37,25
MT	Primavera do Leste	10	38,49	40,12	36,51
MT	Tesouro	10	39,14	40,82	35,44
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>38,27</b>	<b>40,82</b>	<b>35,44</b>
GO	Catalão	11	37,39	39,18	36,40
GO	Anápolis	11	37,57	39,33	35,15
GO	Pires do Rio	11	37,75	38,69	36,42
GO	Sudoeste de Goiás	29	37,95	39,69	36,30
GO	Entorno do Distrito Federal	28	38,57	40,26	37,11
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>90</b>	<b>38,01</b>	<b>40,26</b>	<b>35,15</b>
MG	Uberaba	6	37,24	37,82	36,88
MG	Patos de Minas	9	37,55	39,28	35,85
MG	Patrocínio	9	37,88	40,12	35,79
MG	Araxá	6	38,38	40,96	37,15
MG	Paracatu	17	38,57	40,29	37,14
MG	Unaí	6	38,64	39,66	38,11
MG	Pirapora	5	39,51	42,00	37,06
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>58</b>	<b>38,24</b>	<b>42,00</b>	<b>35,79</b>
BA	Barreiras	30	37,55	40,27	35,86
BA	Santa Maria da Vitória	12	38,16	40,46	36,55
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>42</b>	<b>37,72</b>	<b>40,46</b>	<b>35,86</b>
TO	Rio Formoso	19	37,89	40,33	35,75
TO	Bico do Papagaio	4	38,07	38,66	37,27
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>23</b>	<b>37,92</b>	<b>40,33</b>	<b>35,75</b>
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	38,73	39,65	37,41
MA	Gerais de Balsas	4	38,43	38,77	37,99
AL	São Miguel dos Campos	1	36,56	36,56	36,56
<b>T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>650</b>	<b>38,00</b>	<b>42,00</b>	<b>33,98</b>

**Tabela 26.** Teor de óleo (%) em amostras de sementes das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Vacaria	18	21,22	23,59	19,10
RS	Carazinho	20	21,69	23,41	20,67
RS	Santo Ângelo	9	22,06	23,08	20,67
RS	Ijuí	8	22,07	23,57	20,96
RS	Passo Fundo	21	22,31	24,80	20,84

continua...

**continuação**

RS	Santa Maria	8	22,41	22,87	21,44
RS	Santiago	6	22,77	23,48	22,25
RS	Sananduva	10	22,85	24,30	21,63
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>22,04</b>	<b>24,80</b>	<b>19,10</b>
SC	Chapecó	3	20,64	21,31	19,35
SC	Campos de Lages	4	20,99	21,56	20,01
SC	Curitibanos	14	21,51	22,93	19,62
SC	Xanxerê	16	21,68	23,81	19,13
SC	Canoinhas	4	21,77	23,31	21,14
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>41</b>	<b>21,49</b>	<b>23,81</b>	<b>19,13</b>
PR	Apucarana	9	20,82	21,59	20,08
PR	Guarapuava	10	21,06	22,00	20,17
PR	Pato Branco	19	21,38	23,63	19,27
PR	Toledo	4	21,46	22,02	20,90
PR	Assaí	5	21,46	21,92	20,93
PR	Telêmaco Borba	2	21,63	21,84	21,42
PR	Faxinal	12	21,65	22,46	20,63
PR	Cascavel	20	21,71	23,00	19,99
PR	Ponta Grossa	2	21,77	22,31	21,23
PR	Londrina	7	21,78	22,75	20,86
PR	Capanema	15	22,36	23,97	20,80
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>105</b>	<b>21,58</b>	<b>23,97</b>	<b>19,27</b>
SP	Avaré	3	21,33	22,00	20,96
SP	Batatais	13	21,46	22,71	20,17
SP	Itapeva	16	21,91	23,56	20,17
SP	Assis	1	22,02	22,02	22,02
SP	Franca	3	22,13	23,49	21,12
SP	São Joaquim da Barra	4	22,81	24,67	20,82
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>21,83</b>	<b>24,67</b>	<b>20,17</b>
MS	Dourados	20	22,12	23,08	20,79
MS	Alto Taquari	4	22,23	23,07	21,27
MS	Cassilândia	16	22,56	23,96	21,33
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>22,31</b>	<b>23,96</b>	<b>20,79</b>
MT	Tesouro	10	21,55	23,36	20,14
MT	Cuiabá	10	22,09	22,98	21,09
MT	Alto Araguaia	40	22,15	24,08	18,95
MT	Primavera do Leste	10	22,24	23,22	21,66
MT	Rondonópolis	30	22,35	24,07	20,95
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>22,15</b>	<b>24,08</b>	<b>18,95</b>
GO	Entorno do Distrito Federal	28	22,52	23,79	20,89
GO	Sudoeste de Goiás	29	22,76	24,00	20,68

continua...

**continuação**

GO	Pires do Rio	11	22,88	24,18	22,02
GO	Anápolis	11	22,98	24,20	22,30
GO	Catalão	11	23,16	24,11	22,19
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>90</b>	<b>22,78</b>	<b>24,20</b>	<b>20,68</b>
MG	Araxá	6	20,93	21,77	19,89
MG	Pirapora	5	21,11	22,97	19,20
MG	Unaí	6	21,96	22,47	21,60
MG	Patrocínio	9	21,99	23,50	20,71
MG	Paracatu	17	22,26	24,22	20,74
MG	Patos de Minas	9	22,28	23,28	21,23
MG	Uberaba	6	22,91	23,73	22,22
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>58</b>	<b>22,02</b>	<b>24,22</b>	<b>19,20</b>
BA	Santa Maria da Vitória	12	22,45	23,78	20,51
BA	Barreiras	30	22,79	23,92	20,68
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>42</b>	<b>22,69</b>	<b>23,92</b>	<b>20,51</b>
TO	Bico do Papagaio	4	22,61	23,56	21,68
TO	Rio Formoso	19	22,88	24,37	20,45
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>23</b>	<b>22,84</b>	<b>24,37</b>	<b>20,45</b>
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	22,02	22,82	20,14
MA	Gerais de Balsas	4	22,53	23,28	21,76
AL	São Miguel dos Campos	1	22,74	22,74	22,74
<b>T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>650</b>	<b>22,13</b>	<b>24,80</b>	<b>18,95</b>

**Tabela 27.** Índices de acidez do óleo (%) nas amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Passo Fundo	10	0,19	0,22	0,17
RS	Ijuí	4	0,20	0,23	0,14
RS	Carazinho	10	0,22	0,33	0,06
RS	Sananduva	5	0,23	0,25	0,21
RS	Vacaria	9	0,24	0,29	0,21
RS	Santo Ângelo	5	0,24	0,30	0,17
RS	Santiago	3	0,25	0,35	0,20
RS	Santa Maria	4	0,25	0,31	0,19
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>50</b>	<b>0,23</b>	<b>0,35</b>	<b>0,06</b>
SC	Xanxerê	8	0,21	0,25	0,14
SC	Chapecó	2	0,22	0,28	0,16
SC	Curitibanos	7	0,23	0,27	0,17
SC	Canoinhas	2	0,23	0,29	0,18

**continua...**

continuação

SC	Campos de Lages	2	0,27	0,29	0,24
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>21</b>	<b>0,22</b>	<b>0,29</b>	<b>0,14</b>
PR	Cascavel	10	0,21	0,32	0,15
PR	Guarapuava	5	0,27	0,36	0,18
PR	Capanema	8	0,31	0,44	0,23
PR	Toledo	2	0,31	0,33	0,28
PR	Ponta Grossa	1	0,32	0,32	0,32
PR	Pato Branco	9	0,32	0,47	0,19
PR	Telêmaco Borba	1	0,39	0,39	0,39
PR	Londrina	3	0,40	0,42	0,38
PR	Apucarana	5	0,48	0,63	0,35
PR	Faxinal	6	0,48	0,54	0,40
PR	Assaí	3	0,49	0,62	0,36
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>53</b>	<b>0,34</b>	<b>0,63</b>	<b>0,15</b>
SP	Itapeva	8	0,40	0,52	0,32
SP	Batatais	6	0,44	0,58	0,30
SP	Franca	2	0,48	0,49	0,46
SP	São Joaquim da Barra	3	0,53	0,58	0,48
SP	Avaré	1	0,58	0,58	0,58
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>20</b>	<b>0,45</b>	<b>0,58</b>	<b>0,30</b>
MS	Alto Taquari	2	0,23	0,23	0,23
MS	Cassilândia	8	0,31	0,43	0,23
MS	Dourados	10	0,39	0,54	0,22
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>20</b>	<b>0,34</b>	<b>0,54</b>	<b>0,22</b>
MT	Alto Araguaia	20	0,31	0,55	0,17
MT	Primavera do Leste	5	0,39	0,49	0,30
MT	Cuiabá	5	0,40	0,63	0,20
MT	Rondonópolis	15	0,40	0,85	0,02
MT	Tesouro	5	0,44	0,52	0,35
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>50</b>	<b>0,37</b>	<b>0,85</b>	<b>0,02</b>
GO	Anápolis	5	0,14	0,16	0,10
GO	Catalão	5	0,19	0,23	0,17
GO	Sudoeste de Goiás	14	0,20	0,33	0,13
GO	Entorno do Distrito Federal	15	0,23	0,36	0,12
GO	Pires do Rio	6	0,23	0,48	0,16
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>45</b>	<b>0,21</b>	<b>0,48</b>	<b>0,10</b>
MG	Unaí	3	0,13	0,17	0,11
MG	Pirapora	3	0,21	0,22	0,20
MG	Paracatu	9	0,22	0,29	0,15
MG	Araxá	3	0,23	0,28	0,19

continua...

continuação

MG	Uberaba	3	0,23	0,28	0,21
MG	Patrocínio	4	0,26	0,34	0,20
MG	Patos de Minas	4	0,26	0,37	0,20
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>29</b>	<b>0,23</b>	<b>0,37</b>	<b>0,11</b>
BA	Barreiras	15	0,23	0,39	0,13
BA	Santa Maria da Vitória	6	0,28	0,45	0,19
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>21</b>	<b>0,25</b>	<b>0,45</b>	<b>0,13</b>
TO	Rio Formoso	9	0,35	0,43	0,30
TO	Bico do Papagaio	2	0,42	0,46	0,37
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>11</b>	<b>0,36</b>	<b>0,46</b>	<b>0,30</b>
PI	Alto Parnaíba Piauiense	3	0,36	0,39	0,34
MA	Gerais de Balsas	2	0,29	0,30	0,28
<b>T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>325</b>	<b>0,29</b>	<b>0,85</b>	<b>0,02</b>

**Tabela 28.** Teores de clorofila ( $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ) nas amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Vacaria	9	0,08	0,28	0,00
RS	Sananduva	5	0,14	0,32	0,00
RS	Santa Maria	4	0,17	0,24	0,14
RS	Santiago	3	0,19	0,42	0,00
RS	Carazinho	10	0,22	0,42	0,14
RS	Passo Fundo	10	0,25	0,56	0,14
RS	Santo Ângelo	5	0,31	0,54	0,00
RS	Ijuí	4	0,77	1,11	0,42
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>50</b>	<b>0,24</b>	<b>1,11</b>	<b>0,00</b>
SC	Chapecó	2	0,16	0,18	0,14
SC	Xanxerê	8	0,24	0,93	0,00
SC	Curitibanos	7	0,30	0,63	0,14
SC	Canoinhas	2	0,37	0,42	0,32
SC	Campos de Lages	2	0,41	0,48	0,34
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>21</b>	<b>0,28</b>	<b>0,93</b>	<b>0,00</b>
PR	Londrina	3	0,05	0,14	0,00
PR	Telêmaco Borba	1	0,14	0,14	0,14
PR	Pato Branco	9	0,17	0,32	0,00
PR	Assaí	3	0,20	0,28	0,14
PR	Toledo	2	0,21	0,28	0,14
PR	Ponta Grossa	1	0,24	0,24	0,24
PR	Faxinal	6	0,26	0,93	0,04

continua...

**continuação**

PR	Apucarana	5	0,33	0,46	0,18
PR	Guarapuava	5	0,36	0,46	0,28
PR	Capanema	8	0,37	0,54	0,28
PR	Cascavel	10	0,55	0,97	0,28
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>53</b>	<b>0,31</b>	<b>0,97</b>	<b>0,00</b>
SP	São Joaquim da Barra	3	0,00	0,00	0,00
SP	Batatais	6	0,06	0,14	0,00
SP	Itapeva	8	0,07	0,14	0,00
SP	Franca	2	0,09	0,14	0,04
SP	Avaré	1	0,14	0,14	0,14
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>20</b>	<b>0,06</b>	<b>0,14</b>	<b>0,00</b>
MS	Cassilândia	8	0,15	0,42	0,00
MS	Alto Taquari	2	0,16	0,18	0,14
MS	Dourados	10	0,20	0,56	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>20</b>	<b>0,18</b>	<b>0,56</b>	<b>0,00</b>
MT	Tesouro	5	0,09	0,18	0,00
MT	Rondonópolis	15	0,45	1,73	0,14
MT	Alto Araguaia	20	0,64	4,30	0,00
MT	Primavera do Leste	5	0,64	2,05	0,22
MT	Cuiabá	5	0,99	2,52	0,14
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>50</b>	<b>0,56</b>	<b>4,30</b>	<b>0,00</b>
GO	Anápolis	5	0,21	0,36	0,14
GO	Entorno do Distrito Federal	15	0,32	0,72	0,04
GO	Pires do Rio	6	0,38	0,54	0,14
GO	Sudoeste de Goiás	14	0,42	0,71	0,28
GO	Catalão	5	0,54	1,15	0,14
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>45</b>	<b>0,37</b>	<b>1,15</b>	<b>0,04</b>
MG	Unaí	3	0,21	0,32	0,14
MG	Patos de Minas	4	0,22	0,28	0,14
MG	Paracatu	9	0,36	0,93	0,04
MG	Pirapora	3	0,46	0,75	0,32
MG	Patrocínio	4	0,54	1,09	0,18
MG	Uberaba	3	1,36	3,30	0,28
MG	Araxá	3	1,87	4,64	0,14
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>29</b>	<b>0,62</b>	<b>4,64</b>	<b>0,04</b>
BA	Barreiras	15	0,40	1,41	0,14
BA	Santa Maria da Vitória	6	0,72	1,43	0,04
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>21</b>	<b>0,49</b>	<b>1,43</b>	<b>0,04</b>
TO	Bico do Papagaio	2	0,45	0,72	0,18

**continua...**

**continuação**

TO	Rio Formoso	9	1,65	7,47	0,18
T/Média/Máximo/Mínimo do estado		11	1,43	7,47	0,18
PI	Alto Parnaíba Piauiense	3	0,29	0,36	0,18
MA	Gerais de Balsas	2	0,16	0,18	0,14
T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional		325	0,40	7,47	0,00

As médias obtidas para estas características, em cada um dos estados, estão apresentadas na Tabela 29, de forma a facilitar a discussão que se segue.

**Tabela 29.** Valores médios de proteína, óleo, acidez e clorofila em sementes de soja da safra 2015/16, por estado.

Estados	Proteína (%)	Óleo (%)	Acidez (%)	Clorofila ( $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ )
RS	37,27	22,04	0,23	0,24
SC	37,36	21,49	0,22	0,28
PR	38,31	21,58	0,34	0,31
SP	38,77	21,83	0,45	0,06
MS	38,07	22,31	0,34	0,18
MT	38,27	22,15	0,37	0,56
GO	38,01	22,78	0,21	0,37
MG	38,24	22,02	0,23	0,62
BA	37,72	22,69	0,25	0,49
TO	37,92	22,84	0,36	1,43
PI	38,73	22,02	0,36	0,29
MA	38,43	22,53	0,29	0,16
AL	36,56	22,74	-	-
BRASIL	38,00	22,13	0,29	0,40

Os teores médios de proteína determinados nas amostras de sementes para essa safra 2015/16, foram superiores àqueles encontrados nas amostras de sementes da safra 2014/15 (LORINI, 2016). O teor médio de proteínas e óleo nas amostras de sementes para o Brasil foi de 38,00% e 22,13%, respectivamente. Esse teor mais alto de proteínas e óleo nas amostras de sementes em relação às amostras de grãos mostra claramente que os tratos culturais dispensados aos campos de sementes são bem mais adequados ao cultivo da soja do que àqueles dispensados as lavouras comerciais.

Comparando-se os teores de acidez dos grãos (Seção 2) e sementes dessa mesma safra, conclui-se que o manejo é o fator predominante para o aumento dos teores de acidez nos grãos de soja, visto que esses índices foram muito superiores nos grãos.

A média geral de teores de clorofila nas amostras de sementes foi bem baixa em todos os estados, sendo a maior média observada no estado do Tocantins com  $1,43 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ , sendo esse índice extremamente baixo quando comparado com os teores de clorofila encontrado nos grãos.



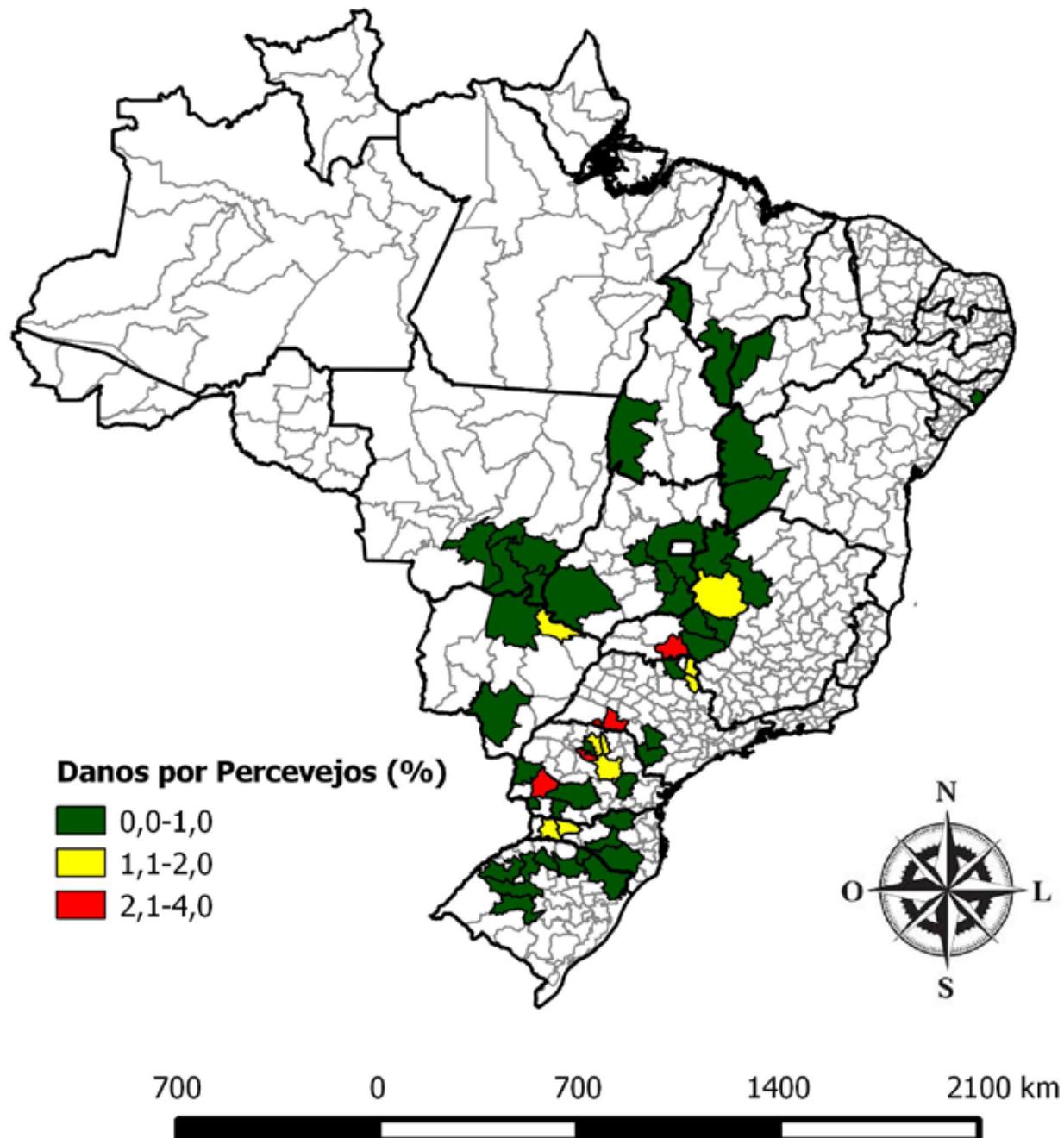
# **Resultados da classificação comercial, conforme Regulamento Técnico da Soja da Instrução Normativa Nº 11, de 15 de maio de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, para amostras de Sementes de Soja**

---

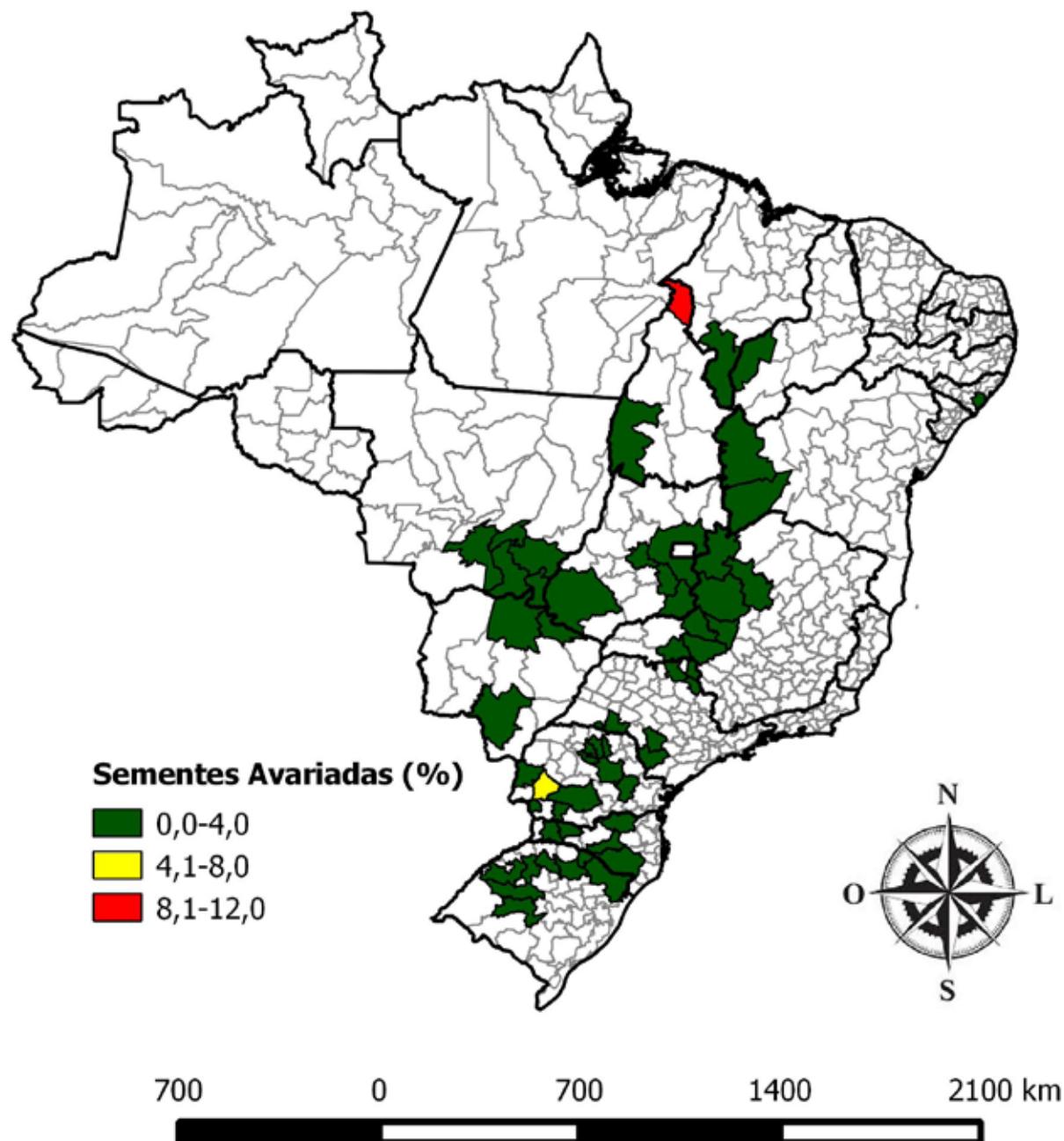
*Irineu Lorini*

Os defeitos dos grãos de soja colhidos permitem avaliar a qualidade da safra e determinar o uso em função das necessidades de cada cadeia alimentar associada. No Brasil a classificação da soja é regulamentada pela Instrução Normativa Nº 11, de 15 de maio de 2007 e complementada pela Instrução Normativa Nº 37 de 27 de julho de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2007a; 2007b), permitindo identificar entre os fornecedores de matéria prima aqueles que atendem as exigências do mercado. Isso garante que o produto adquirido seja realmente o ofertado e possibilita o reconhecimento do produto de melhor qualidade. Estas normativas determinam os defeitos, regras e limites de enquadramento da soja que será comercializada. Por estas normativas a soja é classificada pela aptidão de uso e aplicados os descontos para os itens que ultrapassarem os limites estabelecidos no momento da comercialização.

Embora esta normativa é exclusiva para soja grão comercial, no caso das amostras de sementes foram aplicados os mesmos conceitos e procedimentos da normativa. No Laboratório de Pós-colheita do Núcleo Tecnológico de Sementes e Grãos “Dr. Nilton Pereira da Costa” da Embrapa Soja em Londrina, PR, as subamostras recebidas seguiram o roteiro de análise dos defeitos conforme o Regulamento Técnico da Instrução Normativa Nº 11, de 15 de maio de 2007 e complementada pela Instrução Normativa Nº 37 de 27 de julho de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2007a; 2007b). Os resultados de sementes danificadas por percevejos e sementes avariadas (compreendem a soma de sementes ardidas, mofadas, fermentadas, danificadas por insetos, imaturas, chochas, germinadas e queimadas) são apresentados nas Figuras 50 e 51, e Tabelas 30 e 31, para cada característica.



**Figura 50.** Média de sementes danificadas por percevejos (%) nas amostras de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.



**Figura 51.** Média de sementes avariadas (%) nas amostras de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

**Tabela 30.** Sementes danificadas por percevejos (%) nas amostras de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16. As percentagens de sementes danificadas (picadas) por percevejos apresentadas na tabela estão divididos por quatro, conforme estabelece a IN11.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Ijuí	8	0,14	0,43	0,00
RS	Vacaria	18	0,25	0,87	0,00
RS	Santo Ângelo	9	0,32	0,91	0,00
RS	Santiago	6	0,34	0,75	0,00
RS	Sananduva	10	0,56	1,14	0,00
RS	Passo Fundo	21	0,77	1,56	0,00
RS	Santa Maria	8	0,82	1,58	0,16
RS	Carazinho	20	0,88	2,06	0,14
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>0,57</b>	<b>2,06</b>	<b>0,00</b>
SC	Campos de Lages	4	0,19	0,28	0,00
SC	Canoinhas	4	0,26	0,45	0,00
SC	Curitibanos	14	0,47	1,48	0,00
SC	Xanxerê	16	1,47	5,33	0,13
SC	Chapecó	3	2,06	2,88	1,23
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>41</b>	<b>0,93</b>	<b>5,33</b>	<b>0,00</b>
PR	Ponta Grossa	2	0,54	0,65	0,43
PR	Toledo	4	0,62	1,68	0,17
PR	Guarapuava	10	0,67	1,41	0,00
PR	Capanema	15	0,80	4,30	0,00
PR	Apucarana	9	0,87	1,53	0,08
PR	Pato Branco	19	1,01	4,02	0,00
PR	Telêmaco Borba	2	1,18	1,60	0,76
PR	Londrina	7	1,27	3,94	0,06
PR	Assaí	5	1,66	3,55	0,32
PR	Cascavel	20	2,17	8,79	0,14
PR	Faxinal	12	2,37	4,98	0,58
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>105</b>	<b>1,34</b>	<b>8,79</b>	<b>0,00</b>
SP	Avaré	3	0,58	0,85	0,36
SP	São Joaquim da Barra	4	0,74	1,12	0,46
SP	Itapeva	16	1,05	3,56	0,00
SP	Batatais	13	1,11	2,28	0,32
SP	Franca	3	1,34	1,53	1,11
SP	Assis	1	2,51	2,51	2,51
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>1,06</b>	<b>3,56</b>	<b>0,00</b>
MS	Dourados	20	0,77	2,72	0,00
MS	Alto Taquari	4	0,82	1,46	0,26
MS	Cassilândia	16	1,20	4,06	0,19

continua...

continuação

<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>0,94</b>	<b>4,06</b>	<b>0,00</b>
MT	Primavera do Leste	10	0,13	0,76	0,00
MT	Tesouro	10	0,38	0,80	0,00
MT	Alto Araguaia	40	0,45	1,54	0,00
MT	Cuiabá	10	0,67	1,35	0,00
MT	Rondonópolis	30	0,77	2,64	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>0,53</b>	<b>2,64</b>	<b>0,00</b>
GO	Sudoeste de Goiás	29	0,63	3,04	0,00
GO	Entorno do Distrito Federal	28	0,64	3,75	0,00
GO	Catalão	11	0,68	1,60	0,14
GO	Anápolis	11	0,97	1,83	0,20
GO	Pires do Rio	11	1,09	2,03	0,40
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>90</b>	<b>0,74</b>	<b>3,75</b>	<b>0,00</b>
MG	Pirapora	5	0,14	0,49	0,00
MG	Araxá	6	0,44	0,87	0,00
MG	Unaí	6	0,69	1,67	0,00
MG	Patrocínio	9	0,88	2,17	0,32
MG	Patos de Minas	9	1,06	2,66	0,00
MG	Paracatu	17	1,15	6,34	0,00
MG	Uberaba	6	2,36	5,61	0,85
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>58</b>	<b>1,01</b>	<b>6,34</b>	<b>0,00</b>
BA	Santa Maria da Vitória	12	0,27	0,61	0,00
BA	Barreiras	30	0,46	2,46	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>42</b>	<b>0,41</b>	<b>2,46</b>	<b>0,00</b>
TO	Rio Formoso	19	0,02	0,25	0,00
TO	Bico do Papagaio	4	0,61	1,53	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>23</b>	<b>0,13</b>	<b>1,53</b>	<b>0,00</b>
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	0,47	2,39	0,00
MA	Gerais de Balsas	4	0,23	0,37	0,00
AL	São Miguel dos Campos	1	0,00	0,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>650</b>	<b>0,80</b>	<b>8,79</b>	<b>0,00</b>

**Tabela 31.** Sementes avariadas (%) nas amostras de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16.

<b>Estado</b>	<b>Microrregiões-IBGE</b>	<b>Número de Amostras</b>	<b>Média (%)</b>	<b>Máximo (%)</b>	<b>Mínimo (%)</b>
RS	Vacaria	18	0,25	0,87	0,00
RS	Ijuí	8	0,43	1,62	0,00
RS	Santiago	6	0,70	1,69	0,00
RS	Santo Ângelo	9	0,84	2,04	0,00

continua...

**continuação**

RS	Sananduva	10	0,94	2,00	0,00
RS	Carazinho	20	1,25	4,12	0,14
RS	Passo Fundo	21	1,42	4,83	0,00
RS	Santa Maria	8	1,58	2,92	0,60
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>0,97</b>	<b>4,83</b>	<b>0,00</b>
SC	Campos de Lages	4	0,19	0,28	0,00
SC	Canoinhas	4	0,26	0,45	0,00
SC	Curitibanos	14	0,56	1,90	0,00
SC	Xanxerê	16	2,60	7,40	0,13
SC	Chapecó	3	3,36	3,68	2,94
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>41</b>	<b>1,49</b>	<b>7,40</b>	<b>0,00</b>
PR	Toledo	4	0,72	1,68	0,17
PR	Guarapuava	10	0,91	2,08	0,00
PR	Ponta Grossa	2	1,10	1,27	0,92
PR	Pato Branco	19	1,49	4,79	0,00
PR	Capanema	15	1,61	7,93	0,00
PR	Apucarana	9	1,62	5,26	0,48
PR	Londrina	7	1,86	4,61	0,64
PR	Assaí	5	2,40	4,12	0,46
PR	Telêmaco Borba	2	2,57	2,83	2,31
PR	Faxinal	12	3,83	9,42	1,12
PR	Cascavel	20	4,30	18,22	0,62
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>105</b>	<b>2,32</b>	<b>18,22</b>	<b>0,00</b>
SP	Avaré	3	0,58	0,85	0,36
SP	São Joaquim da Barra	4	0,86	1,61	0,46
SP	Itapeva	16	1,48	7,33	0,00
SP	Batatais	13	1,55	4,39	0,32
SP	Assis	1	2,51	2,51	2,51
SP	Franca	3	2,89	5,81	1,37
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>1,50</b>	<b>7,33</b>	<b>0,00</b>
MS	Dourados	20	1,18	4,49	0,00
MS	Alto Taquari	4	1,52	2,34	0,51
MS	Cassilândia	16	1,52	6,09	0,33
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>40</b>	<b>1,35</b>	<b>6,09</b>	<b>0,00</b>
MT	Primavera do Leste	10	0,25	1,97	0,00
MT	Alto Araguaia	40	0,50	2,20	0,00
MT	Tesouro	10	1,04	2,20	0,15
MT	Rondonópolis	30	1,17	5,32	0,00
MT	Cuiabá	10	1,43	3,93	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>100</b>	<b>0,82</b>	<b>5,32</b>	<b>0,00</b>
GO	Entorno do Distrito Federal	28	0,69	3,75	0,00

continua...

**continuação**

GO	Sudoeste de Goiás	29	0,73	3,68	0,00
GO	Anápolis	11	1,27	2,76	0,20
GO	Catalão	11	1,27	3,04	0,14
GO	Pires do Rio	11	2,91	6,79	0,66
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>90</b>	<b>1,12</b>	<b>6,79</b>	<b>0,00</b>
MG	Pirapora	5	0,14	0,49	0,00
MG	Araxá	6	0,44	0,87	0,00
MG	Unaí	6	0,69	1,67	0,00
MG	Patos de Minas	9	1,06	2,66	0,00
MG	Paracatu	17	1,19	6,34	0,00
MG	Patrocínio	9	1,46	2,85	0,32
MG	Uberaba	6	2,68	5,61	0,85
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>58</b>	<b>1,15</b>	<b>6,34</b>	<b>0,00</b>
BA	Santa Maria da Vitória	12	0,31	1,15	0,00
BA	Barreiras	30	0,57	2,46	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>42</b>	<b>0,50</b>	<b>2,46</b>	<b>0,00</b>
TO	Rio Formoso	19	0,32	3,53	0,00
TO	Bico do Papagaio	4	8,23	32,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>23</b>	<b>1,70</b>	<b>32,00</b>	<b>0,00</b>
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	0,60	3,17	0,00
MA	Gerais de Balsas	4	0,37	0,59	0,19
AL	São Miguel dos Campos	1	0,00	0,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>650</b>	<b>1,28</b>	<b>32,00</b>	<b>0,00</b>

Conforme determina a normativa IN11, a porcentagem de grãos danificados por percevejos deve ser dividida por 4, e para efeitos comparativos se manteve a mesma divisão para as amostras de sementes. Assim as médias da porcentagem de sementes danificadas por percevejos está expressa no mapa do Brasil com esta divisão por 4. Embora algumas microrregiões apresentaram danos de percevejos em porcentagem elevada, exemplo Chapecó, SC com média de 2,06%, Cascavel, PR com média de 2,17%, Faxinal, PR com média de 2,37%, Assis, SP com média de 2,51%, e Uberaba, MG com média de 2,36%, a porcentagem de danos de percevejos nas sementes pode ser considerada baixa, com média nacional de 0,8% (Tabela 30).

Para a porcentagem de sementes avariadas houveram poucos acréscimos em relação as médias de sementes danificadas por percevejos. Isto é explicado porque, pela IN11, a porcentagem de avariados é a soma dos defeitos onde o danificado por percevejos é um deles, e como não houveram outros defeitos importantes nas amostras de sementes de soja, a porcentagem de sementes avariadas é muito semelhante as danificadas por percevejos. Todas as amostras de sementes ficaram abaixo de 8% de avariados, exceto as microrregiões de Cascavel, PR e Bico do Papagaio, TO, que apresentaram amostras com até 18,22 % e 32,0%, respectivamente (Tabela 31).

## Considerações

De maneira geral, a qualidade das sementes de soja produzidas na safra 2015/16 nos diferentes estados foi boa e refletiu a real condição brasileira de produção nos diferentes parâmetros avaliados. Também mostrou que em algumas microrregiões pode-se implementar melhorias da qualidade.

O índice médio brasileiro de vigor foi de 81,0%, considerado como alto (FRANÇA-NETO et al., 1998), superior aos 77,6% constatados na safra 2014/15 (FRANÇA-NETO et al., 2016). Os maiores índices foram observados para as sementes amostradas nos estados da Bahia, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, com valores de 84,8%, 84,3% e 84,2%, respectivamente, e os menores para os estados do Paraná e Minas Gerais, com valores de 76,1% e 78,8%, respectivamente.

Os índices médios de viabilidade determinado pelo teste de tetrazólio e pela germinação, na média nacional, foram de 90,1% e 89,5%, respectivamente, ou seja, muito semelhantes. Dentre as 650 amostras avaliadas no presente estudo, 48 delas tiveram germinação abaixo do padrão mínimo de 80% para comercialização, representando 7,4% do total.

O dano mecânico foi o fator que mais afetou a qualidade da semente produzida na safra 2015/16, com uma média nacional de 5,8% (nível 6-8), embora ligeiramente inferior aos 6,8% observados na safra de 2014/15 (FRANÇA-NETO et al., 2016). A principal fonte de ocorrência do dano mecânico ocorre a operação de trilha, durante a colheita. Assim sendo, é de suma e extrema importância e prioridade que os produtores de sementes de soja invistam em treinamentos intensivos, visando à redução da ocorrência desse tipo de problema durante a colheita, o que propiciará a produção de sementes com melhores índices de vigor, viabilidade e germinação.

O dano de deterioração por umidade foi o segundo parâmetro mais importante a afetar a qualidade das sementes, com uma média nacional de 3,3%, valor esse bem próximo aos 3,0% que foi a média brasileira constatada na safra 2014/15 (FRANÇA-NETO et al., 2016). Elevados índices de deterioração por umidade estão relacionados com o manejo da época de semeadura dos campos de sementes, bem como com o atraso no início de colheita e/ou com o retardamento do início de secagem, ou armazenamento de sementes com graus de umidade elevados (acima de 13%).

O valor médio nacional de dano causado por percevejo foi de 0,8%, um pouco inferior ao 1,3% observado na safra anterior (FRANÇA-NETO et al., 2016). Os maiores valores foram encontrados em sementes provenientes dos estados do Paraná (1,7%) e de São Paulo (1,3%) e os menores índices em sementes produzidas em Tocantins (0,2%), Santa Catarina (0,4%), Rio Grande do Sul (0,5%), Bahia (0,5%) e Goiás (0,6%). Esses valores podem ser considerados baixos e são resultados da constante dedicação dos produtores de sementes em relação ao manejo integrado para o controle dos percevejos sugadores.

O porcentual médio nacional de sementes esverdeadas foi de 0,6%, considerado baixo, refletindo o mesmo valor observado na safra anterior.

Alguns fatos extremamente positivos devem ser destacados: na microrregião de Alto Araguaia, Mato Grosso, algumas amostras de sementes apresentaram 100% de vigor determinado pelo teste de tetrazólio; nas microrregiões de Apucarana (PR), Alto Araguaia, Tesouro e Primavera

do Leste (MT) e Rio Formoso (TO), diversas amostras apresentaram 100% de viabilidade; na microrregião de Alto Araguaia (MT) diversas amostras apresentaram 100% de germinação; diversas amostras de sementes produzidas nos estados de Santa Catarina, Paraná, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás, Bahia e Tocantins apresentaram 0,0% de ocorrência de danos mecânicos (nível 6-8), conforme determinado pelo teste de tetrazólio; índices mínimos de 0,0% de deterioração por umidade (nível 6-8) foram detectados em diversas amostras de sementes produzidas em todos os estados avaliados, com exceção de Alagoas; e índices mínimos de 0,0% de danos causados por percevejos (nível 6-8) foram detectados em diversas amostras produzidas em todos os estados avaliados. Isso demonstra que com a implementação de tecnologias apropriadas em todas as etapas do sistema de produção de sementes de soja, seja no campo, na colheita, na secagem, no beneficiamento e na armazenagem, é possível elevar o patamar da qualidade dessas sementes em todas as regiões avaliadas no presente levantamento.

O dano mecânico não aparente na semente informa o estado de integridade física do tegumento que protege a semente e quanto menor esse dano melhor será a qualidade sanitária e fisiológica da semente. A média nacional desse dano nas sementes da safra 2015/16 foi de 7,86%, um índice abaixo do limite máximo para semente que é de 10%. Os maiores índices de ocorrência foram observados nos estados de Santa Catarina com 10,12%, Minas Gerais com 9,26% e Mato Grosso do Sul com 9,10%.

A densidade e o peso de 1000 sementes de soja são correlacionados com vigor, portanto, importante para o desempenho fisiológico no campo. A média nacional na safra 2015/16 foi de 819,2 kg.m<sup>-3</sup>. Os maiores índices médios de ocorrência foram observados nos estados da Bahia com 847,8 kg.m<sup>-3</sup>, seguido por Piauí com 844,5 kg.m<sup>-3</sup> e pelo Maranhão com 834,6 kg.m<sup>-3</sup>. Na Bahia, na microrregião de Santa Maria da Vitória observou-se a maior média de densidade, 858,6 kg.m<sup>-3</sup>.

A qualidade sanitária da semente produzida na safra 2015/16, nos 13 estados, foi de maneira geral muito boa. A exemplo da safra 2014/15 (LORINI, 2016), houve casos bastante pontuais onde ocorreram lotes com altos índices de bactérias saprofíticas. Esses resultados, confrontados com os resultados dos testes de tetrazólio, permitirão identificar os problemas ocorridos e eventualmente apontar soluções para evitar novas ocorrências. Novamente ficou evidenciado que o patógeno de maior frequência de ocorrência em lotes de sementes de soja no Brasil é *Cercospora kikuchii*, o agente causal da mancha púrpura da semente, que sobrevive nos restos culturais, infecta as plantas e juntamente com *Septoria glycines*, pode ocasionar as chamadas "DFC's" (doenças de final de ciclo). Na semente, todavia, o fungo não causa problemas e é facilmente controlado pelos fungicidas comumente utilizados no tratamento de sementes. Quanto à ocorrência de bactérias, consideradas saprófitas, normalmente associadas com sementes já deterioradas fisiologicamente, foram identificados altos índices de ocorrência em alguns lotes de sementes nas seguintes localidades: Darcinópolis (TO), Formosa (GO), Rio Verde (GO), Londrina (PR), Pedra Preta (MT), Campo Verde (GO), Alto Garças (MT) e Xanxerê, SC.

Insetos-praga contaminantes foram identificados nas sementes de soja tais como as espécies *Ephestia* spp., *Sitophilus* spp., *Tribolium castaneum*, *Liposcelides bostrychophila*, *Ahasverus advena* e *Lophocateres pusillus*. Destaca-se que a maioria das amostras de sementes (86 %) não apresentou nenhum inseto-praga, que demonstra um bom manejo integrado de pragas nas Unidades de Beneficiamento de Sementes.

A análise da qualidade genética da semente de soja mostrou que, de acordo com os padrões para produção de sementes de soja categoria S1 e S2, os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais, Bahia, Tocantins e Alagoas apresentariam um porcentual de amostras reprovadas, pois apresentaram 2,0%, 4,44%, 0,69%, 2,5%, 1%, 10%, 12,07%, 11,90%, 4,35% e 100% de mistura na classe 4 (maior que 10 sementes de outras cultivares), respectivamente. Estes dados servem como alerta, para a necessidade de atenção às vistorias de campo, que atualmente é a única forma de garantir a qualidade genética das sementes de soja produzidas no Brasil.

Os teores médios de proteína determinados nas amostras de sementes para essa safra 2015/16 foram superiores àqueles encontrados nas amostras de sementes da safra 2014/15 (LORINI, 2016). O teor médio de proteínas e óleo nas amostras de sementes para o Brasil foi de 38,00% e 22,13%, respectivamente. Em oito dos 13 estados onde as amostras de sementes foram coletadas os teores porcentuais médios de proteína foram superiores a 38% e apenas no estado de Alagoas o teor médio de proteínas ficou abaixo de 37%. Em nove dos 13 estados onde as amostras de sementes foram coletadas os teores porcentuais médios de óleo foram superiores a 22%. Os teores mais baixos foram encontrados nas amostras dos estados do Paraná e Santa Catarina.

A melhor qualidade no teor de proteína, de óleo e acidez do óleo em amostras de sementes, quando comparadas àquelas dos grãos, denota que o manejo superior das lavouras de produção e colheita de sementes é o fator determinante e que deveria ser seguido por todos agricultores de lavouras comerciais de grãos para melhoria da qualidade da soja brasileira.

Em relação aos teores de clorofila nas sementes, os resultados da safra 2015/16 foram bem diferentes daqueles encontrados na safra 2014/15 (LORINI, 2016). Enquanto na safra 2014/15 os teores médios de clorofilas nas sementes e grãos alcançaram valores semelhantes, isso não ocorreu na safra 2015/16. Os teores de clorofilas nas sementes dessa safra foram bem inferiores aos teores dos grãos, sendo a média dos teores nas sementes de  $0,40 \text{ mg.kg}^{-1}$ , enquanto nos grãos essa média foi de  $3,36 \text{ mg.kg}^{-1}$ . Diferentemente do que aconteceu na safra passada, o manejo da produção pode ter interferido nos teores de clorofila dos grãos e sementes.

## SEÇÃO II

---

### Amostras de Grãos Comerciais

Os resultados apresentados a seguir se referem as 863 amostras de grãos comerciais de soja coletadas nas Unidades de Armazenadoras de Grãos em 273 municípios, em 84 microrregiões de 10 estados brasileiros.



# **Características físicas do grão: dano mecânico não aparente, dano mecânico pelo teste de tetrazólio e grãos partidos**

---

*Francisco Carlos Krzyzanowski*

*José de Barros França-Neto*

As características físicas dos grãos de soja foram avaliadas pelas análises relatadas a seguir, realizadas no Laboratório de Fisiologia e Tecnologia de Sementes do Núcleo Tecnológico de sementes e Grãos Nilton Pereira da Costa, da Embrapa Soja, em Londrina, PR.

## **Dano mecânico não aparente**

O dano mecânico não aparente (microfissuras), determinado pelo teste do hipoclorito de sódio, utilizou uma solução de hipoclorito de sódio na concentração de 5,25%, onde duas repetições de 100 unidades de grãos visualmente avaliadas como não danificados foram colocados para embeber por 10 minutos. Após esse período os grãos que embeberam foram contados e a porcentagem média dos grãos danificados determinada (KRZYZANOWSKI et al., 2004). O teste do hipoclorito de sódio fornece uma indicação do dano mecânico não aparente que revela o estado de integridade do tegumento do grão, fator importante a ser considerado no comportamento da massa de grãos durante o armazenamento. Tegumentos rompidos ou dilacerados são portas abertas para troca rápida de umidade com o meio ambiente e para ação de fungos e pragas de armazenamento.

O índice médio nacional de danos mecânicos não aparentes para as 863 amostras de grãos de soja colhidas na safra 2015/16 foi de 15,16% (Figura 52 e Tabela 32). Os maiores índices de ocorrência desse índice foram determinados nos estados Paraná com 18,97%, Goiás com 18,01% e Mato Grosso com 16,36. No Paraná, destacaram-se amostras colhidas nas microrregiões de Porecatu, com índice médio de 33,25%, Paranavaí com 32,17%, Jaguariaíva com 28,45%, Florai com 27,95 e Maringá com 26,33%. Em Goiás a maioria das microrregiões tiveram médias acima da média nacional, destacando-se a do Vale do Rio dos Bois com 18,01%. No Mato Grosso se destacou a microrregião de Canarana com o mais elevado índice médio de 28,98%. Os estados do Rio Grande do Sul, com 11,53%, Santa Catarina, com 12,82%, São Paulo, com 12,50%, Mato Grosso do Sul, com 14,50, Minas Gerais, com 12,85% e Bahia, com 12,14% e Tocantins, com 9,5% se destacaram pela ocorrência de dano não aparente abaixo da média nacional.

## **Dano mecânico pelo teste de tetrazólio**

Para avaliar o dano mecânico pelo teste de tetrazólio, duas subamostras de 50 grãos por amostra foram acondicionados em substrato de papel umedecido, com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o seu peso, durante 16 horas, a 25 °C em câmara com temperatura controlada. Posteriormente, os grãos foram colocados em solução com concentração de 0,075% de 2,3,5-trifenil-cloreto-de-tetrazólio, no escuro, em estufa, com temperatura de 40 °C, por 2,5 horas. Após esse período, os grãos foram lavados em água corrente e analisados individualmen-

te, verificando-se a porcentagem de grãos com sinais de danos mecânicos (nível 1-8), conforme metodologia descrita por França-Neto et al. (1998).

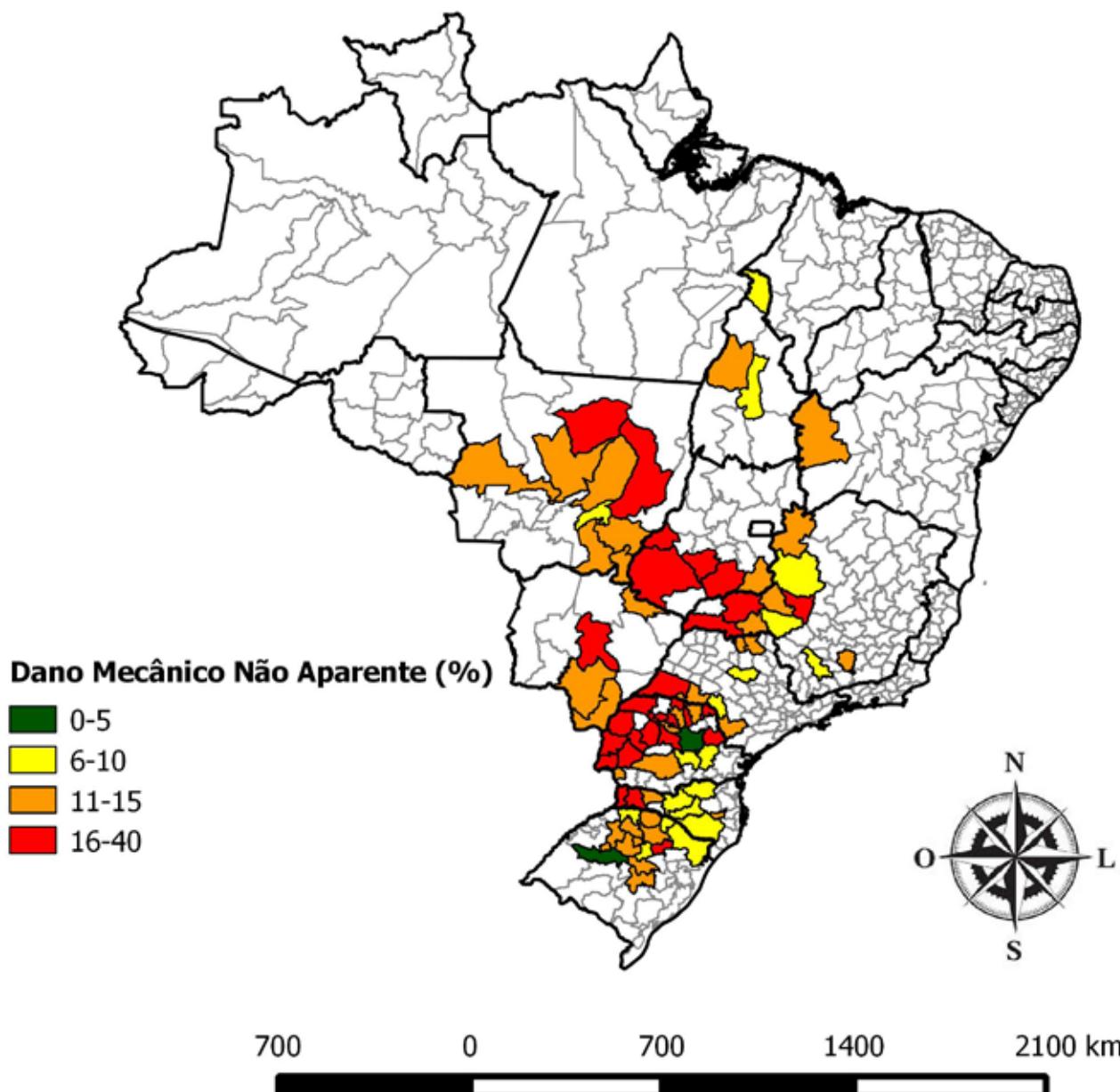
O teste de tetrazólio apresenta a precisão para detectar dois tipos de danos mecânicos que ocorrem nos grãos de soja: imediatos e latentes, condicionados pelo conteúdo de água nas sementes durante a ocorrência do impacto mecânico. Grãos mais secos, ou seja, com conteúdo abaixo de 12%, tenderão a apresentar danos mecânicos imediatos, caracterizados por fissuras, rachaduras e quebras. Grãos mais úmidos, com conteúdo acima de 14%, são mais suscetíveis aos danos mecânicos latentes, caracterizados por amassamentos e abrasões (FRANÇA-NETO et al., 1998). O índice médio de danos mecânicos no nível (1-8) determinado pelo teste de tetrazólio para as 863 amostras de grãos de soja colhidas na safra 2015/16 foi de 33,5% (Figura 53 e Tabela 33), valor esse muito semelhante aos 32,9% constados na avaliação realizada na safra 2014/15 (FRANÇA-NETO, 2016). Os maiores índices de ocorrência desse dano foram registrados nos estados de Santa Catarina (44,3%), Rio Grande do Sul (38,4%) e Minas Gerais (37,7%). As microrregiões onde foram detectados os maiores índices desse dano foram Carazinho (63%) e Frederico Westphalen (65%) no Rio Grande do Sul, Curitibanos (62%), Xanxerê (67%) e Chapecó (68%) em Santa Catarina, Cascavel (61%), Jaguariaíva (64%) e Guarapuava (70%) no Paraná, Barretos (60%) e Araraquara (62%) em São Paulo, Canarana (61%), Alto Araguaia (69%) e Primavera do Leste (83%) no Mato Grosso, Catalão (66%) em Goiás, Barreiras (77%) na Bahia, Uberaba (73%) e Patrocínio (93%) em Minas Gerais, que foi o maior índice registrado na presente safra. Os estados do Mato Grosso do Sul, com 19,2%, Tocantins, com 25,3%, e Bahia, com 27,32%, se destacaram pela ocorrência dos menores índices de danos mecânicos determinados pelo teste de tetrazólio. Diversas amostras com menos de 10% de danos mecânicos foram constatadas nas microrregiões de Toledo (8,0%) no Paraná, Dourados (4,0%), Iguatemi (5,0%) e Campo Grande (7,0%) no Mato Grosso do Sul, Sinop (7,0%) no Mato Grosso, Vale do Rio dos Bois (6,0%) e Sudoeste de Goiás (9,0%) em Goiás e Barreiras (8,0%) na Bahia. Esses números ilustram que existe tecnologia de colheita que pode resultar na produção de grãos de soja com menores índices de danos mecânicos, o que poderá ser alcançado com um melhor manejo da colheita.

## Grãos partidos

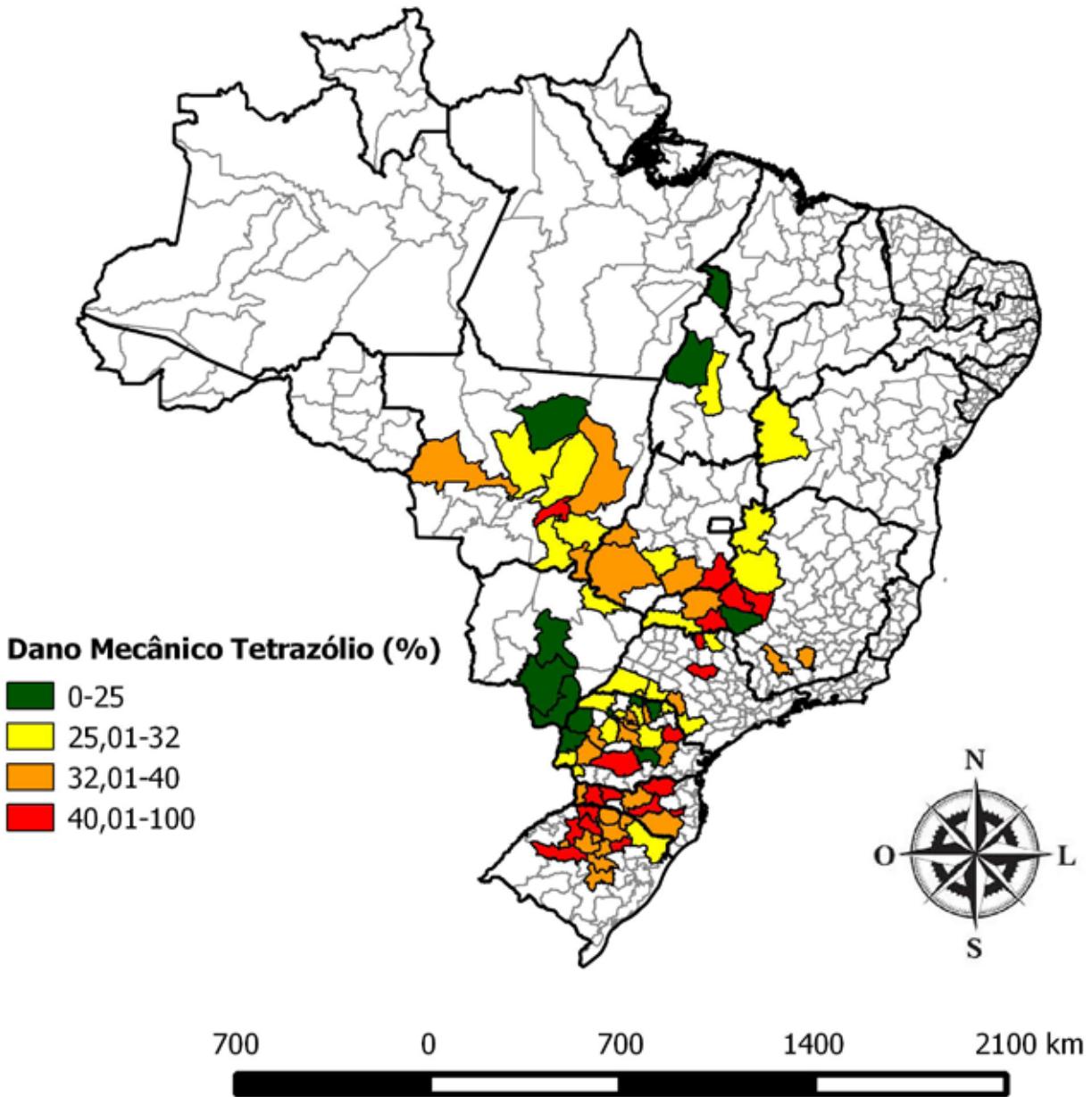
O índice de dano mecânico decorrente de grãos partidos (bandinhas) foi efetuado por meio do kit medidor de sementes partidas de soja, que consta de um conjunto de peneiras de furo oblongo nas medidas de 4,5 mm e 4,0 mm por 22 mm e um recipiente cilíndrico com volume de 206,75 cm<sup>3</sup> e com escala graduada ajustada em porcentagem para o volume do copo denominado copo medidor. Retirou-se das amostras de grãos um volume completo do copo e na sequência peneirou-se por partes esses grãos nas peneiras do kit, recolhendo na bandeja do fundo as "bandinhas". Estas foram colocadas no copo medidor, fazendo-se a leitura do porcentual de bandinhas diretamente na escala graduada.

O grão partido de soja é um parâmetro relevante a se conhecer, pois contribui para alterar o ângulo de repouso da massa de grãos, sendo que, quanto maior o percentual, mais aberto é esse ângulo, resultando no aumento da pressão estática e redução do volume de ar a ser injetado na massa de grãos contida nos silos de armazenamento. O índice médio nacional de grãos partidos para as 863 amostras de grãos de soja colhidas na safra 2015/16 foi de 9,4%, considerado um valor baixo (Figura 54 e Tabela 34). Os maiores índices de ocorrência foram nos estados do Rio Grande do Sul, com 11,4%, Paraná com 11,9% e Mato Grosso do Sul com 12,7%. No Rio Grande do Sul destacaram-se amostras colhidas nas microrregiões de Santa Cruz, com índice médio de 13,6%, Cruz Alta, com 13,6% e Passo Fundo, com 12,5. No Paraná a microrregião

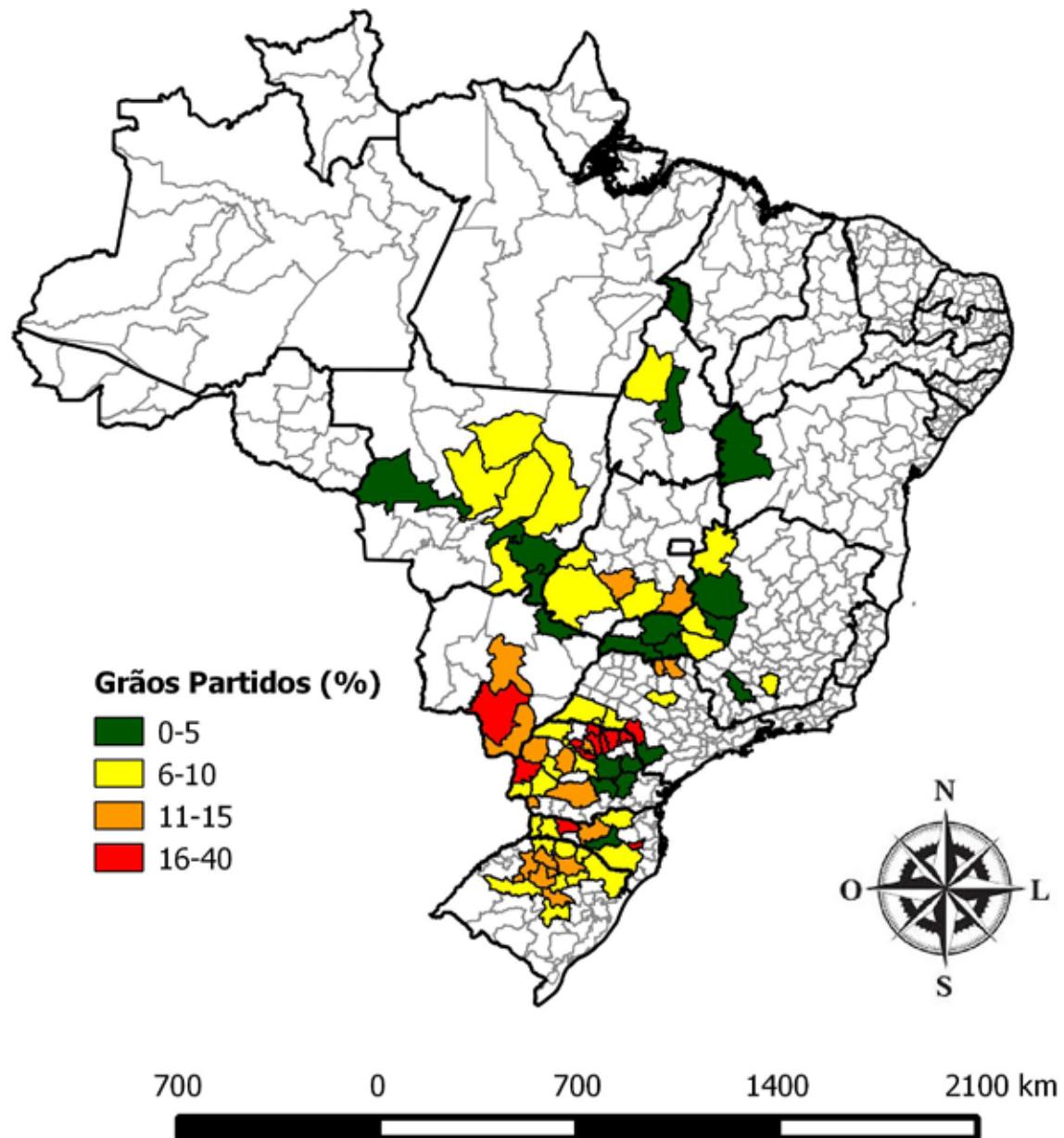
de Porecatu apresentou o maior índice médio nacional, 37,5%. No Mato Grosso do Sul a microrregião de Dourados destacou-se com o índice de 16%. O Tocantins com índice de ocorrência de 4,18% foi dentre os estados o de menor índice, sendo que a microrregião do Bico do Papagaio com 0,10% foi o menor índice nacional.



**Figura 52.** Dano mecânico não aparente (%) nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões nos estados do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.



**Figura 53.** Índice de dano mecânico determinado pelo teste de tetrazólio (% - nível 1-8) nas amostras de grão de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.



**Figura 54.** Índice de grãos partidos (%) nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

**Tabela 32.** Dano mecânico não aparente (%) nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões nos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Santiago	1	3,50	3,50	3,50
RS	Vacaria	11	9,18	16,00	3,50
RS	Sananduva	9	9,67	15,50	7,00
RS	Soledade	8	9,69	18,00	3,00
RS	Frederico Westphalen	8	10,13	13,50	7,00
RS	Carazinho	26	11,13	30,00	5,00
RS	Não-me-Toque	15	11,80	15,00	6,00
RS	Cruz Alta	26	12,12	29,50	3,00
RS	Cachoeira do Sul	3	12,33	20,50	8,00
RS	Erechim	1	12,50	12,50	12,50
RS	Passo Fundo	17	12,56	19,00	6,50
RS	Ijuí	15	12,90	27,50	5,00
RS	Santa Cruz do Sul	5	15,40	22,00	6,50
RS	Guaporé	1	19,00	19,00	19,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>146</b>	<b>11,53</b>	<b>30,00</b>	<b>3,00</b>
SC	Curitibanos	14	6,82	11,50	3,50
SC	Joaçaba	3	7,67	9,00	6,50
SC	Campos de Lages	11	8,18	12,00	4,50
SC	Canoinhas	7	10,00	14,50	6,00
SC	Ituporanga	1	11,00	11,00	11,00
SC	Xanxerê	11	13,05	29,00	5,00
SC	Chapecó	11	25,59	57,00	4,50
SC	São Miguel do Oeste	2	27,25	38,50	16,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>60</b>	<b>12,82</b>	<b>57,00</b>	<b>3,50</b>
PR	Telêmaco Borba	4	4,50	7,00	2,50
PR	Ponta Grossa	12	7,50	13,50	3,50
PR	Prudentópolis	2	8,50	11,00	6,00
PR	Capanema	2	11,25	13,50	9,00
PR	Londrina	3	11,33	14,50	7,50
PR	Faxinal	3	13,33	19,00	10,00
PR	Cornélio Procópio	6	13,58	19,50	8,00
PR	Guarapuava	10	13,95	27,50	8,50
PR	Foz do Iguaçu	5	16,20	18,50	11,00
PR	Umuarama	2	17,00	20,00	14,00
PR	Toledo	25	17,14	25,00	9,50
PR	Cascavel	13	17,46	27,50	10,00
PR	Assaí	5	18,40	25,50	8,50
PR	Goioerê	22	20,05	35,00	10,00
PR	Ivaiporã	5	20,80	29,00	12,00

continua...

**continuação**

PR	Jacarezinho	3	21,17	27,00	12,50
PR	Campo Mourão	13	24,85	39,50	12,50
PR	Apucarana	3	25,17	38,50	15,50
PR	Maringá	6	26,33	37,00	9,50
PR	Floraí	11	27,95	37,50	18,50
PR	Jaguariaíva	10	28,45	42,00	19,00
PR	Paranavaí	3	32,17	44,50	23,50
PR	Porecatu	2	33,25	42,50	24,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>170</b>	<b>18,97</b>	<b>44,50</b>	<b>2,50</b>
SP	Araraquara	1	9,50	9,50	9,50
SP	Ourinhos	1	10,00	10,00	10,00
SP	Barretos	2	12,00	13,00	11,00
SP	Itapeva	15	12,17	18,50	6,00
SP	Assis	5	12,80	20,50	8,50
SP	São Joaquim da Barra	7	13,07	19,50	5,00
SP	Presidente Prudente	1	18,50	18,50	18,50
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>32</b>	<b>12,50</b>	<b>20,50</b>	<b>5,00</b>
MS	Cassilândia	9	11,67	23,00	5,00
MS	Iguatemi	18	14,14	28,00	7,50
MS	Dourados	38	14,83	32,50	3,50
MS	Campo Grande	3	21,00	31,00	13,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>68</b>	<b>14,50</b>	<b>32,50</b>	<b>3,50</b>
MT	Primavera do Leste	15	9,60	22,00	1,00
MT	Alto Araguaia	10	11,25	22,50	3,00
MT	Tesouro	4	12,13	20,50	4,50
MT	Parecis	7	12,14	19,50	8,00
MT	Alto Teles Pires	38	12,16	23,50	5,00
MT	Rondonópolis	7	12,93	25,50	2,50
MT	Paranatinga	2	15,00	16,00	14,00
MT	Sinop	35	18,01	48,00	6,50
MT	Canarana	26	28,98	45,00	11,50
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>144</b>	<b>16,36</b>	<b>48,00</b>	<b>1,00</b>
GO	Catalão	6	12,42	17,00	8,00
GO	Aragarças	5	16,10	25,50	11,50
GO	Meia Ponte	15	17,13	26,00	9,50
GO	Sudoeste de Goiás	64	17,92	39,50	8,00
GO	Vale do Rio dos Bois	20	21,10	31,00	6,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>110</b>	<b>18,01</b>	<b>39,50</b>	<b>6,00</b>
MG	Paracatu	3	6,17	8,00	4,00
MG	Araxá	5	7,70	13,00	0,00
MG	Varginha	3	9,83	11,50	8,50

**continua...**

**continuação**

MG	Uberaba	14	11,21	25,00	3,50
MG	Unaí	6	13,17	22,50	3,00
MG	Patrocínio	18	14,69	25,50	8,50
MG	São João del-Rei	3	14,83	17,00	11,50
MG	Patos de Minas	6	16,67	30,00	9,00
MG	Uberlândia	1	18,50	18,50	18,50
MG	Frutal	1	21,00	21,00	21,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>60</b>	<b>12,85</b>	<b>30,00</b>	<b>0,00</b>
BA	Barreiras	59	12,14	25,50	2,50
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>59</b>	<b>12,14</b>	<b>25,50</b>	<b>2,50</b>
TO	Bico do Papagaio	5	6,80	14,50	4,00
TO	Porto Nacional	4	10,38	13,00	5,50
TO	Miracema do Tocantins	5	11,50	13,00	8,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>14</b>	<b>9,50</b>	<b>14,50</b>	<b>4,00</b>
<b>T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>863</b>	<b>15,16</b>	<b>57,00</b>	<b>0,00</b>

**Tabela 33.** Dano mecânico determinado pelo teste de tetrazólio (%) - nível 1-8) nas amostras de grão de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Vacaria	11	31,45	48,00	12,00
RS	Cachoeira do Sul	3	35,33	39,00	29,00
RS	Cruz Alta	26	35,35	49,00	22,00
RS	Não-me-Toque	15	36,00	55,00	23,00
RS	Soledade	8	36,00	59,00	12,00
RS	Sananduva	9	36,78	51,00	30,00
RS	Erechim	1	37,00	37,00	37,00
RS	Passo Fundo	17	37,47	54,00	17,00
RS	Santa Cruz do Sul	5	39,20	54,00	31,00
RS	Carazinho	26	41,73	63,00	19,00
RS	Ijuí	15	41,93	59,00	28,00
RS	Guaporé	1	44,00	44,00	44,00
RS	Frederico Westphalen	8	49,75	65,00	40,00
RS	Santiago	1	52,00	52,00	52,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>146</b>	<b>38,41</b>	<b>65,00</b>	<b>12,00</b>
SC	Joaçaba	3	37,33	40,00	33,00
SC	São Miguel do Oeste	2	39,00	40,00	38,00
SC	Campos de Lages	11	39,55	55,00	24,00
SC	Canoinhas	7	41,00	47,00	35,00
SC	Curitibanos	14	44,21	62,00	27,00
SC	Chapecó	11	47,55	68,00	31,00

**continua...**

**continuação**

SC	Xanxerê	11	50,00	67,00	33,00
SC	Ituporanga	1	54,00	54,00	54,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>60</b>	<b>44,30</b>	<b>68,00</b>	<b>24,00</b>
PR	Floraí	11	18,55	30,00	10,00
PR	Cornélio Procópio	6	21,83	28,00	19,00
PR	Umuarama	2	23,00	26,00	20,00
PR	Paranavaí	3	23,33	25,00	21,00
PR	Porecatu	2	24,50	26,00	23,00
PR	Prudentópolis	2	25,00	26,00	24,00
PR	Toledo	25	25,00	46,00	8,00
PR	Campo Mourão	13	26,00	38,00	14,00
PR	Capanema	2	27,50	29,00	26,00
PR	Foz do Iguaçu	5	27,80	41,00	18,00
PR	Maringá	6	28,50	48,00	17,00
PR	Jacarezinho	3	28,67	34,00	24,00
PR	Londrina	3	31,00	54,00	13,00
PR	Telêmaco Borba	4	31,00	43,00	17,00
PR	Faxinal	3	32,33	41,00	25,00
PR	Ponta Grossa	12	36,25	42,00	30,00
PR	Goioerê	22	36,55	56,00	15,00
PR	Ivaiporã	5	36,60	40,00	33,00
PR	Assaí	5	37,20	45,00	22,00
PR	Cascavel	13	37,23	61,00	23,00
PR	Apucarana	3	40,00	46,00	34,00
PR	Guarapuava	10	50,90	70,00	24,00
PR	Jaguaraiá	10	54,40	64,00	42,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>170</b>	<b>32,61</b>	<b>70,00</b>	<b>8,00</b>
SP	Assis	5	25,60	36,00	18,00
SP	São Joaquim da Barra	7	28,43	45,00	14,00
SP	Itapeva	15	29,47	39,00	20,00
SP	Presidente Prudente	1	30,00	30,00	30,00
SP	Ourinhos	1	34,00	34,00	34,00
SP	Barretos	2	45,50	60,00	31,00
SP	Araraquara	1	62,00	62,00	62,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>32</b>	<b>30,81</b>	<b>62,00</b>	<b>14,00</b>
MS	Campo Grande	3	11,00	15,00	7,00
MS	Dourados	38	17,53	38,00	4,00
MS	Iguatemi	18	19,28	35,00	5,00
MS	Cassilândia	9	29,00	53,00	16,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>68</b>	<b>19,22</b>	<b>53,00</b>	<b>4,00</b>

continua...

continuação

MT	Sinop	35	23,49	47,00	7,00
MT	Alto Teles Pires	38	28,39	45,00	10,00
MT	Paranatinga	2	28,50	34,00	23,00
MT	Rondonópolis	7	28,57	39,00	15,00
MT	Tesouro	4	29,25	36,00	24,00
MT	Alto Araguaia	10	33,60	69,00	14,00
MT	Canarana	26	35,31	61,00	11,00
MT	Parecis	7	36,43	43,00	32,00
MT	Primavera do Leste	15	41,60	83,00	12,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>144</b>	<b>30,61</b>	<b>83,00</b>	<b>7,00</b>
GO	Vale do Rio dos Bois	20	30,10	52,00	6,00
GO	Meia Ponte	15	32,40	46,00	19,00
GO	Sudoeste de Goiás	64	33,41	59,00	9,00
GO	Aragarças	5	36,80	49,00	25,00
GO	Catalão	6	43,17	66,00	22,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>110</b>	<b>33,35</b>	<b>66,00</b>	<b>6,00</b>
MG	Araxá	5	24,00	27,00	20,00
MG	Unaí	6	28,00	48,00	12,00
MG	Frutal	1	31,00	31,00	31,00
MG	Paracatu	3	31,00	34,00	25,00
MG	Uberlândia	1	37,00	37,00	37,00
MG	São João del-Rei	3	38,33	44,00	33,00
MG	Varginha	3	39,00	44,00	34,00
MG	Patrocínio	18	40,61	96,00	18,00
MG	Patos de Minas	6	42,00	50,00	33,00
MG	Uberaba	14	42,64	73,00	23,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>60</b>	<b>37,68</b>	<b>96,00</b>	<b>12,00</b>
BA	Barreiras	59	27,31	77,00	8,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>59</b>	<b>27,31</b>	<b>77,00</b>	<b>8,00</b>
TO	Bico do Papagaio	5	21,20	26,00	15,00
TO	Miracema do Tocantins	5	24,40	44,00	12,00
TO	Porto Nacional	4	31,50	50,00	12,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>14</b>	<b>25,29</b>	<b>50,00</b>	<b>12,00</b>
<b>T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>863</b>	<b>33,48</b>	<b>96,00</b>	<b>4,00</b>

**Tabela 34.** Índice de grãos partidos (%) nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Cachoeira do Sul	3	6,17	10,00	1,00
RS	Santiago	1	7,00	7,00	7,00
RS	Vacaria	11	7,45	11,00	1,00
RS	Soledade	8	8,38	25,00	2,00
RS	Sananduva	9	9,83	16,00	5,00
RS	Erechim	1	10,00	10,00	10,00
RS	Guaporé	1	10,00	10,00	10,00
RS	Frederico Westphalen	8	10,69	20,00	4,50
RS	Não-me-Toque	15	11,73	19,00	3,00
RS	Ijuí	15	11,80	19,00	1,00
RS	Carazinho	26	12,50	26,00	2,00
RS	Passo Fundo	17	12,59	31,00	2,00
RS	Cruz Alta	26	13,15	31,00	0,00
RS	Santa Cruz do Sul	5	13,60	29,00	5,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>146</b>	<b>11,44</b>	<b>31,00</b>	<b>0,00</b>
SC	Curitibanos	14	5,19	25,00	0,03
SC	Campos de Lages	11	6,82	9,50	2,50
SC	São Miguel do Oeste	2	7,50	12,00	3,00
SC	Chapecó	11	10,55	20,00	6,00
SC	Canoinhas	7	10,86	15,00	6,00
SC	Joaçaba	3	11,00	20,00	4,50
SC	Ituporanga	1	17,50	17,50	17,50
SC	Xanxerê	11	17,91	29,00	3,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>60</b>	<b>10,04</b>	<b>29,00</b>	<b>0,03</b>
PR	Telêmaco Borba	4	1,38	2,50	1,00
PR	Jaguaraiá	10	2,57	10,00	0,20
PR	Prudentópolis	2	3,75	5,00	2,50
PR	Ponta Grossa	12	4,96	8,00	0,50
PR	Paranavaí	3	8,00	10,00	7,00
PR	Cascavel	13	8,54	20,00	4,00
PR	Goioerê	22	8,95	16,00	3,00
PR	Foz do Iguaçu	5	9,30	19,00	2,50
PR	Floraí	11	9,73	27,00	2,00
PR	Ivaiporã	5	10,00	20,00	3,00
PR	Umuarama	2	12,00	12,00	12,00
PR	Apucarana	3	12,33	18,00	9,00
PR	Guarapuava	10	12,60	20,00	7,00
PR	Capanema	2	13,00	20,00	6,00

continua...

continuação

PR	Campo Mourão	13	14,92	25,00	6,00
PR	Cornélio Procópio	6	16,67	21,00	11,00
PR	Maringá	6	16,75	27,00	4,50
PR	Toledo	25	17,44	40,00	6,00
PR	Londrina	3	17,67	28,00	10,00
PR	Jacarezinho	3	18,00	25,00	10,00
PR	Assaí	5	20,20	40,00	9,00
PR	Faxinal	3	21,00	32,00	3,00
PR	Porecatu	2	37,50	38,00	37,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>170</b>	<b>11,90</b>	<b>40,00</b>	<b>0,20</b>
SP	Itapeva	15	5,47	12,00	2,00
SP	Araraquara	1	9,50	9,50	9,50
SP	Assis	5	10,00	20,00	3,00
SP	Presidente Prudente	1	10,00	10,00	10,00
SP	São Joaquim da Barra	7	11,14	25,00	1,50
SP	Barretos	2	15,65	20,00	11,30
SP	Ourinhos	1	20,00	20,00	20,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>32</b>	<b>8,78</b>	<b>25,00</b>	<b>1,50</b>
MS	Cassilândia	9	2,67	5,00	0,50
MS	Campo Grande	3	11,00	19,00	3,00
MS	Iguatemi	18	11,06	40,00	1,00
MS	Dourados	38	16,01	76,20	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>68</b>	<b>12,71</b>	<b>76,20</b>	<b>0,00</b>
MT	Alto Araguaia	10	2,06	5,30	0,00
MT	Tesouro	4	2,45	4,00	1,00
MT	Primavera do Leste	15	4,19	10,00	0,00
MT	Parecis	7	4,50	7,50	2,50
MT	Canarana	26	6,25	20,00	2,00
MT	Rondonópolis	7	6,83	10,50	3,00
MT	Alto Teles Pires	38	7,78	19,00	1,00
MT	Sinop	35	8,06	19,00	2,00
MT	Paranatinga	2	9,45	18,50	0,40
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>144</b>	<b>6,47</b>	<b>20,00</b>	<b>0,00</b>
GO	Aragarças	5	7,50	20,00	3,50
GO	Meia Ponte	15	7,87	18,00	2,00
GO	Sudoeste de Goiás	64	8,34	22,00	1,00
GO	Vale do Rio dos Bois	20	11,30	30,00	1,00
GO	Catalão	6	15,08	22,00	8,50
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>110</b>	<b>9,15</b>	<b>30,00</b>	<b>1,00</b>
MG	Frutal	1	0,30	0,30	0,30
MG	Patos de Minas	6	2,08	3,50	0,50

continua...

continuação

MG	Paracatu	3	2,33	3,50	1,00
MG	Varginha	3	3,50	4,50	2,50
MG	Uberaba	14	3,66	20,50	0,00
MG	Uberlândia	1	5,50	5,50	5,50
MG	Patrocínio	18	6,39	37,50	1,00
MG	Unaí	6	6,58	19,00	1,50
MG	Araxá	5	9,54	35,00	0,00
MG	São João del-Rei	3	10,17	10,50	10,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>60</b>	<b>5,33</b>	<b>37,50</b>	<b>0,00</b>
BA	Barreiras	59	4,41	20,00	0,50
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>59</b>	<b>4,41</b>	<b>20,00</b>	<b>0,50</b>
TO	Bico do Papagaio	5	0,10	0,20	0,00
TO	Porto Nacional	4	3,75	5,00	2,00
TO	Miracema do Tocantins	5	8,60	10,00	5,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>14</b>	<b>4,18</b>	<b>10,00</b>	<b>0,00</b>
<b>T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>863</b>	<b>9,43</b>	<b>76,20</b>	<b>0,00</b>



# **Características fisiológicas do grão: dano por umidade tetrazólio, dano por percevejo tetrazólio e grãos verdes**

---

*José de Barros França-Neto*

*Francisco Carlos Krzyzanowski*

As características fisiológicas do grão de soja foram avaliadas pelas análises relatadas a seguir, realizadas no Laboratório de Fisiologia e Tecnologia de Sementes do Núcleo Tecnológico de sementes e Grãos Nilton Pereira da Costa, da Embrapa Soja, em Londrina, PR.

**Índice de deterioração por umidade determinado pelo teste de tetrazólio:** esse parâmetro é normalmente utilizado para determinar a qualidade da semente de soja, mas neste trabalho está sendo realizado para avaliar também qualidade do grão. A avaliação foi realizada em duas subamostras de 50 grãos por amostra foram acondicionadas em substrato de papel umedecido, com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o seu peso, durante 16 horas, a 25 °C em câmara com temperatura controlada. Posteriormente, os grãos foram colocadas em solução com concentração de 0,075% de 2,3,5-trifenil-cloreto-de-tetrazólio, no escuro, em estufa, com temperatura de 40 °C, por 2,5 horas. Após esse período, o grãos foram lavadas em água corrente e analisadas individualmente, verificando-se a porcentagem de grãos com sinais de deterioração por umidade mais intensa (nível 6-8), conforme metodologia descrita por França-Neto et al. (1998).

**Dano causado por percevejo determinado pelo teste de tetrazólio:** realizado conforme relatado acima, verificando-se a porcentagem de grãos com sinais característicos de danos causados por percevejos (nível 1-8), conforme França-Neto et al. (1998).

**Índice de grãos esverdeados:** a determinação da porcentagem de grãos esverdeados foi realizada pela avaliação visual de quatro subamostras de 100 grãos cada por amostra, que foram seccionados ao meio com o auxílio de uma lâmina de barbear, sendo considerado esverdeado, o grão que apresentar a cor esverdeada tanto no tegumento quanto nas partes internas dos cotilédones.

No presente projeto, o dano por umidade determinado pelo teste de tetrazólio está sendo avaliado pela primeira vez para determinar a qualidade do grão de soja. Elevados índices desse problema indicam duas situações características: se a colheita foi realizada no ponto correto, ou seja, sem atraso de colheita e sem a ocorrência de danos causados por chuvas em pré-colheita; ou se o grão sofreu algum processo de deterioração causado por retardamento do início de secagem ou por armazenamento com grau de umidade elevado (acima de 14%). Para caracterizar qual dos dois problemas ocorreu, os grãos de soja que sofreram as consequências da segunda situação, normalmente estão associados com infecção por fungos de armazenagem, como *Aspergillus* spp. (principalmente *A. flavus*) e/ou *Penicillium* spp. (FRANÇA-NETO et al., 1998).

Conforme os resultados do teste de tetrazólio, o índice médio de deterioração por umidade constatado no Brasil na safra 2015/16 foi de 28,1% (Figura 55 e Tabelas 35 e 38), valor esse muito superior ao constatado na safra 2014/15, que foi de 11,9% (FRANÇA-NETO, 2016).

Essa diferença deve-se à ocorrência do fenômeno “El Niño” na safra 2015/16, que resultou em condições climáticas com maiores índices pluviais, que resultaram nesses maiores índices de deterioração por umidade. Não existem padrões desse índice para grãos, mas para sementes de soja, foi estabelecido que a ocorrência desses índices acima de 6,0% caracteriza problemas sérios e os acima de 10,0%, problemas muito sérios (FRANÇA-NETO et al., 1998). Especificamente em relação aos estados, os menores índices de deterioração por umidade (< 19%) foram constatados no Rio Grande do Sul (10,4%), Bahia (17,6%), Santa Catarina (18,7%) e São Paulo (18,8%). Os maiores valores foram apresentados para os grãos provenientes do Paraná (36,6%), Mato Grosso do Sul (40,0%), Mato Grosso (37,6%) e Tocantins (32,9%). Minas Gerais (25,0%) e Goiás (28,2%) apresentaram valores próximos à média nacional.

Deve-se destacar que em diversas microrregiões foram detectadas amostras de grãos com níveis muito elevados de deterioração por umidade (Figura 55 e Tabela 35), sobressaindo as microrregiões de Goioerê (85%) e Floraí (82%) no Paraná, Canarana (94%) e Alto Teles Pires (88%) no Mato Grosso, Sudoeste de Goiás (87%) em Goiás e Dourados e Iguatemi (99%) no Mato Grosso do Sul, que foram os maiores valores registrados. Entretanto, em todos os estados diversas amostras de grãos apresentaram níveis muito baixos desse tipo de dano (< 5,0%), com várias amostras com nível mínimo de 0,0%, o que demonstra que a qualidade dos grãos, no que se refere a esse problema, tem ainda muito a melhorar.

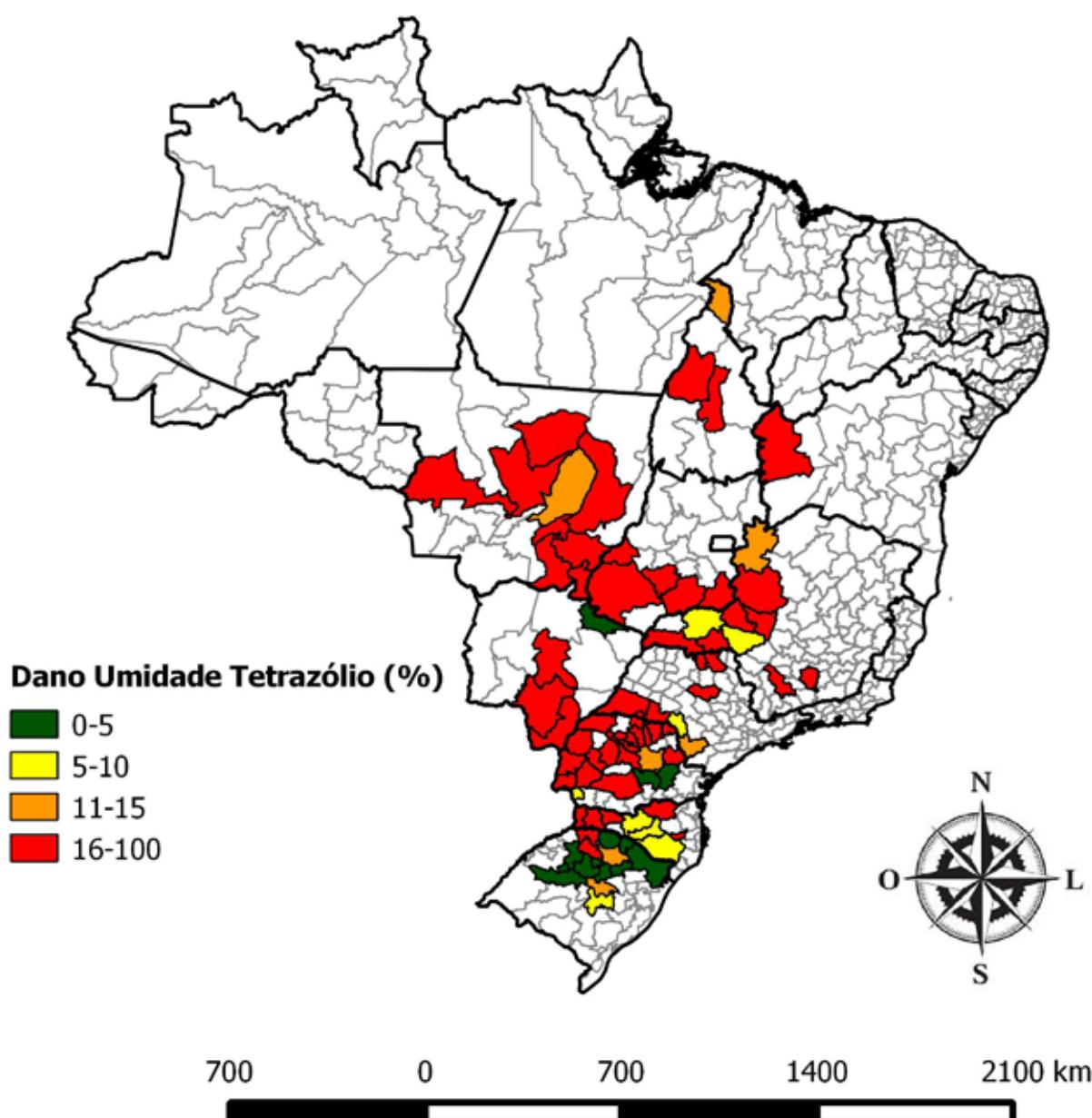
Com base nesses resultados, pode-se concluir que um melhor manejo da pontualidade da colheita deve ser implementado no Brasil, tentando-se colher as lavouras de soja mais próximas do ponto de maturidade de campo, evitando-se possíveis retardamentos do ponto de colheita. Elevados índices desse tipo de dano podem também estar relacionados com a realização da colheita de grãos mais úmidos, com graus de umidade acima de 14%. Nessa situação, o início do processo de secagem dos grãos deve ser iniciado o mais breve possível após a colheita, pois o armazenamento de grãos úmidos podem resultar no aumento desse tipo de dano, muitas vezes associados com a ocorrência de fungos de armazenagem.

O índice médio de danos causados por percevejos determinado pelo teste de tetrazólio em nível de Brasil foi de 25,1% (Figura 56 e Tabelas 36 e 38), muito próxima à observada em 2014/15, que foi de 26,2% (FRANÇA-NETO et al., 2016). A ocorrência desses danos foi a mais baixa (< 20,0%) em Santa Catarina (14,1%), Minas Gerais (18,5%), Tocantins (19,0%) e Bahia (6,8%), estado esse que apresentou o menor índice médio desse dano. Esses danos foram mais elevados (> 30,0%) no Paraná (30,4%), São Paulo (33,6%) e Mato Grosso do Sul (37,3%), significando que o manejo integrado dessa praga deve ser aprimorado com mais atenção nessas regiões. Essa mesma tendência também foi constatada na safra anterior (FRANÇA-NETO et al., 2016).

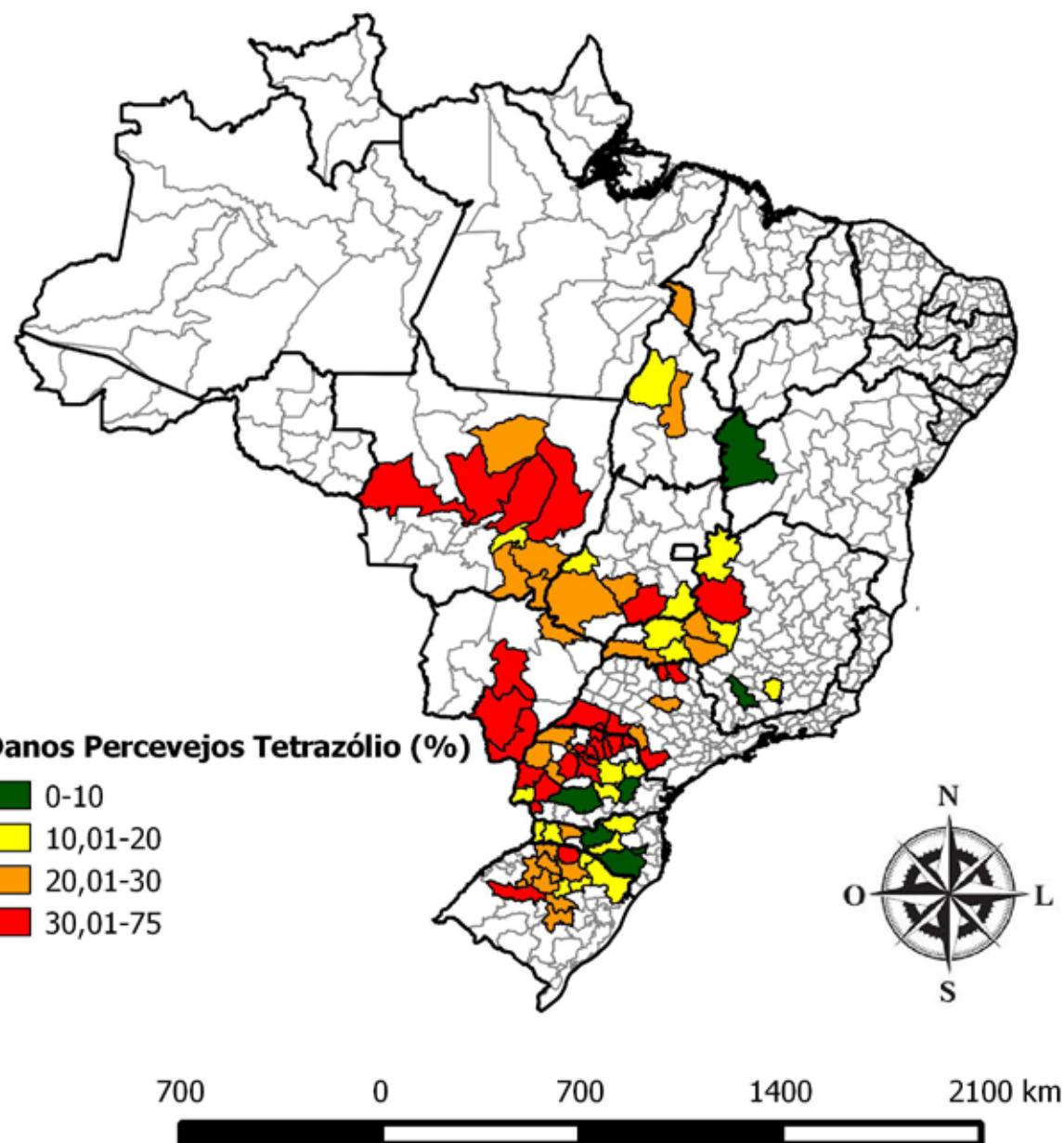
Deve-se destacar que em diversas microrregiões foram detectadas amostras de grãos com níveis muito elevados de danos causados por percevejos (Figura 56 e Tabela 36), sobressaindo as microrregiões de Assaí (83%) e Capanema (74%) no Paraná, Dourados (84%) no Mato Grosso do Sul, Sudoeste de Goiás (83%) e Vale do Rio dos Bois (77%) em Goiás, Paracatu (70%) em Minas Gerais e Sinop (78%) e Alto Teles Pires (91%) no Mato Grosso, microrregião essa onde foi registrado o maior valor desse dano. Entretanto, em todos os estados, com exceção de São Paulo, diversas amostras de grãos apresentaram níveis muito baixos desse dano (< 5,0%),

com algumas amostras provenientes da Bahia com nível mínimo de 0,0%, o que demonstra que a qualidade dos grãos, no que se refere a esse problema, tem também muito a melhorar, com a implementação do aprimoramento das práticas do Manejo Integrado de Pragas, visando à melhoria da qualidade dos grãos de soja produzidos.

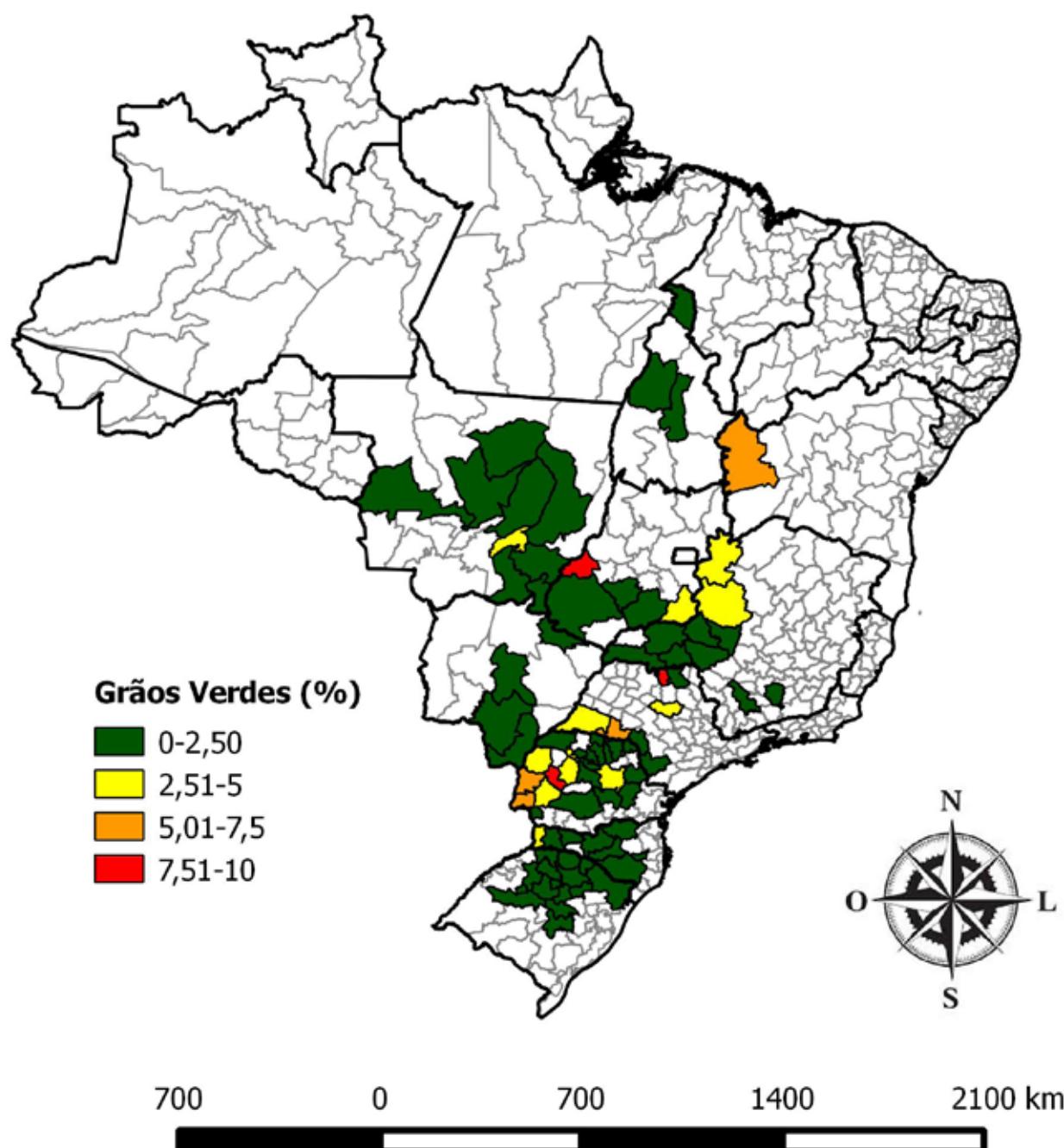
Em relação à ocorrência de grãos de soja esverdeados, o índice médio nacional foi de 2,1% (Figura 57 e Tabelas 37 e 38), inferior aos 4,1% constatados na safra 2014/15 (FRANÇA-NETO, 2016). Os maiores índices de ocorrência de grãos esverdeados (> 2,8%) foram constatados na Bahia (5,6%), Paraná (3,0%) e São Paulo (2,9%). A ocorrência de grãos esverdeados está associada com a morte prematura das plantas de soja, que resulta na maturação forçada dos grãos, sem que ocorra a degradação das clorofitas. A expressão desse problema é ainda mais acentuada, caso essa maturação forçada dos grãos ocorra sob temperaturas elevadas (FRANÇA-NETO et al., 2012).



**Figura 55.** Índice de deterioração por umidade severa (% - nível 6-8), determinado pelo teste de tetrazólio nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.



**Figura 56.** Índice de danos causados por percevejos (% - nível 1-8), determinado pelo teste de tetrazólio nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.



**Figura 57.** Índice de grãos esverdeados (%), determinado nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

**Tabela 35.** Índice de deterioração por umidade severa (%) - nível 6-8), determinado pelo teste de tetrazólio nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Santiago	1	0,00	0,00	0,00
RS	Erechim	1	1,00	1,00	1,00
RS	Vacaria	11	1,82	7,00	0,00
RS	Soledade	8	2,50	9,00	0,00
RS	Guaporé	1	3,00	3,00	3,00
RS	Ijuí	15	4,40	29,00	0,00
RS	Não-me-Toque	15	5,27	16,00	0,00
RS	Cruz Alta	26	5,73	33,00	0,00
RS	Sananduva	9	5,78	10,00	1,00
RS	Cachoeira do Sul	3	8,67	13,00	5,00
RS	Passo Fundo	17	11,41	56,00	1,00
RS	Santa Cruz do Sul	5	14,20	33,00	2,00
RS	Carazinho	26	20,50	49,00	1,00
RS	Frederico Westphalen	8	38,63	65,00	22,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>146</b>	<b>10,43</b>	<b>65,00</b>	<b>0,00</b>
SC	Curitibanos	14	8,86	24,00	1,00
SC	Campos de Lages	11	8,91	25,00	0,00
SC	Joaçaba	3	10,67	23,00	2,00
SC	Ituporanga	1	18,00	18,00	18,00
SC	Canoinhas	7	23,43	38,00	13,00
SC	Xanxerê	11	23,82	54,00	4,00
SC	São Miguel do Oeste	2	25,00	37,00	13,00
SC	Chapecó	11	33,91	56,00	13,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>60</b>	<b>18,68</b>	<b>56,00</b>	<b>0,00</b>
PR	Ponta Grossa	12	2,17	7,00	0,00
PR	Prudentópolis	2	3,50	5,00	2,00
PR	Capanema	2	7,00	8,00	6,00
PR	Telêmaco Borba	4	11,00	31,00	1,00
PR	Guarapuava	10	21,40	36,00	6,00
PR	Jaguariaíva	10	23,30	49,00	11,00
PR	Umuarama	2	32,00	45,00	19,00
PR	Cornélio Procópio	6	33,83	56,00	13,00
PR	Londrina	3	35,33	62,00	14,00
PR	Assaí	5	35,60	45,00	25,00
PR	Faxinal	3	36,33	54,00	27,00
PR	Ivaiporã	5	37,40	59,00	13,00
PR	Goioerê	22	38,00	85,00	6,00
PR	Cascavel	13	38,08	72,00	6,00

continua...

continuação

PR	Campo Mourão	13	41,31	78,00	3,00
PR	Foz do Iguaçu	5	43,00	78,00	14,00
PR	Maringá	6	45,17	73,00	11,00
PR	Toledo	25	48,20	67,00	19,00
PR	Apucarana	3	51,67	70,00	34,00
PR	Paranavaí	3	52,33	60,00	43,00
PR	Porecatu	2	53,00	59,00	47,00
PR	Jacarezinho	3	55,33	72,00	46,00
PR	Floraí	11	63,55	82,00	33,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>170</b>	<b>36,63</b>	<b>85,00</b>	<b>0,00</b>
SP	Ourinhos	1	6,00	6,00	6,00
SP	Itapeva	15	11,20	30,00	0,00
SP	Presidente Prudente	1	16,00	16,00	16,00
SP	Assis	5	21,80	51,00	11,00
SP	São Joaquim da Barra	7	24,71	73,00	2,00
SP	Barretos	2	39,50	56,00	23,00
SP	Araraquara	1	49,00	49,00	49,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>32</b>	<b>18,75</b>	<b>73,00</b>	<b>0,00</b>
MS	Cassilândia	9	5,11	16,00	0,00
MS	Dourados	38	41,71	99,00	5,00
MS	Iguatemi	18	49,06	99,00	13,00
MS	Campo Grande	3	68,00	70,00	64,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>68</b>	<b>39,97</b>	<b>99,00</b>	<b>0,00</b>
MT	Paranatinga	2	11,50	13,00	10,00
MT	Primavera do Leste	15	20,60	64,00	1,00
MT	Alto Araguaia	10	25,10	61,00	3,00
MT	Sinop	35	34,06	61,00	12,00
MT	Tesouro	4	35,50	57,00	15,00
MT	Canarana	26	41,54	94,00	10,00
MT	Rondonópolis	7	44,29	71,00	15,00
MT	Alto Teles Pires	38	46,29	88,00	10,00
MT	Parecis	7	50,00	62,00	40,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>144</b>	<b>37,61</b>	<b>94,00</b>	<b>1,00</b>
GO	Catalão	6	16,33	41,00	3,00
GO	Meia Ponte	15	20,47	42,00	4,00
GO	Aragarças	5	28,60	64,00	5,00
GO	Vale do Rio dos Bois	20	29,00	72,00	3,00
GO	Sudoeste de Goiás	64	30,78	87,00	2,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>110</b>	<b>28,16</b>	<b>87,00</b>	<b>2,00</b>
MG	Araxá	5	8,60	15,00	0,00
MG	Uberlândia	1	10,00	10,00	10,00

continua...

**continuação**

MG	Unaí	6	11,00	24,00	5,00
MG	Frutal	1	17,00	17,00	17,00
MG	Paracatu	3	23,33	26,00	21,00
MG	Patos de Minas	6	25,67	38,00	19,00
MG	Uberaba	14	26,71	62,00	2,00
MG	Varginha	3	28,33	35,00	21,00
MG	Patrocínio	18	30,00	66,00	9,00
MG	São João del-Rei	3	47,67	58,00	39,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>60</b>	<b>25,03</b>	<b>66,00</b>	<b>0,00</b>
BA	Barreiras	59	17,61	65,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>59</b>	<b>17,61</b>	<b>65,00</b>	<b>0,00</b>
TO	Bico do Papagaio	5	14,40	39,00	4,00
TO	Miracema do Tocantins	5	39,80	61,00	22,00
TO	Porto Nacional	4	47,25	67,00	15,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>14</b>	<b>32,86</b>	<b>67,00</b>	<b>4,00</b>
<b>T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>863</b>	<b>28,14</b>	<b>99,00</b>	<b>0,00</b>

**Tabela 36.** Danos causados por percevejos (% - nível 1-8), determinado pelo teste de tetrazólio nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Sananduva	9	14,11	25,00	5,00
RS	Vacaria	11	14,45	37,00	3,00
RS	Soledade	8	15,13	22,00	5,00
RS	Guaporé	1	16,00	16,00	16,00
RS	Não-me-Toque	15	23,33	38,00	9,00
RS	Ijuí	15	23,73	37,00	15,00
RS	Carazinho	26	23,96	40,00	10,00
RS	Santa Cruz do Sul	5	24,60	29,00	13,00
RS	Passo Fundo	17	26,06	50,00	15,00
RS	Frederico Westphalen	8	26,88	31,00	15,00
RS	Cachoeira do Sul	3	28,33	47,00	10,00
RS	Cruz Alta	26	28,73	52,00	11,00
RS	Santiago	1	36,00	36,00	36,00
RS	Erechim	1	39,00	39,00	39,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>146</b>	<b>23,56</b>	<b>52,00</b>	<b>3,00</b>
SC	Ituporanga	1	6,00	6,00	6,00
SC	Campos de Lages	11	8,09	25,00	2,00
SC	Joaçaba	3	9,00	13,00	6,00
SC	Curitibanos	14	10,21	31,00	1,00
SC	Canoinhas	7	11,29	24,00	4,00

**continua...**

continuação

SC	São Miguel do Oeste	2	15,00	16,00	14,00
SC	Chapecó	11	18,55	32,00	9,00
SC	Xanxerê	11	24,18	43,00	8,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>60</b>	<b>14,07</b>	<b>43,00</b>	<b>1,00</b>
PR	Ponta Grossa	12	7,58	25,00	1,00
PR	Guarapuava	10	9,40	16,00	4,00
PR	Prudentópolis	2	12,50	14,00	11,00
PR	Telêmaco Borba	4	12,50	15,00	9,00
PR	Jaguariaíva	10	13,00	20,00	6,00
PR	Foz do Iguaçu	5	13,20	41,00	4,00
PR	Floraí	11	23,73	48,00	7,00
PR	Umuarama	2	25,50	35,00	16,00
PR	Goioerê	22	26,77	53,00	10,00
PR	Paranavaí	3	28,33	37,00	24,00
PR	Apucarana	3	32,33	54,00	19,00
PR	Cascavel	13	34,38	63,00	11,00
PR	Campo Mourão	13	34,46	44,00	19,00
PR	Faxinal	3	37,00	56,00	14,00
PR	Maringá	6	39,33	57,00	26,00
PR	Londrina	3	40,67	54,00	14,00
PR	Toledo	25	40,76	61,00	9,00
PR	Ivaiporã	5	42,20	61,00	27,00
PR	Assaí	5	47,80	83,00	35,00
PR	Jacarezinho	3	56,00	64,00	51,00
PR	Cornélio Procópio	6	58,50	62,00	55,00
PR	Porecatu	2	65,00	67,00	63,00
PR	Capanema	2	70,50	74,00	67,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>170</b>	<b>30,36</b>	<b>83,00</b>	<b>1,00</b>
SP	Araraquara	1	23,00	23,00	23,00
SP	Ourinhos	1	29,00	29,00	29,00
SP	Assis	5	30,80	44,00	17,00
SP	Barretos	2	32,50	40,00	25,00
SP	Itapeva	15	33,60	48,00	12,00
SP	Presidente Prudente	1	35,00	35,00	35,00
SP	São Joaquim da Barra	7	38,00	46,00	30,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>32</b>	<b>33,63</b>	<b>48,00</b>	<b>12,00</b>
MS	Cassilândia	9	20,44	43,00	1,00
MS	Iguatemi	18	38,33	65,00	13,00
MS	Dourados	38	39,50	84,00	11,00
MS	Campo Grande	3	53,00	58,00	45,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>68</b>	<b>37,26</b>	<b>84,00</b>	<b>1,00</b>

continua...

**continuação**

MT	Primavera do Leste	15	19,33	37,00	0,00
MT	Alto Araguaia	10	24,70	66,00	1,00
MT	Rondonópolis	7	26,00	50,00	9,00
MT	Sinop	35	27,80	78,00	8,00
MT	Tesouro	4	28,00	32,00	21,00
MT	Canarana	26	30,65	54,00	4,00
MT	Parecis	7	30,86	42,00	21,00
MT	Alto Teles Pires	38	33,71	91,00	2,00
MT	Paranatinga	2	54,50	64,00	45,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>144</b>	<b>29,22</b>	<b>91,00</b>	<b>0,00</b>
GO	Aragarças	5	17,60	28,00	8,00
GO	Catalão	6	18,33	27,00	9,00
GO	Sudoeste de Goiás	64	26,94	83,00	3,00
GO	Vale do Rio dos Bois	20	29,30	77,00	9,00
GO	Meia Ponte	15	34,33	53,00	13,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>110</b>	<b>27,48</b>	<b>83,00</b>	<b>3,00</b>
MG	Varginha	3	7,33	13,00	4,00
MG	Uberlândia	1	11,00	11,00	11,00
MG	São João del-Rei	3	12,33	19,00	7,00
MG	Unaí	6	14,17	28,00	1,00
MG	Patos de Minas	6	15,00	18,00	12,00
MG	Uberaba	14	15,71	43,00	3,00
MG	Frutal	1	21,00	21,00	21,00
MG	Patrocínio	18	21,94	38,00	9,00
MG	Araxá	5	24,60	40,00	16,00
MG	Paracatu	3	35,67	70,00	16,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>60</b>	<b>18,52</b>	<b>70,00</b>	<b>1,00</b>
BA	Barreiras	59	6,75	46,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>59</b>	<b>6,75</b>	<b>46,00</b>	<b>0,00</b>
TO	Miracema do Tocantins	5	11,00	30,00	4,00
TO	Bico do Papagaio	5	22,80	35,00	11,00
TO	Porto Nacional	4	24,25	46,00	2,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>14</b>	<b>19,00</b>	<b>46,00</b>	<b>2,00</b>
<b>T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>863</b>	<b>25,11</b>	<b>91,00</b>	<b>0,00</b>

**Tabela 37.** Índice de grãos verdes (%), determinado nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Erechim	1	0,00	0,00	0,00
RS	Vacaria	11	0,16	0,75	0,00
RS	Passo Fundo	17	0,26	1,25	0,00
RS	Soledade	8	0,31	1,50	0,00
RS	Não-me-Toque	15	0,57	1,50	0,00
RS	Sananduva	9	0,58	1,75	0,00
RS	Santa Cruz do Sul	5	0,70	3,25	0,00
RS	Santiago	1	0,75	0,75	0,75
RS	Guaporé	1	1,00	1,00	1,00
RS	Cruz Alta	26	1,04	4,25	0,00
RS	Cachoeira do Sul	3	1,08	1,75	0,75
RS	Carazinho	26	1,24	7,25	0,00
RS	Frederico Westphalen	8	2,06	3,75	0,25
RS	Ijuí	15	2,38	7,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>146</b>	<b>0,98</b>	<b>7,25</b>	<b>0,00</b>
SC	Campos de Lages	11	0,48	3,25	0,00
SC	Curitibanos	14	0,50	3,00	0,00
SC	Ituporanga	1	0,50	0,50	0,50
SC	Joaçaba	3	0,50	0,75	0,25
SC	Xanxerê	11	0,55	2,00	0,00
SC	Canoinhas	7	1,14	2,50	0,00
SC	Chapéco	11	1,36	7,00	0,00
SC	São Miguel do Oeste	2	3,00	5,00	1,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>60</b>	<b>0,82</b>	<b>7,00</b>	<b>0,00</b>
PR	Jaguariaíva	10	0,10	0,50	0,00
PR	Guarapuava	10	0,15	1,00	0,00
PR	Jacarezinho	3	0,17	0,50	0,00
PR	Cornélio Procópio	6	0,21	0,50	0,00
PR	Faxinal	3	0,25	0,50	0,00
PR	Porecatu	2	0,25	0,50	0,00
PR	Capanema	2	0,38	0,50	0,25
PR	Ponta Grossa	12	0,40	1,25	0,00
PR	Paranavaí	3	0,58	1,25	0,00
PR	Apucarana	3	0,67	1,00	0,25
PR	Assaí	5	0,70	1,50	0,00
PR	Ivaiporã	5	0,70	1,25	0,25
PR	Maringá	6	1,00	2,50	0,25
PR	Londrina	3	1,25	2,75	0,25
PR	Prudentópolis	2	1,50	2,75	0,25

continua...

continuação

PR	Umuarama	2	3,00	3,50	2,50
PR	Campo Mourão	13	3,15	7,00	0,50
PR	Cascavel	13	3,31	11,00	0,00
PR	Telêmaco Borba	4	4,13	9,25	0,75
PR	Floraí	11	4,50	10,75	0,00
PR	Toledo	25	5,27	21,50	1,00
PR	Foz do Iguaçu	5	5,80	12,50	1,75
PR	Goioerê	22	7,56	18,25	0,50
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>170</b>	<b>3,04</b>	<b>21,50</b>	<b>0,00</b>
SP	São Joaquim da Barra	7	1,21	2,50	0,00
SP	Itapeva	15	1,32	5,50	0,00
SP	Ourinhos	1	2,50	2,50	2,50
SP	Araraquara	1	3,50	3,50	3,50
SP	Presidente Prudente	1	5,00	5,00	5,00
SP	Assis	5	6,95	19,75	2,00
SP	Barretos	2	8,63	14,00	3,25
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>32</b>	<b>2,85</b>	<b>19,75</b>	<b>0,00</b>
MS	Campo Grande	3	0,17	0,25	0,00
MS	Dourados	38	0,90	4,50	0,00
MS	Cassilândia	9	1,75	3,50	0,50
MS	Iguatemi	18	2,06	10,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>68</b>	<b>1,29</b>	<b>10,00</b>	<b>0,00</b>
MT	Tesouro	4	0,00	0,00	0,00
MT	Alto Araguaia	10	0,73	3,00	0,00
MT	Parecis	7	1,43	4,50	0,00
MT	Canarana	26	1,66	11,00	0,00
MT	Paranatinga	2	1,88	3,00	0,75
MT	Alto Teles Pires	38	2,24	10,25	0,00
MT	Rondonópolis	7	2,36	13,75	0,00
MT	Sinop	35	2,39	8,50	0,00
MT	Primavera do Leste	15	2,95	22,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>144</b>	<b>2,04</b>	<b>22,00</b>	<b>0,00</b>
GO	Meia Ponte	15	1,45	4,25	0,00
GO	Vale do Rio dos Bois	20	1,50	7,50	0,00
GO	Sudoeste de Goiás	64	2,24	15,50	0,00
GO	Catalão	6	2,58	4,50	0,75
GO	Aragarças	5	8,75	13,50	5,75
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>110</b>	<b>2,31</b>	<b>15,50</b>	<b>0,00</b>
MG	São João del-Rei	3	0,17	0,25	0,00
MG	Frutal	1	0,25	0,25	0,25
MG	Uberlândia	1	0,25	0,25	0,25

continua...

**continuação**

MG	Varginha	3	0,50	1,00	0,00
MG	Araxá	5	1,05	5,25	0,00
MG	Uberaba	14	1,07	3,25	0,00
MG	Patrocínio	18	1,86	6,00	0,00
MG	Patos de Minas	6	2,38	5,00	1,25
MG	Paracatu	3	2,75	4,75	1,25
MG	Unaí	6	3,88	8,25	0,25
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>60</b>	<b>1,70</b>	<b>8,25</b>	<b>0,00</b>
BA	Barreiras	59	5,56	75,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>59</b>	<b>5,56</b>	<b>75,00</b>	<b>0,00</b>
TO	Bico do Papagaio	5	0,00	0,00	0,00
TO	Porto Nacional	4	0,06	0,25	0,00
TO	Miracema do Tocantins	5	0,30	1,25	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>14</b>	<b>0,13</b>	<b>1,25</b>	<b>0,00</b>
<b>T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>863</b>	<b>2,06</b>	<b>75,00</b>	<b>0,00</b>

**Tabela 38.** Resultados médios (%) para os parâmetros de deterioração por umidade (6-8), dano de percevejo (1-8), obtidos pelo teste de tetrazólio, e de grão esverdeado, determinados em 863 amostras de grãos de soja produzidos na safra 2015/16, provenientes de 274 municípios, em 84 microrregiões, em 10 estados brasileiros.

Estado	No. Municípios	No. Microrregiões	No. Amostras	Teste de Tetrazólio		Grãos Verdes
				Det.	Umidade (6-8)	
RS	67	14	146	10,4	23,6	1,0
SC	43	8	60	18,7	14,1	0,8
PR	75	23	170	36,6	30,4	3,0
SP	12	7	32	18,8	33,6	2,9
MS	17	4	68	40,0	37,3	1,3
MT	22	9	144	37,6	29,2	2,0
GO	19	5	110	28,2	27,5	2,3
MG	13	10	60	25,0	18,5	1,7
BA	1	1	59	17,6	6,8	5,6
TO	4	3	14	32,9	19,0	0,1
<b>Total/Média</b>	<b>273</b>	<b>84</b>	<b>863</b>	<b>28,1</b>	<b>25,1</b>	<b>2,1</b>



# **Características físico-químicas e tecnológicas dos grãos: teor de proteína, teor de óleo, acidez do óleo e teor de clorofila.**

*José Marcos Gontijo Mandarino*

*Marcelo Alvares de Oliveira*

*Vera de Toledo Benassi*

*Rodrigo Santos Leite*

A soja é um alimento calórico-proteico importante para diminuir a desnutrição no mundo. Além disso, é uma alternativa proteica de boa qualidade para vegetarianos, possui uma fração lipídica rica em ácidos graxos poli-insaturados, carboidratos com atividade prebiótica e fibras solúveis e insolúveis. (Tabela 39).

**Tabela 39.** Composição centesimal média da soja em grão.

Umidade (g/100g)	Proteínas (g/100g)	Lipídios (g/100g)	Carboidratos Açúcares	(g/100g) Fibras	Cinzas (g/100g)	Energia (Kcal)
11,0	36,5	20,0	10,00	17,00	5,5	417

Fonte: USDA Nutrient Database.

A qualidade tecnológica da soja está associada a atributos quantitativos e qualitativos. Os atributos quantitativos estão relacionados com o teor de umidade e, principalmente, de lipídios e proteínas, que são os dois componentes de alto valor comercial para a produção dos derivados de soja tais como: óleo bruto, óleo degomado, óleo refinado desodorizado, farelos proteicos, farinhas, concentrados e isolados proteicos. Entretanto, os atributos qualitativos das frações lipídica e proteica (composta por globulinas, glutelinas, albuminas e prolaminas) da soja são extremamente importantes para caracterizar a qualidade tecnológica e destinar os grãos para a produção de diferentes produtos e linhas de processamento.

## **Quantidade e qualidade da proteína presente nos grãos de soja**

Dentre as proteínas vegetais, a proteína da soja é uma excelente opção para substituir as proteínas animais, do ponto de vista nutricional, pois contém todos os aminoácidos essenciais, e em proporção adequada, excetuando-se apenas os aminoácidos sulfurados (metionina e cistina), com níveis baixos de concentração (CANTO;TURATTI, 1989)..

O uso de produtos proteicos de soja pela indústria alimentícia tem aumentado devido ao seu custo relativamente baixo, e principalmente, a suas características funcionais ou tecnológicas. A capacidade que as proteínas de soja possuem para melhorar certas propriedades num sistema alimentar (por exemplo, a formação e estabilização de emulsões) depende de numerosos fatores (HUTTON;CAMPBEL, 1977; WANG et al., 1997). Entre estes estão condições e local de cultivo, condições de colheita e armazenamento dos grãos. O grau de maturação, cultivar, condições de estocagem, porcentual de grãos danificados e o processamento alteram as propriedades físico-químicas e funcionais das proteínas da soja, principalmente, a capacidade de absorção de água ou óleo, solubilidade, dispersibilidade, extensibilidade, viscosidade, espumabilidade, capacidade de gelificação, capacidade emulsificante e de absorção de aromas (GENOVESE; LAJOLO, 1992; CARRÃO-PANIZZI et al., 2006).

As aplicações tecnológicas dos produtos proteicos de soja dependem de suas propriedades funcionais, que variam de acordo com o grau de desnaturação sofrido pelas proteínas (WAGNER; AÑON, 1990). As proteínas da soja são sensíveis as diferentes condições de desnaturação. Como a maioria dos alimentos processados sofrem tratamentos térmicos durante seu processamento, a desnaturação pelo calor, principalmente o calor úmido, é de interesse particular, pois diminui a solubilidade das proteínas.

Assim sendo, os índices que medem a solubilidade das proteínas são de extrema importância para se avaliar o grau de tratamento térmico aplicado aos produtos proteicos de soja. Os mais comuns são o Índice de Solubilidade de Nitrogênio (NSI) e o Índice de Dispersibilidade de Proteína (PDI) (CARRÃO-PANIZZI et al., 2006).

Os índices NSI e PDI são utilizados para caracterizar a solubilidade de preparações proteicas comerciais de soja tais como: farinha e farelo desengordurados, concentrados e isolados proteicos. Com relação à interação com os óleos e gorduras no preparo de produtos cárneos, a proteína de soja é utilizada para promover sua absorção e retenção, o que leva à diminuição nas perdas durante o cozimento. Na formulação de massas que serão submetidas à fritura, a adição de farinha de soja com alto valor de NSI, reduz em até 60% a absorção de óleo durante a fritura da massa; nesse caso, a proteína de soja se desnatura, formando uma barreira superficial que limita a migração interna do óleo de fritura (WIJERATNE, 1991).

### **Quantidade e qualidade do óleo presente nos grãos de soja**

As cultivares de soja apresentam uma variação entre 15 e 25% de lipídios totais. Dentre os óleos vegetais, o de soja é o mais consumido pela população brasileira, representando cerca de 90% de todos os óleos e gorduras consumidos no Brasil, enquanto no mundo esse consumo atinge entre 20 e 24% (MANDARINO, et al., 2006; OSAKI; BATALHA, 2011). A utilização industrial do óleo de soja para a produção de diferentes produtos apresenta muitas vantagens, tais como: alto conteúdo de ácidos graxos essenciais; formação de cristais grandes, que são facilmente filtráveis, quando o óleo é hidrogenado e fracionado; alto índice de iodo, que permite a sua hidrogenação produzindo grande variedade de gorduras plásticas, e refino com baixas perdas (ARTHUR et al., 1999).

Os principais parâmetros para determinação da qualidade de óleos são os índices de acidez e de peróxidos, uma vez que indicam a presença de rancidez hidrolítica e oxidativa, respectivamente. São importantes na determinação da qualidade tecnológica dos grãos de soja destinados, principalmente, para a produção de óleo comestível (FERREIRA et. al, 2008).

O índice de acidez pode ser influenciado por fatores como maturação dos grãos, estocagem, ação enzimática, qualidade dos grãos e sementes e processo de extração do óleo (por ação mecânica e/ou por solvente) (CARDOSO et al., 2010). O índice de acidez está intimamente relacionado com a qualidade da matéria-prima. Um processo de decomposição, seja por hidrólise, oxidação ou fermentação, altera quase sempre a concentração dos íons de hidrogênio. A decomposição ou rancidez oxidativa dos triacilgliceróis é acelerada por fatores tais como: aquecimento, luz, presença de oxigênio, metais, dentre outros. A rancidez é quase sempre acompanhada pela formação de ácidos graxos livres, sendo frequentemente expressa em gramas do componente ácido principal que, no caso da soja, é o ácido linoléico (ZENEBON et al., 2008).

O índice de acidez do óleo de soja varia, naturalmente, entre 0,3 e 0,5% quando os grãos estão em formação até a fase de maturação fisiológica. Quando os grãos estão em condições de

colheita (máximo 22% b.u.), inicia-se o processo degradativo, ocasionado por operações inadequadas, até a fase industrial, onde são toleráveis níveis de até 0,7% de ácidos graxos livres. Esses ácidos graxos livres necessitam ser neutralizados em função do nível de tolerância do mercado de óleo de soja ser de, no máximo, 0,05% (O'BRIEN, 2004).

O óleo bruto extraído de grãos pode apresentar alto percentual de ácidos graxos livres devido aos danos qualitativos ocorridos no campo ou durante o armazenamento. Esse parâmetro é monitorado durante todo o processamento do óleo de soja, uma vez que identifica problemas potenciais para os quais podem ser iniciadas ações corretivas. A neutralização da acidez, realizada com produtos alcalinos, implica em custos adicionais ao processo de produção. Estudos mostram que as perdas de óleo devido à acidez atingem o dobro do índice de acidez, ou seja, para cada 0,1% de acidez, ocorre uma perda de óleo de 0,2% (FREITAS et al., 2001).

Dependendo do processo e da capacidade da produção industrial, e do nível de acidez do óleo a ser extraído dos grãos de soja, o volume de recursos despendido pela indústria poderá chegar a alguns milhões de dólares anuais para reduzir esta acidez para o nível exigido comercialmente. Ressalta-se que esse custo não se aplica apenas à neutralização dos ácidos, mas também na quantidade de óleo perdido, na quantidade de energia gasta, nos custos de mão-de-obra e encargos sociais, na capacidade de produção, no desgaste e manutenção de equipamentos, além da necessidade de investimentos em máquinas para este fim específico (LACERDA-FILHO et al., 2008).

Nas últimas safras, a quantidade de grãos verdes tem aumentado muito, pois condições de estresse por altas temperaturas e seca, insetos - percevejos principalmente - e doenças tem ocasionado a formação de grãos de soja pequenos, enrugados, descoloridos e imaturos, de coloração esverdeada, devido ao alto teor de clorofila presente. Nas situações de déficit hídrico (seca) e altas temperaturas, as plantas de soja suprimem a absorção de nutrientes para o seu desenvolvimento ou morrem antes do amadurecimento completo da semente (MANDARINO, 2012). Resumindo, estresses bióticos e abióticos em plantas imaturas resultam em morte prematura ou maturação forçada de plantas, podendo produzir sementes e grãos esverdeados, que resultará numa acentuada redução da qualidade dos grãos e sementes e em severa redução na produtividade da lavoura (FRANÇA-NETO et al., 2012).

A eliminação da clorofila residual na produção de óleo de soja pode ser realizada utilizando-se "terrás diatomáceas" ou montimorilonitas, para efetuar o clareamento do óleo. As "terrás" mais efetivas reduzem os valores de peróxido, eliminam a cor esverdeada do óleo e incrementam os tempos de indução. Assim, a etapa de clareamento do óleo elimina os peróxidos e restaura sua estabilidade (FREITAS et al., 2001).

As perdas, em valores, que ocorrem devido à presença de grãos verdes, são pouco conhecidas. Sabe-se que o óleo extraído de um volume de grãos com alta porcentagem de grãos verdes terá em sua composição um alto índice de clorofila, e que esse excesso de clorofila no óleo promove o desenvolvimento de oxidações indesejáveis. Quanto maior o teor de clorofila no óleo, maior a quantidade necessária de terras clarificantes para a redução desse pigmento no óleo elevando, consequentemente, seu custo de produção (FREITAS et al., 2001).

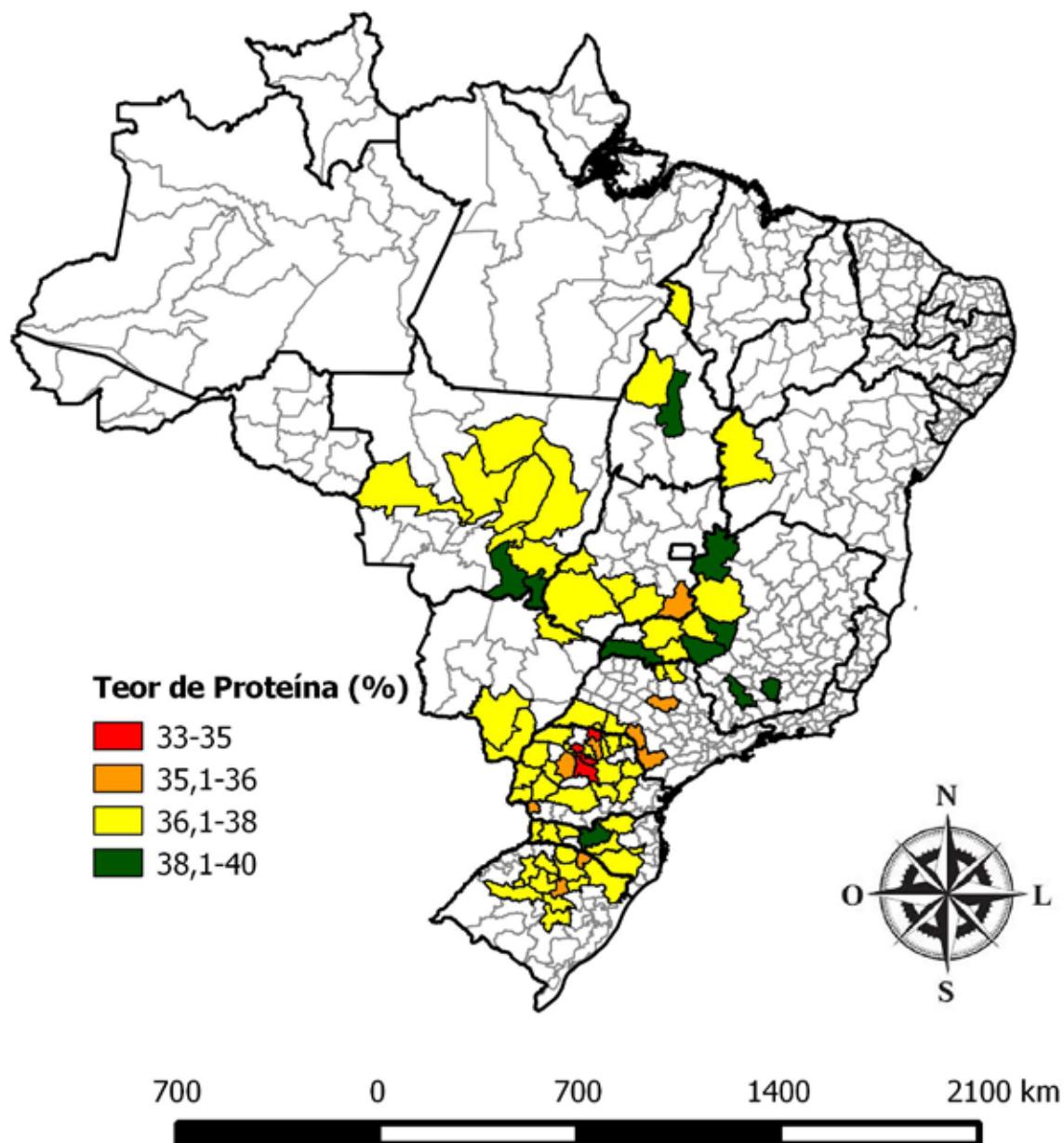
## **Resultados das análises realizadas em amostras de soja da safra 2015/16**

As determinações dos teores porcentuais de proteína, óleo, teor de clorofila e os índices de acidez, nas amostras de grãos de soja foram realizadas no Laboratório de Análises Físico-químicas da Área de Melhoramento Genético da Embrapa Soja, em Londrina/ PR.

As amostras de grãos de soja da safra 2015/2016 foram coletadas em vários municípios brasileiros, nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais, Bahia e Tocantins, sendo provenientes de municípios pertencentes a várias microrregiões de cada estado. As determinações dos teores de proteína e óleo foram em 863 amostras, e teor de clorofila e índice de acidez em 430 amostras de grãos.

### **Teor de proteínas**

Os teores porcentuais médios de proteínas (Figura 58 e Tabela 40) foram determinados pela técnica da espectroscopia do infravermelho próximo (NIR), com leituras em quatro curvas diferentes. Os resultados representam a média das quatro leituras e estão expressos em “Base Seca” (B.S.).



**Figura 58.** Teor de proteínas (%) em grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

**Tabela 40.** Teor de proteínas (%) em amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Sananduva	9	35,23	36,89	33,75
RS	Soledade	8	35,31	37,57	33,03
RS	Frederico Westphalen	8	36,09	37,48	35,06
RS	Guaporé	1	36,23	36,23	36,23
RS	Não-me-Toque	15	36,31	37,77	32,93
RS	Carazinho	26	36,43	38,89	33,45
RS	Ijuí	15	36,45	38,13	33,22
RS	Passo Fundo	17	36,54	39,37	34,85
RS	Cruz Alta	26	36,64	38,02	33,80
RS	Vacaria	11	36,69	37,95	35,48
RS	Erechim	1	36,82	36,82	36,82
RS	Cachoeira do Sul	3	36,99	37,42	36,72
RS	Santa Cruz do Sul	5	37,22	39,55	35,10
RS	Santiago	1	37,33	37,33	37,33
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>146</b>	<b>36,38</b>	<b>39,55</b>	<b>32,93</b>
SC	Canoinhas	7	36,69	37,76	35,60
SC	Xanxerê	11	36,70	37,70	33,77
SC	São Miguel do Oeste	2	36,91	37,83	35,99
SC	Chapecó	11	36,99	38,31	34,73
SC	Campos de Lages	11	37,24	38,76	36,05
SC	Curitibanos	14	37,48	39,00	35,41
SC	Ituporanga	1	37,89	37,89	37,89
SC	Joaçaba	3	38,33	39,65	37,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>60</b>	<b>37,14</b>	<b>39,65</b>	<b>33,77</b>
PR	Porecatu	2	32,27	34,99	29,55
PR	Maringá	6	34,51	36,94	31,01
PR	Faxinal	3	34,64	38,80	32,33
PR	Ivaiporã	5	34,86	37,33	31,79
PR	Londrina	3	35,38	36,86	33,15
PR	Capanema	2	35,65	36,62	34,68
PR	Campo Mourão	13	35,92	37,86	34,56
PR	Apucarana	3	36,47	37,27	36,01
PR	Floraí	11	36,48	39,54	31,65
PR	Goioerê	22	36,58	38,22	34,80
PR	Toledo	25	36,59	39,03	33,18
PR	Cascavel	13	36,61	38,85	34,93
PR	Paranavaí	3	36,63	37,06	35,93
PR	Ponta Grossa	12	36,63	38,14	35,16
PR	Umuarama	2	36,72	38,36	35,09

continua...

continuação

PR	Assaí	5	36,85	38,52	34,42
PR	Prudentópolis	2	37,17	37,95	36,40
PR	Jacarezinho	3	37,22	38,46	36,27
PR	Foz do Iguaçu	5	37,26	38,75	35,73
PR	Jaguariaíva	10	37,32	38,51	36,13
PR	Telêmaco Borba	4	37,59	39,37	36,81
PR	Cornélio Procópio	6	37,63	38,33	36,89
PR	Guarapuava	10	37,93	40,01	35,86
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>170</b>	<b>36,52</b>	<b>40,01</b>	<b>29,55</b>
SP	Ourinhos	1	35,48	35,48	35,48
SP	Araraquara	1	35,80	35,80	35,80
SP	Itapeva	15	35,95	38,79	34,07
SP	Presidente Prudente	1	36,40	36,40	36,40
SP	Barretos	2	36,83	36,84	36,83
SP	Assis	5	36,84	37,53	36,40
SP	São Joaquim da Barra	7	37,80	39,50	36,41
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>32</b>	<b>36,54</b>	<b>39,50</b>	<b>34,07</b>
MS	Campo Grande	3	35,02	37,83	31,87
MS	Iguatemi	18	36,59	39,59	30,85
MS	Dourados	38	36,69	39,25	28,65
MS	Cassilândia	9	37,02	38,07	35,64
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>68</b>	<b>36,64</b>	<b>39,59</b>	<b>28,65</b>
MT	Canarana	26	36,36	38,69	33,76
MT	Paranatinga	2	37,17	38,00	36,34
MT	Sinop	35	37,35	39,27	34,04
MT	Alto Teles Pires	38	37,41	40,65	35,46
MT	Tesouro	4	37,62	37,95	37,37
MT	Parecis	7	37,64	39,72	36,24
MT	Primavera do Leste	15	37,84	40,99	34,19
MT	Alto Araguaia	10	38,35	39,77	35,79
MT	Rondonópolis	7	38,44	39,84	36,41
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>144</b>	<b>37,38</b>	<b>40,99</b>	<b>33,76</b>
GO	Catalão	6	35,79	36,99	35,01
GO	Vale do Rio dos Bois	20	36,32	38,46	33,15
GO	Sudoeste de Goiás	64	36,50	39,43	32,60
GO	Aragarças	5	37,91	39,87	34,26
GO	Meia Ponte	15	37,98	39,71	36,95
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>110</b>	<b>36,69</b>	<b>39,87</b>	<b>32,60</b>
MG	Paracatu	3	36,79	37,09	36,52
MG	Uberlândia	1	37,17	37,17	37,17
MG	Patrocínio	18	37,60	38,95	36,49

continua...

**continuação**

MG	Uberaba	14	37,76	39,37	36,10
MG	Varginha	3	38,07	39,40	37,34
MG	Araxá	5	38,26	39,28	37,67
MG	Patos de Minas	6	38,42	39,71	37,22
MG	Unaí	6	38,45	39,94	37,44
MG	São João del-Rei	3	38,65	39,27	37,90
MG	Frutal	1	39,25	39,25	39,25
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>60</b>	<b>37,91</b>	<b>39,94</b>	<b>36,10</b>
BA	Barreiras	59	37,70	41,28	34,45
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>59</b>	<b>37,70</b>	<b>41,28</b>	<b>34,45</b>
TO	Bico do Papagaio	5	37,30	39,09	35,98
TO	Miracema do Tocantins	5	37,68	39,88	36,32
TO	Porto Nacional	4	38,82	40,30	37,92
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>14</b>	<b>37,87</b>	<b>40,30</b>	<b>35,98</b>
<b>T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>863</b>	<b>36,88</b>	<b>41,28</b>	<b>28,65</b>

Com relação ao teor porcentual de proteínas, no estado do Rio Grande do Sul foram analisadas 146 amostras provenientes de 67 municípios agrupados em 14 microrregiões: Cachoeira do Sul (3 amostras) com teor médio de proteínas igual a 36,99%; Carazinho (26 amostras) também com teor médio de proteínas igual a 36,43%; Cruz Alta (26 amostras) com teor médio de proteínas igual a 36,64%; Erechim (1 amostra) com teor médio de proteínas igual a 36,82%; Frederico Westphalen (8 amostras) com teor médio de proteínas igual a 36,09%; Guaporé (1 amostra) com teor médio de proteínas igual a 36,23%; Ijuí (15 amostras) com teor médio de proteínas igual a 36,45%; Não-me-Toque (15 amostras) com teor médio de proteínas igual a 36,31%; Passo Fundo (17 amostras) com teor médio de proteínas igual a 36,54%; Sananduva (9 amostras) com teor médio de proteínas igual a 35,23%; Santa Cruz do Sul (5 amostras) com teor médio de proteínas igual a 37,22%; Santiago (1 amostra) com teor médio de proteínas igual a 37,33%; Soledade (8 amostras) com teor médio de proteínas igual a 35,31% e Vacaria (11 amostras) com teor médio de proteínas igual a 36,69%. O teor médio de proteínas para o estado do Rio Grande do Sul foi de 36,38%, sendo 32,93% o teor mínimo encontrado na microrregião de Não-me-Toque e 39,55% o teor máximo encontrado na microrregião de Santa Cruz do Sul.

No estado de Santa Catarina as 60 amostras foram provenientes de 43 municípios agrupados em 8 microrregiões: Campos de Lages (11 amostras) com teor médio de proteínas de 37,24%; Canoinhas (7 amostras) com teor médio de proteínas de 36,69%; Chapecó (11 amostras) com teor médio de proteínas de 36,99%; Curitibanos (14 amostras) com teor médio de proteínas de 37,48%; Ituporanga (1 amostra) com teor médio de proteínas de 37,89%; Joaçaba (3 amostras) com teor médio de proteínas de 38,33%; São Miguel do Oeste (2 amostras) com teor médio de proteínas de 36,91%; e Xanxerê (11 amostras) com teor médio com teor médio de proteínas de 36,70%. O teor médio de proteínas para o estado de Santa Catarina foi de 37,14%, sendo 33,77% o teor mínimo encontrado numa amostra na microrregião de Xanxerê e 39,65% o teor máximo encontrado numa amostra da microrregião de Joaçaba.

No estado do Paraná as 170 amostras foram provenientes de 75 municípios agrupados em 23 microrregiões: Apucarana (3 amostras) com teor médio de proteínas de 36,47%; Assaí (5 amostras) com teor médio de proteínas de 36,85%; Campo Mourão (13 amostras) com teor médio de proteínas de 35,92%; Capanema (2 amostras) com teor médio de proteínas de 35,65%; Cascavel (13 amostras) com teor médio de proteínas de 36,61%; Cornélio Procópio (06 amostras) com teor médio de proteínas de 37,63%; Faxinal (3 amostras) com teor médio de proteínas de 34,64%; Floraí (11 amostras) com teor médio de proteínas de 36,48%; Foz do Iguaçu (5 amostras) com teor médio de proteínas de 37,26%; Goioerê (22 amostras) com teor médio de proteínas de 36,58%; Guarapuava (10 amostras) ) com teor médio de proteínas de 37,93%; Ivaiporã (5 amostras) com teor médio de proteínas de 34,86%; Jacarezinho (3 amostras) com teor médio de proteínas de 37,22%; Jaguariaíva (10 amostras) ) com teor médio de proteínas de 37,32%; Londrina (3 amostras) com teor médio de proteínas de 35,38%; Maringá (6 amostras) com teor médio de proteínas de 34,51%; Paranavaí (4 amostras) com teor médio de proteínas de 36,32%; Ponta Grossa (12 amostras) com teor médio de proteínas de 36,63%; Porecatu (2 amostras) com teor médio de proteínas de 32,27%; Prudentópolis (2 amostras) com teor médio de proteínas de 37,17%; Telêmaco Borba (4 amostras) com teor médio de proteínas de 37,59%; Toledo (25 amostras) com teor médio de proteínas de 36,59% e Umuarama (2 amostras) com teor médio de proteínas de 36,72%. O teor médio de proteínas para o estado do Paraná foi de 36,52%, sendo 29,55% o teor mínimo encontrado na microrregião de Porecatu e 40,01% o teor máximo encontrado na microrregião de Guarapuava.

No estado de São Paulo foram analisadas 32 amostras de 12 municípios de 7 microrregiões: Araraquara (1 amostra) com teor médio de proteínas igual a 35,80%; Assis (5 amostras) com teor médio de proteínas de 36,84%; Barretos (2 amostras) com teor médio de proteína de 36,83%; Itapeva (15 amostras) com teor médio de proteínas de 35,95%; Ourinhos (1 amostra) com teor de proteínas de 35,48%; Presidente Prudente (1 amostra) com teor médio de proteínas de 36,40%; e São Joaquim da Barra (1 amostra) com teor médio de proteínas de 37,80%. O teor médio de proteínas para o estado de São Paulo foi de 36,54%, sendo 34,07% o teor mínimo e 39,50% o teor máximo.

No estado do Mato Grosso do Sul as 68 amostras foram provenientes de 17 municípios agrupados em 4 microrregiões: Campo Grande (3 amostras), Cassilândia (9 amostras), dourados (38 amostras) e Iguatemi (18 amostras), com teores médios de proteínas de 35,02%, 37,02%, 36,69% e 36,59%, respectivamente. O teor médio de proteínas para o estado de Mato Grosso do Sul foi de 36,64%, sendo 28,65% o teor mínimo de proteínas encontrado na microrregião de Dourados e 39,59% o teor máximo de proteínas encontrado na microrregião de Iguatemi.

No estado de Mato Grosso 144 amostras foram provenientes de 22 municípios agrupados em 9 microrregiões: Alto Araguaia (10 amostras), Alto Teles Pires (38 amostras), Canarana (26 amostras), Paranatinga (2 amostras), Parecis (7 amostras), Primavera do Leste (15 amostras), Rondonópolis (7 amostras), Sinop (35 amostras) e Tesouro (4 amostras), com teores médios de proteínas de 38,35%, 37,41%, 36,36%, 37,17%, 37,64%, 37,84%, 38,44%, 37,35% e 37,62%, respectivamente. O teor médio de proteínas para o estado de Mato Grosso foi de 37,38%, sendo 33,76% o teor mínimo encontrado na microrregião de Canarana, e 40,99% o teor máximo encontrado na microrregião Primavera do Leste.

No estado de Goiás as 110 amostras foram provenientes de 19 municípios agrupados em 5 microrregiões; Aragarças 5 amostras), Catalão (6 amostras), Meia Ponte (15 amostras), Sudoeste de Goiás (64 amostras) e Vale do Rio dos Bois (20 amostras), com teores médios de proteínas

de 37,91%, 35,79%, 37,98%, 36,50% e 36,32%, respectivamente. O teor médio de proteínas para o estado de Goiás foi de 36,69%, sendo 32,60% o teor mínimo e 39,87% o teor máximo.

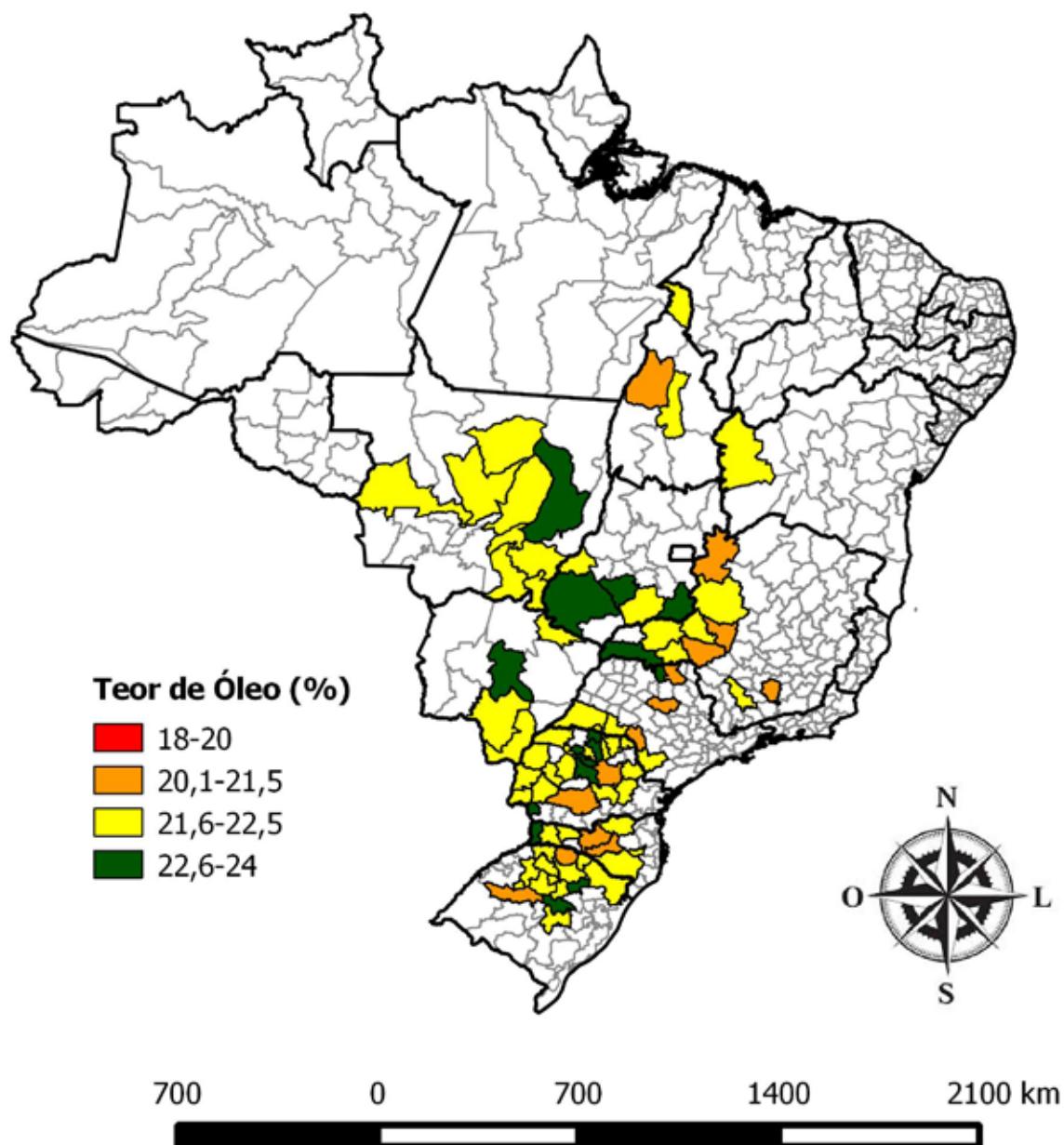
No estado de Minas Gerais as 60 amostras foram provenientes de 13 municípios agrupados em 10 microrregiões: Araxá (5 amostras), Frutal (1 amostra), Paracatu (3 amostras), Patos de Minas (6 amostras), Patrocínio (18 amostras), São João Del Rei (3 amostras), Uberaba (14 amostras), Uberlândia (1 amostras), Unaí (6 amostras) e Varginha (3 amostras), com teores porcentuais médios de proteínas de 38,26%, 39,25%, 36,79%, 38,42%, 37,60%, 38,65%, 37,76%, 37,17%, 38,45% e 38,05%, respectivamente. O teor médio de proteínas para o estado de Minas Gerais foi de 37,91%, sendo 36,10% o teor mínimo e 39,94%, o teor máximo, encontrados nas microrregiões de Uberaba e Unaí, respectivamente. Dentre as 10 microrregiões do estado de Minas Gerais, 7 apresentaram teores máximos de proteínas superiores a 39%, e os teores mínimos variaram entre 36,10% e 37,90%, excluindo-se a amostra da microrregião de Frutal. Esses resultados mostraram certa homogeneidade quanto aos teores de proteína para o estado de Minas Gerais.

No estado da Bahia foram avaliadas 59 amostras provenientes da microrregião de Barreiras, cujo teor mínimo de proteínas encontrado foi de 34,45% e o teor máximo foi de 41,28%. Como todas as amostras analisadas pertencem a um só município da microrregião, o teor médio de proteínas para o estado da Bahia foi de 37,70%.

No estado do Tocantins foram avaliadas 14 amostras provenientes de 4 municípios agrupados em 3 microrregiões: Bico de Papagaio (5 amostras), Miracema do Tocantins (5 amostras) e Porto Nacional (4 amostras), com teor médio de proteínas de 37,30%, 37,68% e 38,82%, respectivamente. O teor médio de proteínas para o estado do Tocantins foi de 37,87%, sendo 35,98% o teor mínimo e 40,30% o teor máximo.

## **Teor de óleo**

Os teores porcentuais médios de óleo (Figura 59 e Tabela 41) foram determinados pela técnica da espectroscopia do infravermelho próximo (NIR), com leituras em quatro curvas diferentes. Os resultados representam a média das quatro leituras e estão expressos em “Base Seca” (B.S.).



**Figura 59.** Teor de óleo (%) em amostras de grãos das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

**Tabela 41.** Teor de óleo (%) em amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Erechim	1	21,05	21,05	21,05
RS	Santiago	1	21,36	21,36	21,36
RS	Não-me-Toque	15	21,97	22,93	21,01
RS	Cruz Alta	26	21,99	25,13	20,80
RS	Carazinho	26	22,12	24,37	20,69
RS	Ijuí	15	22,12	23,77	21,07
RS	Cachoeira do Sul	3	22,12	22,77	21,08
RS	Vacaria	11	22,21	24,00	20,51
RS	Passo Fundo	17	22,28	23,84	20,89
RS	Frederico Westphalen	8	22,41	23,27	21,81
RS	Sananduva	9	22,41	23,33	21,70
RS	Soledade	8	22,57	24,42	20,73
RS	Santa Cruz do Sul	5	22,67	23,53	21,60
RS	Guaporé	1	22,72	22,72	22,72
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>146</b>	<b>22,17</b>	<b>25,13</b>	<b>20,51</b>
SC	Joaçaba	3	20,20	21,36	18,97
SC	Curitibanos	14	21,27	22,81	20,01
SC	Campos de Lages	11	21,66	22,36	20,37
SC	Xanxerê	11	22,06	24,15	20,57
SC	Canoinhas	7	22,19	22,63	21,62
SC	Chapecó	11	22,20	23,94	21,11
SC	Ituporanga	1	22,47	22,47	22,47
SC	São Miguel do Oeste	2	22,68	22,82	22,54
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>60</b>	<b>21,78</b>	<b>24,15</b>	<b>18,97</b>
PR	Telêmaco Borba	4	20,82	22,04	19,43
PR	Guarapuava	10	20,90	21,97	19,66
PR	Foz do Iguaçu	5	21,71	22,64	20,68
PR	Umuarama	2	21,86	22,64	21,08
PR	Prudentópolis	2	21,88	21,90	21,87
PR	Paranavaí	3	21,90	23,12	21,01
PR	Toledo	25	21,99	23,72	20,57
PR	Cornélio Procópio	6	22,04	22,94	20,73
PR	Jacarezinho	3	22,05	23,44	19,62
PR	Ponta Grossa	12	22,06	23,00	20,87
PR	Floraí	11	22,21	24,67	19,95
PR	Goioerê	22	22,36	23,51	21,52
PR	Apucarana	3	22,37	22,80	21,82
PR	Assaí	5	22,42	23,21	21,87
PR	Jaguaraiá	10	22,46	23,67	21,17

continua...

continuação

PR	Cascavel	13	22,54	23,69	21,23
PR	Campo Mourão	13	22,58	24,60	21,12
PR	Capanema	2	22,61	22,89	22,33
PR	Londrina	3	22,99	25,41	21,45
PR	Maringá	6	23,18	24,84	21,93
PR	Ivaiporã	5	23,21	24,96	21,47
PR	Faxinal	3	23,46	24,43	21,96
PR	Porecatu	2	23,98	25,59	22,36
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>170</b>	<b>22,24</b>	<b>25,59</b>	<b>19,43</b>
SP	Ourinhos	1	21,29	21,29	21,29
SP	Araraquara	1	21,56	21,56	21,56
SP	São Joaquim da Barra	7	21,58	22,30	20,61
SP	Presidente Prudente	1	21,99	21,99	21,99
SP	Assis	5	22,05	22,73	20,61
SP	Itapeva	15	22,25	24,00	20,16
SP	Barretos	2	22,68	23,27	22,09
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>32</b>	<b>22,04</b>	<b>24,00</b>	<b>20,16</b>
MS	Cassilândia	9	21,95	23,11	21,26
MS	Iguatemi	18	22,47	26,29	19,52
MS	Dourados	38	22,56	28,86	20,83
MS	Campo Grande	3	23,11	23,67	22,01
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>68</b>	<b>22,48</b>	<b>28,86</b>	<b>19,52</b>
MT	Parecis	7	21,83	23,07	20,89
MT	Alto Araguaia	10	21,92	22,98	21,06
MT	Rondonópolis	7	21,98	22,69	21,30
MT	Alto Teles Pires	38	21,99	24,24	20,48
MT	Sinop	35	22,05	23,91	20,46
MT	Primavera do Leste	15	22,15	23,10	20,96
MT	Tesouro	4	22,24	22,65	21,44
MT	Paranatinga	2	22,36	22,57	22,15
MT	Canarana	26	23,04	24,49	21,45
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>144</b>	<b>22,21</b>	<b>24,49</b>	<b>20,46</b>
GO	Aragarças	5	21,95	23,18	21,30
GO	Meia Ponte	15	22,42	23,65	20,13
GO	Sudoeste de Goiás	64	22,64	24,98	20,74
GO	Vale do Rio dos Bois	20	22,85	24,50	21,40
GO	Catalão	6	23,33	24,06	22,51
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>110</b>	<b>22,66</b>	<b>24,98</b>	<b>20,13</b>
MG	Patos de Minas	6	21,02	22,13	19,89
MG	Unaí	6	21,12	22,33	19,96
MG	Araxá	5	21,26	22,12	19,80

continua...

**continuação**

MG	São João del-Rei	3	21,36	21,64	21,18
MG	Patrocínio	18	21,66	22,94	20,17
MG	Uberaba	14	21,70	23,53	20,30
MG	Uberlândia	1	21,75	21,75	21,75
MG	Varginha	3	21,78	22,73	20,79
MG	Paracatu	3	22,41	23,30	21,80
MG	Frutal	1	22,93	22,93	22,93
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>60</b>	<b>21,57</b>	<b>23,53</b>	<b>19,80</b>
BA	Barreiras	59	21,65	23,63	20,01
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>59</b>	<b>21,65</b>	<b>23,63</b>	<b>20,01</b>
TO	Miracema do Tocantins	5	21,41	23,30	20,74
TO	Porto Nacional	4	21,64	22,35	20,65
TO	Bico do Papagaio	5	22,34	23,88	21,11
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>14</b>	<b>21,81</b>	<b>23,88</b>	<b>20,65</b>
<b>T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>863</b>	<b>22,16</b>	<b>28,86</b>	<b>18,97</b>

Com relação ao teor porcentual de óleo, no estado do Rio Grande do Sul foram analisadas 146 amostras provenientes das seguintes microrregiões: Cachoeira do Sul (3 amostras) com teor médio de óleo igual a 22,12%; Carazinho (26 amostras) também com teor médio de óleo igual a 22,12%; Cruz Alta (26 amostras) com teor médio de óleo igual a 21,99%; Erechim (1 amostra) com teor médio de óleo igual a 21,05%; Frederico Westphalen (8 amostras) com teor médio de óleo igual a 22,41%; Guaporé (1 amostra) com teor médio de óleo igual a 22,72%; Ijuí (15 amostras) com teor médio de óleo igual a 22,12%; Não-me-Toque (15 amostras) com teor médio de óleo igual a 21,97%; Passo Fundo (17 amostras) com teor médio de óleo igual a 22,28%; Sananduva (9 amostras) com teor médio de óleo igual a 22,41%; Santa Cruz do Sul (5 amostras) com teor médio de óleo igual a 22,67%; Santiago (1 amostra) com teor médio de óleo igual a 21,36%; Soledade (8 amostras) com teor médio de óleo igual a 22,57% e Vacaria (11 amostras) com teor médio de óleo igual a 22,21%. O teor médio de óleo para o estado do Rio Grande do Sul foi de 22,17%, sendo 20,51% o teor mínimo encontrado na microrregião de Vacaria e 25,13% o teor máximo encontrado na microrregião de Cruz Alta.

No estado de Santa Catarina as 60 amostras foram provenientes de 8 microrregiões: Campos de Lages (11 amostras) com teor médio de óleo de 21,66%; Canoinhas (7 amostras) com teor médio de óleo de 22,19%; Chapecó (11 amostras) com teor médio de óleo de 22,20%; Curitibanos (14 amostras) com teor médio de óleo de 21,27%; Ituporanga (1 amostra) com teor médio de óleo de 22,47%; Joaçaba (3 amostras) com teor médio de óleo de 20,20%; São Miguel do Oeste (2 amostras) com teor médio de óleo de 22,68% e Xanxerê (11 amostras) com teor médio de óleo de 22,06%. O teor médio de óleo para o estado de Santa Catarina foi de 21,78%, sendo 18,97% o teor mínimo encontrado na microrregião de Joaçaba e 24,15% o teor máximo encontrado na microrregião de Xanxerê.

No estado do Paraná as 170 amostras foram provenientes de 23 microrregiões: Apucarana (3 amostras) com teor médio de óleo de 22,37%; Assaí (5 amostras) com teor médio de óleo de 22,42%; Campo Mourão (13 amostras) com teor médio de óleo de 22,58%; Capanema (2

amostras) com teor médio de óleo de 22,61%; Cascavel (13 amostras) com teor médio de óleo de 22,54%; Cornélio Procópio (6 amostras) com teor médio de óleo de 22,04%; Faxinal (3 amostras) com teor médio de óleo de 23,46%; Floraí (11 amostras) com teor médio de óleo de 22,21%; Foz do Iguaçu (5 amostras) com teor médio de óleo de 21,71%; Goioerê (22 amostras) com teor médio de óleo de 22,36%; Guarapuava (10 amostras) com teor médio de óleo de 20,90%; Ivaiporã (5 amostras) com teor médio de óleo de 23,21%; Jacarezinho (3 amostras) com teor médio de óleo de 22,05%; Jaguariaíva (10 amostras) com teor médio de óleo de 22,46%; Londrina (3 amostras) com teor médio de óleo de 22,99%; Maringá (6 amostras) com teor médio de óleo de 23,18%; Paranavaí (3 amostras) com teor médio de óleo de 21,90%; Ponta Grossa (12 amostras) com teor médio de óleo de 22,06%; Porecatu (2 amostras) com teor médio de óleo de 23,98%; Prudentópolis (2 amostras) com teor médio de óleo de 21,88%; Telêmaco Borba (4 amostras) com teor médio de óleo de 20,82%; Toledo (25 amostras) com teor médio de óleo de 21,99% e Umuarama (2 amostras) com teor médio de óleo de 21,86%. O teor médio de óleo para o estado do Paraná foi de 22,24%, sendo 19,43% o teor mínimo e 25,59% o teor máximo. Os teores porcentuais de óleo mais altos para o estado foram encontrados nas microrregiões de Londrina (25,41%) e Porecatu (25,59%).

No estado de São Paulo foram analisadas 32 amostras em 12 microrregiões: Araraquara (1 amostra) com teor de óleo de 21,56%; Assis (5 amostras) com teor médio de óleo de 22,05%; Barretos (2 amostras) com teor médio de óleo de 22,68%; Itapeva (15 amostras) com teor médio de óleo de 22,25%; Ourinhos (1 amostra) com teor médio de óleo de 21,29%; Presidente Prudente (1 amostra) com teor médio de óleo de 21,99% e São Joaquim da Barra (7 amostras) com teor médio de óleo de 21,58%. O teor médio de óleo para o estado de São Paulo foi de 22,04%, sendo 20,16% o teor mínimo e 24,00% o teor máximo.

No estado do Mato Grosso do Sul as 68 amostras foram provenientes de 4 microrregiões: Campo Grande (3 amostras), Cassilândia (9 amostras), Dourados (38 amostras) e Iguatemi (18 amostras), com teores médios de óleo de 23,11%, 21,95%, 22,56% e 22,47%, respectivamente. O teor médio de óleo para o estado de Mato Grosso do Sul foi de 22,48%, sendo 19,52% o teor mínimo e 28,86% o teor máximo, encontrados nas microrregiões de Iguatemi e Dourados, respectivamente.

No estado de Mato Grosso as 144 amostras foram provenientes de 22 municípios pertencentes a 9 microrregiões: Alto Araguaia (10 amostras), Alto Teles Pires (38 amostras), Canarana (26 amostras), Paranatinga (2 amostras), Parecis (7 amostras), Primavera do Leste (15 amostras), Rondonópolis (7 amostras), Sinop (35 amostras) e Tesouro (4 amostras), com teores médios de óleo de 21,92%, 21,99%, 23,04%, 22,36%, 21,83%, 22,15%, 21,98%, 22,05% e 22,24%, respectivamente. O teor médio de óleo para o estado de Mato Grosso foi de 22,21%, sendo 20,46% o teor mínimo e 24,49% o teor máximo.

No estado de Goiás as 110 amostras foram provenientes de 19 municípios pertencentes a 5 microrregiões: Aragarças (5 amostras), Catalão (6 amostras), Meia Ponte (15 amostras), Sudoeste de Goiás (64 amostras) e Vale do Rio dos Bois (20 amostras), com teores médios de óleo de 21,95%, 23,33%, 22,42%, 22,64% e 22,85%, respectivamente. O teor médio de óleo para o estado de Goiás foi de 22,66%, sendo 20,13% o teor mínimo e 24,98% o teor máximo.

No estado de Minas Gerais as 60 amostras foram provenientes de 13 municípios pertencentes a 10 microrregiões: Araxá (5 amostras), Frutal (1 amostra), Paracatu (3 amostras), Patos de Minas (6 amostras), Patrocínio (18 amostras), São João Del Rei (3 amostras), Uberaba (14

amostras), Uberlândia (1 amostras), Unaí (6 amostras) e Varginha (3 amostras), com teores médios de óleo de 21,26%, 22,93%, 22,41%, 21,02%, 21,66%, 21,36%, 21,70%, 21,75%, 21,12% e 21,78%, respectivamente. O teor médio de óleo para o estado de Minas Gerais foi de 21,57%, sendo 19,80% o teor mínimo e 23,53% o teor máximo.

No estado da Bahia foram avaliadas 59 amostras provenientes da microrregião de Barreiras, que apresentaram o teor mínimo de óleo de 20,01% e o teor máximo de 23,63%, ficando a média em 21,65%. Como todas as amostras analisadas pertenceram a uma microrregião, o teor médio de óleo para o estado da Bahia também foi de 21,65%.

No estado do Tocantins foram avaliadas 14 amostras provenientes de 4 municípios agrupados em 3 microrregiões: Bico de Papagaio (5 amostras), Miracema do Tocantins (5 amostras) e Porto Nacional (4 amostras), com teor médio de óleo de 22,34%, 21,41% e 21,64%, respectivamente. O teor médio de óleo para o estado do Tocantins foi de 21,81%, sendo 20,65% o teor mínimo e 23,88% o teor máximo.

## Acidez do óleo

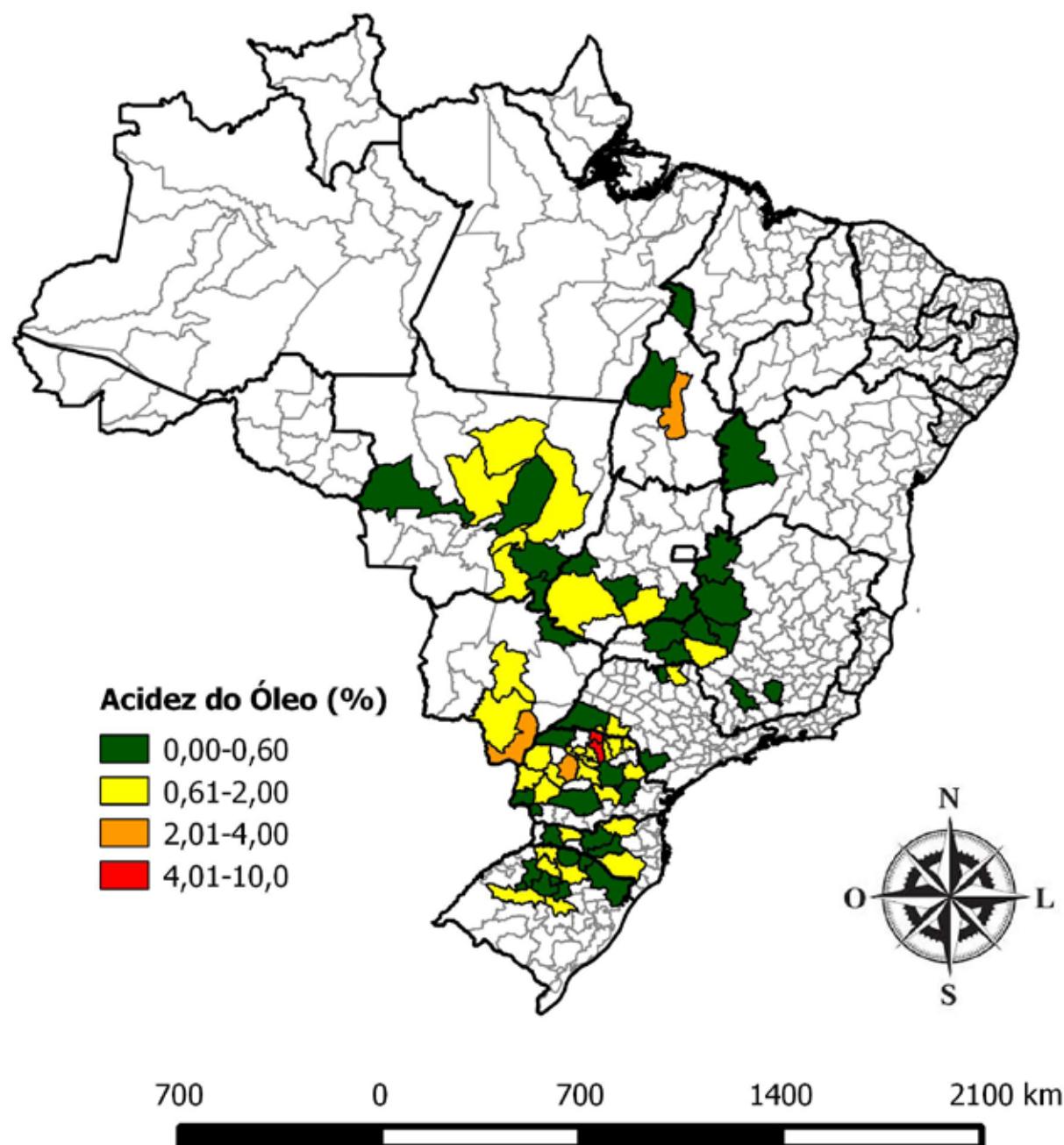
A acidez do óleo (Figura 60 e Tabela 42) foi determinada utilizando o Método Oficial AOCS Ac5-41. Para cada amostra, 25g de grãos de soja moídos finamente foram adicionados a 50 mL de n-hexano. A extração do óleo ocorreu durante 1h, sob agitação constante e moderada, em agitador magnético de bancada. Após a extração, o sobrenadante foi filtrado (papel filtro quantitativo), sendo o líquido coletado para redução e evaporação do solvente. O bêquer contendo o óleo foi mantido em estufa a 100°C durante 30 minutos para completa secagem do solvente, e o óleo obtido foi colocado em tubos para posterior quantificação da acidez. Para a quantificação, 1,5g do óleo extraído de cada amostra foram adicionados a 15 mL de álcool etílico 95%, pH neutro, e 6 gotas de fenolftaleína 1%. A titulação foi realizada com hidróxido de sódio 0,1 M, até coloração rósea persistente por aproximadamente 1 minuto. Como prova em branco da titulação, foi titulado um volume de 15 mL do álcool etílico 95%, sem adição de amostra (FIRESTONE, 2009). Os resultados foram expressos em porcentagem. Para o cálculo do teor de acidez utilizou-se a seguinte fórmula:

$$\text{Acidez (\%)} = (G \times 2,82) / MA$$

onde:

G = volume gasto de NaOH 0,1M na titulação, já descontado o volume da prova em branco

MA = massa do óleo utilizada na titulação



**Figura 60.** Índices de acidez do óleo (%) nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

**Tabela 42.** Índices de acidez do óleo (%) nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Vacaria	5	0,32	0,55	0,20
RS	Cruz Alta	12	0,36	0,64	0,15
RS	Não-me-Toque	7	0,36	0,65	0,24
RS	Soledade	4	0,39	0,52	0,26
RS	Erechim	1	0,41	0,41	0,41
RS	Ijuí	8	0,50	2,40	0,11
RS	Sananduva	5	0,59	0,88	0,39
RS	Santiago	1	0,62	0,62	0,62
RS	Santa Cruz do Sul	4	0,62	1,31	0,30
RS	Passo Fundo	9	0,63	1,41	0,22
RS	Carazinho	12	0,86	2,41	0,30
RS	Frederico Westphalen	4	1,74	3,67	1,02
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>72</b>	<b>0,60</b>	<b>3,67</b>	<b>0,11</b>
SC	Chapecó	3	0,53	0,67	0,45
SC	Joaçaba	2	0,53	0,68	0,38
SC	Curitibanos	7	0,54	0,71	0,32
SC	Canoinhas	6	0,65	1,78	0,26
SC	Campos de Lages	6	0,78	1,56	0,48
SC	Xanxerê	6	1,15	3,81	0,45
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>30</b>	<b>0,73</b>	<b>3,81</b>	<b>0,26</b>
PR	Ponta Grossa	6	0,40	0,51	0,30
PR	Telêmaco Borba	2	0,42	0,60	0,24
PR	Guarapuava	5	0,46	0,69	0,32
PR	Capanema	1	0,53	0,53	0,53
PR	Foz do Iguaçu	1	0,60	0,60	0,60
PR	Paranavaí	1	0,67	0,67	0,67
PR	Umuarama	1	0,70	0,70	0,70
PR	Floraí	5	0,80	1,71	0,49
PR	Prudentópolis	1	0,86	0,86	0,86
PR	Jaguariaíva	5	0,93	2,38	0,32
PR	Goioerê	12	0,94	1,91	0,41
PR	Toledo	13	0,98	2,80	0,30
PR	Cascavel	6	1,01	2,67	0,49
PR	Jacarezinho	2	1,18	1,97	0,39
PR	Cornélio Procópio	3	1,22	1,67	0,54
PR	Maringá	4	1,30	2,17	0,41
PR	Assaí	2	1,48	1,84	1,12
PR	Ivaiporã	2	1,50	2,19	0,81
PR	Faxinal	2	1,65	2,75	0,56

continua...

continuação

PR	Apucarana	1	1,84	1,84	1,84
PR	Campo Mourão	6	2,19	4,02	0,34
PR	Porecatu	1	4,30	4,30	4,30
PR	Londrina	2	4,37	8,11	0,64
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>84</b>	<b>1,15</b>	<b>8,11</b>	<b>0,24</b>
SP	Itapeva	7	0,44	0,68	0,21
SP	Presidente Prudente	1	0,47	0,47	0,47
SP	Barretos	1	0,52	0,52	0,52
SP	Assis	3	0,67	0,98	0,36
SP	São Joaquim da Barra	4	0,84	2,08	0,30
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>16</b>	<b>0,59</b>	<b>2,08</b>	<b>0,21</b>
MS	Cassilândia	5	0,47	0,58	0,40
MS	Dourados	19	1,54	10,34	0,23
MS	Campo Grande	2	1,96	2,57	1,35
MS	Iguatemi	9	3,70	10,24	1,50
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>35</b>	<b>1,96</b>	<b>10,34</b>	<b>0,23</b>
MT	Alto Araguaia	5	0,35	0,43	0,28
MT	Paranatinga	1	0,38	0,38	0,38
MT	Parecis	4	0,51	0,89	0,00
MT	Tesouro	2	0,57	0,71	0,43
MT	Primavera do Leste	7	0,80	1,49	0,24
MT	Canarana	14	0,89	1,86	0,46
MT	Sinop	17	1,03	2,85	0,39
MT	Rondonópolis	3	1,48	3,41	0,51
MT	Alto Teles Pires	19	2,09	10,12	0,36
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>72</b>	<b>1,20</b>	<b>10,12</b>	<b>0,24</b>
GO	Vale do Rio dos Bois	9	0,45	0,88	0,15
GO	Aragarças	4	0,52	0,77	0,39
GO	Catalão	3	0,58	0,78	0,43
GO	Meia Ponte	8	0,61	0,86	0,42
GO	Sudoeste de Goiás	30	0,71	4,00	0,21
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>54</b>	<b>0,63</b>	<b>4,00</b>	<b>0,15</b>
MG	Patrocínio	9	0,21	0,35	0,13
MG	Patos de Minas	3	0,25	0,36	0,19
MG	Uberlândia	1	0,28	0,28	0,28
MG	São João del-Rei	2	0,29	0,32	0,26
MG	Uberaba	6	0,30	0,90	0,13
MG	Paracatu	2	0,31	0,39	0,22
MG	Unaí	3	0,38	0,53	0,26
MG	Varginha	1	0,56	0,56	0,56

continua...

**continuação**

MG	Araxá	3	0,78	1,84	0,24
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>30</b>	<b>0,33</b>	<b>1,84</b>	<b>0,13</b>
BA	Barreiras	30	0,37	0,84	0,16
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>30</b>	<b>0,37</b>	<b>0,84</b>	<b>0,16</b>
TO	Miracema do Tocantins	2	0,47	0,48	0,46
TO	Bico do Papagaio	3	0,47	0,55	0,40
TO	Porto Nacional	2	3,04	5,73	0,35
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>7</b>	<b>1,21</b>	<b>5,73</b>	<b>0,35</b>
<b>T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>430</b>	<b>0,94</b>	<b>10,34</b>	<b>0,11</b>

**Teor de clorofila**

Os teores de clorofila total (Figura 61 e Tabela 43) nas amostras de grãos de soja foram determinados através do método descrito por Arnon (1949) com adaptações de Pádua (2007) e resultados expressos em mg de clorofila.Kg<sup>-1</sup> de amostra, ou seja, em ppm. 3g de soja moída finamente foram adicionados a 15 mL de uma solução de acetona 80% em água, em tubos plásticos recobertos com filme de alumínio, para evitar a incidência de luz. A amostra foi submetida à homogeneização em agitador vórtex a cada 15 minutos, totalizando 1 hora de tratamento. O material nos tubos foi filtrado (papel quantitativo), sendo o filtrado colocado em recipiente escuro até leitura em espectrofotômetro de absorção UV-VIS, nos comprimentos de onda 645 nm e 663 nm.

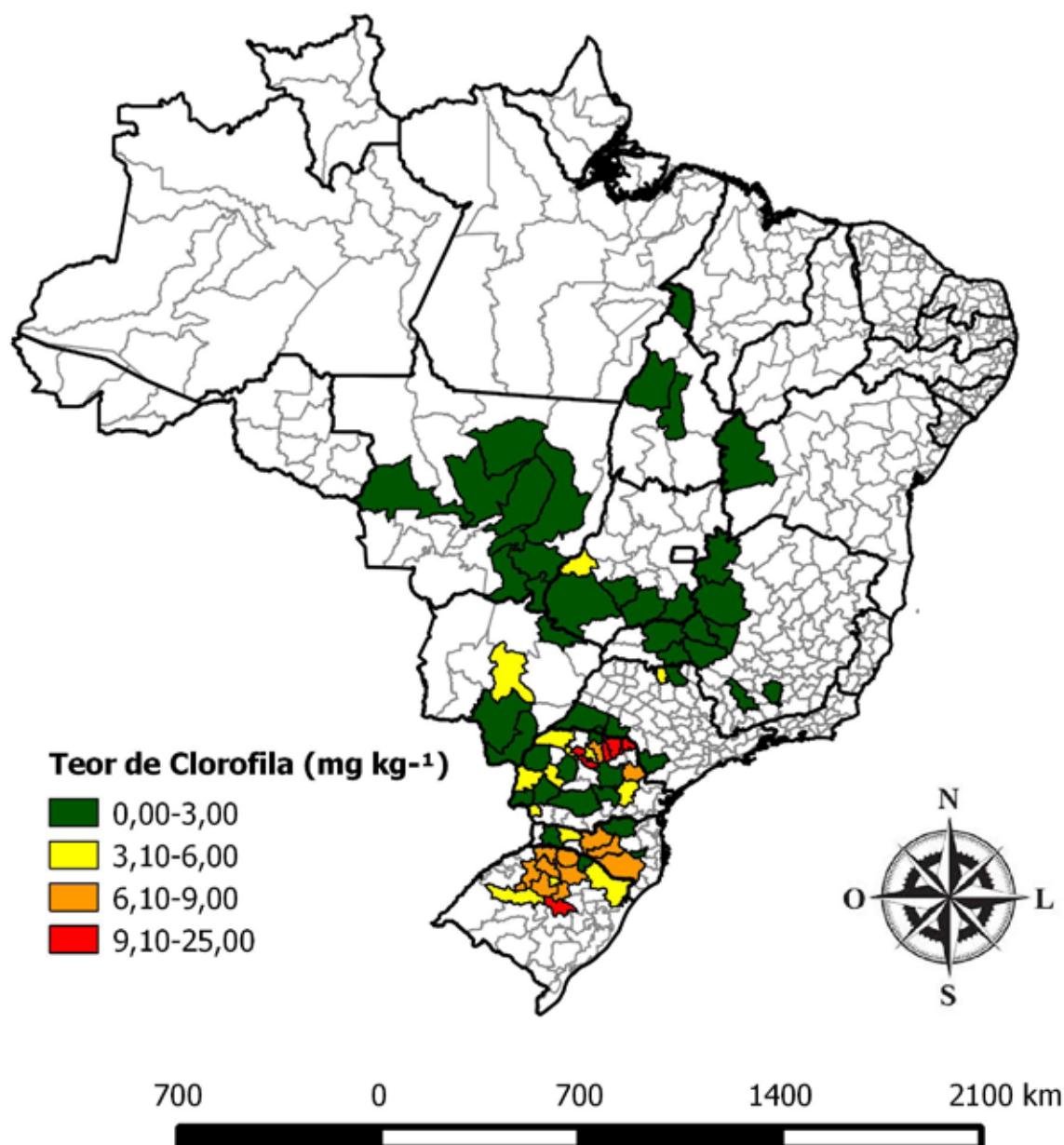
Para o cálculo do teor de clorofila total foi utilizada a seguinte fórmula:

$$\text{CLOROFILA TOTAL (mg.kg}^{-1}\text{)} = [(20,2 \times \text{Abs645}) + (8,02 \times \text{Abs663})] \times \text{FC}$$

Onde:

ABS = absorbância no comprimento de onda especificado

FC = fator de correção = 15mL / 3g = 5



**Figura 61.** Teores de clorofila ( $\text{mg.kg}^{-1}$ ) nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

**Tabela 43.** Teores de clorofila ( $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ) nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Sananduva	5	1,47	6,47	0,18
RS	Vacaria	5	3,10	8,34	0,04
RS	Não-me-Toque	7	5,39	7,36	2,70
RS	Santiago	1	5,69	5,69	5,69
RS	Carazinho	12	6,48	9,37	3,38
RS	Erechim	1	7,13	7,13	7,13
RS	Cruz Alta	12	7,23	12,52	2,13
RS	Frederico Westphalen	4	7,45	10,20	6,11
RS	Passo Fundo	9	7,94	10,23	6,31
RS	Ijuí	8	8,18	13,98	4,69
RS	Soledade	4	8,54	9,83	7,80
RS	Santa Cruz do Sul	4	9,29	11,38	7,40
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>72</b>	<b>6,59</b>	<b>13,98</b>	<b>0,04</b>
SC	Canoinhas	6	1,20	2,24	0,71
SC	Chapecó	3	3,09	5,61	0,93
SC	Xanxerê	6	3,64	5,38	1,17
SC	Curitibanos	7	7,01	10,00	4,55
SC	Campos de Lages	6	7,36	8,57	6,21
SC	Joaçaba	2	8,16	8,93	7,40
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>30</b>	<b>4,93</b>	<b>10,00</b>	<b>0,71</b>
PR	Prudentópolis	1	0,46	0,46	0,46
PR	Campo Mourão	6	1,47	2,09	0,54
PR	Foz do Iguaçu	1	1,61	1,61	1,61
PR	Telêmaco Borba	2	1,92	3,02	0,83
PR	Porecatu	1	2,17	2,17	2,17
PR	Cascavel	6	2,29	3,44	1,19
PR	Guarapuava	5	2,47	9,78	0,28
PR	Umuarama	1	2,78	2,78	2,78
PR	Paranavaí	1	2,86	2,86	2,86
PR	Ponta Grossa	6	3,15	5,24	0,28
PR	Floraí	5	3,43	4,76	2,29
PR	Capanema	1	3,55	3,55	3,55
PR	Apucarana	1	3,83	3,83	3,83
PR	Goioerê	12	4,08	6,87	1,83
PR	Toledo	13	4,68	8,84	3,22
PR	Londrina	2	6,63	8,52	4,74
PR	Ivaiporã	2	7,26	13,06	1,47
PR	Jaguaraiáva	5	8,43	9,72	7,28
PR	Maringá	4	9,47	11,65	3,93

continua...

continuação

PR	Faxinal	2	11,26	16,86	5,66
PR	Cornélio Procópio	3	14,86	17,40	13,45
PR	Jacarezinho	2	20,71	21,98	19,43
PR	Assaí	2	22,79	24,00	21,58
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>84</b>	<b>5,52</b>	<b>24,00</b>	<b>0,28</b>
SP	São Joaquim da Barra	4	0,95	1,33	0,46
SP	Itapeva	7	1,28	4,29	0,18
SP	Presidente Prudente	1	2,54	2,54	2,54
SP	Assis	3	3,00	3,43	2,70
SP	Barretos	1	3,63	3,63	3,63
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>16</b>	<b>1,74</b>	<b>4,29</b>	<b>0,18</b>
MS	Cassilândia	5	0,71	1,81	0,18
MS	Iguatemi	9	1,99	3,14	0,72
MS	Dourados	19	2,99	9,81	0,65
MS	Campo Grande	2	4,36	5,64	3,08
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>35</b>	<b>2,49</b>	<b>9,81</b>	<b>0,18</b>
MT	Tesouro	2	0,00	0,00	0,00
MT	Paranatinga	1	0,18	0,18	0,18
MT	Rondonópolis	3	0,24	0,72	0,00
MT	Primavera do Leste	7	0,44	2,09	0,00
MT	Parecis	4	0,58	1,15	0,00
MT	Alto Araguaia	5	0,59	1,17	0,00
MT	Sinop	17	0,98	2,21	0,04
MT	Canarana	14	1,15	3,23	0,36
MT	Alto Teles Pires	19	1,18	3,20	0,28
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>72</b>	<b>0,89</b>	<b>3,23</b>	<b>0,00</b>
GO	Meia Ponte	8	0,87	1,89	0,50
GO	Catalão	3	1,06	1,41	0,50
GO	Sudoeste de Goiás	30	2,06	4,51	0,36
GO	Vale do Rio dos Bois	9	2,58	4,48	0,54
GO	Aragarças	4	4,94	8,84	3,48
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>54</b>	<b>2,13</b>	<b>8,84</b>	<b>0,36</b>
MG	Varginha	1	0,28	0,28	0,28
MG	Uberlândia	1	0,32	0,32	0,32
MG	São João del-Rei	2	0,35	0,42	0,28
MG	Uberaba	6	0,56	1,09	0,28
MG	Paracatu	2	0,63	0,91	0,36
MG	Patos de Minas	3	0,66	0,68	0,64
MG	Patrocínio	9	0,73	1,23	0,32
MG	Araxá	3	0,75	1,41	0,18

continua...

**continuação**

MG	Unaí	3	1,62	2,22	1,09
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>30</b>	<b>0,72</b>	<b>2,22</b>	<b>0,18</b>
BA	Barreiras	30	3,07	7,74	0,32
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>30</b>	<b>3,07</b>	<b>7,74</b>	<b>0,32</b>
TO	Bico do Papagaio	3	0,25	0,32	0,14
TO	Miracema do Tocantins	2	0,61	0,68	0,54
TO	Porto Nacional	2	0,66	0,83	0,50
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>7</b>	<b>0,47</b>	<b>0,83</b>	<b>0,14</b>
<b>T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>430</b>	<b>3,36</b>	<b>24,00</b>	<b>0,00</b>

As médias obtidas para estas características, em cada um dos estados, estão apresentadas na Tabela 44, de forma a facilitar a discussão que se segue.

**Tabela 44.** Valores médios de proteína, óleo, acidez e clorofila em grãos de soja da safra 2015/16, por estado.

Estados	Proteína (%)	Óleo (%)	Acidez (%)	Clorofila (mg.kg <sup>-1</sup> )
RS	36,38	22,17	0,60	6,59
SC	37,14	21,78	0,73	4,93
PR	36,52	22,24	1,15	5,52
SP	36,54	22,04	0,59	1,74
MS	36,64	22,48	1,96	2,49
MT	37,38	22,21	1,20	0,89
GO	36,69	22,66	0,63	2,13
MG	37,91	21,57	0,33	0,72
BA	37,70	21,65	0,37	3,07
TO	37,87	21,81	1,21	0,47
<b>BRASIL</b>	<b>36,88</b>	<b>22,16</b>	<b>0,94</b>	<b>3,36</b>

O teor médio de proteínas mais alto dentre os estados avaliados foi aquele encontrado para o estado de Minas Gerais com 37,91%, e esse foi também o estado com o menor teor porcentual médio de óleo com 21,57%, mostrando assim a relação inversa que há entre esses dois componentes nos grãos de soja. O teor médio de proteínas para o Brasil para essa safra 2015/16 foi de 36,88%, sendo 28,65% o teor mínimo e 41,28% o teor máximo. Comparativamente com a safra 2014/15 (LORINI, 2016), o teor médio de proteínas para o Brasil foi um pouco maior, pois o teor médio determinado na safra passada foi de 36,10%.

Com relação ao teor de óleo não houve grande variação entre as microrregiões de cada um dos estados de onde as amostras eram provenientes, e nem entre os estados. O teor médio de óleo determinado para o Brasil, para essa safra, foi de 22,16%, sendo 18,97% o teor mínimo e 28,86% o teor máximo. Esse teor (22,16%) é considerado acima do ideal pelas indústrias esmagadoras de grãos e produtoras dos diferentes tipos de óleo de soja comercializados no país.

Comparativamente com a safra 2014/15 (LORINI, 2016), o teor médio de óleo para o Brasil se manteve inalterado, pois o teor médio determinado na safra passada foi de 22,44%.

As maiores médias de índice de acidez ocorreram nos estados do Mato Grosso do Sul, Tocantins, Mato Grosso e Paraná, médias essas superiores a 1%. Nos estado de Santa Catarina, as médias foram de 0,73, enquanto nos demais estados inferiores a ao 0,7% que a indústria preconiza para o índice ótimo de acidez no óleo do grão de soja. Assim sendo, na safra 2015/16, todos os estados da federação apresentaram índices médios inferiores a 2%, que é o índice máximo que a Resolução RDC nº 482, de 23 de setembro de 1999 preconiza. Entretanto a mesma foi revogada pela Resolução RDC nº 270, de 22 de setembro de 2005, que não apresenta mais um índice máximo para óleo de soja bruto.

O estado Mato Grosso do Sul foi o único estado em que os índices de acidez aumentaram quando comparado com a safra 2014/15 (LORINI, 2016). A hipótese mais provável é a ocorrência de chuvas durante a colheita da soja no estado, ocasionando aumento da quantidade de grãos fermentados e, consequentemente, do índice de acidez. No norte do estado do Paraná também ocorreram chuvas no período de colheita e os índices de acidez foram igualmente elevados. Entretanto, nas outras regiões do Paraná, isso não ocorreu, acarretando diluição na média dos índices de acidez dos grãos de soja no estado.

Em relação à presença de clorofila, as maiores médias de teores de clorofila nos grãos de soja ocorreram nos estados do Sul do Brasil. Ressalta-se que os teores de clorofila nos grãos de soja no estado do Rio Grande do Sul foram elevados nas duas safras, com teor médio de 5,22 mg.kg<sup>-1</sup> e 6,59 mg.kg<sup>-1</sup>, nas safras 2014/15 (LORINI, 2016) e 2015/16, respectivamente. Diversos fatores podem estar associados aos resultados, entretanto as condições ambientais e os cultivares são as causas mais prováveis.



# **Resultados da classificação comercial, conforme Regulamento Técnico da Soja da Instrução Normativa Nº 11, de 15 de maio de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, para amostras de grãos**

---

*Irineu Lorini*

Os defeitos dos grãos de soja colhidos permitem avaliar a qualidade da safra e determinar o uso em função das necessidades de cada cadeia alimentar associada. No Brasil a classificação da soja é regulamentada pela Instrução Normativa Nº 11, de 15 de maio de 2007 e complementada pela Instrução Normativa Nº 37 de 27 de julho de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2007a; 2007b), permitindo identificar entre os fornecedores de matéria prima aqueles que atendem as exigências do mercado. Isso garante que o produto adquirido seja realmente o ofertado e possibilita o reconhecimento do produto de melhor qualidade. Estas normativas determinam os defeitos, regras e limites de enquadramento da soja que será comercializada. Por estas normativas a soja é classificada pela aptidão de uso e aplicados os descontos para os itens que ultrapassarem os limites estabelecidos no momento da comercialização. Dentre os principais defeitos, pode-se citar:

- Grãos ardidos: grãos ou pedaços de grãos que se apresentam visivelmente fermentados em sua totalidade e com coloração marrom escura acentuada, afetando o cotilédone;
- Grãos mofados: grãos ou pedaços de grãos que se apresentam com fungos (mofo ou bolor) visíveis a olho nu;
- Grãos fermentados: grãos ou pedaços de grãos que, em razão do processo de fermentação, tenham sofrido alteração visível na cor do cotilédone que não aquela definida para os ardidos;
- Grãos danificados: grãos ou pedaços de grãos que se apresentam com manchas na polpa alterados e deformados, perfurados ou atacados por doenças ou insetos, em qualquer de suas fases evolutivas;
- Grãos imaturos: grãos de formato oblongo, que se apresentam intensamente verdes, por não terem atingido seu desenvolvimento fisiológico completo e que podem se apresentar enrugados;
- Grãos chochos: grãos com formato irregular que se apresentam enrugados, atrofiados e desprovidos de massa interna.
- Grãos avariados: compreendem a soma dos grãos ou pedaços de grãos que se apresentam queimados, ardidos, mofados, fermentados, germinados, danificados, imaturos e chochos.

Os grãos podem também ser classificados como esverdeados: grãos ou pedaços de grãos com desenvolvimento fisiológico completo que apresentam coloração totalmente esverdeada no cotilédone. A porcentagem de grãos danificados por percevejos deverão ser divididos por quatro para que sejam somados aos avariados (BRASIL, 2007a).

No Laboratório de Pós-colheita do Núcleo Tecnológico de Sementes e Grãos “Dr. Nilton Pereira da Costa” da Embrapa Soja em Londrina, PR, as subamostras recebidas, conforme descrito anteriormente, seguiram o roteiro de análise dos defeitos conforme o Regulamento Técnico da Instrução Normativa Nº 11, de 15 de maio de 2007 e complementada pela Instrução Normativa Nº 37 de 27 de julho de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2007a; 2007b). Os resultados de grãos fermentados, grãos danificados por percevejos, grãos avariados e grãos quebrados/amassados são apresentados a seguir para cada característica (Figuras 62 a 65, e Tabelas 45 a 48).

Como esperado, houve uma grande variação na porcentagem de defeitos encontrados nas 863 amostras de grãos de soja coletadas no país na safra 2015/16, sendo o principal fator de variação a região de produção que é influenciada pelas condições climáticas da safra, além do efeito da genética da planta. Os principais defeitos que podem ser destacados nestas amostras foram os grãos fermentados, grãos danificados por percevejos, grãos avariados e os grãos quebrados/amassados.

A média de grãos fermentados na safra 2015/16 foi de 1,80%, mas a amplitude de variação nas amostras foi de 0,00 a 40,69% (Figura 62 e Tabela 45). Considerando a média por estado verificamos as seguintes percentagens de grãos fermentados: Rio Grande do Sul (0,35%), Santa Catarina (0,77%), Paraná (2,78%), São Paulo (1,83%), Mato Grosso do Sul (5,57%), Mato Grosso (1,85%), Goiás (1,37%), Minas Gerais (1,06%), Bahia (0,22%) e Tocantins (1,23%).

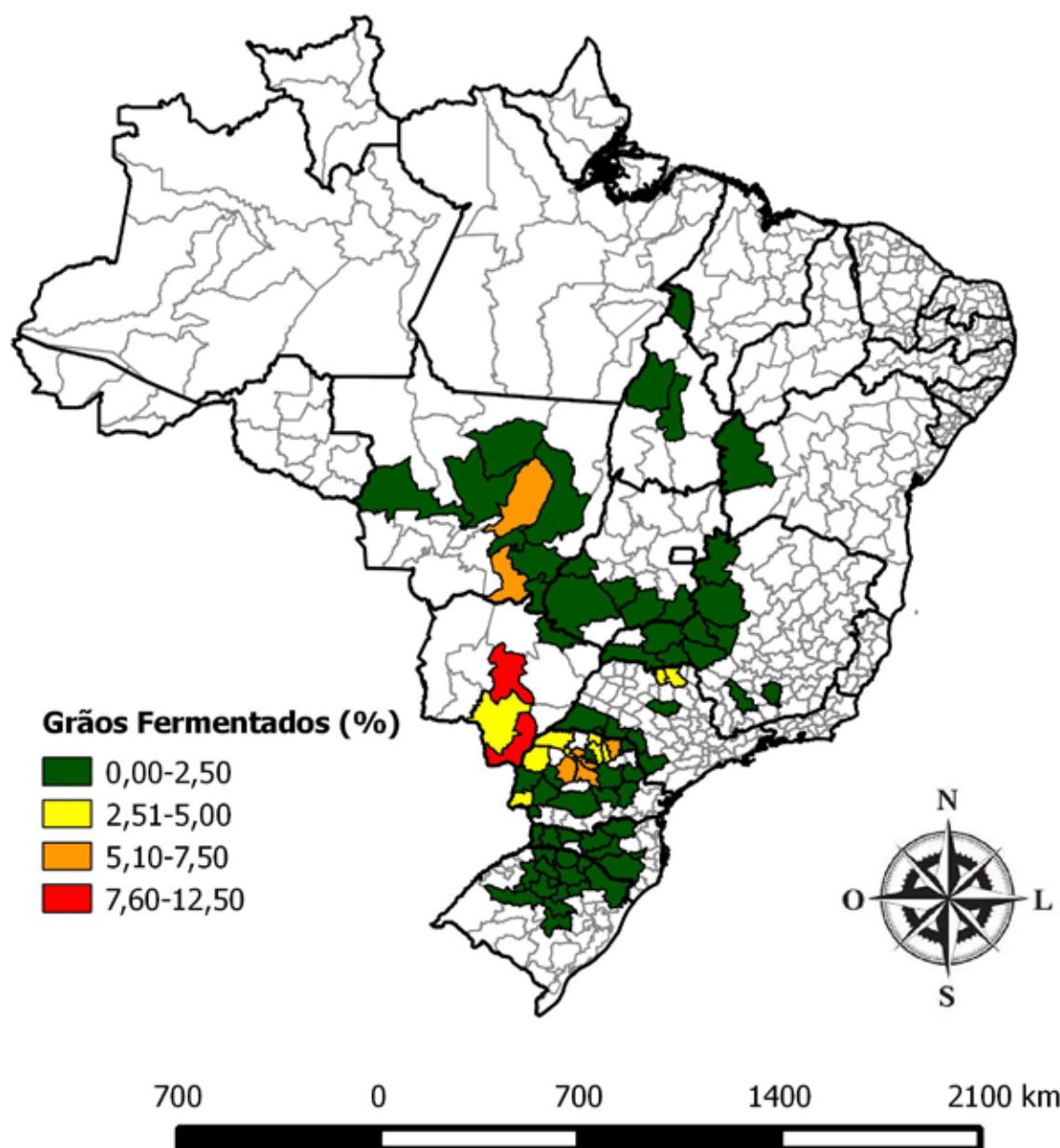
A média de grãos danificados por percevejos (picados) na safra 2015/16 foi de 2,52%, mas a amplitude de variação nas amostras foi de 0,00 a 13,33% (Figura 63 e Tabela 46). Considerando a média por estado verificamos as seguintes percentagens: Rio Grande do Sul (1,64%), Santa Catarina (1,01%), Paraná (2,92%), São Paulo (2,78%), Mato Grosso do Sul (4,55%), Mato Grosso (3,46%), Goiás (3,10%), Minas Gerais (1,47%), Bahia (0,77%) e Tocantins (2,29%). Deve-se considerar que os valores de grãos picados por percevejos, aqui apresentados, estão divididos por quatro, conforme estabelece a IN11.

A média de grãos avariados na safra 2015/16 foi de 5,44%, mas a amplitude de variação nas amostras foi de 0,00 a 67,26% (Figura 64 e Tabela 47). Considerando a média por estado verificamos as seguintes percentagens: Rio Grande do Sul (2,38%), Santa Catarina (2,32%), Paraná (7,68%), São Paulo (5,57%), Mato Grosso do Sul (13,84%), Mato Grosso (6,02%), Goiás (5,26%), Minas Gerais (2,93%), Bahia (1,60%) e Tocantins (4,24%). Os grãos avariados compreendem a soma dos ardidos, mofados, fermentados, danificados por insetos, imaturos, chochos, germinados e queimados, e tem a tolerância máxima de 8%. Acima disto incidem descontos diretos, conforme estabelece a IN11.

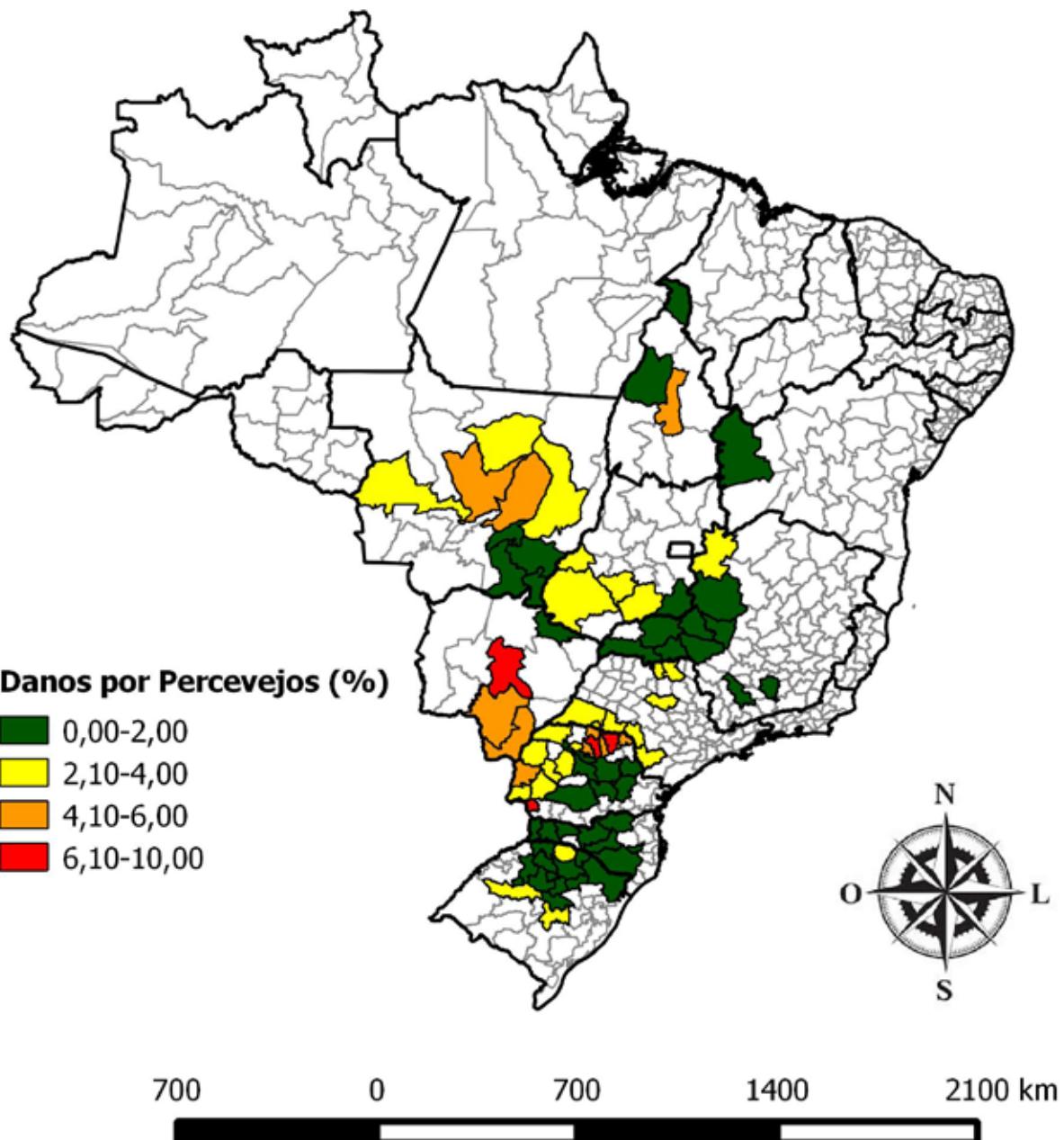
A média de grãos quebrados e amassados na safra 2015/16 foi de 3,51%, mas a amplitude de variação nas amostras foi de 0,00 a 26,86% (Figura 65 e Tabela 48). Considerando a média por estado verificamos as seguintes percentagens: Rio Grande do Sul (5,09%), Santa Catarina (4,32%), Paraná (4,77%), São Paulo (4,60%), Mato Grosso do Sul (4,11%), Mato Grosso (1,79%), Goiás (3,10%), Minas Gerais (1,47%), Bahia (1,72%) e Tocantins (1,71%). Os grãos

quebrados e amassados têm a tolerância máxima de 30%. Acima disto incidem descontos diretos, conforme estabelece a IN11.

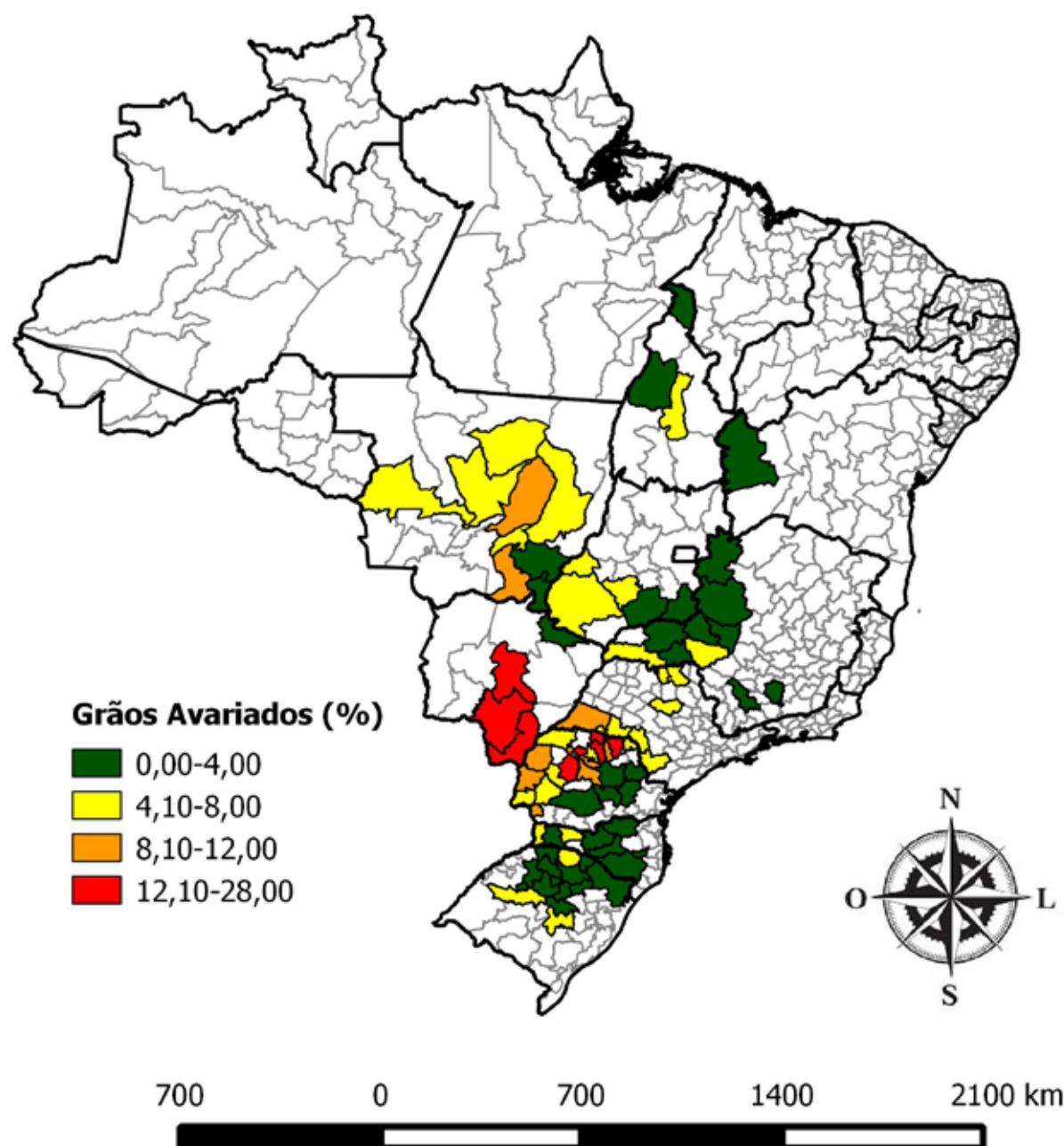
A safra 2015/16 apresentou problemas na colheita, como chuvas intensas, em algumas microrregiões do Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul, que causaram um maior número de defeitos nos grãos, superior em amplitude daqueles encontrados na safra 2014/15 (LORINI, 2016). Apesar destas microrregiões terem sido muito afetadas por chuva na colheita, a média geral dos estados envolvidos sofreu pouca variação em relação à safra anterior (LORINI, 2016). Estas localidades apresentaram maior número de grãos fermentados e consequentemente maior número de grãos avariados, que levou a um maior percentual de descontos aos produtores de soja no momento da entrega da safra nas unidades armazenadoras.



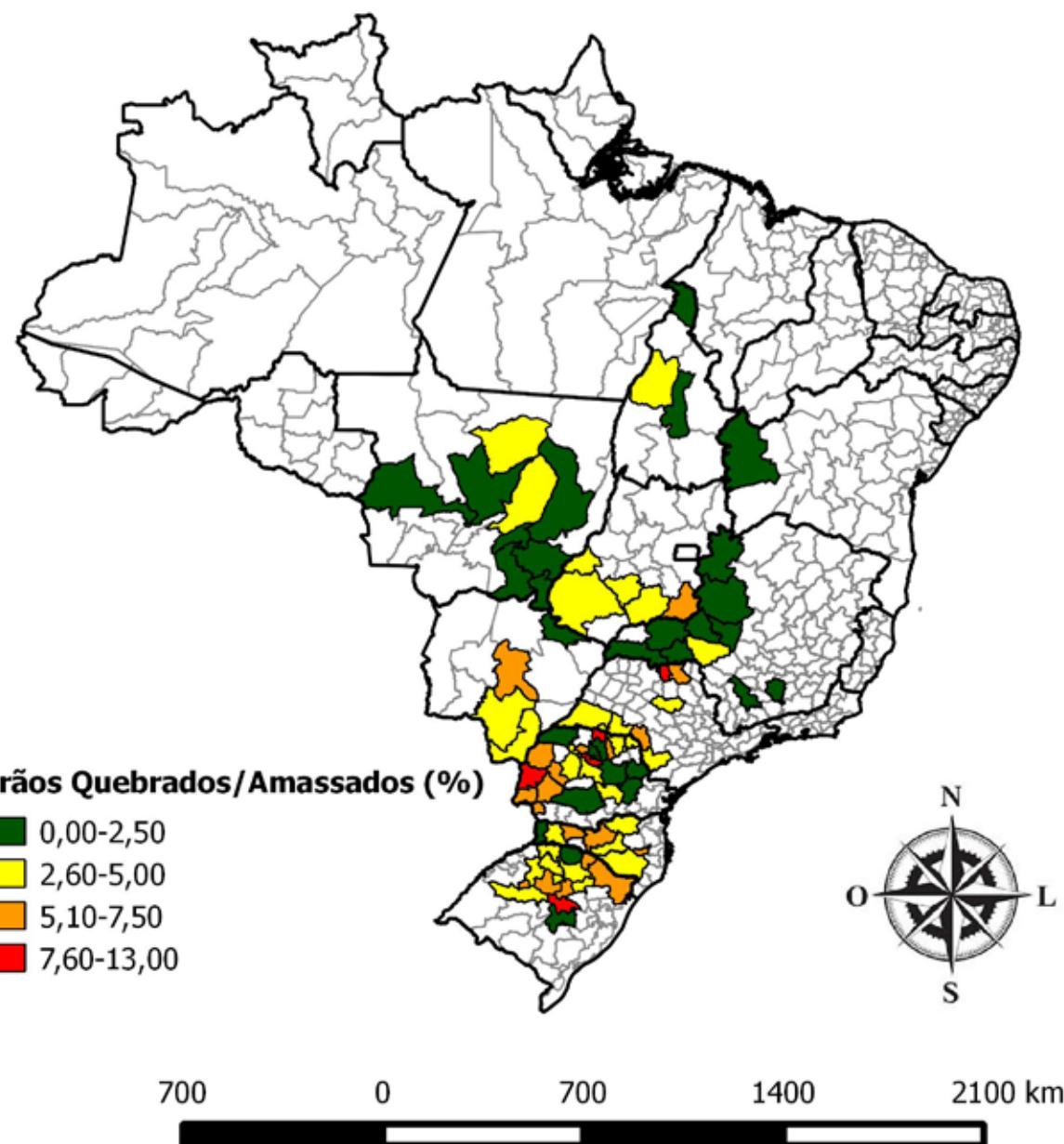
**Figura 62.** Média de grãos fermentados (%) nas amostras de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.



**Figura 63.** Média de grãos danificados por percevejos (%) nas amostras de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.



**Figura 64.** Média de grãos avariados (%) nas amostras de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.



**Figura 65.** Média de grãos quebrados/amassados (%) nas amostras de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

**Tabela 45.** Grãos fermentados (%) nas amostras de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Erechim	1	0,00	0,00	0,00
RS	Guaporé	1	0,00	0,00	0,00
RS	Ijuí	15	0,02	0,24	0,00
RS	Soledade	8	0,07	0,58	0,00
RS	Não-me-Toque	15	0,08	0,89	0,00
RS	Vacaria	11	0,09	0,96	0,00
RS	Sananduva	9	0,09	0,79	0,00
RS	Frederico Westphalen	8	0,23	0,54	0,00
RS	Santiago	1	0,34	0,34	0,34
RS	Carazinho	26	0,35	1,59	0,00
RS	Passo Fundo	17	0,50	4,67	0,00
RS	Cruz Alta	26	0,60	7,73	0,00
RS	Santa Cruz do Sul	5	1,28	4,68	0,00
RS	Cachoeira do Sul	3	1,97	3,72	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>146</b>	<b>0,35</b>	<b>7,73</b>	<b>0,00</b>
SC	Joaçaba	3	0,05	0,15	0,00
SC	Canoinhas	7	0,28	1,96	0,00
SC	Curitibanos	14	0,33	1,73	0,00
SC	Ituporanga	1	0,44	0,44	0,44
SC	Campos de Lages	11	0,61	2,32	0,00
SC	Chapecó	11	1,01	3,88	0,00
SC	Xanxerê	11	1,63	5,81	0,30
SC	São Miguel do Oeste	2	1,70	3,39	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>60</b>	<b>0,77</b>	<b>5,81</b>	<b>0,00</b>
PR	Ponta Grossa	12	0,23	1,44	0,00
PR	Prudentópolis	2	0,73	0,97	0,49
PR	Guarapuava	10	0,84	3,45	0,00
PR	Goioerê	22	0,87	3,57	0,00
PR	Jacarezinho	3	0,89	1,95	0,00
PR	Apucarana	3	0,94	1,89	0,00
PR	Telêmaco Borba	4	1,04	2,82	0,00
PR	Cascavel	13	1,60	6,76	0,00
PR	Toledo	25	1,91	10,09	0,00
PR	Capanema	2	2,32	4,63	0,00
PR	Jaguaraiá	10	2,50	7,80	0,60
PR	Foz do Iguaçu	5	3,02	8,75	0,00
PR	Umuarama	2	3,18	3,33	3,02
PR	Paranavaí	3	3,45	8,92	0,34
PR	Assaí	5	3,57	10,90	1,04

continua...

**continuação**

PR	Floraí	11	4,45	23,43	0,00
PR	Porecatu	2	4,80	6,06	3,53
PR	Londrina	3	4,83	11,23	0,89
PR	Cornélio Procópio	6	5,27	8,56	2,91
PR	Campo Mourão	13	6,45	18,78	0,58
PR	Faxinal	3	6,62	13,81	2,72
PR	Maringá	6	6,80	13,91	0,19
PR	Ivaiporã	5	6,81	13,52	2,01
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>170</b>	<b>2,78</b>	<b>23,43</b>	<b>0,00</b>
SP	Assis	5	0,47	1,68	0,00
SP	Ourinhos	1	0,80	0,80	0,80
SP	Araraquara	1	0,94	0,94	0,94
SP	Presidente Prudente	1	0,96	0,96	0,96
SP	Itapeva	15	1,43	3,82	0,21
SP	Barretos	2	2,89	3,45	2,32
SP	São Joaquim da Barra	7	3,74	14,03	0,10
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>32</b>	<b>1,83</b>	<b>14,03</b>	<b>0,00</b>
MS	Cassilândia	9	0,12	0,54	0,00
MS	Dourados	38	4,86	28,13	0,00
MS	Iguatemi	18	8,69	40,69	0,00
MS	Campo Grande	3	12,25	13,56	9,97
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>68</b>	<b>5,57</b>	<b>40,69</b>	<b>0,00</b>
MT	Parecis	7	0,60	1,81	0,00
MT	Canarana	26	1,21	5,61	0,00
MT	Alto Araguaia	10	1,61	4,16	0,00
MT	Sinop	35	1,69	13,24	0,00
MT	Tesouro	4	1,72	3,00	0,02
MT	Alto Teles Pires	38	1,79	11,57	0,00
MT	Primavera do Leste	15	1,93	5,93	0,00
MT	Paranatinga	2	5,69	6,99	4,38
MT	Rondonópolis	7	5,80	15,80	0,14
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>144</b>	<b>1,85</b>	<b>15,80</b>	<b>0,00</b>
GO	Catalão	6	0,07	0,40	0,00
GO	Meia Ponte	15	0,63	2,06	0,00
GO	Aragarças	5	0,94	1,89	0,00
GO	Vale do Rio dos Bois	20	0,95	3,65	0,00
GO	Sudoeste de Goiás	64	1,83	14,51	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>110</b>	<b>1,37</b>	<b>14,51</b>	<b>0,00</b>
MG	Varginha	3	0,00	0,00	0,00
MG	Patos de Minas	6	0,34	2,06	0,00
MG	Frutal	1	0,59	0,59	0,59

**continua...**

**continuação**

MG	São João del-Rei	3	0,78	1,31	0,00
MG	Paracatu	3	0,80	1,95	0,00
MG	Unaí	6	1,01	1,83	0,00
MG	Uberlândia	1	1,09	1,09	1,09
MG	Uberaba	14	1,17	5,59	0,00
MG	Patrocínio	18	1,28	8,41	0,00
MG	Araxá	5	1,96	4,20	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>60</b>	<b>1,06</b>	<b>8,41</b>	<b>0,00</b>
BA	Barreiras	59	0,22	3,64	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>59</b>	<b>0,22</b>	<b>3,64</b>	<b>0,00</b>
TO	Bico do Papagaio	5	0,75	2,05	0,00
TO	Miracema do Tocantins	5	0,85	2,04	0,00
TO	Porto Nacional	4	2,32	5,08	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>14</b>	<b>1,23</b>	<b>5,08</b>	<b>0,00</b>
<b>T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>863</b>	<b>1,80</b>	<b>40,69</b>	<b>0,00</b>

**Tabela 46.** Grãos danificados por percevejos (%) nas amostras de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16. As percentagens de grãos danificados (picados) por percevejos apresentados na tabela estão divididos por quatro, conforme estabelece a IN11.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Vacaria	11	0,44	1,11	0,00
RS	Sananduva	9	0,79	2,12	0,10
RS	Soledade	8	0,83	1,40	0,12
RS	Guaporé	1	0,96	0,96	0,96
RS	Frederico Westphalen	8	1,35	2,19	0,86
RS	Não-me-Toque	15	1,51	3,67	0,14
RS	Santa Cruz do Sul	5	1,70	2,59	0,77
RS	Ijuí	15	1,87	4,39	0,53
RS	Passo Fundo	17	1,87	3,42	0,91
RS	Carazinho	26	1,98	4,95	0,54
RS	Cruz Alta	26	2,05	4,77	0,66
RS	Cachoeira do Sul	3	2,26	3,41	1,15
RS	Erechim	1	2,50	2,50	2,50
RS	Santiago	1	3,95	3,95	3,95
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>146</b>	<b>1,64</b>	<b>4,95</b>	<b>0,00</b>
SC	Ituporanga	1	0,00	0,00	0,00
SC	Joaçaba	3	0,40	0,88	0,16
SC	Campos de Lages	11	0,42	1,10	0,15
SC	Curitibanos	14	0,53	1,52	0,00
SC	Canoinhas	7	0,81	2,56	0,00

**continua...**

continuação

SC	Xanxerê	11	1,69	3,78	0,32
SC	Chapecó	11	1,76	2,63	0,68
SC	São Miguel do Oeste	2	1,87	1,96	1,78
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>60</b>	<b>1,01</b>	<b>3,78</b>	<b>0,00</b>
PR	Ponta Grossa	12	0,59	1,98	0,19
PR	Prudentópolis	2	0,89	1,24	0,53
PR	Guarapuava	10	0,90	2,02	0,21
PR	Telêmaco Borba	4	0,92	1,46	0,36
PR	Jaguariaíva	10	0,96	1,99	0,50
PR	Faxinal	3	1,56	2,18	0,43
PR	Ivaiporã	5	2,07	3,70	0,51
PR	Floraí	11	2,08	5,79	0,54
PR	Goioerê	22	2,24	5,61	0,56
PR	Cascavel	13	2,37	4,47	0,18
PR	Paranavaí	3	2,91	3,51	2,34
PR	Foz do Iguaçu	5	3,50	5,33	2,08
PR	Maringá	6	3,66	5,74	1,46
PR	Campo Mourão	13	3,70	6,85	1,18
PR	Umuarama	2	4,06	4,67	3,45
PR	Assaí	5	4,24	6,02	3,47
PR	Toledo	25	4,25	7,23	1,56
PR	Apucarana	3	4,66	6,77	2,14
PR	Porecatu	2	5,71	6,31	5,11
PR	Jacarezinho	3	5,78	9,72	3,63
PR	Londrina	3	6,39	10,06	1,63
PR	Capanema	2	6,56	8,23	4,88
PR	Cornélio Procópio	6	6,62	8,69	4,90
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>170</b>	<b>2,92</b>	<b>10,06</b>	<b>0,18</b>
SP	Araraquara	1	2,15	2,15	2,15
SP	Assis	5	2,21	3,34	1,31
SP	São Joaquim da Barra	7	2,76	5,67	0,96
SP	Barretos	2	2,77	3,18	2,35
SP	Itapeva	15	2,94	4,73	1,51
SP	Ourinhos	1	3,18	3,18	3,18
SP	Presidente Prudente	1	3,60	3,60	3,60
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>32</b>	<b>2,78</b>	<b>5,67</b>	<b>0,96</b>
MS	Cassilândia	9	1,76	5,49	0,00
MS	Dourados	38	4,62	13,33	0,07
MS	Iguatemi	18	4,97	8,58	1,60
MS	Campo Grande	3	9,46	10,96	8,59
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>68</b>	<b>4,55</b>	<b>13,33</b>	<b>0,00</b>

continua...

continuação

MT	Tesouro	4	1,23	1,84	0,69
MT	Alto Araguaia	10	1,98	4,83	0,18
MT	Rondonópolis	7	2,02	4,15	0,41
MT	Primavera do Leste	15	2,09	4,85	0,00
MT	Parecis	7	3,22	5,92	1,97
MT	Sinop	35	3,29	10,31	0,86
MT	Canarana	26	3,95	6,58	0,90
MT	Alto Teles Pires	38	4,66	13,26	0,00
MT	Paranatinga	2	5,12	6,13	4,11
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>144</b>	<b>3,46</b>	<b>13,26</b>	<b>0,00</b>
GO	Catalão	6	1,90	3,04	0,25
GO	Meia Ponte	15	2,42	3,88	1,45
GO	Aragarças	5	2,63	3,18	1,78
GO	Sudoeste de Goiás	64	3,22	12,12	0,19
GO	Vale do Rio dos Bois	20	3,67	7,99	0,56
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>110</b>	<b>3,10</b>	<b>12,12</b>	<b>0,19</b>
MG	Varginha	3	0,59	1,18	0,00
MG	Frutal	1	0,91	0,91	0,91
MG	Uberaba	14	1,23	4,44	0,11
MG	Patos de Minas	6	1,29	2,61	0,41
MG	São João del-Rei	3	1,31	1,59	1,03
MG	Uberlândia	1	1,39	1,39	1,39
MG	Paracatu	3	1,58	2,36	1,06
MG	Patrocínio	18	1,59	4,58	0,00
MG	Araxá	5	1,60	2,39	1,15
MG	Unaí	6	2,29	3,55	1,86
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>60</b>	<b>1,47</b>	<b>4,58</b>	<b>0,00</b>
BA	Barreiras	59	0,77	4,77	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>59</b>	<b>0,77</b>	<b>4,77</b>	<b>0,00</b>
TO	Bico do Papagaio	5	1,15	2,18	0,42
TO	Miracema do Tocantins	5	1,76	2,60	0,62
TO	Porto Nacional	4	4,39	6,66	0,46
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>14</b>	<b>2,29</b>	<b>6,66</b>	<b>0,42</b>
<b>T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>863</b>	<b>2,52</b>	<b>13,33</b>	<b>0,00</b>

**Tabela 47.** Grãos avariados (%) nas amostras de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Vacaria	11	0,76	1,94	0,00
RS	Guaporé	1	0,96	0,96	0,96
RS	Soledade	8	1,18	3,56	0,12
RS	Sananduva	9	1,53	2,54	0,10
RS	Não-me-Toque	15	1,99	6,08	0,83
RS	Frederico Westphalen	8	2,20	3,60	0,98
RS	Ijuí	15	2,35	4,99	0,53
RS	Passo Fundo	17	2,59	5,60	1,25
RS	Carazinho	26	2,77	5,86	1,04
RS	Cruz Alta	26	2,92	9,64	0,66
RS	Santa Cruz do Sul	5	3,32	6,98	0,77
RS	Cachoeira do Sul	3	4,23	7,13	1,15
RS	Santiago	1	5,11	5,11	5,11
RS	Erechim	1	5,48	5,48	5,48
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>146</b>	<b>2,38</b>	<b>9,64</b>	<b>0,00</b>
SC	Ituporanga	1	0,44	0,44	0,44
SC	Joaçaba	3	0,98	1,26	0,79
SC	Curitibanos	14	1,28	2,55	0,00
SC	Canoinhas	7	1,35	4,52	0,05
SC	Campos de Lages	11	1,41	2,89	0,25
SC	Chapecó	11	3,23	6,28	1,80
SC	Xanxerê	11	4,39	10,22	1,64
SC	São Miguel do Oeste	2	4,61	7,26	1,96
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>60</b>	<b>2,32</b>	<b>10,22</b>	<b>0,00</b>
PR	Ponta Grossa	12	1,35	3,42	0,19
PR	Prudentópolis	2	1,67	1,73	1,60
PR	Guarapuava	10	2,20	4,52	0,21
PR	Telêmaco Borba	4	2,35	5,60	0,93
PR	Jaguariaíva	10	3,50	9,17	1,25
PR	Goioerê	22	4,97	9,86	1,67
PR	Cascavel	13	5,74	11,64	1,02
PR	Apucarana	3	6,35	10,29	2,38
PR	Paranavaí	3	7,45	15,07	2,68
PR	Foz do Iguaçu	5	7,64	13,24	3,50
PR	Jacarezinho	3	8,02	14,64	4,61
PR	Umuarama	2	8,82	10,56	7,07
PR	Floraí	11	9,09	43,49	1,46
PR	Assaí	5	9,15	18,31	5,87
PR	Toledo	25	9,20	19,06	2,66

continua...

continuação

PR	Ivaiporã	5	10,21	18,23	2,88
PR	Faxinal	3	11,51	21,16	3,65
PR	Capanema	2	11,74	13,22	10,25
PR	Campo Mourão	13	12,10	26,28	4,13
PR	Cornélio Procópio	6	12,60	15,18	11,71
PR	Maringá	6	14,65	27,74	1,66
PR	Porecatu	2	17,07	17,94	16,20
PR	Londrina	3	24,97	54,08	3,35
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>170</b>	<b>7,68</b>	<b>54,08</b>	<b>0,19</b>
SP	Ourinhos	1	4,18	4,18	4,18
SP	Araraquara	1	4,32	4,32	4,32
SP	Assis	5	4,49	7,59	2,14
SP	Itapeva	15	4,90	8,86	2,73
SP	Barretos	2	6,48	7,80	5,15
SP	São Joaquim da Barra	7	7,43	17,60	1,69
SP	Presidente Prudente	1	8,84	8,84	8,84
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>32</b>	<b>5,57</b>	<b>17,60</b>	<b>1,69</b>
MS	Cassilândia	9	2,27	6,41	0,05
MS	Dourados	38	13,70	67,26	0,54
MS	Iguatemi	18	17,66	60,34	2,15
MS	Campo Grande	3	27,44	34,27	19,81
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>68</b>	<b>13,84</b>	<b>67,26</b>	<b>0,05</b>
MT	Tesouro	4	3,00	4,86	0,99
MT	Alto Araguaia	10	3,68	6,25	0,28
MT	Primavera do Leste	15	4,43	10,75	0,00
MT	Parecis	7	4,68	6,09	3,26
MT	Canarana	26	5,66	8,96	1,09
MT	Sinop	35	6,00	20,24	1,11
MT	Alto Teles Pires	38	7,38	25,43	0,37
MT	Rondonópolis	7	8,49	21,39	1,09
MT	Paranatinga	2	10,81	13,12	8,49
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>144</b>	<b>6,02</b>	<b>25,43</b>	<b>0,00</b>
GO	Catalão	6	1,96	3,04	0,65
GO	Meia Ponte	15	3,76	5,17	1,69
GO	Vale do Rio dos Bois	20	5,05	12,38	0,89
GO	Sudoeste de Goiás	64	5,77	16,23	0,59
GO	Aragarças	5	7,91	10,48	4,33
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>110</b>	<b>5,26</b>	<b>16,23</b>	<b>0,59</b>
MG	Varginha	3	0,59	1,18	0,00
MG	Patos de Minas	6	1,79	4,77	0,41
MG	São João del-Rei	3	2,40	2,97	1,88

continua...

**continuação**

MG	Paracatu	3	2,45	3,01	1,77
MG	Uberlândia	1	2,48	2,48	2,48
MG	Uberaba	14	2,94	6,85	0,11
MG	Patrocínio	18	3,21	13,62	0,80
MG	Unaí	6	3,41	5,48	1,96
MG	Araxá	5	4,24	8,34	1,30
MG	Frutal	1	5,36	5,36	5,36
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>60</b>	<b>2,93</b>	<b>13,62</b>	<b>0,00</b>
BA	Barreiras	59	1,60	5,95	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>59</b>	<b>1,60</b>	<b>5,95</b>	<b>0,00</b>
TO	Bico do Papagaio	5	1,89	2,87	0,90
TO	Miracema do Tocantins	5	3,53	6,24	1,26
TO	Porto Nacional	4	8,05	13,80	0,95
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>14</b>	<b>4,24</b>	<b>13,80</b>	<b>0,90</b>
<b>T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>863</b>	<b>5,44</b>	<b>67,26</b>	<b>0,00</b>

**Tabela 48.** Grãos quebrados/amassados (%) nas amostras de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Cachoeira do Sul	3	1,51	3,26	0,00
RS	Erechim	1	2,54	2,54	2,54
RS	Santiago	1	4,07	4,07	4,07
RS	Ijuí	15	4,08	9,44	1,01
RS	Não-me-Toque	15	4,17	8,18	1,76
RS	Passo Fundo	17	4,60	14,02	0,00
RS	Frederico Westphalen	8	4,70	9,83	1,41
RS	Carazinho	26	4,90	13,16	0,00
RS	Guaporé	1	5,02	5,02	5,02
RS	Vacaria	11	5,51	9,13	0,00
RS	Cruz Alta	26	5,63	11,18	0,00
RS	Soledade	8	6,01	14,10	0,39
RS	Sananduva	9	7,09	15,98	1,55
RS	Santa Cruz do Sul	5	8,37	26,86	0,10
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>146</b>	<b>5,09</b>	<b>26,86</b>	<b>0,00</b>
SC	São Miguel do Oeste	2	0,93	1,24	0,62
SC	Curitibanos	14	3,86	16,82	0,00
SC	Canoinhas	7	4,09	8,48	1,47
SC	Chapecó	11	4,11	14,83	0,95
SC	Campos de Lages	11	4,11	7,43	1,16

**continua...**

**continuação**

SC	Xanxerê	11	5,18	9,82	0,64
SC	Ituporanga	1	5,64	5,64	5,64
SC	Joaçaba	3	7,27	10,16	4,81
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>60</b>	<b>4,32</b>	<b>16,82</b>	<b>0,00</b>
PR	Jaguariaíva	10	0,88	2,58	0,00
PR	Telêmaco Borba	4	1,66	2,08	1,46
PR	Ponta Grossa	12	1,77	3,65	0,00
PR	Londrina	3	2,02	3,84	0,64
PR	Guarapuava	10	2,30	6,71	0,00
PR	Apucarana	3	2,49	4,58	1,18
PR	Paranavaí	3	2,61	3,39	2,05
PR	Jacarezinho	3	2,67	4,83	1,05
PR	Cornélio Procópio	6	3,49	5,28	0,76
PR	Floraí	11	3,68	7,99	0,87
PR	Prudentópolis	2	4,23	6,09	2,37
PR	Ivaiporã	5	4,55	7,33	1,74
PR	Campo Mourão	13	4,91	8,73	1,53
PR	Goioerê	22	5,16	11,45	0,35
PR	Maringá	6	5,27	10,60	2,24
PR	Capanema	2	5,84	8,94	2,74
PR	Assaí	5	5,86	9,82	2,73
PR	Cascavel	13	5,98	10,97	1,36
PR	Umuarama	2	6,02	8,16	3,88
PR	Foz do Iguaçu	5	6,66	18,86	1,13
PR	Toledo	25	8,19	18,26	0,24
PR	Faxinal	3	8,51	19,12	0,54
PR	Porecatu	2	12,71	15,05	10,37
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>170</b>	<b>4,77</b>	<b>19,12</b>	<b>0,00</b>
SP	Assis	5	3,35	5,79	0,59
SP	Presidente Prudente	1	3,73	3,73	3,73
SP	Itapeva	15	4,20	11,11	1,78
SP	Araraquara	1	4,77	4,77	4,77
SP	São Joaquim da Barra	7	5,20	10,06	0,77
SP	Ourinhos	1	6,71	6,71	6,71
SP	Barretos	2	7,90	14,56	1,23
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>32</b>	<b>4,60</b>	<b>14,56</b>	<b>0,59</b>
MS	Cassilândia	9	1,15	3,91	0,00
MS	Iguatemi	18	3,81	15,10	0,00
MS	Dourados	38	4,85	19,72	0,00
MS	Campo Grande	3	5,34	7,61	1,54
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>68</b>	<b>4,11</b>	<b>19,72</b>	<b>0,00</b>

**continua...**

**continuação**

MT	Alto Araguaia	10	0,41	1,08	0,00
MT	Primavera do Leste	15	0,82	2,43	0,00
MT	Tesouro	4	0,84	1,58	0,00
MT	Rondonópolis	7	1,34	3,48	0,05
MT	Alto Teles Pires	38	1,38	4,58	0,00
MT	Canarana	26	2,09	5,69	0,24
MT	Parecis	7	2,51	3,96	1,28
MT	Sinop	35	2,77	8,19	0,00
MT	Paranatinga	2	3,28	6,06	0,49
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>144</b>	<b>1,79</b>	<b>8,19</b>	<b>0,00</b>
GO	Sudoeste de Goiás	64	2,67	7,75	0,00
GO	Meia Ponte	15	3,09	9,49	0,74
GO	Aragarças	5	3,46	6,51	1,54
GO	Vale do Rio dos Bois	20	3,73	9,10	0,00
GO	Catalão	6	5,37	8,62	2,58
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>110</b>	<b>3,10</b>	<b>9,49</b>	<b>0,00</b>
MG	Patos de Minas	6	0,40	1,72	0,00
MG	Varginha	3	0,62	1,12	0,00
MG	Patrocínio	18	1,07	9,72	0,00
MG	Frutal	1	1,14	1,14	1,14
MG	Unaí	6	1,58	3,16	0,49
MG	Paracatu	3	1,63	2,44	0,89
MG	Uberaba	14	1,64	8,02	0,00
MG	Uberlândia	1	1,69	1,69	1,69
MG	São João del-Rei	3	1,70	2,67	0,30
MG	Araxá	5	3,88	14,97	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>60</b>	<b>1,47</b>	<b>14,97</b>	<b>0,00</b>
BA	Barreiras	59	1,72	9,24	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>59</b>	<b>1,72</b>	<b>9,24</b>	<b>0,00</b>
TO	Bico do Papagaio	5	0,26	0,88	0,00
TO	Porto Nacional	4	1,39	2,27	0,86
TO	Miracema do Tocantins	5	3,40	6,48	1,04
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>14</b>	<b>1,71</b>	<b>6,48</b>	<b>0,00</b>
<b>T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>863</b>	<b>3,51</b>	<b>26,86</b>	<b>0,00</b>

# Presença de fungos, bactéria e insetos-praga nos grãos de soja

---

Ademir Assis Henning

Irineu Lorini

A qualidade de grãos de soja na armazenagem pode ser influenciada pela ação de diversos fatores. Entre estes, os fungos de armazenamento, especialmente dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium* sendo mais frequente em soja, o *Aspergillus flavus* (HENNING, 2005; HENNING, 2015). Por outro, os fungos fitopatogênicos, de campo, como o *Fusarium* spp, *Cercospora kikuchii* e *Fusarium pallidoroseum*, (syn. *semitectum*) perdem sua viabilidade durante o armazenamento. Além desses, algumas espécies de *Fusarium*, que podem ocorrer no campo, produzem micotoxinas (zearalenona) como o *Fusarium graminearum*. O objetivo foi determinar a presença de *A. flavus*, *F. graminearum* e bactérias saprofíticas nas 863 amostras de soja coletadas em 273 municípios em dez estados produtores de soja na safra 2015/16.

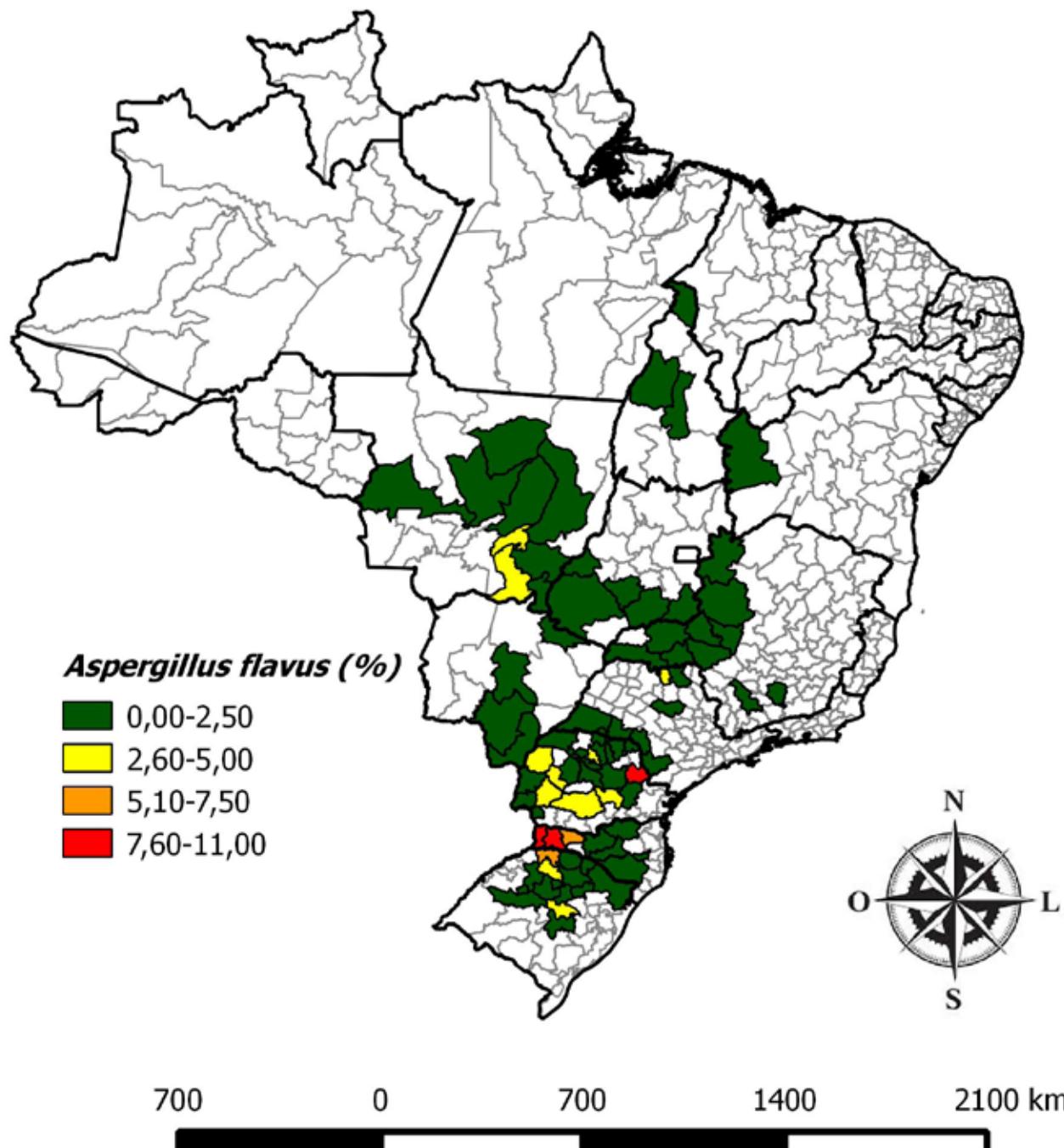
O método utilizado na análise sanitária dos grãos de soja é o do papel de filtro (*blotter test*) sendo as caixas plásticas (gerbox) são lavadas com detergente, após cada uso, e depois enxugadas e desinfestadas com hipoclorito de sódio a 1,05%. Para a montagem, colocam-se quatro folhas de papel filtro (80 g/m<sup>2</sup>), esterilizado em estufa a 160°C, por 20 minutos, em cada gerbox previamente esterilizado, adicionando-se água autoclavada, suficiente para umedecer o papel, escorrendo o excesso. Posteriormente, são tomados aleatoriamente 20 grãos que são colocadas no gerbox, na forma de 5 x 4, sendo montados 10 gerbox (total de duzentos grãos) por amostra. Após a montagem, o material é incubado em câmara a 20° C ± 2° C, sob luz fluorescente branca, por sete dias. Posteriormente, a avaliação é feita em cada grão individualmente, sendo anotada em ficha apropriada, a porcentagem (%) de ocorrência dos diversos microrganismos, fungos de campo, de armazenamento e bactérias, normalmente saprofíticas (HENNING, 2015).

A qualidade de grãos de soja na armazenagem pode ser influenciada pela ação de diversos fatores. Entre estes, as pragas que ocorrem durante o armazenamento, em especial os besouros *Lasioderma serricorne*, *Oryzaephilus surinamensis* e *Cryptolestes ferrugineus* e as traças *Ephestia kuehniella* e *E. elutella*, podem ser responsáveis pela deterioração física dos grãos e sementes (LORINI, 2012; LORINI et al., 2015 ).

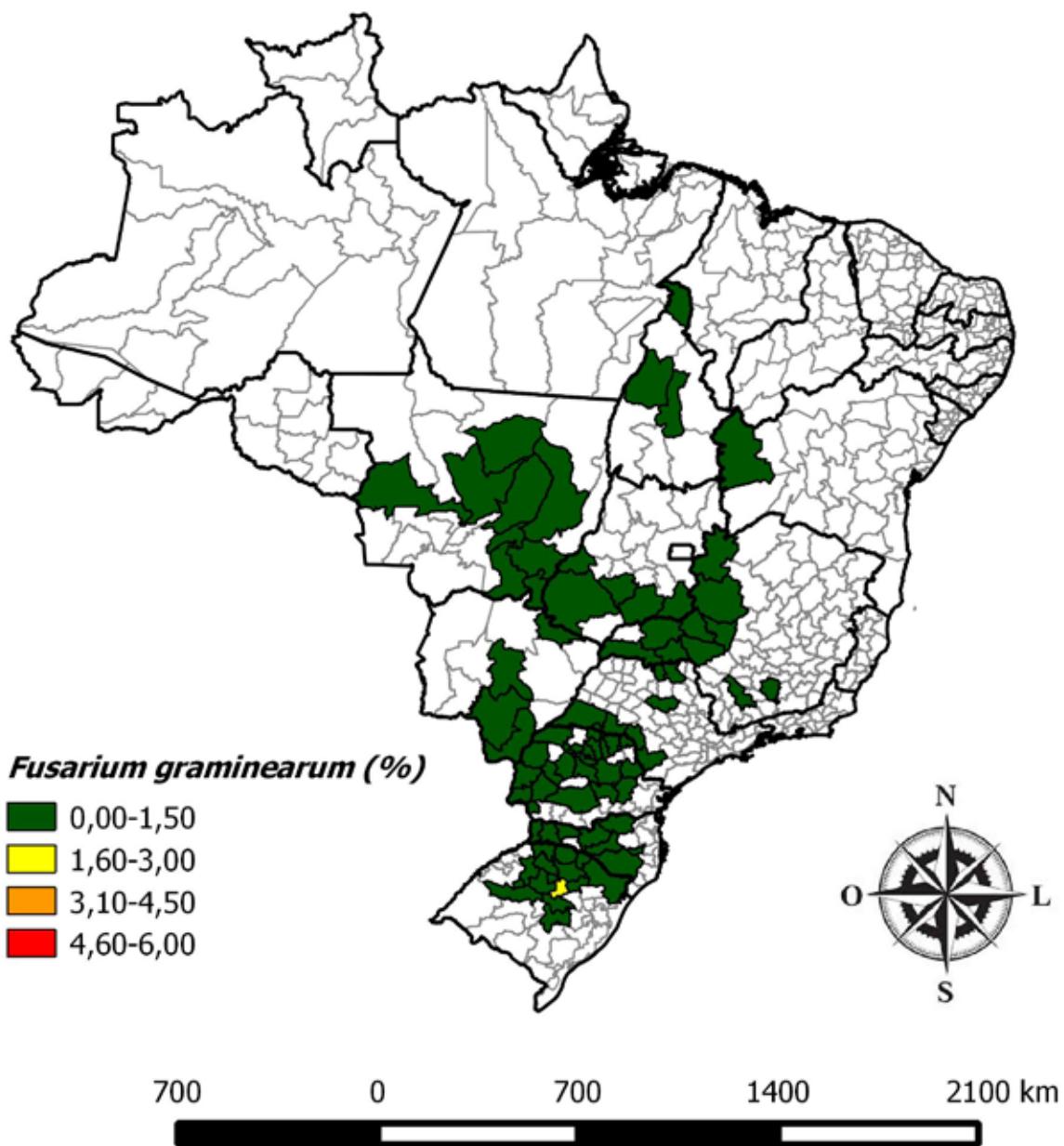
Foi determinado a presença de insetos-praga de armazenamento nas amostras de soja coletadas em nove estados produtores do país, conforme metodologia descrita anteriormente.

As subamostras recebidas no Laboratório de Pós-colheita do Núcleo Tecnológico de Sementes e Grãos “Dr. Nilton Pereira da Costa” da Embrapa Soja em Londrina, PR, subamostras de 1,5 kg, conforme descrito anteriormente, foram usadas para determinar os insetos-praga contaminantes. Cada subamostra foi peneirada em peneira de 2,0 mm (mesh 10) e contados o números de insetos-praga presentes com identificação do grupo taxonômico (espécie, gênero, família ou ordem). Também foi registrada a presença de partes do corpo de insetos nas amostras.

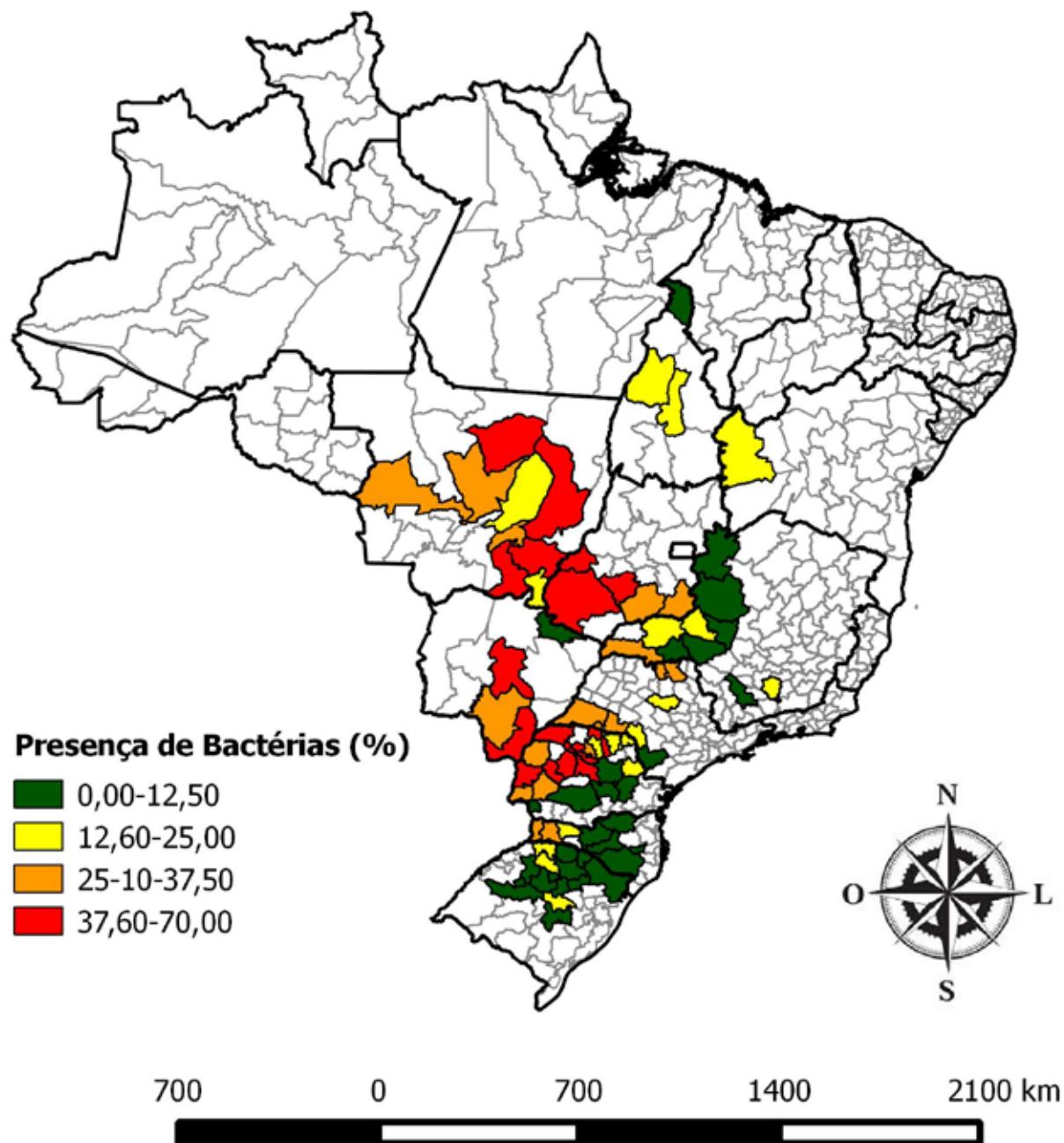
Os resultados para cada uma das características da presença de fungos, bactérias e insetos-praga, são apresentados a seguir, por estado da federação e por microrregião (Figuras 66 a 80, e Tabelas 49 a 53).



**Figura 66.** Presença de *Aspergillus flavus* (%) nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.



**Figura 67.** Presença de *Fusarium graminearum* (%) nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.



**Figura 68.** Presença de bactérias saprofíticas (%) nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

**Tabela 49.** Presença de *Aspergillus flavus* (%) nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Guaporé	1	0,00	0,00	0,00
RS	Soledade	8	0,06	0,50	0,00
RS	Cachoeira do Sul	3	0,17	0,50	0,00
RS	Vacaria	11	0,41	3,00	0,00
RS	Ijuí	15	0,43	3,00	0,00
RS	Sananduva	9	0,50	2,00	0,00
RS	Cruz Alta	26	0,67	3,50	0,00
RS	Erechim	1	1,00	1,00	1,00
RS	Santiago	1	1,00	1,00	1,00
RS	Não-me-Toque	15	1,23	3,00	0,00
RS	Passo Fundo	17	2,26	18,50	0,00
RS	Carazinho	26	3,13	25,50	0,00
RS	Santa Cruz do Sul	5	3,30	12,50	0,00
RS	Frederico Westphalen	8	6,56	17,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>146</b>	<b>1,67</b>	<b>25,50</b>	<b>0,00</b>
SC	Curitibanos	14	0,00	0,00	0,00
SC	Joaçaba	3	0,00	0,00	0,00
SC	Campos de Lages	11	0,05	0,50	0,00
SC	Ituporanga	1	0,50	0,50	0,50
SC	Canoinhas	7	2,50	5,50	0,00
SC	Xanxerê	11	6,09	24,00	0,00
SC	Chapecó	11	7,91	22,00	1,50
SC	São Miguel do Oeste	2	11,00	21,00	1,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>60</b>	<b>3,24</b>	<b>24,00</b>	<b>0,00</b>
PR	Jacarezinho	3	0,00	0,00	0,00
PR	Foz do Iguaçu	5	0,10	0,50	0,00
PR	Capanema	2	0,50	1,00	0,00
PR	Londrina	3	0,50	1,50	0,00
PR	Maringá	6	0,50	1,50	0,00
PR	Porecatu	2	0,50	0,50	0,50
PR	Paranavaí	3	0,67	1,00	0,00
PR	Faxinal	3	0,83	2,00	0,00
PR	Ponta Grossa	12	0,96	2,50	0,00
PR	Cornélio Procópio	6	1,00	2,50	0,00
PR	Telêmaco Borba	4	1,13	2,00	0,50
PR	Assaí	5	1,20	2,50	0,00
PR	Ivaiporã	5	1,38	5,50	0,00
PR	Floraí	11	1,41	6,50	0,00
PR	Campo Mourão	13	2,19	7,50	0,50

continua...

**continuação**

PR	Toledo	25	2,44	8,00	0,00
PR	Prudentópolis	2	3,00	4,00	2,00
PR	Apucarana	3	3,67	8,50	0,00
PR	Goioerê	22	3,70	19,00	0,00
PR	Umuarama	2	3,75	6,00	1,50
PR	Guarapuava	10	4,55	11,00	1,00
PR	Cascavel	13	4,96	11,00	1,00
PR	Jaguariaíva	10	7,90	21,50	1,50
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>170</b>	<b>2,63</b>	<b>21,50</b>	<b>0,00</b>
SP	Itapeva	15	0,03	0,50	0,00
SP	São Joaquim da Barra	7	0,29	1,00	0,00
SP	Araraquara	1	0,50	0,50	0,50
SP	Ourinhos	1	0,50	0,50	0,50
SP	Presidente Prudente	1	0,50	0,50	0,50
SP	Assis	5	2,40	10,50	0,00
SP	Barretos	2	3,00	6,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>32</b>	<b>0,69</b>	<b>10,50</b>	<b>0,00</b>
MS	Cassilândia	9	0,11	1,00	0,00
MS	Dourados	38	0,80	7,00	0,00
MS	Campo Grande	3	0,83	1,50	0,00
MS	Iguatemi	18	2,22	15,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>68</b>	<b>1,09</b>	<b>15,50</b>	<b>0,00</b>
MT	Parecis	7	0,14	1,00	0,00
MT	Paranatinga	2	0,75	1,00	0,50
MT	Tesouro	4	0,75	1,00	0,50
MT	Alto Teles Pires	38	0,97	5,00	0,00
MT	Sinop	35	1,16	12,50	0,00
MT	Canarana	26	1,17	11,50	0,00
MT	Alto Araguaia	10	2,50	15,50	0,00
MT	Primavera do Leste	15	2,67	14,50	0,00
MT	Rondonópolis	7	2,71	8,00	1,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>144</b>	<b>1,37</b>	<b>15,50</b>	<b>0,00</b>
GO	Aragarças	5	0,30	1,00	0,00
GO	Vale do Rio dos Bois	20	0,43	1,50	0,00
GO	Meia Ponte	15	0,47	4,50	0,00
GO	Catalão	6	0,92	3,00	0,00
GO	Sudoeste de Goiás	64	1,94	17,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>110</b>	<b>1,33</b>	<b>17,00</b>	<b>0,00</b>
MG	Uberlândia	1	0,00	0,00	0,00
MG	Paracatu	3	0,17	0,50	0,00
MG	Patos de Minas	6	0,42	2,00	0,00

**continua...**

**continuação**

MG	Uberaba	14	0,46	4,50	0,00
MG	Patrocínio	18	0,50	3,00	0,00
MG	Unaí	6	0,67	2,50	0,00
MG	São João del-Rei	3	1,33	2,00	0,50
MG	Araxá	5	1,40	5,00	0,00
MG	Frutal	1	2,00	2,00	2,00
MG	Varginha	3	2,17	6,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>60</b>	<b>0,70</b>	<b>6,00</b>	<b>0,00</b>
BA	Barreiras	59	0,12	2,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>59</b>	<b>0,12</b>	<b>2,00</b>	<b>0,00</b>
TO	Bico do Papagaio	5	0,20	0,50	0,00
TO	Miracema do Tocantins	5	0,70	2,50	0,00
TO	Porto Nacional	4	1,50	5,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>14</b>	<b>0,75</b>	<b>5,50</b>	<b>0,00</b>
<b>T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>863</b>	<b>1,71</b>	<b>25,50</b>	<b>0,00</b>

**Tabela 50.** Presença de *Fusarium graminearum* (%) nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Guaporé	1	0,00	0,00	0,00
RS	Frederico Westphalen	8	0,13	0,50	0,00
RS	Sananduva	9	0,22	2,00	0,00
RS	Carazinho	26	0,29	2,00	0,00
RS	Não-me-Toque	15	0,43	3,00	0,00
RS	Vacaria	11	0,55	2,00	0,00
RS	Cachoeira do Sul	3	1,00	2,50	0,00
RS	Erechim	1	1,00	1,00	1,00
RS	Santiago	1	1,00	1,00	1,00
RS	Passo Fundo	17	1,12	8,00	0,00
RS	Santa Cruz do Sul	5	1,30	4,00	0,00
RS	Cruz Alta	26	1,42	11,50	0,00
RS	Ijuí	15	1,50	7,00	0,00
RS	Soledade	8	1,81	4,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>146</b>	<b>0,87</b>	<b>11,50</b>	<b>0,00</b>
SC	Canoinhas	7	0,00	0,00	0,00
SC	Ituporanga	1	0,00	0,00	0,00
SC	São Miguel do Oeste	2	0,00	0,00	0,00
SC	Chapecó	11	0,05	0,50	0,00
SC	Xanxerê	11	0,05	0,50	0,00
SC	Curitibanos	14	0,21	1,00	0,00

**continua...**

continuação

SC	Campos de Lages	11	0,91	3,00	0,00
SC	Joaçaba	3	1,33	4,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>60</b>	<b>0,30</b>	<b>4,00</b>	<b>0,00</b>
PR	Assaí	5	0,00	0,00	0,00
PR	Floraí	11	0,00	0,00	0,00
PR	Jacarezinho	3	0,00	0,00	0,00
PR	Jaguaraiá	10	0,00	0,00	0,00
PR	Paranavaí	3	0,00	0,00	0,00
PR	Porecatu	2	0,00	0,00	0,00
PR	Telêmaco Borba	4	0,00	0,00	0,00
PR	Umuarama	2	0,00	0,00	0,00
PR	Goioerê	22	0,02	0,50	0,00
PR	Guarapuava	10	0,05	0,50	0,00
PR	Campo Mourão	13	0,08	0,50	0,00
PR	Cornélio Procópio	6	0,08	0,50	0,00
PR	Ivaiporã	5	0,10	0,50	0,00
PR	Toledo	25	0,12	1,00	0,00
PR	Apucarana	3	0,17	0,50	0,00
PR	Faxinal	3	0,17	0,50	0,00
PR	Foz do Iguaçu	5	0,20	1,00	0,00
PR	Ponta Grossa	12	0,21	1,00	0,00
PR	Cascavel	13	0,23	1,50	0,00
PR	Prudentópolis	2	0,50	1,00	0,00
PR	Londrina	3	0,67	1,00	0,00
PR	Capanema	2	0,75	1,50	0,00
PR	Maringá	6	1,25	7,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>170</b>	<b>0,15</b>	<b>7,00</b>	<b>0,00</b>
SP	Araraquara	1	0,00	0,00	0,00
SP	Barretos	2	0,00	0,00	0,00
SP	Ourinhos	1	0,00	0,00	0,00
SP	Presidente Prudente	1	0,00	0,00	0,00
SP	São Joaquim da Barra	7	0,00	0,00	0,00
SP	Assis	5	0,10	0,50	0,00
SP	Itapeva	15	0,53	3,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>32</b>	<b>0,27</b>	<b>3,50</b>	<b>0,00</b>
MS	Campo Grande	3	0,00	0,00	0,00
MS	Cassilândia	9	0,00	0,00	0,00
MS	Iguatemi	18	0,00	0,00	0,00
MS	Dourados	38	0,03	0,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>68</b>	<b>0,01</b>	<b>0,50</b>	<b>0,00</b>

continua...

continuação

MT	Alto Araguaia	10	0,00	0,00	0,00
MT	Alto Teles Pires	38	0,00	0,00	0,00
MT	Paranatinga	2	0,00	0,00	0,00
MT	Parecis	7	0,00	0,00	0,00
MT	Primavera do Leste	15	0,00	0,00	0,00
MT	Sinop	35	0,00	0,00	0,00
MT	Tesouro	4	0,00	0,00	0,00
MT	Canarana	26	0,02	0,50	0,00
MT	Rondonópolis	7	0,07	0,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>144</b>	<b>0,01</b>	<b>0,50</b>	<b>0,00</b>
GO	Aragarças	5	0,00	0,00	0,00
GO	Catalão	6	0,00	0,00	0,00
GO	Meia Ponte	15	0,00	0,00	0,00
GO	Sudoeste de Goiás	64	0,00	0,00	0,00
GO	Vale do Rio dos Bois	20	0,00	0,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>110</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
MG	Araxá	5	0,00	0,00	0,00
MG	Frutal	1	0,00	0,00	0,00
MG	Paracatu	3	0,00	0,00	0,00
MG	Patos de Minas	6	0,00	0,00	0,00
MG	Patrocínio	18	0,00	0,00	0,00
MG	São João del-Rei	3	0,00	0,00	0,00
MG	Uberaba	14	0,00	0,00	0,00
MG	Uberlândia	1	0,00	0,00	0,00
MG	Unaí	6	0,00	0,00	0,00
MG	Varginha	3	0,00	0,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>60</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
BA	Barreiras	59	0,01	0,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>59</b>	<b>0,01</b>	<b>0,50</b>	<b>0,00</b>
TO	Bico do Papagaio	5	0,00	0,00	0,00
TO	Miracema do Tocantins	5	0,10	0,50	0,00
TO	Porto Nacional	4	0,13	0,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>14</b>	<b>0,07</b>	<b>0,50</b>	<b>0,00</b>
<b>T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>863</b>	<b>0,20</b>	<b>11,50</b>	<b>0,00</b>

**Tabela 51.** Presença de bactérias saprofíticas (%) nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Cachoeira do Sul	3	1,67	2,50	1,00
RS	Vacaria	11	2,50	5,00	0,00
RS	Erechim	1	4,50	4,50	4,50
RS	Guaporé	1	4,50	4,50	4,50
RS	Soledade	8	4,81	18,00	0,00
RS	Santiago	1	5,00	5,00	5,00
RS	Sananduva	9	6,39	11,50	2,50
RS	Ijuí	15	6,47	39,50	0,50
RS	Cruz Alta	26	9,23	31,00	0,00
RS	Não-me-Toque	15	9,23	25,00	3,00
RS	Passo Fundo	17	11,18	49,50	2,00
RS	Carazinho	26	13,92	50,50	0,00
RS	Frederico Westphalen	8	15,13	45,00	4,00
RS	Santa Cruz do Sul	5	17,30	36,50	5,50
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>146</b>	<b>9,43</b>	<b>50,50</b>	<b>0,00</b>
SC	Joaçaba	3	0,17	0,50	0,00
SC	Curitibanos	14	2,36	6,50	0,00
SC	Campos de Lages	11	3,23	10,00	0,00
SC	Ituporanga	1	5,50	5,50	5,50
SC	Canoinhas	7	9,50	20,50	4,50
SC	Xanxerê	11	15,45	35,00	5,00
SC	São Miguel do Oeste	2	30,00	51,50	8,50
SC	Chapecó	11	30,68	70,00	4,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>60</b>	<b>11,81</b>	<b>70,00</b>	<b>0,00</b>
PR	Prudentópolis	2	4,00	6,00	2,00
PR	Ponta Grossa	12	4,50	8,50	2,00
PR	Capanema	2	10,25	11,50	9,00
PR	Guarapuava	10	12,30	25,50	2,50
PR	Telêmaco Borba	4	12,38	32,00	2,50
PR	Jacarezinho	3	15,00	26,00	3,00
PR	Jaguaraiáva	10	15,50	27,50	7,50
PR	Cornélio Procópio	6	20,08	29,50	15,00
PR	Londrina	3	20,50	42,00	5,50
PR	Apucarana	3	26,50	27,50	25,50
PR	Umuarama	2	30,00	41,00	19,00
PR	Foz do Iguaçu	5	34,10	70,50	11,00
PR	Cascavel	13	34,31	66,50	8,50
PR	Assaí	5	38,00	52,50	21,50
PR	Faxinal	3	39,67	63,50	22,50

continua...

continuação

PR	Goioerê	22	44,73	88,50	11,50
PR	Toledo	25	45,10	84,00	22,00
PR	Porecatu	2	46,25	65,00	27,50
PR	Maringá	6	48,08	64,50	28,00
PR	Ivaiporã	5	50,10	60,50	34,00
PR	Campo Mourão	13	51,19	71,50	9,00
PR	Paranavaí	3	58,00	61,00	53,50
PR	Floraí	11	66,91	87,00	40,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>170</b>	<b>35,41</b>	<b>88,50</b>	<b>2,00</b>
SP	Itapeva	15	4,00	8,00	0,00
SP	Araraquara	1	17,00	17,00	17,00
SP	Ourinhos	1	22,00	22,00	22,00
SP	São Joaquim da Barra	7	26,36	65,50	3,00
SP	Assis	5	26,60	63,00	11,00
SP	Barretos	2	31,00	36,00	26,00
SP	Presidente Prudente	1	35,00	35,00	35,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>32</b>	<b>16,05</b>	<b>65,50</b>	<b>0,00</b>
MS	Cassilândia	9	6,11	17,00	0,50
MS	Dourados	38	31,70	98,50	2,00
MS	Campo Grande	3	39,17	43,00	36,00
MS	Iguatemi	18	42,69	92,50	5,50
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>68</b>	<b>31,55</b>	<b>98,50</b>	<b>0,50</b>
MT	Paranatinga	2	20,25	20,50	20,00
MT	Alto Araguaia	10	24,95	95,50	0,50
MT	Primavera do Leste	15	28,83	73,50	0,50
MT	Parecis	7	33,57	44,50	24,00
MT	Alto Teles Pires	38	36,39	85,50	9,50
MT	Sinop	35	37,87	92,00	12,00
MT	Tesouro	4	41,88	77,50	13,50
MT	Canarana	26	62,42	100,00	39,00
MT	Rondonópolis	7	66,07	99,50	14,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>144</b>	<b>41,10</b>	<b>100,00</b>	<b>0,50</b>
GO	Catalão	6	34,92	57,00	10,50
GO	Meia Ponte	15	35,97	52,00	11,00
GO	Aragarças	5	41,10	71,50	31,00
GO	Sudoeste de Goiás	64	41,61	93,50	0,00
GO	Vale do Rio dos Bois	20	41,73	91,00	7,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>110</b>	<b>40,47</b>	<b>93,50</b>	<b>0,00</b>
MG	Varginha	3	4,50	7,00	1,00
MG	Araxá	5	9,80	22,50	1,00
MG	Paracatu	3	10,17	18,00	4,00

continua...

## continuação

MG	Unaí	6	11,67	16,00	0,00
MG	Uberaba	14	11,82	48,50	0,00
MG	Patos de Minas	6	12,00	35,50	0,50
MG	Uberlândia	1	16,00	16,00	16,00
MG	Patrocínio	18	20,86	55,00	1,50
MG	São João del-Rei	3	22,17	26,50	20,00
MG	Frutal	1	37,00	37,00	37,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>60</b>	<b>14,93</b>	<b>55,00</b>	<b>0,00</b>
BA	Barreiras	59	20,11	68,50	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>59</b>	<b>20,11</b>	<b>68,50</b>	<b>0,00</b>
TO	Bico do Papagaio	5	4,80	7,50	2,00
TO	Miracema do Tocantins	5	16,90	37,50	5,00
TO	Porto Nacional	4	22,50	39,50	3,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>14</b>	<b>14,18</b>	<b>39,50</b>	<b>2,00</b>
<b>T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>863</b>	<b>28,53</b>	<b>100,00</b>	<b>0,00</b>

Apesar de ser verificada a ocorrência de outros fungos fitopatogênicos como o *Phomopsis* sp., *Colletotrichum truncatum*, *Cercospora kikuchii* e *Fusarium pallidoroseum*, dentre outros, optou-se por apresentar apenas o *Aspergillus flavus* e *Fusarium graminearum*, por serem ambos potenciais produtores de micotoxinas.

A ocorrência de bactérias saprofíticas foi elevada e generalizada em todas regiões, atingindo índices de 100% em algumas amostras. Todavia, tais microrganismos não são fitopatogênicos e a bactéria está normalmente associada a grãos danificados (ou sementes mortas) causando sua deterioração (Tabelas 52).

Por outro lado, a presença de *Fusarium graminearum*, a nível nacional foi insignificante, aparecendo apenas nos estados do sul, devido ao clima mais ameno, favorável à ocorrência do fungo. Em Santa Catarina, nas microrregiões de Chapecó e Xanxerê sua ocorrência foi de 0,5% e 0,05% de incidências máxima e média, respectivamente. Nas microrregiões de Curitibanos, Campos de Lages e Joaçaba, os índices máximos de ocorrência foram 1,00%, 3,00% e 4,00% e as médias de ocorrência foram de 0,21%, 0,91% e 1,33%, respectivamente. No estado do Paraná sua ocorrência foi bastante baixa, sendo que apenas uma amostra da microrregião de Maringá apresentou 7% de infecção. Nas demais microrregiões onde o fungo ocorreu, seus índices foram entre 0,5% e 1,5% de infecção.

Já com relação a *Aspergillus flavus*, fungo de armazenamento e potencial produtor de aflatoxinas, o fungo ocorreu praticamente em todas as regiões sendo que a sua média de ocorrência a nível nacional foi de 1,71% e sua média de ocorrência máxima, foi 25,50% (Tabela 52). Em resumo, pode se concluir que: i) a ocorrência de *A. flavus* foi, de modo geral baixa, dentro do esperado exceto em algumas amostras pontualmente identificadas; ii) a presença de bactérias saprofíticas, foi elevada na maioria das regiões amostradas, porém sua ocorrência é normal; e iii) *Fusarium graminearum*, potencial produtor de micotoxinas (zearalenona) foi de ocorrência insignificante nas 863 amostras analisadas. Sua presença foi esporádica e em índices muito baixos de infecção, somente nos estados do sul.

**Tabela 52.** Qualidade sanitária (máxima % de ocorrência) de microrganismos, em amostras de grãos de soja produzidos em 10 estados do Brasil, na safra 2015/2016.

Estado	Amostras/ Municípios	<i>Aspergillus flavus</i> (%)	<i>Fusarium graminearum</i> (%)	Bactérias (%)
Rio Grande do Sul	146/67	25,5	11,5	50,5
Santa Catarina	60/43	24,0	4,0	70,0
Paraná	170/75	21,5	7,0	88,5
São Paulo	32/12	10,5	3,5	65,5
Mato Grosso do Sul	68/17	15,5	0,5	98,5
Mato Grosso	144/22	15,5	0,5	100,0
Goiás	110/19	17,0	0,0	93,5
Minas Gerais	60/13	6,0	0,0	55,0
Bahia	59/1	2,0	0,5	68,5
Tocantins	14/4	5,5	0,0	39,5
<b>Total/Média</b>	<b>863/273</b>	<b>14,2</b>	<b>0,27</b>	<b>72,9</b>

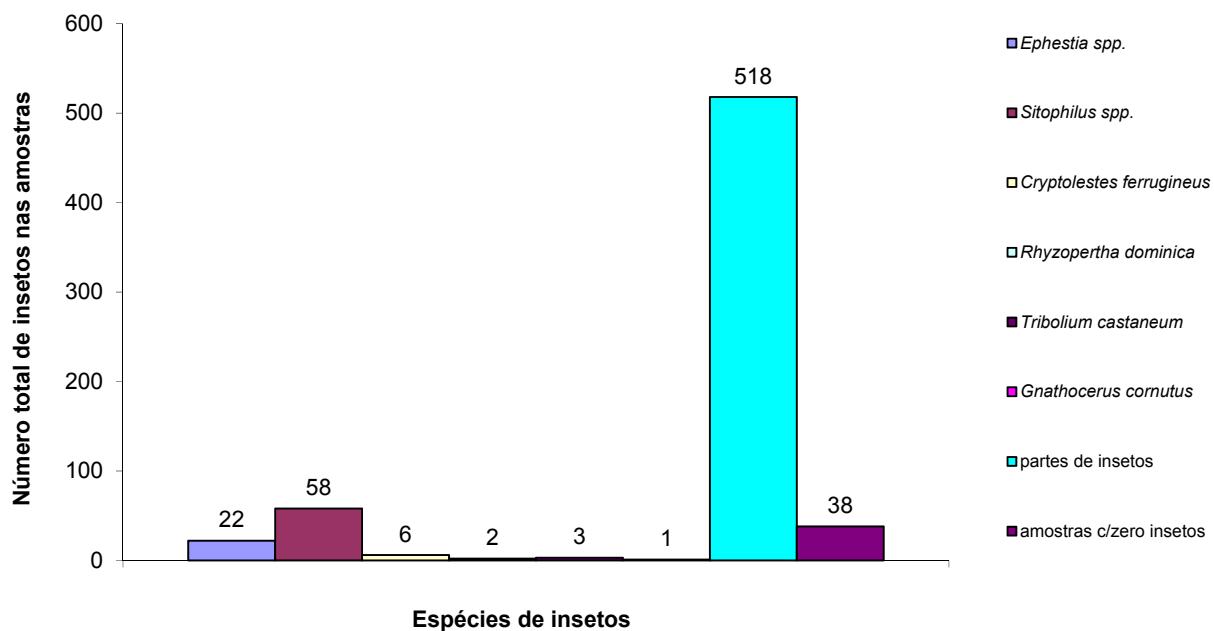
## Presença de Insetos-praga nos grãos

Houve presença de insetos-praga contaminantes nas amostras de soja coletadas no país na safra 2015/16, em todos os estados, evidenciando o problema generalizado em toda região produtora do grão (Figuras 69 a 80, e Tabela 53). As espécies de maior ocorrência foram *Ephestia* spp., *Sitophilus* spp., *Cryptolestes ferrugineus* e *Lasioderma serricorne* (Figura 79). *Lophocateres pusillus* também foi encontrado em algumas amostras e, embora com poucos exemplares (apenas 3 insetos), demonstra sua presença nos grãos de soja no país, considerando que sua primeira ocorrência no Brasil foi relatada no ano de 2011, tendo sido, até então, considerada praga quarentenária.

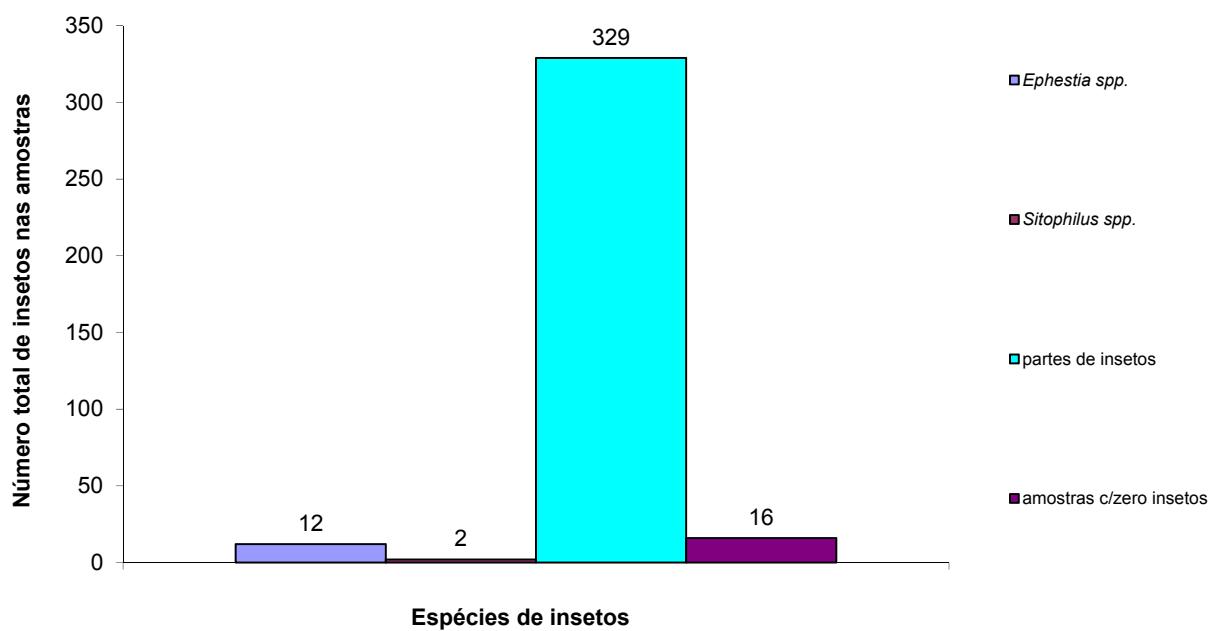
Destaca-se também a presença da praga *Lasioderma serricorne* com 114 exemplares (Figura 79), sendo a maioria (63 exemplares) no estado de São Paulo (Figura 72). Praga esta que passou a ser importante no armazenamento da soja nos últimos anos e que possui um potencial de multiplicação nestes grãos, justificando medidas de controle no armazenamento (LORINI et al., 2015).

A presença de 5.870 partes de insetos indica a ocorrência de uma infestação anterior na soja, da qual restaram as evidências, como antenas, asas, pernas, cabeça e outras partes do corpo, que não permitiram a identificação da espécie. Em 133 amostras de soja não foi encontrado nenhum inseto ou parte deste, o que representa 14,4% do total amostrado (Figura 79).

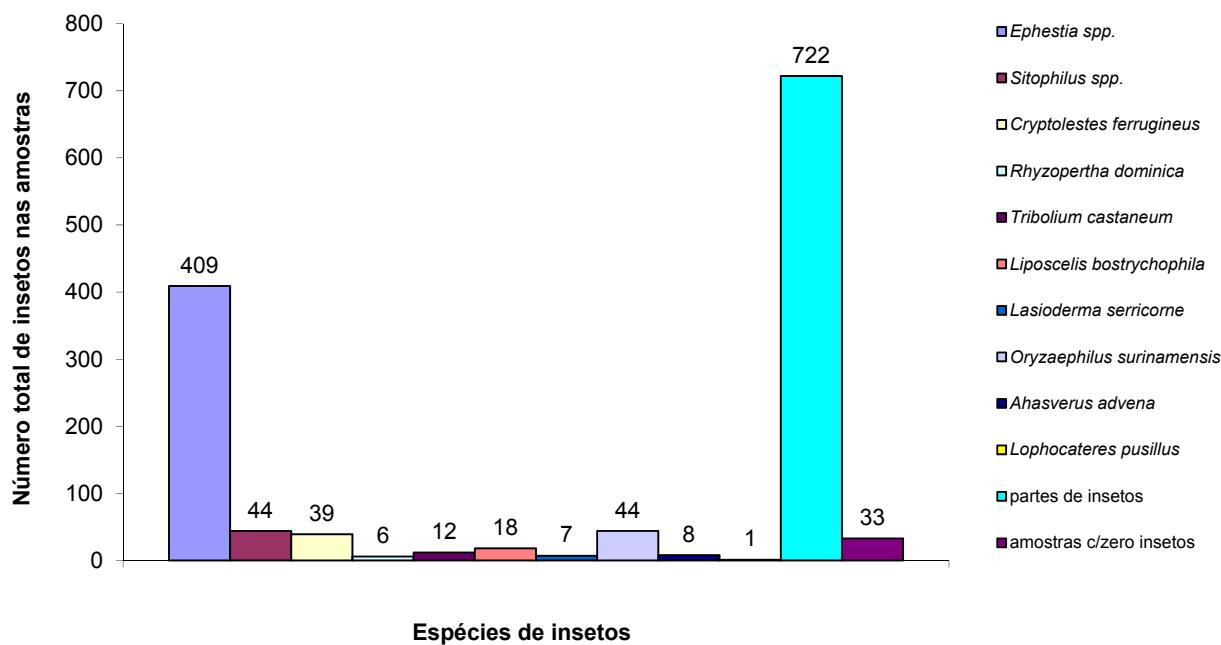
Verifica-se, assim, a importância da avaliação de insetos-praga na soja, uma vez que, no momento da comercialização e/ou exportação, poderão trazer transtornos técnicos e econômicos, com reflexo direto no preço do produto pago aos produtores de soja. O Manejo Integrado de Pragas na Unidade Armazenadora é uma estratégia eficaz para garantir qualidade e competitividade. Se este estivesse sendo aplicado em mais unidades de armazenagem de soja, certamente poderia diminuir, em muito, esta presença de insetos-praga nos grãos.



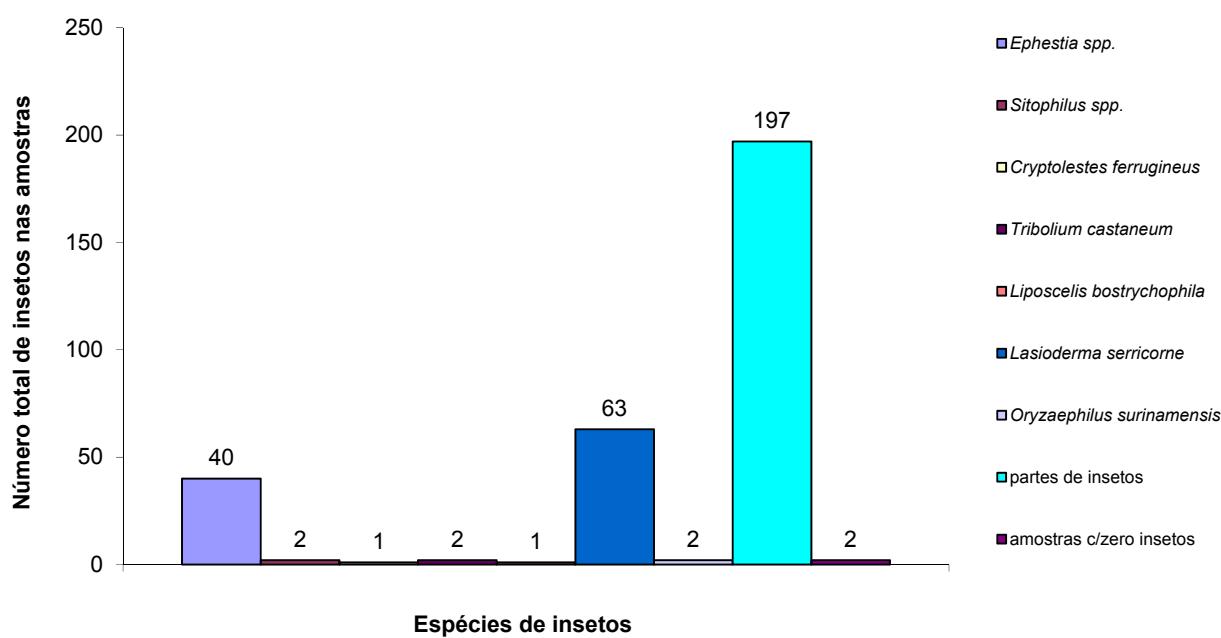
**Figura 69.** Espécies de insetos-praga presentes nas 146 amostras de grãos de soja no estado do Rio Grande do Sul, na safra 2015/16.



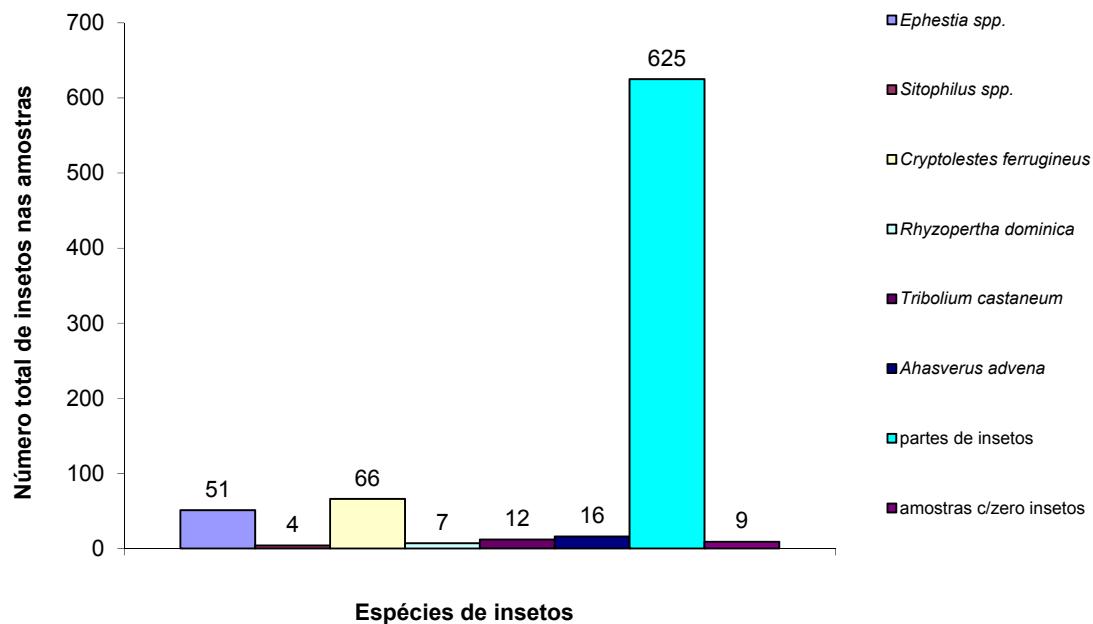
**Figura 70.** Espécies de insetos-praga presentes nas 60 amostras de grãos de soja no estado de Santa Catarina, na safra 2015/16.



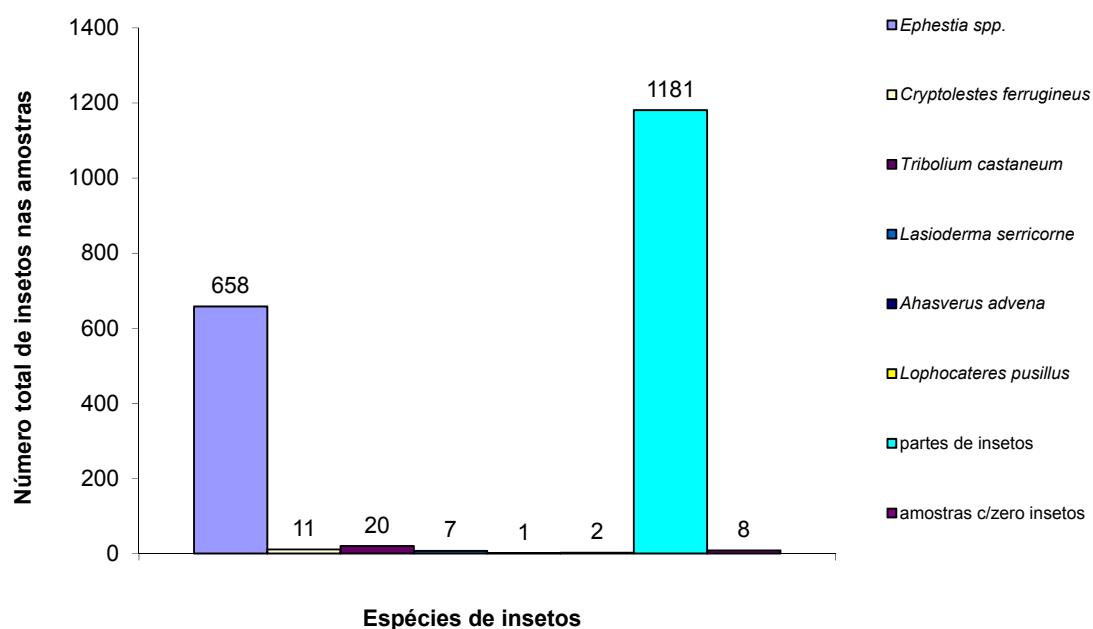
**Figura 71.** Espécies de insetos-praga presentes nas 170 amostras de grãos de soja no estado do Paraná, na safra 2015/16.



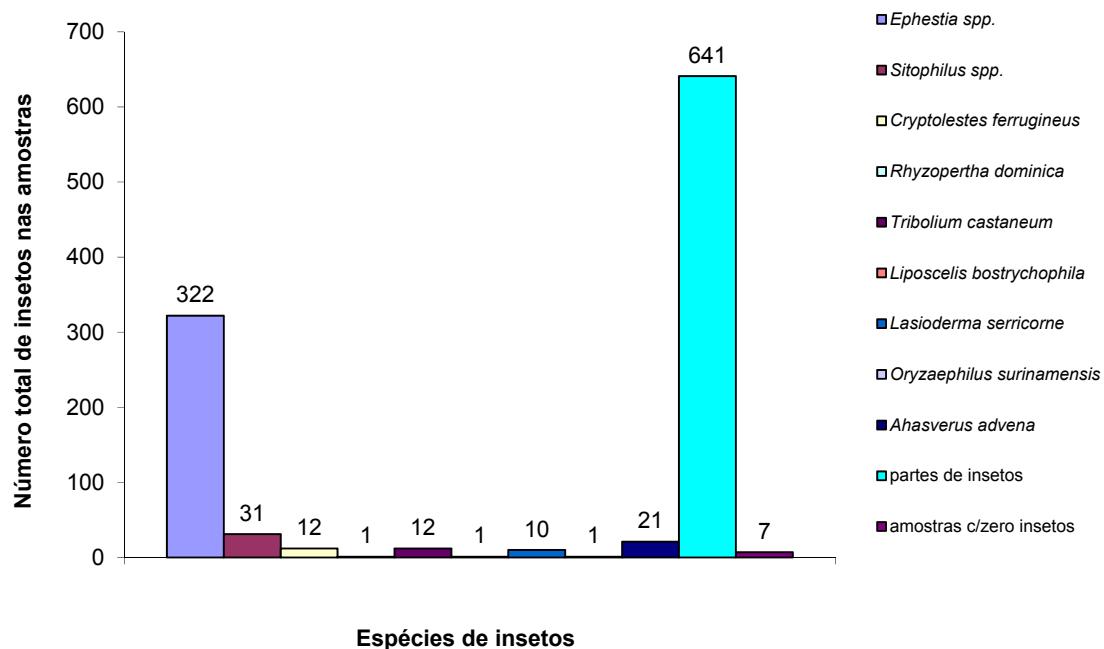
**Figura 72.** Espécies de insetos-praga presentes nas 32 amostras de grãos de soja no estado de São Paulo, na safra 2015/16.



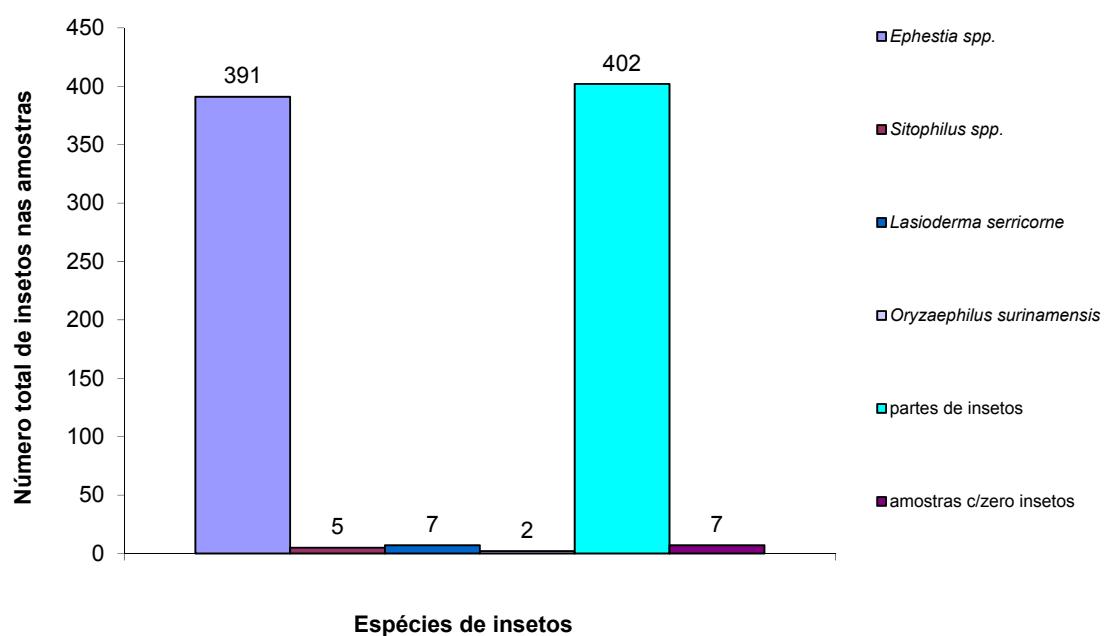
**Figura 73.** Espécies de insetos-praga presentes nas 68 amostras de grãos de soja no estado do Mato Grosso do Sul, na safra 2015/16.



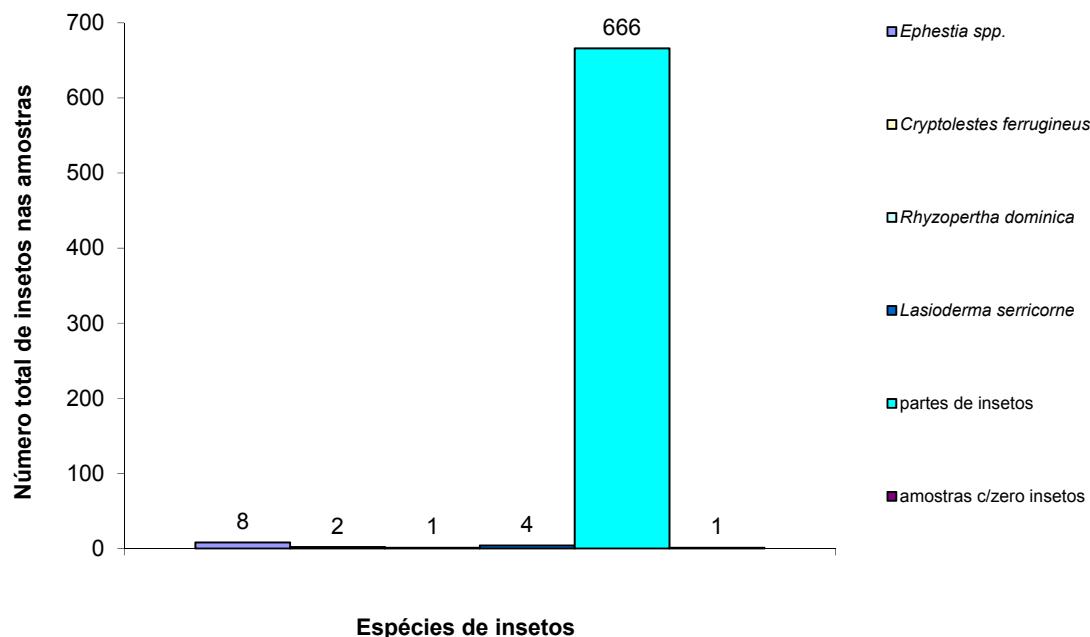
**Figura 74.** Espécies de insetos-praga presentes nas 144 amostras de grãos de soja no estado do Mato Grosso, na safra 2015/16.



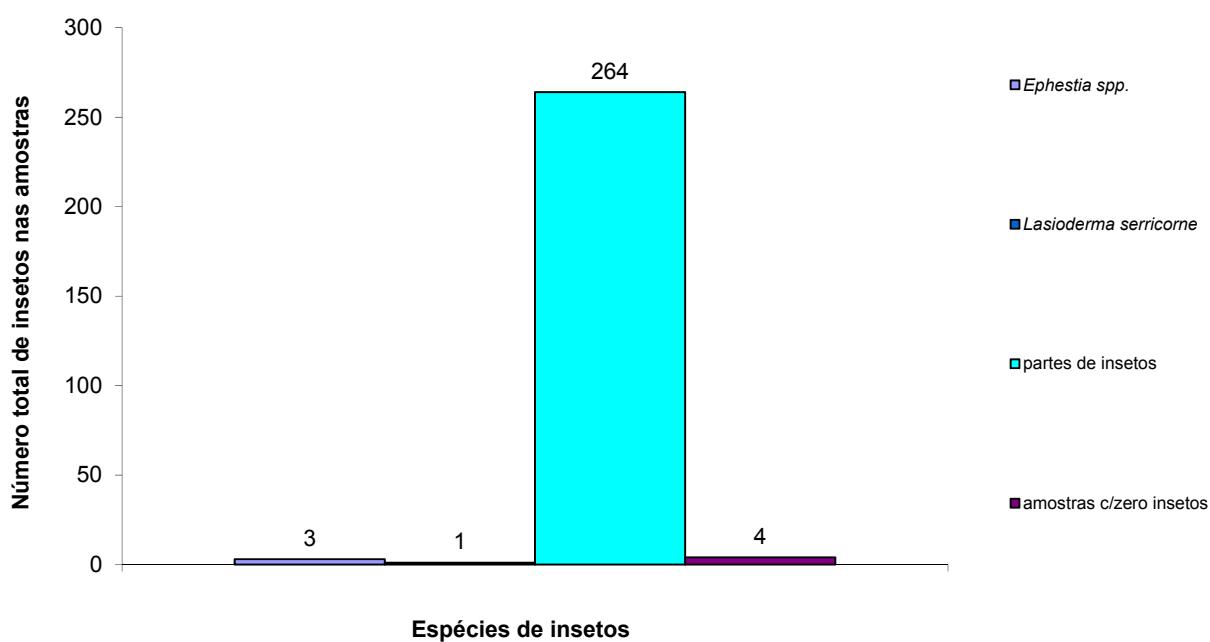
**Figura 75.** Espécies de insetos-praga presentes nas 110 amostras de grãos de soja no estado de Goiás, na safra 2015/16.



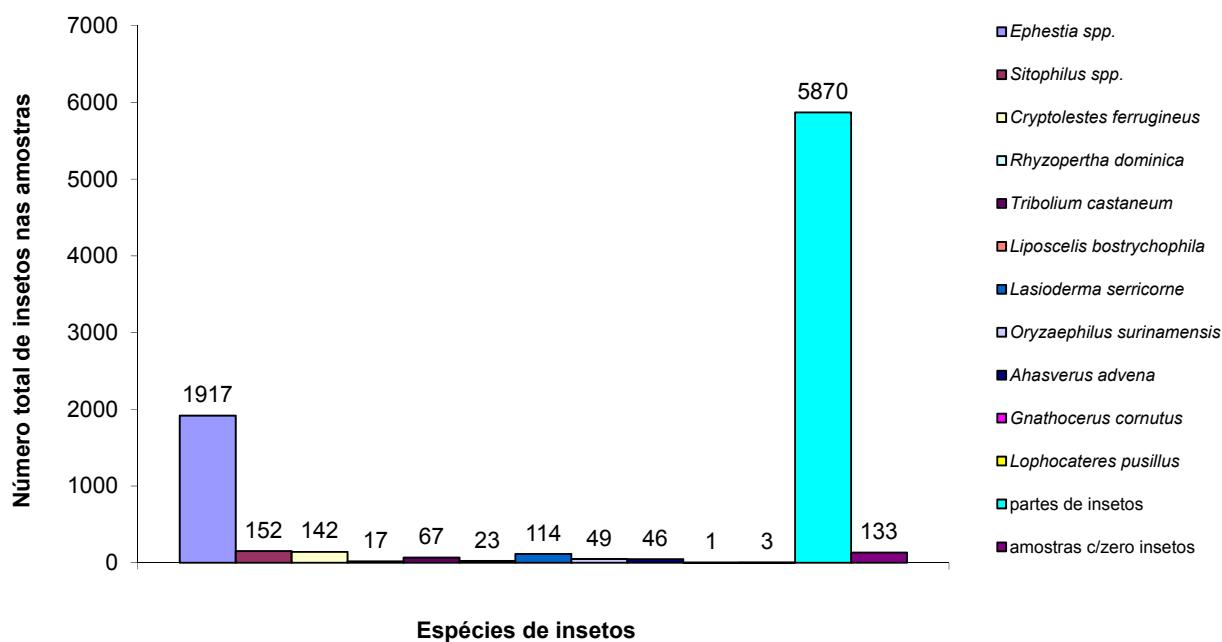
**Figura 76.** Espécies de insetos-praga presentes nas 60 amostras de grãos de soja no estado de Minas Gerais, na safra 2015/16.



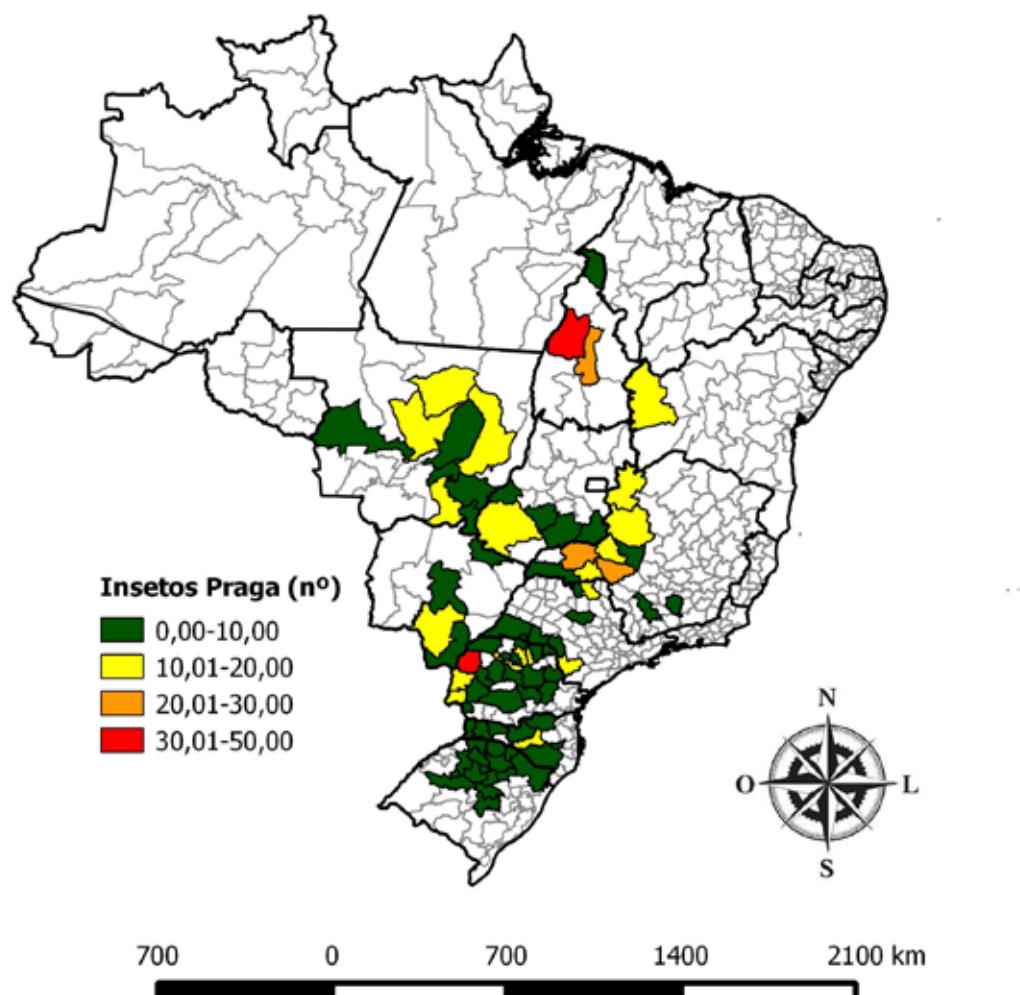
**Figura 77.** Espécies de insetos-praga presentes nas 59 amostras de grãos de soja no estado da Bahia, na safra 2015/16.



**Figura 78.** Espécies de insetos-praga presentes nas 14 amostras de grãos de soja no estado do Tocantins, na safra 2015/16.



**Figura 79.** Espécies de insetos-praga presentes nas 863 amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16.



**Figura 80.** Número total de insetos-praga presentes nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

**Tabela 53.** Número de insetos-praga presentes nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015/16.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Frederico Westphalen	8	0,63	2,00	0,00
RS	Ijuí	15	1,67	10,00	0,00
RS	Carazinho	26	2,04	8,00	0,00
RS	Santa Cruz do Sul	5	2,80	6,00	0,00
RS	Sananduva	9	2,89	7,00	0,00
RS	Não-me-Toque	15	3,47	14,00	0,00
RS	Cachoeira do Sul	3	4,00	7,00	2,00
RS	Passo Fundo	17	5,29	35,00	0,00
RS	Erechim	1	6,00	6,00	6,00
RS	Guaporé	1	6,00	6,00	6,00
RS	Soledade	8	6,25	18,00	0,00
RS	Cruz Alta	26	6,88	105,00	0,00
RS	Vacaria	11	7,45	34,00	1,00
RS	Santiago	1	10,00	10,00	10,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>146</b>	<b>4,18</b>	<b>105,00</b>	<b>0,00</b>
SC	Chapecó	11	0,82	3,00	0,00
SC	São Miguel do Oeste	2	1,50	2,00	1,00
SC	Canoinhas	7	1,71	6,00	0,00
SC	Ituporanga	1	2,00	2,00	2,00
SC	Xanxerê	11	3,55	14,00	0,00
SC	Joaçaba	3	6,67	18,00	0,00
SC	Campos de Lages	11	9,91	31,00	3,00
SC	Curitibanos	14	10,64	61,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>60</b>	<b>5,72</b>	<b>61,00</b>	<b>0,00</b>
PR	Prudentópolis	2	0,00	0,00	0,00
PR	Jaguaraiáva	10	0,20	1,00	0,00
PR	Apucarana	3	0,33	1,00	0,00
PR	Guarapuava	10	0,50	2,00	0,00
PR	Telêmaco Borba	4	1,25	5,00	0,00
PR	Ponta Grossa	12	1,42	5,00	0,00
PR	Cornélio Procópio	6	3,33	6,00	1,00
PR	Maringá	6	3,83	8,00	0,00
PR	Jacarezinho	3	4,67	8,00	1,00
PR	Ivaiporã	5	5,60	8,00	2,00
PR	Cascavel	13	6,08	28,00	0,00
PR	Campo Mourão	13	6,38	13,00	1,00
PR	Goioerê	22	7,00	41,00	0,00
PR	Capanema	2	8,00	9,00	7,00
PR	Porecatu	2	10,00	16,00	4,00

continua...

continuação

PR	Assaí	5	11,00	36,00	1,00
PR	Paranavaí	3	12,33	20,00	1,00
PR	Foz do Iguaçu	5	12,60	26,00	0,00
PR	Faxinal	3	12,67	27,00	1,00
PR	Toledo	25	13,20	58,00	0,00
PR	Floraí	11	15,18	75,00	1,00
PR	Londrina	3	19,00	27,00	11,00
PR	Umuarama	2	48,00	86,00	10,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>170</b>	<b>7,71</b>	<b>86,00</b>	<b>0,00</b>
SP	Barretos	2	0,50	1,00	0,00
SP	Araraquara	1	2,00	2,00	2,00
SP	Assis	5	2,40	5,00	1,00
SP	Presidente Prudente	1	8,00	8,00	8,00
SP	Ourinhos	1	9,00	9,00	9,00
SP	Itapeva	15	11,33	40,00	1,00
SP	São Joaquim da Barra	7	15,14	90,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>32</b>	<b>9,63</b>	<b>90,00</b>	<b>0,00</b>
MS	Cassilândia	9	1,44	5,00	0,00
MS	Iguatemi	18	4,06	18,00	0,00
MS	Campo Grande	3	7,33	11,00	4,00
MS	Dourados	38	17,71	281,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>68</b>	<b>11,49</b>	<b>281,00</b>	<b>0,00</b>
MT	Tesouro	4	3,00	8,00	0,00
MT	Primavera do Leste	15	5,27	36,00	0,00
MT	Alto Araguaia	10	6,40	33,00	0,00
MT	Parecis	7	7,14	24,00	1,00
MT	Paranatinga	2	8,00	9,00	7,00
MT	Sinop	35	14,03	74,00	2,00
MT	Alto Teles Pires	38	15,76	81,00	2,00
MT	Canarana	26	16,58	51,00	2,00
MT	Rondonópolis	7	19,71	92,00	2,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>144</b>	<b>13,06</b>	<b>92,00</b>	<b>0,00</b>
GO	Aragarças	5	3,20	6,00	0,00
GO	Catalão	6	4,50	7,00	2,00
GO	Meia Ponte	15	7,73	28,00	1,00
GO	Vale do Rio dos Bois	20	8,05	29,00	0,00
GO	Sudoeste de Goiás	64	11,44	135,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>110</b>	<b>9,56</b>	<b>135,00</b>	<b>0,00</b>
MG	Frutal	1	0,00	0,00	0,00
MG	Varginha	3	1,33	4,00	0,00
MG	São João del-Rei	3	3,00	4,00	2,00

continua...

**continuação**

MG	Patos de Minas	6	5,17	14,00	0,00
MG	Paracatu	3	10,67	17,00	5,00
MG	Uberaba	14	13,07	52,00	0,00
MG	Unaí	6	15,00	34,00	0,00
MG	Patrocínio	18	17,83	60,00	3,00
MG	Araxá	5	22,20	48,00	9,00
MG	Uberlândia	1	26,00	26,00	26,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>60</b>	<b>13,45</b>	<b>60,00</b>	<b>0,00</b>
BA	Barreiras	59	11,54	67,00	0,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>59</b>	<b>11,54</b>	<b>67,00</b>	<b>0,00</b>
TO	Bico do Papagaio	5	0,20	1,00	0,00
TO	Porto Nacional	4	28,50	82,00	2,00
TO	Miracema do Tocantins	5	30,60	72,00	7,00
<b>T/Média/Máximo/Mínimo do estado</b>		<b>14</b>	<b>19,14</b>	<b>82,00</b>	<b>0,00</b>
<b>T/Total/Máximo/Mínimo-Nacional</b>		<b>863</b>	<b>8.401,00</b>	<b>281,00</b>	<b>0,00</b>

**Considerações**

Na safra de soja 2015/16 a qualidade dos grãos variou conforme as características e regiões do país. As variações ocorreram em algumas regiões onde houve muita chuva durante o período de colheita elevando os defeitos dos grãos, por exemplo. Parte do Centro-Oeste foi bastante afetado por chuvas no período crítico de colheita o que elevou a porcentagem de grãos fermentados e consequentemente de grãos avariados, aumentando os descontos aos produtores na entrega da safra.

A média de grãos fermentados na safra 2015/16 foi de 1,80%, mas a amplitude de variação nas amostras foi de 0,00 a 40,69%. Os estados com maior porcentagem foram Mato Grosso do Sul, Paraná, Mato Grosso e São Paulo, e as menores porcentagens foram encontradas nos estados da Bahia, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Minas Gerais.

A média de grãos danificados por percevejos (picados) na safra 2015/16 foi de 2,52%, mas a amplitude de variação nas amostras foi de 0,00 a 13,33%, com maior incidência nos estados do Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás, Paraná e São Paulo, e menor incidência nos estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Bahia. Deve-se considerar que a porcentagem de grãos picados por percevejos, pela IN11 do MAPA, deve ser dividida por quatro para que assim sejam considerados na soma de descontos nos avariados.

A média de grãos avariados na safra 2015/16 foi de 5,44%, mas a amplitude de variação nas amostras foi de 0,00 a 67,26%, muito superior ao ocorrido na safra 2014/15 que chegou ao máximo de 30%. Os estados com a maior porcentagem de grãos avariados, em média, foram Mato Grosso do Sul, Paraná, Mato Grosso, São Paulo e Goiás, e os com menor porcentagem foram Bahia, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Minas Gerais e Tocantins. Os grãos avariados compreendem a soma dos ardidos, mofados, fermentados, danificados por insetos, imaturos, chochos, germinados e queimados, e tem a tolerância máxima de 8%. Acima deste valor incidem descontos diretos, conforme estabelece a IN11. A safra 2015/16 apresentou problemas

na colheita, como chuvas intensas, em algumas microrregiões do Mato Grosso do Sul, do Mato Grosso, do Paraná e de São Paulo, que causaram maior número de defeitos nos grãos. Estas localidades apresentaram maior número de grãos fermentados e consequentemente maior número de grãos avariados, que ocasionou maior porcentual de descontos aos produtores de soja no momento da entrega da safra nas unidades armazenadoras.

O índice médio nacional de danos mecânicos não aparentes foi de 15,16%. Os maiores índices encontrados foram nos estados do Paraná, Goiás e Mato Grosso, enquanto os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia e Tocantins tiveram dano não aparente abaixo da média nacional.

Os danos mecânicos pelo teste de tetrazólio nas amostras de grãos de soja foram muito semelhantes aos constatados na avaliação realizada na safra 2014/15. Os maiores índices de ocorrência desse dano foram registrados nos estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Minas Gerais. Os estados do Mato Grosso do Sul, Tocantins e Bahia, se destacaram pela ocorrência dos menores índices de danos mecânicos determinados pelo teste de tetrazólio. Esta avaliação indica que existe tecnologia de colheita que pode resultar na produção de grãos de soja com menores índices de danos mecânicos, que poderá ser alcançada com um melhor manejo da colheita.

O índice médio de deterioração por umidade encontrado na safra 2015/16 foi de 28,1%, valor esse muito superior àquele da safra 2014/15, que foi de 11,9%. Essa diferença pode ser devida à ocorrência do fenômeno "El Niño" na safra 2015/16, que resultou em condições climáticas com maiores índices pluviais, que resultaram nesses maiores índices de deterioração por umidade. Os maiores valores de índices de deterioração por umidade foram encontrados nos grãos provenientes do Paraná, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Tocantins, e os menores nos estados do Rio Grande do Sul, Bahia, Santa Catarina e São Paulo.

*Aspergillus flavus*, fungo de armazenamento e potencial produtor de aflatoxinas, ocorreu praticamente em todas as regiões sendo que a sua média de ocorrência a nível nacional foi de 1,71% e sua média de ocorrência máxima, foi 25,50%. *Fusarium graminearum*, a nível nacional foi insignificante, aparecendo apenas nos estados do sul, devido ao clima mais ameno, favorável à ocorrência do fungo. A ocorrência de bactérias saprofíticas foi elevada e generalizada em todas regiões, atingindo índices de 100 % em algumas amostras. Todavia, tais microrganismos não são fitopatogênicos e a bactéria está normalmente associada a grãos danificados, causando sua deterioração. Em síntese, sobre a presença de fungos, pode-se dizer que: a) a ocorrência de *A. flavus* foi, de modo geral baixa, dentro do esperado exceto em algumas amostras pontualmente identificadas; b) *F. graminearum*, potencial produtor de micotoxinas, foi de ocorrência insignificante nas amostras analisadas; c) a presença de bactérias saprofíticas, foi elevada na maioria das regiões amostradas, porém sua ocorrência é normal.

Insetos-praga contaminantes ocorreram na maioria das amostras de soja coletadas no país na safra 2015/16, em todos os estados, evidenciando o problema generalizado destas pragas. As espécies de maior ocorrência foram *Ephestia* spp., *Sitophilus* spp., *Cryptolestes ferrugineus* e *Lasioderma serricorne*. *Lophocateres pusillus* também foi encontrado em algumas amostras e, embora com poucos exemplares. *L. serricorne* ocorreu com 114 exemplares, a maioria no estado de São Paulo, praga esta que passou a ser importante no armazenamento da soja nos últimos anos e que possui um potencial de multiplicação nestes grãos. A presença de 5.870 partes de insetos indica a ocorrência de uma infestação na estrutura armazenadora e na soja, da qual

restaram as evidências, como antenas, asas, pernas, cabeça e outras partes do corpo. Apenas 14,4% das amostras não tinham presença de insetos-praga. A presença de insetos-praga na soja é uma importante barreira na comercialização e/ou exportação dos grãos, que poderão trazer transtornos técnicos e econômicos, com reflexo direto no preço do produto pago aos produtores de soja. O Manejo Integrado de Pragas na Unidade Armazenadora é uma estratégia eficaz para garantir qualidade e competitividade

O teor médio de proteínas mais alto dentre os estados avaliados foi aquele encontrado para o estado de Minas Gerais com 37,91%, e esse foi também o estado com o menor teor porcentual médio de óleo com 21,57%, mostrando assim a relação inversa que há entre esses dois componentes nos grãos de soja. O teor médio de proteínas para o Brasil para essa safra 2015/16 foi de 36,88%, sendo 28,65% o teor mínimo e 41,28% o teor máximo. Comparativamente com a safra 2014/15, o teor médio de proteínas para o Brasil foi um pouco maior, pois o teor médio determinado na safra passada foi de 36,10%.

Com relação ao teor de óleo não houve grande variação entre as microrregiões de cada um dos estados de onde as amostras eram provenientes, e nem entre os estados. O teor médio de óleo determinado para o Brasil, para essa safra, foi de 22,16%, sendo 18,97% o teor mínimo e 28,86% o teor máximo. Esse teor é considerado acima do ideal pelas indústrias esmagadoras de grãos e produtoras dos diferentes tipos de óleo de soja comercializados no país. Comparativamente com a safra de 2014/15, o teor médio de óleo para o Brasil se manteve praticamente inalterado, pois o teor médio determinado na safra passada foi de 22,44%.

Os teores de acidez nos grãos de soja produzidos nas diferentes microrregiões dos estados do Brasil, amostrados nesse estudo, foram baixos nessa safra, com média de 0,94% para o país. Esses teores foram muito inferiores aos da safra 2014/15 que alcançaram média de 2,24%. A indústria preconiza que o índice ótimo de acidez no óleo do grão de soja seja de aproximadamente 0,7%, e certamente, para a indústria de óleo a safra 2015/16 foi muito melhor do que a safra 2014/15, com gastos muito menores para neutralização do óleo bruto.

Em relação à presença de clorofila, as maiores médias de teores de clorofila nos grãos de soja ocorreram nos estados do Sul do Brasil. Diversos fatores podem estar associados aos resultados, entretanto as condições ambientais e os cultivares são as causas mais prováveis.

## Referências

ABRASEM. **Estatísticas**. Disponível em: <<http://www.abrasem.com.br/site/estatisticas/>>. Acesso em: 12 jul. 2016.

ARNON, D. I. Copper enzymes in isolated chloroplasts; polyphenoloxidases in *Beta vulgaris*. **Plant Physiology**, Rockville, v. 24, n. 1, p. 1-15, 1949.

ARTHUR, E.; DALLA COSTA, L.; DOMINGUEZ, J.; GARBE, V.; MEAKIN, P.; MESSEAN, A.; MEYNARD, J. M.; POUZET, A. Presentation of some results of the Concerted Action on the management of oilseed crops in the European Union. **Oléagineux Corps Gras Lipides**, v. 6, n. 1, p. 6-21, 1999. Disponível em: <<http://prodinra.inra.fr/record/67799>>. Acesso em: 13 out. 2016.

BOLETIM MENSAL DO BIODIESEL. Rio de Janeiro: Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, junho 2017. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/wwwanp/publicacoes/boletins-anp/2386-boletim-mensal-do-biodiesel>>. Acesso em: 21 jun. 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Estabelece normas específicas e os padrões de identidade e qualidade para produção e comercialização de sementes de algodão, arroz, aveia, azevém, feijão, girassol, mamona, milho, soja, sorgo, trevo vermelho, trigo, trigo duro, triticale e feijão caipi, constantes dos Anexos I a XIV. Instrução Normativa n. 25 de 16 dez. 2005. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 20 dez. 2005. Seção 1, p. 23-24. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=20/12/2005&jornal=1&pagina=23&totalArquivos=116>>. Acesso em: 30 set. 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **AGROSTAT** - Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro: indicadores gerais 2017. Disponível em: <<http://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>>. Acesso em: 22 jun. 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Estabelece os padrões de identidade e qualidade para a produção e a comercialização de sementes de algodão, amendoim, arroz, arroz preto, arroz vermelho, aveia branca e amarela, canola, centeio, cevada, ervilha, feijão, feijão caipi, gergelim, girassol variedades, girassol cultivares híbridas, juta, linho, mamona variedades, mamona cultivares híbridas, milho variedades, milho cultivares híbridas, painço, soja, sorgo variedades, sorgo cultivares híbridas, tabaco, trigo, trigo duro, triticale e de espécies de grandes culturas inscritas no Registro Nacional de Cultivares - RNC e não contempladas com padrão específico, a partir do início da safra 2013/2014, na forma dos Anexos I a XXX desta Instrução Normativa. Instrução Normativa nº 45, de 17 set. 2013. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 set. 2013. Seção 1, p. 16- 37. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=18/09/2013&jornal=1&pagina=16&totalArquivos=120>>. Acesso em: 01 set. 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 11, de 15 maio 2007. Estabelece o Regulamento Técnico da Soja, definindo o seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identidade e qualidade intrínseca e extrínseca, a amostragem e a marcação ou rotulagem, na forma do Anexo. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 16 maio 2007a. Seção 1, p. 13-15. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=13&data=16/05/2007>>. Acesso em: 13 jul. 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 37, de 27 jul. 2007. Altera o inciso IV, do art. 2º, do Capítulo I, do anexo da Instrução Normativa n. 11, de 15 de maio de 2007, que passa a vigorar com alterações, dando-se nova redação às alíneas "b" e "g" e acrescentando-se a alínea "h". **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 30 jul. 2007b. Seção 1, p. 9. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=9&data=30/07/2007>>. Acesso em: 27 set. 2016.

CANTO, W. L. do; TURATTI, J. M. Produção e mercado de produtos intermediários protéicos de soja no Brasil. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 7, n. 2, p. 111-139, 1989.

CARDOSO, L. G. V.; BARCELOS, M. de F. P.; OLIVEIRA, A. F. de; PEREIRA, J. de A. R.; ABREU, W. C. de; PIMENTEL, F. de A.; CARDOSO, M. das G.; PEREIRA, M. C. de A. Características físico-químicas e perfil de ácidos graxos de azeites obtidos de diferentes variedades de oliveiras introduzidas no Sul de Minas Gerais – Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 1, p. 127-136, 2010.

CARRÃO-PANIZZI, M. C.; CRANCIANINOV, W. S.; MANDARINO, J. M. G. Índice de solubilidade de nitrogênio e índice de dispersibilidade de proteína, em cultivares de soja semeadas em Londrina e Ponta Grossa, PR. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 4. 2006, Londrina. **Resumos...** Londrina: Embrapa Soja, 2006. p. 132-133.

CEPEA. **PIB do agronegócio** – Brasil. Disponível em: <[http://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Relatorio%20PIBAGRO%20Brasil\\_DEZEMBRO.pdf](http://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Relatorio%20PIBAGRO%20Brasil_DEZEMBRO.pdf)>. Acesso em: 21 jun. 2017.

CEPEA. **PIB do agronegócio** – Dados de 1995 a 2015. Disponível em: <[http://www.cepea.esalq.usp.br/comunicacao/Cepea\\_PIB\\_BR\\_junho16.pdf](http://www.cepea.esalq.usp.br/comunicacao/Cepea_PIB_BR_junho16.pdf)>. Acesso em: 12 jul. 2016.

CONAB. **Séries históricas de produção de grãos**. 2017. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2&Pagina\\_objcmsconteudos=3#A\\_objcmsconteudos](http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2&Pagina_objcmsconteudos=3#A_objcmsconteudos)>. Acesso em: 21 jun. 2017.

FERREIRA, E. de S., LUCIEN, V. G., AMARAL, A. S., SILVEIRA, C. da S., Caracterização físico-química do fruto e do óleo extraído de tucumã (*Astrocaryum vulgare Mart*). **Alimentos e Nutrição**, v. 19, n. 4, p. 427-433, 2008.

FIRESTONE, D. (Ed.). **Official methods and recommended practices of the AOCS**. 6th ed. Urbana: American Oil Chemists Society, 2009. Method Ac 5-41.

FRANÇA-NETO, J. B. Características fisiológicas da semente: germinação, vigor, viabilidade, danos mecânicos tetrazólio, deterioração por umidade tetrazólio e dano por percevejo tetrazólio. In: LORINI, I. (Ed.). **Qualidade de sementes e grãos comerciais de soja no Brasil – safra 2014/15**. Londrina: Embrapa Soja, 2016. p.31-47. (Embrapa Soja. Documentos, 378).

FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A. **Qualidades fisiológica e sanitária de sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1984. 39 p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 9).

FRANÇA-NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; COSTA, N. P. da. **O teste de tetrazólio em sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1998. 72p. (EMBRAPA. CNPSO, Documentos, 116).

FRANCA-NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A.; WEST, S. H.; MIRANDA, L. C. Soybean seed quality as affected by shriveling due to heat and drought stresses during seed filling. **Seed Science and Technology**, v. 21, n. 1, p. 107-116, 1993.

FRANÇA-NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; PÁDUA, G. P. de; COSTA, N. P. da; HENNING, A. A. **Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade – Série Sementes**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 12 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 40).

FRANÇA-NETO, J. B.; PÁDUA, G. P. de; KRZYZANOWSKI, F. C.; CARVALHO, M. L. M. de; HENNING, A. A.; LORINI, I. **Semente esverdeada de soja: causas e efeitos sobre o desempenho fisiológico - Série Sementes**. Londrina: Embrapa Soja, 2012. 15 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 91).

FREITAS, M. A. de; GILIOLI, J. L.; MELO, M. A. B. de; BORGES, M. M. O que a indústria quer da soja? **Revista Cultivar**, Pelotas, v. 3, n. 26, p. 16-21, 2001. Disponível em: <<http://www.grupocultivar.com.br/artigos/o-que-a-industria-quer-da-soja>>. Acesso em: 29 set. 2016.

GENOVESE, M. I.; LAJOLO, F. M. Physicochemical properties of isolated soy proteins from normal, broken or damaged seeds. **Journal of Food Science**, v. 57, n. 6, p.1378-1381, nov. 1992.

GREGG, B. R.; CAMARGO, C. P.; POPINIGIS, F.; LINGERFELT, C. W.; VECCHI. **Guia de inspeção de campos para produção de sementes**. Brasília, DF: MAPA-SDA, 2011. 3. ed. rev. e atual. Brasília, 2011. 39 p. Disponível em: [http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/3494\\_guia\\_de\\_inspecao\\_sementes.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/3494_guia_de_inspecao_sementes.pdf). Acesso em: 5 out 2016.

GREGORUT, C. **Avaliação do desempenho de uma língua eletrônica na identificação de cultivares de soja**. 2010. 105 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo.

HENNING, A. A. **Patologia e tratamento de sementes**: noções gerais. 2. ed. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 52 p. (Embrapa Soja. Documentos, 264).

HENNING, A.A. **Guia prático para identificação de fungos mais frequentes em sementes de soja**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. 33p.

HUTTON, C. W.; CAMPBELL, A. M. Functional properties of a soy concentrate and a soy isolate in simple systems; nitrogen solubility index and water absorption. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 42, n. 2, p. 454-456, 1977.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Censo agropecuário 2006**. [Brasil,, 2006]. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/default.asp?z=t&o=11&i=P>>. Acesso em: 12 jul. 2016.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Território**. 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/territorio>>. Acesso em: 22 jun. 2017.

**INDICADORES IBGE. Contas nacionais trimestrais:** indicadores de volume e valores correntes Janeiro/março, 2016. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Contas\\_Nacionais/Contas\\_Nacionais\\_Trimestrais/Fasciculo\\_Indicadores\\_IBGE/pib-vol-val\\_201601caderno.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Contas_Nacionais/Contas_Nacionais_Trimestrais/Fasciculo_Indicadores_IBGE/pib-vol-val_201601caderno.pdf)>. Acesso em: 12 jul. 2016.

KOTLER, P. **Administração de marketing:** análise, planejamento, implementação e controle. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 726 p.

KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA-NETO, J. B.; COSTA, N. P. da. **Teste do hipoclorito de sódio para semente de soja.** Londrina: Embrapa Soja, 2004. 4p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 37).

LACERDA FILHO, A. F. de; DEMITO, A.; VOLK, M. B. da S. **Qualidade da soja e acidez do óleo.** 2008. (nota técnica). Disponível em: <<http://www.sop.eng.br/pdfs/6d2b57671ce672243df5ff377a083fb3.pdf>>. Acesso em: 02 abr. 2014.

LORINI, I. Insetos que atacam grãos de soja armazenados. In: HOFFMANN-CAMPO, C. B., CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga.** Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 421-444.

LORINI, I. **Qualidade de sementes e grãos comerciais de soja no Brasil - safra 2014/15.** Londrina: Embrapa Soja, 2016. 190p. il. color. (Embrapa Soja. Documentos, 378).

LORINI, I.; KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A.; HENNING, F. A. **Manejo integrado de pragas de grãos e sementes armazenadas.** Brasília, DF: Embrapa, 2015. 81 p.

MANDARINO, J. M. G. **Grãos verdes:** influência na qualidade dos produtos à base de soja - Série Sementes. Londrina: Embrapa Soja, 2012. 5 p. (Embrapa Soja. Circular técnica, 90).

MANDARINO, J. M. G.; BRUEL, F. H.; SÁ, M. E. L.de. Propriedades físico-químicas da soja. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 27, n. 230, p. 22-26, 2006.

MOREANO, T. B., BRACCINI, A. L., SCAPIM, C. A., KRZYZANOWSKI, F. C., FRANÇA-NETO, J. B.; MARQUES, O. J. Changes in the effects of weathering and mechanical damage on soybean seed during storage. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 39, n. 3, p. 604-611, 2011.

O'BRIEN, R. D. Fat Oils. In: O'BRIEN, R. D. (Ed.) **Fats and oils:** formulating and processing for applications. 2nd. ed. Boca Raton: CRC, 2004. p. 175-232.

OSAKI, M.; BATALHA, M. O. Produção de biodiesel e óleo vegetal no Brasil: realidade e desafio. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v. 13, n. 2, p. 227-242, 2011.

PÁDUA, G. P. de; FRANÇA-NETO, J. B.; CARVALHO, M. L. M. de; COSTA, O.; KRZYZANOWSKI, F. C.; COSTA, N. P. da. Tolerance level of green seed in soybean seed lots after storage. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 29, n. 3. p. 128-138, 2007.

**REGRAS para análise de sementes.** Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009. 395p.

RIUL JUNIOR, A.; DANTAS, C. A. R.; MIYAZAKI, C. M.; OLIVEIRA JUNIOR, O. N. Recent advances in electronic tongues. **Analyst**, Londres, v. 135, n. 10, p. 2481-2495, Oct. 2010.

SILVA, J. da; PRUDENCIO, S.; CARRÃO-PANIZZI, M.; GREGORUT, C.; FONSECA, F.; MATTOSO, L. Study on the flavour of soybean cultivars by sensory analysis and electronic tongue. **International Journal of Food Science and Technology**, Oxford, v. 47, n. 8, p. 1630–1638, 2012.

TAYLOR, D.M.; MACDONALD, A.G. AC admittance of the metal/insulator/electrolyte interface. **Journal of Physics D: Applied Physics**, v. 20, n. 10, p. 1277-1283, Oct. 1987.

UNITED STATES. Department of Agriculture. **Market and trade data**. 2017. Disponível em: <<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/advQuery>>. Acesso em: 21 jun. 2017.

WAGNER, J. R.; AÑON, M. C. Influence of denaturation, hydrophobicity and sulphydryl content on solubility and water absorbing capacity of soy protein isolates. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 55, n. 3, p.765-770, 1990.

WANG, S. H.; CABRAL, L. C.; FERNANDES, S. M. Bebidas à base de extrato hidrossolúvel de arroz e soja. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 17, n. 2, p. 73-77, 1997.

WELCH, G. B. **Beneficiamento de sementes no Brasil**. [S.I.]: AID: Ministério da Agricultura, 1980. 205 p.

WIJERATNE, W. B. Functional properties of soy proteins in food systems. In: TANTEERATARM, K. (Ed.). **Soybean processing for food uses**. Urbana-Champaign: INTSOY: University of Illinois, 1991. p. 34-53.

ZENEBON, O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. (Ed.). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.

ZOLDAN, S. M.; BRAGA, G. de S.; FONSECA, F. J.; CARRÃO-PANIZZI, M. C. Electronic tongue system to evaluate flavor of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) genotypes. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 57, n. 5, p. 797-802, 2014.





---

**Soja**

MINISTÉRIO DA  
**AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO**



CGPE 13962