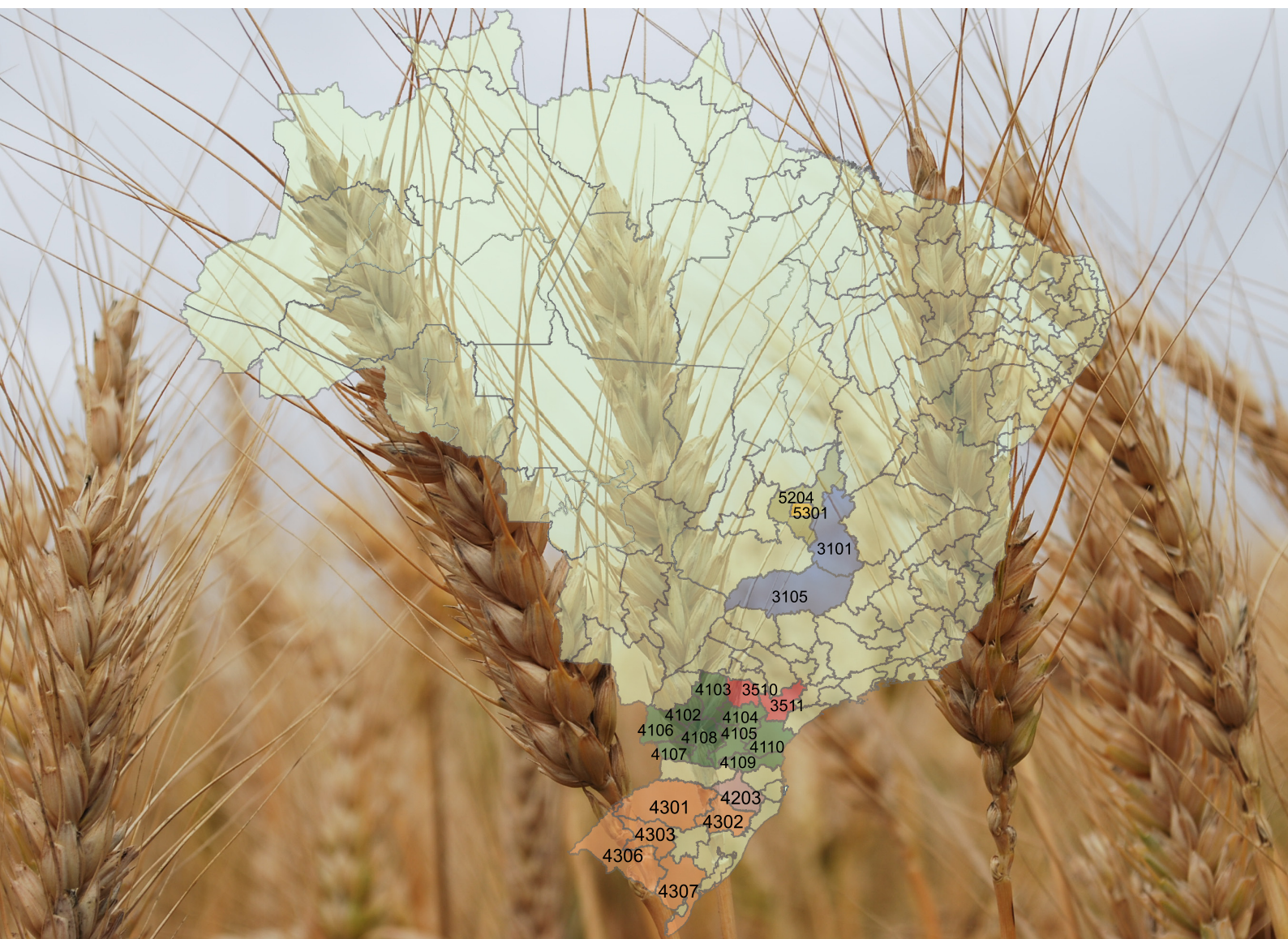


Qualidade tecnológica de trigo colhido e armazenado no Brasil – safra 2015



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

Documentos _____online 170

Qualidade tecnológica de trigo colhido e armazenado no Brasil – safra 2015

*Eliana Maria Guarienti
Martha Zavariz de Miranda
Gilberto Rocca da Cunha
Casiane Salete Tibola
Márcio Nicolau*

Embrapa Trigo

Rodovia BR 285, km 294

Caixa Postal 3081

Telefone: (54) 3316-5800

Fax: (54) 3316-5802

99050-970 Passo Fundo, RS

<https://www.embrapa.br/fale-conosco>

Tratamento editorial: *Fátima Maria De Marchi*

Capa: *Fátima Maria De Marchi*

Diagramação eletrônica: *Fátima Maria De Marchi*

Normalização bibliográfica: *Maria Regina Martins*

Foto capa: *Paulo Odilon Ceratti Kurtz*

Unidade responsável pelo conteúdo e edição:

Embrapa Trigo

1ª edição

Versão on-line (2017)

Comitê de Publicações

Presidente: *Mercedes Concórdia Carrão-Panizzi*

Vice-Presidente: *Leila Maria Costamilan*

Membros: *Anderson Santi,*

Genei Antonio Dalmago,

Paulo Roberto Valle da Silva Pereira,

Sandra Maria Mansur Scagliusi,

Tammy Aparecida Manabe Kiihl,

Vladirene Macedo Vieira

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 Trigo

Qualidade tecnológica de trigo colhido e armazenado no Brasil - safra 2015. / Eliana Maria Guarienti... [et al.]. – Passo Fundo : Embrapa Trigo, 2017.

PDF (66 p.). – (Documentos online / Embrapa Trigo, ISSN 1518-6512 ; 170)

1. Trigo – Qualidade – Brasil. I. Guarienti, Eliana Maria. II. Série.

CDD: 633.114081

© Embrapa Trigo, 2017

Autores

Eliana Maria Guarienti

Engenheira-agrônoma, Dra. em Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

Martha Zavariz de Miranda

Farmacêutica bioquímica e industrial, Dra. em Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

Gilberto Rocca da Cunha

Engenheiro-agrônomo, Dr. em Fitotecnia/Agrometeorologia, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

Casiane Salete Tibola

Engenheira-agrônoma, Dra. em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

Márcio Nicolau

Estatístico, Analista da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

Apresentação

Os produtos obtidos a partir dos cereais ocupam um lugar de destaque como alimento básico do homem, sendo que o trigo é um dos mais importantes grãos. A humanidade necessitou de mais de 2 mil anos para ir das primeiras mós de pedra aos cilindros de aço para obter a farinha de trigo. A qualidade da matéria prima está relacionada com várias características (sanidade, valor nutritivo, estado de conservação etc) e hoje mais do que nunca, estes fatores são determinantes para obtenção de um produto de excelência e que atenda aos requisitos de um mercado cada vez mais exigente. As informações da qualidade do produto ofertado para o mercado são fundamentais para a indústria.

Destaca-se que, no Brasil, não existe uma base de dados com informações sistematizadas da qualidade da safra de trigo, tanto do ponto de vista tecnológico quanto sanitário. Desta forma, o projeto, que integra a carteira de P&D do Sistema Embrapa de Gestão, "Caracterização da qualidade tecnológica dos grãos de arroz, milho, soja e trigo colhidos e armazenados no Brasil", que tem como um dos seus Planos de ação - "Qualidade tecnológica dos grãos de trigo colhidos e armazenados"- cujo objetivo é determinar a qualidade tecnológica dos grãos de trigo que são colhidos, armazenados e disponibilizados no mercado, anualmente. O cumprimento deste objetivo pode ser um poderoso auxílio na definição de aptidão de uso e na proposição de soluções aos entraves à competitividade e sustentabilidade do negócio agrícola brasileiro.

A presente publicação inclui os resultados do primeiro ano de avaliação do projeto, com informações da safra de trigo de 2015, por Unidades da Federação e mesorregiões do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), nas quais houve relatos de cultivo de trigo. Também são detalhadas as condições climáticas que influíram nos resultados da qualidade tecnológica e sanitária do trigo cultivado na referida safra.

A expectativa da Embrapa Trigo é que, efetivamente, este projeto possa colaborar com o conhecimento detalhado da qualidade dos grãos de trigo, colhidos e armazenados nas safras brasileiras de 2015 a 2018 e, assim, auxiliar na proposição de soluções para melhoria no complexo agroindustrial tritícola do País, objetivando reduzir ou evitar perdas consideráveis para o negócio agrícola brasileiro.

Oswaldo Vasconcellos Vieira
Chefe-Geral da Embrapa Trigo

Sumário

Introdução.....	7
Material e métodos.....	8
Cálculo do número, localização e coleta das amostras.....	8
Tratamento das amostras no Laboratório.....	9
Determinação de Classe do trigo.....	9
Determinação de Tipo do trigo.....	10
Determinação da qualidade tecnológica de trigo – análises complementares.....	10
Análise de micotoxinas.....	11
Análise estatística dos dados.....	11
Resultados da avaliação da qualidade tecnológica da safra de trigo de 2015 do Distrito Federal.....	12
Mesorregião 5301 – Distrito Federal.....	12
Resultados da avaliação da qualidade tecnológica da safra de trigo de 2015 de Goiás.....	14
Mesorregião 5204 – Leste Goiano.....	14
Resultados da avaliação da qualidade tecnológica da safra de trigo de 2015 de Minas Gerais.....	16
Mesorregião 3101 – Noroeste de Minas.....	16
Mesorregião 3105 – Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba.....	24
Resultados da avaliação da qualidade tecnológica da safra de trigo de 2015 do Paraná.....	19
Mesorregião 4102 – Centro Ocidental Paranaense.....	19
Mesorregião 4103 – Norte Central Paranaense.....	21
Mesorregião 4104 – Norte Pioneiro Paranaense.....	24

Mesorregião 4105 – Centro Oriental Paranaense.....	27
Mesorregião 4106 – Oeste Paranaense.....	29
Mesorregião 4107 – Sudoeste Paranaense.....	32
Mesorregião 4108 – Centro-Sul Paranaense.....	34
Mesorregião 4109 – Sudeste Paranaense.....	37
Mesorregião 4110 – Metropolitana de Curitiba.....	39
Resultados da avaliação da qualidade tecnológica da safra de trigo de 2015 do Rio Grande do Sul.....	41
Mesorregião 4301 – Noroeste Rio-Grandense.....	41
Mesorregião 4302 – Nordeste Rio-Grandense.....	45
Mesorregião 4303 – Centro Ocidental Rio-Grandense.....	47
Mesorregião 4306 – Sudoeste Rio-Grandense.....	49
Mesorregião 4307 – Sudeste Rio-Grandense.....	52
Resultados da avaliação da qualidade tecnológica da safra de trigo de 2015 de Santa Catarina.....	54
Mesorregião 4203 – Serrana.....	54
Resultados da avaliação da qualidade tecnológica da safra de trigo de 2015 de São Paulo.....	57
Mesorregião 3510 – Assis.....	57
Mesorregião 3511 – Itapetininga.....	58
Resultados da avaliação de micotoxinas na safra de trigo de 2015.....	61
Análise agrometeorológica da safra de trigo de 2015.....	63
Considerações finais.....	64
Referências.....	65
Agradecimentos.....	66

Qualidade tecnológica de trigo colhido e armazenado no Brasil – safra 2015

*Eliana Maria Guarienti
Martha Zavariz de Miranda
Gilberto Rocca da Cunha
Casiane Salete Tibola
Márcio Nicolau*

Introdução

O trigo é uma das principais matérias-primas alimentícias brasileiras, considerando a quantidade consumida (superior a dez milhões de toneladas anuais) e os valores financeiros envolvidos (cerca de um bilhão e quatrocentos milhões de reais, somente na agricultura), bem como os diversos produtos industriais fabricados a partir dessa matéria-prima e de seus derivados. De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento – Conab (CONAB, 2016) a produção de trigo, no Brasil, em 2015, foi de 5.534,9 mil toneladas.

Do ponto de vista tecnológico, cada produto derivado do trigo necessita de parâmetros físico-químicos e reológicos específicos para que se obtenha o máximo de rendimento e este produto final tenha as características de qualidade desejadas pelo consumidor. Considerando a farinha obtida a partir do trigo, pode-se dizer que, para a fabricação dos vários produtos, é necessário trigo com diferentes aptidões tecnológicas.

A qualidade tecnológica de trigo pode ser definida mediante vários testes físico-químicos (peso do hectolitro, peso de mil grãos, extração experimental de farinha, número de queda, entre outros) e reológicos (alveografia, farinografia, entre outros).

Para facilitar o cultivo, o armazenamento e a industrialização do trigo, cada obtentor classifica comercialmente as cultivares indicadas para semeadura, por Estado e por Região Homogênea de Adaptação, de acordo com o “Regulamento Técnico do Trigo” - Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - em trigo Melhorador, Pão, Doméstico, Básico e Outros usos (BRASIL, 2010).

A classificação comercial de trigo é um indicativo de qualidade que pode, em muitos casos não se confirmar em função dos vários fatores que influenciam a qualidade tecnológica, tais como a adubação, o controle fitossanitário, o manejo do solo, as condições climáticas, o manejo pré e pós-colheita, etc. Portanto, somente após a colheita, podemos ter mais clareza sobre o resultado da influência destes fatores na qualidade tecnológica final do trigo.

Por outro lado, o aspecto sanitário do trigo - exigência relativamente recente, e por muitas indústrias ainda pouco conhecida, envolve todos os fatores relacionados com a matéria-prima trigo do ponto de vista de segurança de alimentos. Para o trigo, a presença de contaminantes como resíduos de agrotóxicos e micotoxinas é imperceptível visualmente no produto final, tornando-se um desafio para produção de alimentos seguros.

Portanto, para que seja possível atender às exigências da legislação e garantir a comercialização de alimentos com qualidade, há necessidade de ações integradas para monitoramento, manejo e controle em todas as fases das diversas cadeias produtivas que dão forma ao complexo agroindustrial do trigo no Brasil.

Em função da variabilidade climática interanual, a avaliação de safra deve ser sistemática, de forma a possibilitar o acúmulo de informações que permitirão o conhecimento da real qualidade do trigo brasileiro e para que se constitua em importante ferramenta de tomada de decisão a ser utilizada pelos vários segmentos do complexo agroindustrial tritícola. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi dar início à implementação do processo de avaliação da qualidade da safra de trigo no Brasil, no seu aspecto tecnológico e sanitário (micotoxinas). Este trabalho é fruto do primeiro ano de resultados do projeto aprovado no Sistema Embrapa de Gestão, sob o número 02.14.01.001.00 e denominado “Caracterização da qualidade tecnológica dos grãos de arroz, milho, soja e trigo colhidos e armazenados no Brasil” e relativo às atividades do Plano de ação “Qualidade tecnológica dos grãos de trigo colhidos e armazenados no Brasil”. O projeto prevê a avaliação de quatro sucessivas safras de trigo.

Material e métodos

Cálculo do número, localização e coleta das amostras

No plano amostral utilizado, denominado “Amostragem estratificada em dois estágios com alocação ponderada”, o primeiro estágio foi definido pelas Unidades Federativas produtoras de trigo e o segundo estágio pelas microrregiões dentro das Unidades Federativas que possuíam produção no ano de referência (2012). A alocação das amostras foi realizada com base no peso da produção da Unidade Federativa em relação à produção nacional (estágio 1) e da produção da microrregião em relação à Unidade federativa (estágio 2). Desta forma, foram definidos, em cada Unidade Federativa, as mesorregiões e microrregiões do IBGE onde deveriam ser coletadas as amostras de trigo. Na Tabela 1 é apresentada a síntese, por Unidade federativa, do número de amostras de trigo previstas e do número de amostras efetivamente coletadas e, posteriormente, analisadas pelo Laboratório de Qualidade Tecnológica de Grãos da Embrapa Trigo, em 2015.

Tabela 1. Número de amostras de trigo previstas a serem coletadas por Unidade Federativa, na safra de 2015, e número de amostras recebidas e analisadas pelo Laboratório de Qualidade Tecnológica de Grãos da Embrapa Trigo.

Unidade Federativa	Nº de amostras previstas	Nº de amostras recebidas e analisadas
Distrito Federal	1	1
Goiás	3	1
Minas Gerais	5	2
Mato Grosso do Sul	2	0
Paraná	207	131
Rio Grande do Sul	197	65
Santa Catarina	18	5
São Paulo	13	5
Total	446	210

A coleta das amostras foi realizada sob a responsabilidade da Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Culturas de Inverno – Trigo e orientada pelo Plano de Amostragem fornecido pela Embrapa Trigo, o qual continha, além dos dados sobre o número de amostras de trigo a serem coletadas em cada microrregião, informações sobre o procedimento de coleta, tais como: quem deveria executar a coleta (empresa com credenciamento e registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, de cada estado amostrado); de que forma deveria ser realizada a coleta (seguindo os critérios estabelecidos no Regulamento Técnico do Trigo - Instrução Normativa nº 38 de 30 de novembro de 2010, do Mapa (BRASIL, 2010)); o tamanho da amostra coletada (dez quilogramas); instruções sobre o acondicionamento (em embalagens resistentes e atóxicas), a identificação e os dados para envio ao Laboratório de Qualidade Tecnológica de Grãos da Embrapa Trigo.

Tratamento das amostras no Laboratório

As 210 amostras de trigo encaminhadas ao Laboratório de Qualidade Tecnológica de Grãos da Embrapa Trigo foram protocoladas, homogeneizadas, quarteadas e separadas em subamostras para a determinação da Classe e do Tipo e para as avaliações complementares de qualidade tecnológica. Excetuando-se a determinação de Tipo de trigo, as demais análises foram realizadas em duplicata. Pequeno número de amostras (21) não apresentou quantidade suficiente para a realização de testes em duplicata, para estes casos, foram realizadas apenas uma avaliação de cada teste.

Para a avaliação de micotoxinas deoxivalenol (DON), zearalenona (ZEA) e ocratoxina A (OCRA) foram selecionadas, aleatoriamente, 100 amostras provenientes Paraná (61%), Rio Grande do Sul (34%) e São Paulo (5%), envolvendo 78 municípios e 13 mesorregiões (Tabela 67).

Determinação de Classe de trigo

Para a determinação da Classe de trigo, foram realizadas as análises de qualidade tecnológica de trigo, conforme estabelecido no Anexo III da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Mapa (BRASIL, 2010), conforme pode ser visto na Tabela 2, utilizando-se os seguintes métodos:

- Alveografia – Método de análise da AACCI nº 54-30A (AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS, 2000), realizada em Alveógrafo, marca Chopin, no Laboratório de Qualidade Tecnológica de Grãos da Embrapa Trigo. Foram considerados os seguintes parâmetros: força de glúten (W), tenacidade (P), extensibilidade (L), relação entre a tenacidade e a extensibilidade (P/L), índice de intumescimento (G) e índice de elasticidade (Ie).
- Farinografia – Método de análise da AACCI nº 54-21 (AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS, 2000), realizada em Farinógrafo, marca Brabender, na Granolab do Brasil e no Laboratório de Qualidade Tecnológica de Grãos da Embrapa Trigo. Foram considerados os seguintes parâmetros: absorção de água, tempo de desenvolvimento da massa, estabilidade e índice de tolerância à mistura.
- Número de queda – Método de análise da AACCI nº 56-81B (AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS, 2000), realizada em aparelho Falling Number, marca Perten, no Laboratório de Qualidade Tecnológica de Grãos da Embrapa Trigo.

Tabela 2. Classes do trigo do Grupo II (destinado à moagem e outras finalidades), conforme testes de qualidade tecnológica de grãos estabelecida no Anexo III da Instrução Normativa nº 38, de 30/11/2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Classes	Força de glúten (Valor mínimo, expresso em 10 ⁻⁴ J)	Estabilidade (Tempo mínimo, expresso em minutos)	Número de queda (Valor mínimo, expresso em segundos)
Melhorador	300	14	250
Pão	220	10	220
Doméstico	160	6	220
Básico	100	3	200
Outros Usos	Qualquer	Qualquer	Qualquer

Determinação de Tipo de trigo

As análises para determinação de Tipo, foram realizadas pelo Serviço de Classificação e Certificação da Emater/RS - Ascar, para trigo do Grupo II (destinado à moagem e outras finalidades), conforme estabelecido no Anexo IV da Instrução Normativa nº 38 de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2010), conforme mostrado na Tabela 3.

Tabela 3. Tipos do trigo do Grupo II, conforme requisitos físicos de qualidade dos grãos, estabelecidos no Anexo IV da Instrução Normativa nº 38, de 30/11/2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Tipos	Peso do hectolitro (valor mínimo)	Matérias estranhas e impurezas (% máximo)	Defeitos (% máximo)			Total de defeitos (% máximo)
			Danificados por insetos	Danificados pelo calor, mofados e ardidos	Chochos, trigulhos e quebrados	
1	78	1,00	0,50	0,50	1,50	2,00
2	75	1,50	1,00	1,00	2,50	3,50
3	72	2,00	2,00	2,00	5,00	7,00
Fora de Tipo	< 72	> 2,00	> 2,00	10,00	> 5,00	> 7,00

Determinação da qualidade tecnológica de trigo – análises complementares

As amostras de trigo em grão, trigo moído ou de farinha de trigo foram analisadas de acordo com os seguintes testes e respectivos métodos:

- Umidade do grão – Foi empregado o Medidor portátil de umidade Multi-Grain, marca Dickey John, modelo 46233-1429, seguindo as instruções do fabricante;
- Peso de mil grãos – Método descrito em “Regras de Análises de Sementes” (BRASIL, 2009);
- Dureza do grão – Método de análise da AACCI nº 55-31 (AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS, 2000);
- Teor de proteína total do grão – Método da AACCI nº 39-10 (AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS, 2000);
- Extração experimental de farinha (moagem experimental) – Método da AACCI nº 26-10A (AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS, 2000), realizada em moinho marca Brabender, modelo Quadrumat Senior;
- Cor de farinha – Foi empregado colorímetro, marca Minolta, modelo CR-410 (usando o sistema CIEL *a*b*, com ângulo de leitura de 10° e iluminante D₆₅), seguindo as instruções do fabricante;
- Teor de glúten – Método de análise da AACCI nº 38-12 (AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS, 2000), realizado no Sistema Glutomatic, marca Perten.

Análise de micotoxinas

Os níveis das micotoxinas deoxinivalenol, zearalenona e ocratoxina A foram analisados nas amostras de trigo moído. O método utilizado foi cromatografia líquida de ultra alta eficiência acoplada à espectrometria de massas sequencial (UHPLC-MS/MS). As análises foram realizadas no laboratório Samitec (Santa Maria, RS), de acordo com método descrito em Varga et al. (2012). A metodologia apresenta os seguintes limites de quantificação e recuperação: 200 ppb (partes por bilhão) e 80% para DON, 20 ppb e 85% para ZEA e 2 ppb e 80% para OCRA.

Análise estatística dos dados

Para as amostras analisadas em duplicata foram calculadas médias simples. As amostras foram agrupadas por Unidade Federativa e por mesorregião onde foram coletadas e, em cada uma destas foi calculada a média e os valores máximo e mínimo de cada grupo.

Resultados da avaliação da qualidade tecnológica da safra de trigo de 2015 do Distrito Federal

Mesorregião 5301 – Distrito Federal

Local de coleta da amostra

Foi coletada uma amostra de trigo no município de Brasília, pertencente à microrregião 53001 (Brasília), da mesorregião 5301 - Distrito Federal.

Resultados das análises para determinação do Tipo e da Classe e avaliações complementares de qualidade tecnológica de trigo e de farinha de trigo

Vide Tabela 4.

Tabela 4. Resultados de análises de qualidade tecnológica determinantes do enquadramento em Tipo (Tabela 3) e Classe (Tabela 2) de acordo com a Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Anexos IV e III, respectivamente), e análises complementares em grãos e farinha de trigo da amostra de trigo da mesorregião 5301 (Distrito Federal). Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2015.

Análise de laboratório	Valor obtido
Requisitos físicos de qualidade dos grãos de trigo usados na determinação de Tipo	
Peso do hectolitro (kg/hL)	83,55
Matérias estranhas e impurezas (%)	0,13
Grãos danificados por insetos (%)	0,15
Grãos danificados pelo calor, mofados e ardidos (%)	0,35
Grãos chochos, triguilhos e quebrados (%)	0,40
Total de defeitos dos grãos (%)	0,90
Enquadramento em Tipo	Tipo 1
Características de qualidade tecnológica dos grãos de trigo	
Umidade (%)	11,6
Peso de mil grãos (g)	45,3
Índice de dureza do grão	71
Proteínas totais (% , base seca)	12,04
Extração experimental de farinha (% , base 14% de umidade)	50,28
Número de queda (segundos) ¹	379
Características de qualidade tecnológica da farinha de trigo incluindo as análises determinantes da Classe¹	
Resultados de análises de Alveografia	
Força de glúten - W (10 ⁻⁴ Joules) ¹	251
Tenacidade - P (mm)	95
Extensibilidade - L (mm)	72
Relação entre a tenacidade e a extensibilidade - P/L	1,32
Índice de intumescimento - G (mL)	18,9
Índice de elasticidade - Ie (%)	57,3
¹ Enquadramento em Classe, de acordo com a Força de Glúten e Número de Queda	Trigo Pão

continua...

Tabela 4. Continuação

Análise de laboratório	Valor obtido
Resultados de análises de Farinografia	
Absorção de água - AA (%)	58,5
Tempo de desenvolvimento da massa – TDM (minutos)	6,9
Estabilidade - EST (minutos) ¹	12,0
Índice de tolerância à mistura - ITM (Unidades Farinográficas)	20
¹ Enquadramento em Classe, de acordo com a Estabilidade e Número de Queda	Trigo Pão
Resultados de análises de Cor da farinha	
Luminosidade - L* (100 = branco e 0 = preto)	93,53
a* (positivo = tendência para a cor vermelha; negativo = tendência para a cor verde)	-0,18
b* (positivo = tendência para a cor amarela; negativo = tendência para a cor azul)	10,29
Resultados de análises de Teor de glúten	
Índice de glúten - IG	100
Glúten úmido – GU (%)	23,10
Glúten seco – GS (%)	8,37

Resultados da avaliação da qualidade tecnológica da safra de trigo de 2015 de Goiás

Mesorregião 5204 – Leste Goiano

Local de coleta da amostra

Foi coletada uma amostra de trigo no município de Cristalina, pertencente à microrregião 52012 (Entorno de Brasília), da mesorregião 5204 - Leste Goiano, no estado de Goiás.

Resultados das análises para determinação do Tipo e da Classe e avaliações complementares de qualidade tecnológica de trigo e de farinha de trigo

Vide Tabela 5.

Tabela 5. Resultados de análises de qualidade tecnológica determinantes do enquadramento em Tipo (Tabela 3) e Classe (Tabela 2) de acordo com a Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Anexos IV e III, respectivamente), e análises complementares em grãos e farinha de trigo da amostra de trigo da mesorregião 5204 (Leste Goiano). Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2015.

Análise de laboratório	Valor obtido
Requisitos físicos de qualidade dos grãos de trigo usados na determinação de Tipo	
Peso do hectolitro (kg/hL)	84,05
Matérias estranhas e impurezas (%)	0,00
Grãos danificados por insetos (%)	0,48
Grãos danificados pelo calor, mofados e ardidos (%)	0,06
Grãos chochos, triguilhos e quebrados (%)	0,00
Total de defeitos dos grãos (%)	0,54
Enquadramento em Tipo	Tipo 1
Características de qualidade tecnológica dos grãos de trigo	
Umidade (%)	12,2
Peso de mil grãos (g)	44,9
Índice de dureza do grão	65
Proteínas totais (% , base seca)	13,18
Extração experimental de farinha (% , base 14% de umidade)	57,13
Número de queda (segundos) ¹	465
Características de qualidade tecnológica da farinha de trigo incluindo as análises determinantes da Classe¹	
Resultados de análises de Alveografia	
Força de glúten - W (10 ⁻⁴ Joules) ¹	168
Tenacidade - P (mm)	53
Extensibilidade - L (mm)	86
Relação entre a tenacidade e a extensibilidade - P/L	0,62
Índice de intumescimento - G (mL)	20,6
Índice de elasticidade - Ie (%)	60,7
* Enquadramento em Classe, de acordo com a Força de Glúten e Número de Queda	Trigo Doméstico

continua...

Tabela 5. Continuação.

Análise de laboratório	Valor obtido
Resultados de análises de Farinografia	
Absorção de água - AA (%)	55,0
Tempo de desenvolvimento da massa – TDM (minutos)	8,3
Estabilidade - EST (minutos) ¹	10,6
Índice de tolerância à mistura - ITM (Unidades Farinográficas)	49
¹ Enquadramento em Classe, de acordo com a Estabilidade e Número de Queda	Trigo Pão
Resultados de análises de Cor da farinha	
Luminosidade - L* (100 = branco e 0 = preto)	94,65
a* (positivo = tendência para a cor vermelha; negativo = tendência para a cor verde)	-0,65
b* (positivo = tendência para a cor amarela; negativo = tendência para a cor azul)	9,23
Resultados de análises de Teor de glúten	
Índice de glúten - IG	98
Glúten úmido – GU (%)	26,19
Glúten seco – GS (%)	8,92

Resultados da avaliação da qualidade tecnológica da safra de trigo de 2015 de Minas Gerais

Mesorregião 3101 – Noroeste de Minas

Local de coleta da amostra

Foi coletada uma amostra de trigo no município de Guarda-Mor, pertencente à microrregião 31002 (Paracatu), da mesorregião 3101 - Noroeste de Minas, no estado de Minas Gerais.

Resultados das análises para determinação do Tipo e da Classe e avaliações complementares de qualidade tecnológica de trigo e de farinha de trigo

Vide Tabela 6.

Tabela 6. Resultados de análises de qualidade tecnológica determinantes do enquadramento em Tipo (Tabela 3) e Classe (Tabela 2) de acordo com a Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Anexos IV e III, respectivamente), e análises complementares em grãos e farinha de trigo da amostra de trigo da mesorregião 3101 (Noroeste de Minas). Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2015.

Análise de laboratório	Valor obtido
Requisitos físicos de qualidade dos grãos de trigo usados na determinação de Tipo	
Peso do hectolitro (kg/hL)	83,10
Matérias estranhas e impurezas (%)	0,22
Grãos danificados por insetos (%)	1,05
Grãos danificados pelo calor, mofados e ardidos (%)	0,16
Grãos chochos, triguilhos e quebrados (%)	1,06
Total de defeitos dos grãos (%)	2,27
Enquadramento em Tipo	Tipo 2
Características de qualidade tecnológica dos grãos de trigo	
Umidade (%)	10,3
Peso de mil grãos (g)	34,9
Índice de dureza do grão	68
Proteínas totais (% , base seca)	13,39
Extração experimental de farinha (% , base 14% de umidade)	60,87
Número de queda (segundos) ¹	484
Características de qualidade tecnológica da farinha de trigo incluindo as análises determinantes da Classe¹	
Resultados de análises de Alveografia	
Força de glúten - W (10 ⁻⁴ Joules) ¹	279
Tenacidade - P (mm)	72
Extensibilidade - L (mm)	117
Relação entre a tenacidade e a extensibilidade - P/L	0,63
Índice de intumescimento - G (mL)	24,1
Índice de elasticidade - Ie (%)	60,5
¹ Enquadramento em Classe, de acordo com a Força de Glúten e Número de Queda	Trigo Pão

continua...

Tabela 6. continuação.

Análise de laboratório	Valor obtido
Resultados de análises de Farinografia	
Absorção de água - AA (%)	53,6
Tempo de desenvolvimento da massa – TDM (minutos)	1,9
Estabilidade - EST (minutos) ¹	11,8
Índice de tolerância à mistura - ITM (Unidades Farinográficas)	8
¹ Enquadramento em Classe, de acordo com a Estabilidade e Número de Queda	Trigo Pão
Resultados de análises de Cor da farinha	
Luminosidade - L* (100 = branco e 0 = preto)	92,81
a* (positivo = tendência para a cor vermelha; negativo = tendência para a cor verde)	-0,14
b* (positivo = tendência para a cor amarela; negativo = tendência para a cor azul)	10,56
Resultados de análises de Teor de glúten	
Índice de glúten - IG	97
Glúten úmido – GU (%)	27,75
Glúten seco – GS (%)	9,39

Mesorregião 3105 – Triângulo mineiro/Alto Paranaíba

Local de coleta da amostra

Foi coletada uma amostra de trigo no município de Araguari, pertencente à microrregião 31018 (Uberlândia), da mesorregião 3105 - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, no estado de Minas Gerais.

Resultados das análises para determinação do Tipo e da Classe e avaliações complementares de qualidade tecnológica de trigo e de farinha de trigo

Vide Tabela 7.

Tabela 7. Resultados de análises de qualidade tecnológica determinantes do enquadramento em Tipo (Tabela 3) e Classe (Tabela 2) de acordo com a Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Anexos IV e III, respectivamente), e análises complementares em grãos e farinha de trigo da amostra de trigo da mesorregião 3105 (Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba). Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2015.

Análise de laboratório	Valor obtido
Requisitos físicos de qualidade dos grãos de trigo usados na determinação de Tipo	
Peso do hectolitro (kg/hL)	83,35
Matérias estranhas e impurezas (%)	0,05
Grãos danificados por insetos (%)	0,00
Grãos danificados pelo calor, mofados e ardidos (%)	0,05
Grãos chochos, triguilhos e quebrados (%)	0,05
Total de defeitos dos grãos (%)	0,10
Enquadramento em Tipo	Tipo 1
Características de qualidade tecnológica dos grãos de trigo	
Umidade (%)	11,4
Peso de mil grãos (g)	40,1
Índice de dureza do grão	68
Proteínas totais (% , base seca)	12,94
Extração experimental de farinha (% , base 14% de umidade)	60,30
Número de queda (segundos) ¹	456

continua...

Tabela 7. Continuação.

Análise de laboratório	Valor obtido
Características de qualidade tecnológica da farinha de trigo incluindo as análises determinantes da Classe¹	
Resultados de análises de Alveografia	
Força de glúten - W (10 ⁻⁴ Joules) ¹	249
Tenacidade - P (mm)	62
Extensibilidade - L (mm)	109
Relação entre a tenacidade e a extensibilidade - P/L	0,57
Índice de intumescimento - G (mL)	23,2
Índice de elasticidade - Ie (%)	66,2
¹ Enquadramento em Classe, de acordo com a Força de Glúten e Número de Queda	Trigo Pão
Resultados de análises de Farinografia	
Absorção de água - AA (%)	54,0
Tempo de desenvolvimento da massa – TDM (minutos)	5,5
Estabilidade - EST (minutos) ¹	9,4
Índice de tolerância à mistura - ITM (Unidades Farinográficas)	29
¹ Enquadramento em Classe, de acordo com a Estabilidade e Número de queda	Trigo Doméstico
Resultados de análises de Cor da farinha	
Luminosidade - L* (100 = branco e 0 = preto)	93,73
a* (positivo = tendência para a cor vermelha; negativo = tendência para a cor verde)	-0,31
b* (positivo = tendência para a cor amarela; negativo = tendência para a cor azul)	10,29
Resultados de análises de Teor de glúten	
Índice de glúten - IG	98
Glúten úmido – GU (%)	28,06
Glúten seco – GS (%)	9,59

Resultados da avaliação da qualidade tecnológica da safra de trigo de 2015 do Paraná

Mesorregião 4102 – Centro Ocidental Paranaense

Locais de coleta das amostras

Vide Tabela 8.

Tabela 8. Número de amostras analisadas por municípios das microrregiões 41004 (Goioerê) e 41005 (Campo Mourão), da mesorregião 4102 - Centro Ocidental Paranaense, safra 2015. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Microrregião	Município	Número de amostras analisadas
41004 - Goioerê	Boa Esperança	1
	Janiópolis	1
	Juranda	2
	Moreira Sales	1
Número de amostras analisadas na microrregião 41004 - Goioerê		5
41005 - Campo Mourão	Araruna	1
	Barbosa Ferraz	1
	Campo Mourão	2
	Luiziana	3
	Mamborê	1
	Peabiru	1
	Quinta do Sol	-
Roncador	5	
Número de amostras analisadas na microrregião 41005 - Campo Mourão		14
Total de amostras analisadas na mesorregião 4102 - Centro Ocidental Paranaense		19

Percentual de enquadramento das amostras de trigo em Classe

Vide Tabela 9.

Tabela 9. Percentual de amostras de trigo da mesorregião 4102 (Centro Ocidental Paranaense) enquadradas nas Classes Melhorador, Pão, Doméstico, Básico e Outros Usos, de acordo com o Anexo III da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Tabela 2). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Classe	% de amostras classificadas por	
	Força de glúten e número de queda	Estabilidade e número de queda
Melhorador ¹	42	42
Pão	53	53
Doméstico	5	5
Básico	0	0
Outros usos	0	0

¹ Para enquadramento na Classe Trigo Melhorador são considerados o Número de queda, a força de glúten e a Estabilidade, conforme previsto na legislação.

Percentual de enquadramento das amostras de trigo em Tipo

Vide Tabela 10.

Tabela 10. Percentual de amostras de trigo da mesorregião 4102 (Centro Ocidental Paranaense) enquadradas nos Tipos 1, 2, 3 e Fora de Tipo, de acordo com o Anexo IV da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Tabela 3). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Tipo	% de amostras por Tipo
1	53
2	47
3	0
Fora de Tipo	0

Resultados das análises para determinação do Tipo e da Classe e avaliações complementares de qualidade tecnológica de trigo e de farinha de trigo

Vide Tabela 11.

Tabela 11. Resultados de análises de qualidade tecnológica determinantes do enquadramento em Tipo (Tabela 3) e Classe (Tabela 2) de acordo com o Anexo III da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, e análises complementares em grãos e farinha de trigo das amostras de trigo da mesorregião 4102 - Centro Ocidental Paranaense. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2015.

Análise de laboratório	Média	Valor mínimo	Valor máximo
Requisitos físicos de qualidade dos grãos de trigo usados na determinação de Tipo			
Peso do hectolitro (kg/hL)	78,70	75,65	81,35
Matérias estranhas e impurezas (%)	0,41	0,00	1,18
Grãos danificados por insetos (%)	0,10	0,00	0,72
Grãos danificados pelo calor, mofados e ardidos (%)	0,13	0,00	0,60
Grãos chochos, triguilhos e quebrados (%)	1,04	0,44	2,44
Total de defeitos dos grãos (%)	1,28	0,68	3,26
Características de qualidade tecnológica dos grãos de trigo			
Umidade (%)	12,1	11,6	12,5
Peso de mil grãos (g)	32,3	28,8	36,6
Índice de dureza do grão	78	71	88
Proteínas totais (% base seca)	14,34	12,75	16,48
Extração experimental de farinha (% base 14% de umidade)	45,97	42,61	52,86
Número de queda (segundos) ¹	378	311	485
Características de qualidade tecnológica da farinha de trigo incluindo as análises determinantes da Classe¹			
Alveografia			
Força de glúten - W (10 ⁻⁴ Joules) ¹	285	215	386
Tenacidade - P (mm)	109	88	131
Extensibilidade - L (mm)	74	40	132
Relação entre a tenacidade e a extensibilidade - P/L	1,68	0,68	3,31
Índice de intumescimento - G (mL)	18,9	14,1	25,5
Índice de elasticidade - le (%)	58,1	49,2	64,7

continua...

Tabela 11. Continuação.

Análise de laboratório	Média	Valor mínimo	Valor máximo
Farinografia			
Absorção de água - AA (%)	58,7	58,0	60,3
Tempo de desenvolvimento da massa – TDM (minutos)	12,6	2,3	20,7
Estabilidade - EST (minutos) ¹	22,2	9,4	33,0
Índice de tolerância à mistura - ITM (Unidades Farinográficas)	12	3	34
Cor da farinha			
Luminosidade - L* (100 = branco e 0 = preto)	92,71	91,60	93,32
a* (positivo = tendência para a cor vermelha; negativo = tendência para a cor verde)	-0,19	-0,57	0,24
b* (positivo = tendência para a cor amarela; negativo = tendência para a cor azul)	9,84	8,74	11,51
Teor de glúten			
Índice de glúten - IG	98	93	100
Glúten úmido – GU (%)	27,63	23,15	32,15
Glúten seco – GS (%)	9,70	8,11	11,10

Mesorregião 4103 – Norte Central Paranaense

Locais de coleta das amostras

Vide Tabela 12.

Tabela 12. Número de amostras analisadas por municípios das microrregiões 41006 (Astorga), 41008 (Floraí), 41010 (Apucarana), 41011 (Londrina), 41012 (Faxinal), 41013 (Ivaiporã), da mesorregião 41003 - Norte Central Paranaense, safra 2015. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Microrregião	Município	Número de amostras analisadas
41006 - Astorga	Jaguapitã	1
Número de amostras analisadas na microrregião 41006 - Astorga		1
41008 - Floraí	São Jorge do Ivaí	2
Número de amostras analisadas na microrregião 41008 - Floraí		2
41010 - Apucarana	Apucarana	3
	Arapongas	1
Número de amostras analisadas na microrregião 41010 - Apucarana		4
41011 - Londrina	Cambé	1
	Londrina	1
	Rolândia	1
	Tamarana	1
Número de amostras analisadas na microrregião 41011 - Londrina		4
41012 - Faxinal	Cruzmaltina	3
	Faxinal	1
Número de amostras analisadas na microrregião 41012 - Faxinal		4

continua...

Tabela 12. Continuação.

Microrregião	Município	Número de amostras analisadas
41013 - Ivaiporã	Arapuã	3
	Cândido de Abreu	1
	Ivaiporã	1
	Jardim Alegre	2
	Manoel Ribas	3
Número de amostras analisadas na microrregião 41013 - Ivaiporã		10
Total de amostras analisadas na mesorregião 4103 - Norte Central Paranaense		25

Percentual de enquadramento das amostras de trigo em Classe

Vide Tabela 13.

Tabela 13. Percentual de amostras de trigo da mesorregião 4103 (Norte Central Paranaense) enquadradas nas Classes Melhorador, Pão, Doméstico, Básico e Outros Usos, de acordo com o Anexo III da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Tabela 2). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Classe	% de amostras classificadas por	
	Força de glúten e número de queda	Estabilidade e número de queda
Melhorador ¹	12	12
Pão	84	76
Doméstico	4	4
Básico	0	4
Outros usos	0	4

¹ Para enquadramento na Classe Trigo Melhorador são considerados o Número de queda, a força de glúten e a Estabilidade, conforme previsto na legislação.

Percentual de enquadramento das amostras de trigo em Tipo

Vide Tabela 14.

Tabela 14. Percentual de amostras de trigo da mesorregião 4103 (Norte Central Paranaense) enquadradas nos Tipos 1, 2, 3 e Fora de Tipo, de acordo com o Anexo IV da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Tabela 3). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Tipo	% de amostras por Tipo
1	76
2	20
3	4
Fora de Tipo	0

Resultados das análises para determinação do Tipo e da Classe e avaliações complementares de qualidade tecnológica de trigo e de farinha de trigo

Vide Tabela 15.

Tabela 15. Resultados de análises de qualidade tecnológica determinantes do enquadramento em Tipo (Tabela 3) e Classe (Tabela 2) de acordo com o Anexo III da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, e análises complementares em grãos e farinha de trigo das amostras de trigo da mesorregião 4103 (Norte Central Paranaense). Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2015.

Análise de laboratório	Média	Valor mínimo	Valor máximo
Requisitos físicos de qualidade dos grãos de trigo usados na determinação de Tipo			
Peso do hectolitro (kg/hL)	79,93	77,70	82,65
Matérias estranhas e impurezas (%)	0,33	0,00	1,15
Grãos danificados por insetos (%)	0,05	0,00	0,30
Grãos danificados pelo calor, mofados e ardidos (%)	0,07	0,00	0,18
Grãos chochos, triguilhos e quebrados (%)	1,04	0,12	4,93
Total de defeitos dos grãos (%)	1,15	0,13	4,99
Características de qualidade tecnológica dos grãos de trigo			
Umidade (%)	12,5	11,3	14,4
Peso de mil grãos (g)	33,3	29,8	37,1
Índice de dureza do grão	77	68	90
Proteínas totais (% , base seca)	13,77	12,98	14,91
Extração experimental de farinha (% , base 14% de umidade)	47,77	42,54	53,03
Número de queda (segundos) ¹	382	263	497
Características de qualidade tecnológica da farinha de trigo incluindo as análises determinantes da Classe¹			
Alveografia			
Força de glúten - W (10 ⁻⁴ Joules) ¹	280	211	358
Tenacidade - P (mm)	96	68	129
Extensibilidade - L (mm)	86	53	118
Relação entre a tenacidade e a extensibilidade - P/L	1,19	0,62	2,44
Índice de intumescimento - G (mL)	20,5	16,2	24,2
Índice de elasticidade - Ie (%)	57,2	53,3	61,3
Farinografia			
Absorção de água - AA (%)	58,6	56,0	61,9
Tempo de desenvolvimento da massa – TDM (minutos)	8,2	1,9	14,3
Estabilidade - EST (minutos) ¹	17,7	2,8	36,2
Índice de tolerância à mistura - ITM (Unidades Farinográficas)	17	3	47
Cor da farinha			
Luminosidade - L* (100 = branco e 0 = preto)	92,82	91,26	93,81
a* (positivo = tendência para a cor vermelha; negativo = tendência para a cor verde)	-0,46	-0,76	-0,24
b* (positivo = tendência para a cor amarela; negativo = tendência para a cor azul)	10,25	7,87	11,52
Teor de glúten			
Índice de glúten - IG	97	100	83
Glúten úmido – GU (%)	26,91	32,69	20,00
Glúten seco – GS (%)	9,41	11,00	7,30

Mesorregião 4104 – Norte Pioneiro Paranaense

Locais de coleta das amostras

Vide Tabela 16

Tabela 16. Número de amostras analisadas por municípios das microrregiões 41014 (Assaí), 41015 (Cornélio Procópio), 41016 (Jacarezinho) e 41018 (Wenceslau Braz), da mesorregião 4104 - Norte Pioneiro Paranaense, safra 2015. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Microrregião	Município	Número de amostras analisadas
41014 - Assaí	Assaí	1
	Santa Cecília do Pavão	1
	Uraí	1
Número de amostras analisadas na microrregião 41014 - Assaí		3
41015 - Cornélio Procópio	Andirá	1
	Bandeirantes	1
	Congonhinhas	1
	Cornélio Procópio	1
	Itambaracá	1
	Ribeirão do Pinhal	1
	Santa Amélia	1
	Santa Mariana	1
Santo Antônio do Paraíso	1	
Número de amostras analisadas na microrregião 41015 - Cornélio Procópio		9
41016 - Jacarezinho	Barra do Jacaré	1
	Cambará	1
	Jacarezinho	1
Número de amostras analisadas na microrregião 41016 - Jacarezinho		3
41018 - Wenceslau Braz	Wenceslau Braz	1
Número de amostras analisadas na microrregião 41018 - Wenceslau Braz		1
Total de amostras analisadas na mesorregião 4104 - Norte Pioneiro Paranaense		16

Percentual de enquadramento das amostras de trigo em Classe

Vide Tabela 17.

Tabela 17. Percentual de amostras de trigo da mesorregião 4104 (Norte Pioneiro Paranaense) enquadradas nas Classes Melhorador, Pão, Doméstico, Básico e Outros Usos, de acordo com o Anexo III da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Tabela 2). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Classe	% de amostras classificadas por	
	Força de glúten e número de queda	Estabilidade e número de queda
Melhorador ¹	19	19
Pão	75	69
Doméstico	6	6
Básico	0	0
Outros usos	0	6

¹ Para enquadramento na Classe Trigo Melhorador são considerados o Número de queda, a força de glúten e a Estabilidade, conforme previsto na legislação.

Percentual de enquadramento das amostras de trigo em Tipo

Vide Tabela 18.

Tabela 18. Percentual de amostras de trigo da mesorregião 4104 (Norte Pioneiro Paranaense) enquadradas nos Tipos 1, 2, 3 e Fora de Tipo, de acordo com o Anexo IV da Instrução Normativa nº38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Tabela 3). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Tipo	% de amostras por Tipo
1	81
2	19
3	0
Fora de Tipo	0

Resultados das análises para determinação do Tipo e da Classe e avaliações complementares de qualidade tecnológica de trigo e de farinha de trigo

Vide Tabela 19.

Tabela 19. Resultados de análises de qualidade tecnológica determinantes do enquadramento em Tipo (Tabela 3) e Classe (Tabela 2) de acordo com o Anexo III da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, e análises complementares em grãos e farinha de trigo das amostras de trigo da mesorregião 4104 (Norte Pioneiro Paranaense). Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2015.

Análise de laboratório	Média	Valor mínimo	Valor máximo
Requisitos físicos de qualidade dos grãos de trigo usados na determinação de Tipo			
Peso do hectolitro (kg/hL)	80,11	78,35	82,40
Matérias estranhas e impurezas (%)	0,14	0,04	0,34
Grãos danificados por insetos (%)	0,06	0,00	0,22
Grãos danificados pelo calor, mofados e ardidos (%)	0,06	0,00	0,21
Grãos chochos, triguilhos e quebrados (%)	0,97	0,15	2,01
Total de defeitos dos grãos (%)	1,09	0,40	2,10
Características de qualidade tecnológica dos grãos de trigo			
Umidade (%)	12,7	13,3	11,7
Peso de mil grãos (g)	35,3	37,9	30,7
Índice de dureza do grão	70	82	64
Proteínas totais (% , base seca)	13,06	13,61	11,93
Extração experimental de farinha (% , base 14% de umidade)	51,65	54,58	48,03
Número de queda (segundos) ¹	350	449	246
Características de qualidade tecnológica da farinha de trigo incluindo as análises determinantes da Classe¹			
Alveografia			
Força de glúten - W (10 ⁻⁴ Joules) ¹	272	171	312
Tenacidade - P (mm)	86	72	103
Extensibilidade - L (mm)	95	39	123
Relação entre a tenacidade e a extensibilidade - P/L	0,99	0,65	2,64
Índice de intumescimento - G (mL)	21,6	13,9	24,6
Índice de elasticidade - Ie (%)	58,0	53,0	61,4
Farinografia			
Absorção de água - AA (%)	56,6	54,1	59,0
Tempo de desenvolvimento da massa – TDM (minutos)	9,2	1,7	18,7
Estabilidade - EST (minutos) ¹	20,4	2,1	35,4
Índice de tolerância à mistura - ITM (Unidades Farinográficas)	14	4	69
Cor da farinha			
Luminosidade - L* (100 = branco e 0 = preto)	93,48	92,53	94,06
a* (positivo = tendência para a cor vermelha; negativo = tendência para a cor verde)	-0,49	-0,82	-0,18
b* (positivo = tendência para a cor amarela; negativo = tendência para a cor azul)	9,53	8,66	10,47
Teor de glúten			
Índice de glúten - IG	98	95	100
Glúten úmido – GU (%)	25,98	22,96	28,87
Glúten seco – GS (%)	9,19	7,95	10,09

Mesorregião 4105 – Centro Oriental Paranaense

Locais de coleta das amostras

Vide Tabela 20.

Tabela 20. Número de amostras analisadas por municípios das microrregiões 41019 (Telêmaco Borba), 41020 (Jaguariúva) e 41021 (Ponta Grossa), da mesorregião 4105 - Centro Oriental Paranaense, safra 2015. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Microrregião	Município	Número de amostras analisadas
41019 - Telêmaco Borba	Imbaú	6
	Tibagi	7
Número de amostras analisadas na microrregião 41019 - Telêmaco Borba		13
41020 - Jaguariaíva	Arapoti	1
Número de amostras analisadas na microrregião 41020 - Jaguariúva		1
41021 - Ponta Grossa	Carambeí	4
	Ponta Grossa	7
Número de amostras analisadas na microrregião 41021 - Ponta Grossa		11
Total de amostras analisadas na mesorregião 4105 - Centro Oriental Paranaense		25

Percentual de enquadramento das amostras de trigo em Classe

Vide Tabela 21.

Tabela 21. Percentual de amostras de trigo da mesorregião 4105 (Centro Oriental Paranaense) enquadradas nas Classes Melhorador, Pão, Doméstico, Básico e Outros Usos, de acordo com o Anexo III da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Tabela 2). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Classe	% de amostras classificadas por	
	Força de glúten e número de queda	Estabilidade e número de queda
Melhorador ¹	0	0
Pão	16	28
Doméstico	48	4
Básico	24	8
Outros usos	12	60

¹ Para enquadramento na Classe Trigo Melhorador são considerados o Número de queda, a força de glúten e a Estabilidade, conforme previsto na legislação.

Percentual de enquadramento das amostras de trigo em Tipo

Vide Tabela 22.

Tabela 22. Percentual de amostras de trigo da mesorregião 4105 (Centro Oriental Paranaense) enquadradas nos Tipos 1, 2, 3 e Fora de Tipo, de acordo com o Anexo IV da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Tipo	% de amostras por Tipo
1	40
2	44
3	16
Fora de Tipo	0

Resultados das análises para determinação do Tipo e da Classe e avaliações complementares de qualidade tecnológica de trigo e de farinha de trigo

Vide Tabela 23.

Tabela 23. Resultados de análises de qualidade tecnológica determinantes do enquadramento em Tipo (Tabela 3) e Classe (Tabela 2) de acordo com o Anexo III da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, e análises complementares em grãos e farinha de trigo das amostras de trigo da mesorregião 4105 (Centro Oriental Paranaense). Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2015.

Análise de laboratório	Média	Valor mínimo	Valor máximo
Requisitos físicos de qualidade dos grãos de trigo usados na determinação de Tipo			
Peso do hectolitro (kg/hL)	77,40	72,50	81,50
Matérias estranhas e impurezas (%)	0,42	0,06	1,00
Grãos danificados por insetos (%)	0,03	0,00	0,11
Grãos danificados pelo calor, mofados e ardidos (%)	0,06	0,00	0,31
Grãos chochos, triguilhos e quebrados (%)	0,75	0,16	2,05
Total de defeitos dos grãos (%)	0,85	0,28	2,17
Características de qualidade tecnológica dos grãos de trigo			
Umidade (%)	12,0	9,3	14,4
Peso de mil grãos (g)	31,5	26,4	36,0
Índice de dureza do grão	66	23	81
Proteínas totais (% , base seca)	13,43	12,06	15,41
Extração experimental de farinha (% , base 14% de umidade)	49,43	42,75	53,57
Número de queda (segundos) ¹	286	110	409
Características de qualidade tecnológica da farinha de trigo incluindo as análises determinantes da Classe¹			
Alveografia			
Força de glúten - W (10 ⁻⁴ Joules) ¹	190	76	293
Tenacidade - P (mm)	68	41	114
Extensibilidade - L (mm)	79	29	121
Relação entre a tenacidade e a extensibilidade - P/L	1,03	0,39	2,71
Índice de intumescimento - G (mL)	20,0	12,0	24,5
Índice de elasticidade - Ie (%)	58,9	51,2	66,8

continua...

Tabela 23. Continuação.

Análise de laboratório	Média	Valor mínimo	Valor máximo
Farinografia			
Absorção de água - AA (%)	55,5	53,3	61,0
Tempo de desenvolvimento da massa – TDM (minutos)	5,6	1,4	35,7
Estabilidade - EST (minutos) ¹	8,5	1,4	54,4
Índice de tolerância à mistura - ITM (Unidades Farinográficas)	61	3	118
Cor da farinha			
Luminosidade - L* (100 = branco e 0 = preto)	92,83	84,55	95,31
a* (positivo = tendência para a cor vermelha; negativo = tendência para a cor verde)	-0,59	-0,78	-0,35
b* (positivo = tendência para a cor amarela; negativo = tendência para a cor azul)	9,25	5,94	10,34
Teor de glúten			
Índice de glúten - IG	98	94	100
Glúten úmido – GU (%)	23,71	16,00	31,72
Glúten seco – GS (%)	8,28	5,58	10,90

Mesorregião 4106 – Oeste Paranaense

Locais de coleta das amostras

Vide Tabela 24.

Tabela 24. Número de amostras analisadas por municípios das microrregiões 41022 (Toledo) e 41023 (Cascavel), da mesorregião 4106 - Oeste Paranaense, safra 2015. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Microrregião	Município	Número de amostras analisadas
41022 - Toledo	Assis Chateaubriand	1
	Maripá	2
	Nova Santa Rosa	1
	Palotina	1
	Terra Roxa	2
Número de amostras analisadas na microrregião 41022 - Toledo		7
41023 - Cascavel	Campo Bonito	1
	Capitão Leônidas Marques	1
	Cascavel	1
	Catanduvas	1
	Corbélia	1
Número de amostras analisadas na microrregião 41023 - Cascavel		5
Total de amostras analisadas na mesorregião 4106 - Oeste Paranaense		12

Percentual de enquadramento das amostras de trigo em Classe

Vide Tabela 25.

Tabela 25. Percentual de amostras de trigo da mesorregião 4106 (Oeste Paranaense) enquadradas nas Classes Melhorador, Pão, Doméstico, Básico e Outros Usos, de acordo com o Anexo III da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Tabela 2). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Classe	% de amostras classificadas por	
	Força de glúten e número de queda	Estabilidade e número de queda
Melhorador ¹	8	8
Pão	51	67
Doméstico	33	17
Básico	8	8
Outros usos	0	0

¹ Para enquadramento na Classe Trigo Melhorador são considerados o Número de queda, a força de glúten e a Estabilidade, conforme previsto na legislação.

Percentual de enquadramento das amostras de trigo em Tipo

Vide Tabela 26.

Tabela 26. Percentual de amostras de trigo da mesorregião 4106 (Oeste Paranaense) enquadradas nos Tipos 1, 2, 3 e Fora de Tipo, de acordo com o Anexo IV da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Tipo	% de amostras por Tipo
1	17
2	66
3	17
Fora de Tipo	0

Resultados das análises para determinação do Tipo e da Classe e avaliações complementares de qualidade tecnológica de trigo e de farinha de trigo

Vide Tabela 27.

Tabela 27. Resultados de análises de qualidade tecnológica determinantes do enquadramento em Tipo (Tabela 3) e Classe (Tabela 2) de acordo com o Anexo III da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, e análises complementares em grãos e farinha de trigo das amostras de trigo da mesorregião 4106 (Oeste Paranaense). Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2015.

Análise de laboratório	Média	Valor mínimo	Valor máximo
Requisitos físicos de qualidade dos grãos de trigo usados na determinação de Tipo			
Peso do hectolitro (kg/hL)	77,74	75,90	79,70
Matérias estranhas e impurezas (%)	0,37	0,15	0,74
Grãos danificados por insetos (%)	0,17	0,00	0,85
Grãos danificados pelo calor, mofados e ardidos (%)	0,34	0,00	1,80
Grãos chochos, triguilhos e quebrados (%)	1,38	0,39	2,64
Total de defeitos dos grãos (%)	1,89	0,75	3,86
Características de qualidade tecnológica dos grãos de trigo			
Umidade (%)	13,2	11,0	14,2
Peso de mil grãos (g)	30,5	28,3	33,1
Índice de dureza do grão	78	62	89
Proteínas totais (% , base seca)	15,01	13,84	17,52
Extração experimental de farinha (% , base 14% de umidade)	45,87	39,49	54,50
Número de queda (segundos) ¹	366	203	510
Características de qualidade tecnológica da farinha de trigo incluindo as análises determinantes da Classe¹			
Alveografia			
Força de glúten - W (10 ⁻⁴ Joules) ¹	244	168	352
Tenacidade - P (mm)	89	51	117
Extensibilidade - L (mm)	77	32	120
Relação entre a tenacidade e a extensibilidade - P/L	1,46	0,43	3,68
Índice de intumescimento - G (mL)	19,2	12,6	24,3
Índice de elasticidade - Ie (%)	62,0	56,7	67,1
Farinografia			
Absorção de água - AA (%)	58,4	55,0	61,2
Tempo de desenvolvimento da massa – TDM (minutos)	11,7	1,8	31,8
Estabilidade - EST (minutos) ¹	18,7	1,9	42,7
Índice de tolerância à mistura - ITM (Unidades Farinográficas)	20	6	84
Cor da farinha			
Luminosidade - L* (100 = branco e 0 = preto)	92,04	90,00	93,70
a* (positivo = tendência para a cor vermelha; negativo = tendência para a cor verde)	0,31	-0,83	0,98
b* (positivo = tendência para a cor amarela; negativo = tendência para a cor azul)	9,62	7,69	10,82
Teor de glúten			
Índice de glúten - IG	93	32	99
Glúten úmido – GU (%)	25,05	10,86	30,06
Glúten seco – GS (%)	8,72	2,21	10,99

Mesorregião 4107 – Sudoeste Paranaense

Locais de coleta das amostras

Vide Tabela 28.

Tabela 28. Número de amostras analisadas por municípios das microrregiões 41025 (Capanema), 41026 (Francisco Beltrão) e 41027 (Pato Branco), da mesorregião 4107 - Sudoeste Paranaense, safra 2015. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Microrregião	Município	Número de amostras analisadas
41025 - Capanema	Realeza	1
	Santa Izabel do Oeste	1
Número de amostras analisadas na microrregião 41025 - Capanema		2
41026 - Francisco Beltrão	Renascença	1
Número de amostras analisadas na microrregião 41026 - Francisco Beltrão		1
41027 - Pato Branco	Coronel Vivida	1
	Pato Branco	3
	Vitorino	1
Número de amostras analisadas na microrregião 41027 - Pato Branco		5
Total de amostras analisadas na mesorregião 4107 - Sudoeste Paranaense		8

Percentual de enquadramento das amostras de trigo em Classe

Vide Tabela 29.

Tabela 29. Percentual de amostras de trigo da mesorregião 4107 (Sudoeste Paranaense) enquadradas nas Classes Melhorador, Pão, Doméstico, Básico e Outros Usos, de acordo com o Anexo III da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Tabela 2). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Classe	% de amostras classificadas por	
	Força de glúten e número de queda	Estabilidade e número de queda
Melhorador ¹	0	0
Pão	62	25
Doméstico	25	13
Básico	13	25
Outros usos	0	37

¹ Para enquadramento na Classe Trigo Melhorador são considerados o Número de queda, a força de glúten e a Estabilidade, conforme previsto na legislação.

Percentual de enquadramento das amostras de trigo em Tipo

Vide Tabela 30.

Tabela 30. Percentual de amostras de trigo da mesorregião 4107 (Sudoeste Paranaense) enquadradas nos Tipos 1, 2, 3 e Fora de Tipo, de acordo com o Anexo IV da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Tabela 3). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Tipo	% de amostras por Tipo
1	25
2	38
3	12
Fora de Tipo	25

Resultados das análises para determinação do Tipo e da Classe e avaliações complementares de qualidade tecnológica de trigo e de farinha de trigo

Vide Tabela 31.

Tabela 31. Resultados de análises de qualidade tecnológica determinantes do enquadramento em Tipo (Tabela 3) e Classe (Tabela 2) de acordo com o Anexo III da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, e análises complementares em grãos e farinha de trigo das amostras de trigo da mesorregião 4107 (Sudoeste Paranaense). Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2015.

Análise de laboratório	Média	Valor mínimo	Valor máximo
Requisitos físicos de qualidade dos grãos de trigo usados na determinação de Tipo			
Peso do hectolitro (kg/hL)	77,93	75,90	80,80
Matérias estranhas e impurezas (%)	1,13	0,32	2,80
Grãos danificados por insetos (%)	0,10	0,00	0,25
Grãos danificados pelo calor, mofados e ardidos (%)	0,33	0,00	0,93
Grãos chochos, triguilhos e quebrados (%)	1,22	0,40	2,40
Total de defeitos dos grãos (%)	1,65	0,40	3,51
Características de qualidade tecnológica dos grãos de trigo			
Umidade (%)	13,3	12,2	14,1
Peso de mil grãos (g)	33,0	28,8	35,9
Índice de dureza do grão	65	50	76
Proteínas totais (% base seca)	13,93	12,86	14,56
Extração experimental de farinha (% base 14% de umidade)	45,89	38,38	54,16
Número de queda (segundos) ¹	298	219	434
Características de qualidade tecnológica da farinha de trigo incluindo as análises determinantes da Classe¹			
Alveografia			
Força de glúten - W (10 ⁻⁴ Joules) ¹	246	200	291
Tenacidade - P (mm)	84	73	103
Extensibilidade - L (mm)	79	60	103
Relação entre a tenacidade e a extensibilidade - P/L	1,13	0,74	1,68
Índice de intumescimento - G (mL)	19,7	17,2	22,6
Índice de elasticidade - le (%)	61,6	55,4	66,1
Farinografia			
Absorção de água - AA (%)	56,9	54,8	59,3
Tempo de desenvolvimento da massa – TDM (minutos)	6,9	1,7	32,0
Estabilidade - EST (minutos) ¹	10,6	2,2	38,2
Índice de tolerância à mistura - ITM (Unidades Farinográficas)	34	15	62

continua...

Tabela 31. Continuação.

Análise de laboratório	Média	Valor mínimo	Valor máximo
Cor da farinha			
Luminosidade - L* (100 = branco e 0 = preto)	93,17	90,79	94,53
a* (positivo = tendência para a cor vermelha; negativo = tendência para a cor verde)	-0,19	-0,52	0,43
b* (positivo = tendência para a cor amarela; negativo = tendência para a cor azul)	9,86	8,09	11,21
Teor de glúten			
Índice de glúten - IG	97	95	98
Glúten úmido – GU (%)	26,15	23,37	27,30
Glúten seco – GS (%)	9,05	8,12	9,86

Mesorregião 4108 – Centro-Sul Paranaense

Locais de coleta das amostras

Vide Tabela 32.

Tabela 32. Número de amostras analisadas por municípios das microrregiões 41028 (Pitanga), 41029 (Guarapuava) e 41030 (Palmas,) da mesorregião 4108 - Centro-Sul Paranaense, safra 2015. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Microrregião	Município	Número de amostras analisadas
41028 - Pitanga	Boa Ventura de São Roque	1
	Pitanga	2
Número de amostras analisadas na microrregião 41028 - Pitanga		3
41029 - Guarapuava	Guarapuava	12
Número de amostras analisadas na microrregião 41029 - Guarapuava		12
41030 - Palmas	Clevelândia	1
	Honório Serpa	1
	Mangueirinha	2
	Palmas	1
Número de amostras analisadas na microrregião 41030 - Palmas		5
Total de amostras analisadas na mesorregião 4108 - Centro-sul Paranaense		20

Percentual de enquadramento das amostras de trigo em Classe

Vide Tabela 33.

Tabela 33. Percentual de amostras de trigo da mesorregião 4108 (Centro-Sul Paranaense) enquadradas nas Classes Melhorador, Pão, Doméstico, Básico e Outros Usos, de acordo com o Anexo III da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Tabela 2). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Classe	% de amostras classificadas por	
	Força de glúten e número de queda	Estabilidade e número de queda
Melhorador ¹	5	5
Pão	25	50
Doméstico	25	5
Básico	35	15
Outros usos	10	25

¹ Para enquadramento na Classe Trigo Melhorador são considerados o Número de queda, a força de glúten e a Estabilidade, conforme previsto na legislação.

Percentual de enquadramento das amostras de trigo em Tipo

Vide Tabela 34.

Tabela 34. Percentual de amostras de trigo da mesorregião 4108 (Centro-Sul Paranaense) enquadradas nos Tipos 1, 2, 3 e Fora de Tipo, de acordo com o Anexo IV da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Tabela 3). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Tipo	% de amostras por Tipo
1	20
2	55
3	15
Fora de Tipo	10

Resultados das análises para determinação do Tipo e da Classe e avaliações complementares de qualidade tecnológica de trigo e de farinha de trigo

Vide Tabela 35.

Tabela 35. Resultados de análises de qualidade tecnológica determinantes do enquadramento em Tipo (Tabela 3) e Classe (Tabela 2) de acordo com o Anexo III da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, e análises complementares em grãos e farinha de trigo das amostras de trigo da mesorregião 4108 (Centro-Sul Paranaense). Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2015.

Análise de laboratório	Média	Valor mínimo	Valor máximo
Requisitos físicos de qualidade dos grãos de trigo usados na determinação de Tipo			
Peso do hectolitro (kg/hL)	75,98	69,60	80,00
Matérias estranhas e impurezas (%)	0,44	0,14	1,12
Grãos danificados por insetos (%)	0,17	0,00	1,95
Grãos danificados pelo calor, mofados e ardidos (%)	0,13	0,00	0,30
Grãos chochos, triguilhos e quebrados (%)	1,36	0,45	4,00
Total de defeitos dos grãos (%)	1,66	0,45	4,51
Características de qualidade tecnológica dos grãos de trigo			
Umidade (%)	12,3	11,3	13,4
Peso de mil grãos (g)	30,7	27,7	36,1
Índice de dureza do grão	70	34	83
Proteínas totais (% base seca)	15,02	13,34	16,98
Extração experimental de farinha (% base 14% de umidade)	44,60	37,40	52,04
Número de queda, em segundos ¹	275	193	464
Características de qualidade tecnológica da farinha de trigo incluindo as análises determinantes da Classe¹			
Alveografia			
Força de glúten - W (10 ⁻⁴ Joules) ¹	205	88	363
Tenacidade - P (mm)	63	33	98
Extensibilidade - L (mm)	89	49	128
Relação entre a tenacidade e a extensibilidade - P/L	0,77	0,44	2,23
Índice de intumescimento - G (mL)	20,8	15,4	25,2
Índice de elasticidade - Ie (%)	62,5	53,3	67,8
Farinografia			
Absorção de água - AA (%)	56,3	51,2	61,2
Tempo de desenvolvimento da massa – TDM (minutos)	5,5	1,3	21,5
Estabilidade - EST (minutos) ¹	10,3	2,3	19,3
Índice de tolerância à mistura - ITM (Unidades Farinográficas)	38	10	80
Cor da farinha			
Luminosidade - L* (100 = branco e 0 = preto)	93,43	91,51	95,06
a* (positivo = tendência para a cor vermelha; negativo = tendência para a cor verde)	-0,38	-0,84	0,13
b* (positivo = tendência para a cor amarela; negativo = tendência para a cor azul)	8,94	6,06	11,66
Teor de glúten			
Índice de glúten - IG	97	87	100
Glúten úmido – GU (%)	29,19	25,47	37,00
Glúten seco – GS (%)	10,01	8,60	12,64

Mesorregião 4109 – Sudeste Paranaense

Locais de coleta das amostras

Vide Tabela 36.

Tabela 36. Número de amostras analisadas por municípios das microrregiões 41031 (Prudentópolis) e 41032 (Irati), da mesorregião 4109 - Sudeste Paranaense, safra 2015. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Microrregião	Município	Número de amostras analisadas
41031 - Prudentópolis	Imbituva	2
	Teixeira Soares	2
Número de amostras analisadas na microrregião 41031 - Prudentópolis		4
41032 - Irati	Rebouças	1
Número de amostras analisadas na microrregião 41032 - Irati		1
Total de amostras analisadas na mesorregião 4109 - Sudeste Paranaense		5

Percentual de enquadramento das amostras de trigo em Classe

Vide Tabela 37.

Tabela 37. Percentual de amostras de trigo da mesorregião 4109 (Sudeste Paranaense) enquadradas nas Classes Melhorador, Pão, Doméstico, Básico e Outros Usos, de acordo com o Anexo III da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Tabela 2). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Classe	% de amostras classificadas por	
	Força de glúten e número de queda	Estabilidade e número de queda
Melhorador ¹	0	0
Pão	20	40
Doméstico	40	0
Básico	0	0
Outros usos	40	60

¹ Para enquadramento na Classe Trigo Melhorador são considerados o Número de queda, a força de glúten e a Estabilidade, conforme previsto na legislação.

Percentual de enquadramento das amostras de trigo em Tipo

Vide Tabela 38.

Tabela 38. Percentual de amostras de trigo da mesorregião 4109 (Sudeste Paranaense) enquadradas nos Tipos 1, 2, 3 e Fora de Tipo, de acordo com o Anexo IV da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Tabela 3). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Tipo	% de amostras por Tipo
1	0
2	60
3	20
Fora de Tipo	20

Resultados das análises para determinação do Tipo e da Classe e avaliações complementares de qualidade tecnológica de trigo e de farinha de trigo

Vide Tabela 39.

Tabela 39. Resultados de análises de qualidade tecnológica determinantes do enquadramento em Tipo (Tabela 3) e Classe (Tabela 2) de acordo com o Anexo III da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, e análises complementares em grãos e farinha de trigo das amostras de trigo da mesorregião 4109 (Sudeste Paranaense). Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2015.

Análise de laboratório	Média	Valor mínimo	Valor máximo
Requisitos físicos de qualidade dos grãos de trigo usados na determinação de Tipo			
Peso do hectolitro (kg/hL)	75,58	71,40	77,70
Matérias estranhas e impurezas (%)	0,62	0,21	1,66
Grãos danificados por insetos (%)	0,01	0,00	0,03
Grãos danificados pelo calor, mofados e ardidos (%)	0,05	0,00	0,14
Grãos chochos, triguilhos e quebrados (%)	1,15	0,35	1,67
Total de defeitos dos grãos (%)	1,21	0,35	1,84
Características de qualidade tecnológica dos grãos de trigo			
Umidade (%)	12,0	11,5	12,5
Peso de mil grãos (g)	30,0	28,2	32,8
Índice de dureza do grão	61	36	76
Proteínas totais (% , base seca)	14,11	13,13	15,60
Extração experimental de farinha (% , base 14% de umidade)	49,99	46,76	53,61
Número de queda (segundos) ¹	207	76	319
Características de qualidade tecnológica da farinha de trigo incluindo as análises determinantes da Classe¹			
Alveografia			
Força de glúten - W (10 ⁻⁴ Joules) ¹	184	132	234
Tenacidade - P (mm)	62	40	86
Extensibilidade - L (mm)	88	52	119
Relação entre a tenacidade e a extensibilidade - P/L	0,84	0,36	1,68
Índice de intumescimento - G (mL)	20,6	16,0	24,1
Índice de elasticidade - Ie (%)	59,1	51,8	65,5

continua...

Tabela 39. Continuação.

Análise de laboratório	Média	Valor mínimo	Valor máximo
Farinografia			
Absorção de água - AA (%)	54,5	53,1	55,9
Tempo de desenvolvimento da massa – TDM (minutos)	5,7	1,4	13,4
Estabilidade - EST (minutos) ¹	9,0	1,5	23,4
Índice de tolerância à mistura - ITM (Unidades Farinográficas)	59	10	122
Cor da farinha			
Luminosidade - L* (100 = branco e 0 = preto)	93,53	92,60	94,53
a* (positivo = tendência para a cor vermelha; negativo = tendência para a cor verde)	-0,68	-0,83	-0,58
b* (positivo = tendência para a cor amarela; negativo = tendência para a cor azul)	8,98	7,06	10,11
Teor de glúten			
Índice de glúten - IG	96	100	85
Glúten úmido – GU (%)	26,07	27,78	23,51
Glúten seco – GS (%)	9,05	9,83	8,30

Mesorregião 4110 – Metropolitana de Curitiba

Local de coleta da amostra

Foi coletada uma amostra de trigo no município de Lapa, pertencente à microrregião 41036 (Lapa), da mesorregião 4110 - Metropolitana de Curitiba, no estado do Paraná.

Resultados das análises para determinação do Tipo e da Classe e avaliações complementares de qualidade tecnológica de trigo e de farinha de trigo

Vide Tabela 40.

Tabela 40. Resultados de análises de qualidade tecnológica determinantes do enquadramento em Tipo (Tabela 3) e Classe (Tabela 2) de acordo com a Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Anexos IV e III, respectivamente), e análises complementares em grãos e farinha de trigo da amostra de trigo da mesorregião 4110 (Metropolitana de Curitiba). Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2015.

Análise de laboratório	Valor obtido
Requisitos físicos de qualidade dos grãos de trigo usados na determinação de Tipo	
Peso do hectolitro (kg/hL)	76,80
Matérias estranhas e impurezas (%)	0,47
Grãos danificados por insetos (%)	0,02
Grãos danificados pelo calor, mofados e ardidos (%)	0,13
Grãos chochos, triguilhos e quebrados (%)	1,31
Total de defeitos dos grãos (%)	1,46
Enquadramento em Tipo	Tipo 2
Características de qualidade tecnológica dos grãos de trigo	
Umidade (%)	11,7
Peso de mil grãos (g)	29,9
Índice de dureza do grão	68
Proteínas totais (% , base seca)	13,84
Extração experimental de farinha (% , base 14% de umidade)	48,33
Número de queda (segundos) ¹	109
Características de qualidade tecnológica da farinha de trigo incluindo as análises determinantes da Classe¹	
Resultados de análises de Alveografia	
Força de glúten - W (10 ⁻⁴ Joules) ¹	143
Tenacidade - P (mm)	40
Extensibilidade - L (mm)	113
Relação entre a tenacidade e a extensibilidade - P/L	0,36
Índice de intumescimento - G (mL)	23,6
Índice de elasticidade - Ie (%)	56,8
* Enquadramento em Classe, de acordo com a Força de Glúten e Número de Queda	Trigo Outros usos
Resultados de análises de Farinografia	
Absorção de água - AA (%)	55,7
Tempo de desenvolvimento da massa – TDM (minutos)	1,6
Estabilidade - EST (minutos) ¹	1,8
Índice de tolerância à mistura - ITM (Unidades Farinográficas)	100
* Enquadramento em Classe, de acordo com a Estabilidade e Número de queda	Trigo Outros usos
Resultados de análises de Cor da farinha	
Luminosidade - L* (100 = branco e 0 = preto)	93,24
a* (positivo = tendência para a cor vermelha; negativo = tendência para a cor verde)	-0,62
b* (positivo = tendência para a cor amarela; negativo = tendência para a cor azul)	9,38
Resultados de análises de Teor de glúten	
Índice de glúten - IG	99
Glúten úmido – GU (%)	26,10
Glúten seco – GS (%)	8,95

Resultados da avaliação da qualidade tecnológica da safra de trigo de 2015 do Rio Grande do Sul

Mesorregião 4301 – Noroeste Rio-Grandense

Locais de coleta das amostras

Vide Tabela 41.

Tabela 41. Número de amostras analisadas por municípios das microrregiões 43001 (Santa Rosa), 43002 (Três Passos), 43003 (Frederico Westphalen), 43004 (Erechim), 43005 (Sananduva), 43006 (Cerro Largo), 43007 (Santo Ângelo), 43008 (Ijuí), 43009 (Carazinho), 43010 (Passo Fundo), 43011 (Cruz Alta) e 43012 (Não-Me-Toque), da mesorregião 4301 - Noroeste Rio-Grandense, safra 2015. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Microrregião	Município	Número de amostras analisadas
43001 - Santa Rosa	Santa Rosa	1
	Três de Maio	1
	Tucunduva	1
	Tuparendi	1
Número de amostras analisadas na microrregião 43001 - Santa Rosa		4
43002 - Três Passos	Braga	1
	Redentora	1
	Tenente Portela	1
	Três Passos	1
Número de amostras analisadas na microrregião 43002 - Três Passos		4
43003 - Frederico Westphalen	Alpestre	1
	Frederico Westphalen	1
	Nonoai	2
	Seberi	1
	Três Palmeiras	1
Número de amostras analisadas na microrregião 43003 - Frederico Westphalen		6
43004 - Erechim	Campinas do Sul	1
	Erechim	1
Número de amostras analisadas na microrregião 43004 - Erechim		2
43005 - Sananduva	São João da Urtiga	1
Número de amostras analisadas na microrregião 43005 - Sananduva		1
43006 - Cerro Largo	Salvador das Missões	1
Número de amostras analisadas na microrregião 43006 - Cerro Largo		1
43007 - Santo Ângelo	Catuípe	1
	Entre-Ijuís	1
	Giruí	1
	Santo Ângelo	1
	São Miguel das Missões	1
Número de amostras analisadas na microrregião 43007 - Santo Ângelo		5

continua...

Tabela 41. Continuação.

Microrregião	Município	Número de amostras analisadas
43008 - Ijuí	Ajuricaba	1
	Coronel Bicaco	1
	Ijuí	2
	Panambi	1
	Pejuçara	1
	Santo Augusto	1
Número de amostras analisadas na microrregião 43008 - Ijuí		7
43009 - Carazinho	Almirante Tamandaré do Sul	1
	Carazinho	1
	Chapada	1
	Novo Barreiro	1
	Palmeira das Missões	1
	Santo Antônio do Planalto	1
	Sarandi	1
Número de amostras analisadas na microrregião 43009 - Carazinho		7
43010 - Passo Fundo	Água Santa	1
	Ernestina	1
	Ibiraiaras	1
	Marau	1
	Passo Fundo	1
	Sertão	1
	Tapejara	1
	Vila Maria	1
Número de amostras analisadas na microrregião 43010 - Passo Fundo		9
43011 - Cruz Alta	Espumoso	1
	Ibirubá	2
	Santa Bárbara do Sul	1
Número de amostras analisadas na microrregião 43011 - Cruz Alta		4
43012 - Não-Me-Toque	Colorado	1
	NãoMeToque	1
	Tapera	1
	Tio Hugo	1
Número de amostras analisadas na microrregião 43012 - Não-Me-Toque		4
Total de amostras analisadas na mesorregião 4301 - Noroeste Rio-Grandense		54

Percentual de enquadramento das amostras de trigo em Classe

Vide Tabela 42.

Tabela 42. Percentual de amostras de trigo da mesorregião 4301 (Noroeste Rio-Grandense) enquadradas nas Classes Melhorador, Pão, Doméstico, Básico e Outros Usos, de acordo com o Anexo III da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Tabela 2). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Classe	% de amostras classificadas por	
	Força de glúten e número de queda	Estabilidade e número de queda
Melhorador ¹	0	0
Pão	4	2
Doméstico	17	9
Básico	13	9
Outros usos	66	80

¹ Para enquadramento na Classe Trigo Melhorador são considerados o Número de queda, a força de glúten e a Estabilidade, conforme previsto na legislação.

Percentual de enquadramento das amostras de trigo em Tipo

Vide Tabela 43.

Tabela 43. Percentual de amostras de trigo da mesorregião 4301 (Noroeste Rio-Grandense) enquadradas nos Tipos 1, 2, 3 e Fora de Tipo, de acordo com o Anexo IV da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Tabela 3). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Tipo	% de amostras por Tipo
1	19
2	37
3	24
Fora de Tipo	20

Resultados das análises para determinação do Tipo e da Classe e avaliações complementares de qualidade tecnológica de trigo e de farinha de trigo

Vide Tabela 44.

Tabela 44. Resultados de análises de qualidade tecnológica determinantes do enquadramento em Tipo (Tabela 3) e Classe (Tabela 2) de acordo com o Anexo III da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, e análises complementares em grãos e farinha de trigo das amostras de trigo da mesorregião 4301 (Nordeste Rio-Grandense). Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2015.

Análise de laboratório	Média	Valor mínimo	Valor máximo
Requisitos físicos de qualidade dos grãos de trigo usados na determinação de Tipo			
Peso do hectolitro (kg/hL)	75,11	66,45	81,70
Matérias estranhas e impurezas (%)	0,45	0,06	2,36
Grãos danificados por insetos (%)	0,34	0,00	11,20
Grãos danificados pelo calor, mofados e ardidos (%)	0,30	0,00	2,23
Grãos chochos, triguilhos e quebrados (%)	1,04	0,05	3,67
Total de defeitos dos grãos (%)	1,68	0,22	12,85
Características de qualidade tecnológica dos grãos de trigo			
Umidade (%)	13,3	11,7	15,1
Peso de mil grãos (g)	30,8	26,0	35,2
Índice de dureza do grão	71	40	81
Proteínas totais (% base seca)	13,70	11,85	15,55
Extração experimental de farinha (% base 14% de umidade)	45,77	35,42	60,42
Número de queda (segundos) ¹	191	62	406
Características de qualidade tecnológica da farinha de trigo incluindo as análises determinantes da Classe¹			
Alveografia			
Força de glúten - W (10 ⁻⁴ Joules) ¹	156	79	247
Tenacidade - P (mm)	60	38	114
Extensibilidade - L (mm)	84	25	144
Relação entre a tenacidade e a extensibilidade - P/L	0,93	0,26	3,47
Índice de intumescimento - G (mL)	19,9	11,2	26,7
Índice de elasticidade - Ie (%)	53,8	30,3	64,7
Farinografia			
Absorção de água - AA (%)	57,1	52,4	61,1
Tempo de desenvolvimento da massa – TDM (minutos)	2,0	1,3	9,4
Estabilidade - EST (minutos) ¹	3,2	1,1	18,9
Índice de tolerância à mistura - ITM (Unidades Farinográficas)	73	22	127
Cor da farinha			
Luminosidade - L* (100 = branco e 0 = preto)	92,48	90,15	95,18
a* (positivo = tendência para a cor vermelha; negativo = tendência para a cor verde)	-0,25	-0,76	0,68
b* (positivo = tendência para a cor amarela; negativo = tendência para a cor azul)	9,41	7,90	11,21
Teor de glúten			
Índice de glúten - IG	94	75	100
Glúten úmido – GU (%)	25,35	18,39	34,14
Glúten seco – GS (%)	8,58	6,35	12,09

Mesorregião 4302 – Nordeste Rio-Grandense

Locais de coleta das amostras

Vide Tabela 45.

Tabela 45. Número de amostras analisadas por municípios das microrregiões 43014 (Guaporé) e 43015 (Vacaria), da mesorregião 4302 - Nordeste Rio-Grandense, safra 2015. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Microrregião	Município	Número de amostras analisadas
43014 - Guaporé	André da Rocha	1
Número de amostras analisadas na microrregião 43014 - Guaporé		1
43015 - Vacaria	Esmeralda	1
	Pinhal da Serra	1
	Vacaria	1
Número de amostras analisadas na microrregião 43015 - Vacaria		3
Total de amostras analisadas na mesorregião 4302 - Nordeste Rio-Grandense		4

Percentual de enquadramento das amostras de trigo em Classe

Vide Tabela 46.

Tabela 46. Percentual de amostras de trigo da mesorregião 4302 (Nordeste Rio-Grandense) enquadradas nas Classes Melhorador, Pão, Doméstico, Básico e Outros Usos, de acordo com o Anexo III da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Tabela 2). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Classe	% de amostras classificadas por	
	Força de glúten e número de queda	Estabilidade e número de queda
Melhorador ¹	0	0
Pão	0	0
Doméstico	0	25
Básico	100	25
Outros usos	0	50

¹ Para enquadramento na Classe Trigo Melhorador são considerados o Número de queda, a força de glúten e a Estabilidade, conforme previsto na legislação.

Percentual de enquadramento das amostras de trigo em Tipo

Vide Tabela 47.

Tabela 47. Percentual de amostras de trigo da mesorregião 4302 (Nordeste Rio-Grandense) enquadradas nos Tipos 1, 2, 3 e Fora de Tipo, de acordo com o Anexo IV da Instrução Normativa (IN) nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Embrapa Trigo (Tabela 3), Passo Fundo, RS, 2015.

Tipo	% de amostras por Tipo
1	25
2	50
3	0
Fora de Tipo	25

Resultados das análises para determinação do Tipo e da Classe e avaliações complementares de qualidade tecnológica de trigo e de farinha de trigo

Vide Tabela 48.

Tabela 48. Resultados de análises de qualidade tecnológica determinantes do enquadramento em Tipo (Tabela 3) e Classe (Tabela 2) de acordo com o Anexo III da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, e análises complementares em grãos e farinha de trigo das amostras de trigo da mesorregião 4302 (Nordeste Rio-Grandense). Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2015.

Análise de laboratório	Média	Valor mínimo	Valor máximo
Requisitos físicos de qualidade dos grãos de trigo usados na determinação de Tipo			
Peso do hectolitro (kg/hL)	73,38	67,15	76,35
Matérias estranhas e impurezas (%)	1,12	0,19	2,51
Grãos danificados por insetos (%)	0,07	0,04	0,09
Grãos danificados pelo calor, mofados e ardidos (%)	0,24	0,10	0,42
Grãos chochos, triguilhos e quebrados (%)	0,66	0,46	0,87
Total de defeitos dos grãos (%)	0,96	0,61	1,30
Características de qualidade tecnológica dos grãos de trigo			
Umidade (%)	12,9	11,3	13,9
Peso de mil grãos (g)	30,6	29,6	32,0
Índice de dureza do grão	59	25	73
Proteínas totais (% base seca)	14,44	13,46	16,31
Extração experimental de farinha (% base 14% de umidade)	37,67	27,12	43,36
Número de queda (segundos) ¹	264	230	290
Características de qualidade tecnológica da farinha de trigo incluindo as análises determinantes da Classe¹			
Alveografia			
Força de glúten - W (10 ⁻⁴ Joules) ¹	125	110	155
Tenacidade - P (mm)	44	34	62
Extensibilidade - L (mm)	75	58	93
Relação entre a tenacidade e a extensibilidade - P/L	0,65	0,37	0,97
Índice de intumescimento - G (mL)	19,1	16,8	21,4
Índice de elasticidade - Ie (%)	62,3	58,7	67,6

continua...

Tabela 48. Continuação.

Análise de laboratório	Média	Valor mínimo	Valor máximo
Farinografia			
Absorção de água - AA (%)	54,7	52,4	56,0
Tempo de desenvolvimento da massa – TDM (minutos)	1,8	1,7	1,8
Estabilidade - EST (minutos) ¹	3,4	2,1	6,3
Índice de tolerância à mistura - ITM (Unidades Farinográficas)	54	24	84
Cor da farinha			
Luminosidade - L* (100 = branco e 0 = preto)	93,58	92,82	94,79
a* (positivo = tendência para a cor vermelha; negativo = tendência para a cor verde)	-0,44	-0,63	-0,32
b* (positivo = tendência para a cor amarela; negativo = tendência para a cor azul)	8,73	7,00	10,13
Teor de glúten			
Índice de glúten - IG	79	24	100
Glúten úmido – GU (%)	18,70	8,08	23,79
Glúten seco – GS (%)	5,70	0,21	7,88

Mesorregião 4303 – Centro Ocidental Rio-Grandense

Locais de coleta das amostras

Vide Tabela 49.

Tabela 49. Número de amostras analisadas por municípios das microrregiões 43017 (Santiago) e 43018 (Santa Maria), da mesorregião 4303 - Centro-Ocidental Rio-Grandense, safra 2015. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Microrregião	Município	Número de amostras analisadas
43017 - Santiago	Júlio de Castilhos	1
	Pinhal Grande	1
Número de amostras analisadas na microrregião 43017 - Santiago		2
43018 - Santa Maria	Santa Maria	1
Número de amostras analisadas na microrregião 43018 - Santa Maria		1
Total de amostras analisadas na mesorregião 4303 - Centro Ocidental Rio-Grandense		3

Percentual de enquadramento das amostras de trigo em Classe

Vide Tabela 50.

Tabela 50. Percentual de amostras de trigo da mesorregião 4303 (Centro Ocidental Rio-Grandense) enquadradas nas Classes Melhorador, Pão, Doméstico, Básico e Outros Usos, de acordo com o Anexo III da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Tabela 2). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Classe	% de amostras classificadas por	
	Força de glúten e número de queda	Estabilidade e número de queda
Melhorador ¹	0	0
Pão	0	0
Doméstico	0	0
Básico	0	0
Outros usos	100	100

¹ Para enquadramento na Classe Trigo Melhorador são considerados o Número de queda, a força de glúten e a Estabilidade, conforme previsto na legislação.

Percentual de enquadramento das amostras de trigo em Tipo

Vide Tabela 51.

Tabela 51. Percentual de amostras de trigo da mesorregião 4303 (Centro Ocidental Rio-Grandense) enquadradas nos Tipos 1, 2, 3 e Fora de Tipo, de acordo com o Anexo IV da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Tabela 3). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Tipo	% de amostras por Tipo
1	0
2	67
3	33
Fora de Tipo	0

Resultados das análises para determinação do Tipo e da Classe e avaliações complementares de qualidade tecnológica de trigo e de farinha de trigo

Vide Tabela 52.

Tabela 52. Resultados de análises de qualidade tecnológica determinantes do enquadramento em Tipo (Tabela 3) e Classe (Tabela 2) de acordo com o Anexo III da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, e análises complementares em grãos e farinha de trigo das amostras de trigo da mesorregião 4303 (Centro Ocidental Rio-Grandense). Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2015.

Análise de laboratório	Média	Valor mínimo	Valor máximo
Requisitos físicos de qualidade dos grãos de trigo usados na determinação de Tipo			
Peso do hectolitro (kg/hL)	75,52	74,55	76,10
Matérias estranhas e impurezas (%)	0,63	0,54	0,70
Grãos danificados por insetos (%)	0,03	0,00	0,05
Grãos danificados pelo calor, mofados e ardidos (%)	0,32	0,10	0,50
Grãos chochos, triguilhos e quebrados (%)	1,08	0,80	1,45
Total de defeitos dos grãos (%)	1,43	1,10	1,86

continua..

Tabela 52. Continuação.

Análise de laboratório	Média	Valor mínimo	Valor máximo
Características de qualidade tecnológica dos grãos de trigo			
Umidade (%)	14,1	12,9	16,2
Peso de mil grãos (g)	31,0	30,6	31,4
Índice de dureza do grão	73	73	74
Proteínas totais (% , base seca)	13,68	13,60	13,84
Extração experimental de farinha (% , base 14% de umidade)	42,37	38,70	47,70
Número de queda (segundos) ¹	184	172	193
Características de qualidade tecnológica da farinha de trigo incluindo as análises determinantes da Classe¹			
Alveografia			
Força de glúten - W (10 ⁻⁴ Joules) ¹	149	112	201
Tenacidade - P (mm)	48	38	59
Extensibilidade - L (mm)	96	81	120
Relação entre a tenacidade e a extensibilidade - P/L	0,51	0,44	0,61
Índice de intumescimento - G (mL)	21,7	20,0	24,4
Índice de elasticidade - Ie (%)	54,0	51,8	56,1
Farinografia			
Absorção de água - AA (%)	56,8	56,2	57,2
Tempo de desenvolvimento da massa – TDM (minutos)	1,7	1,5	1,9
Estabilidade - EST (minutos) ¹	2,2	2,1	2,4
Índice de tolerância à mistura - ITM (Unidades Farinográficas)	62	60	65
Cor da farinha			
Luminosidade - L* (100 = branco e 0 = preto)	93,05	92,67	93,29
a* (positivo = tendência para a cor vermelha; negativo = tendência para a cor verde)	-0,35	-0,40	-0,25
b* (positivo = tendência para a cor amarela; negativo = tendência para a cor azul)	9,39	9,37	9,41
Teor de glúten			
Índice de glúten - IG	92	89	95
Glúten úmido – GU (%)	26,40	26,19	26,78
Glúten seco – GS (%)	8,82	8,59	9,17

Mesorregião 4306 – Sudoeste Rio-Grandense

Locais de coleta das amostras

Vide Tabela 53.

Tabela 53. Número de amostras analisadas por municípios das microrregiões 43029 (Campanha Ocidental), 43030 (Campanha Central) e 43031 (Campanha Meridional), da mesorregião 4306 - Sudoeste Rio-Grandense, safra 2015. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Microrregião	Município	Número de amostras analisadas
43029 - Campanha Ocidental	São Borja	1
Número de amostras analisadas na microrregião 43029 - Campanha Ocidental		1
43030 - Campanha Central	Santa Margarida do Sul	1
Número de amostras analisadas na microrregião 43030 - Campanha Central		1
43031 - Campanha Meridional	Bagé	1
Número de amostras analisadas na microrregião 43031 - Campanha Meridional		1
Total de amostras analisadas na mesorregião 4306 - Sudoeste Rio-Grandense		3

Percentual de enquadramento das amostras de trigo em Classe

Vide Tabela 54.

Tabela 54. Percentual de amostras de trigo da mesorregião 4306 (Sudoeste Rio-Grandense) enquadradas nas Classes Melhorador, Pão, Doméstico, Básico e Outros Usos, de acordo com o Anexo III da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Tabela 2). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Classe	% de amostras classificadas por	
	Força de glúten e número de queda	Estabilidade e número de queda
Melhorador ¹	0	0
Pão	0	0
Doméstico	33	0
Básico	67	33
Outros usos	0	67

¹ Para enquadramento na Classe Trigo Melhorador são considerados o Número de queda, a força de glúten e a Estabilidade, conforme previsto na legislação.

Percentual de enquadramento das amostras de trigo em Tipo

Vide Tabela 55.

Tabela 55. Percentual de amostras de trigo da mesorregião 4306 (Sudoeste Rio-Grandense) enquadradas nos Tipos 1, 2, 3 e Fora de Tipo, de acordo com o Anexo IV da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Tabela 3). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Tipo	% de amostras por Tipo
1	33
2	67
3	0
Fora de Tipo	0

Resultados das análises para determinação do Tipo e da Classe e avaliações complementares de qualidade tecnológica de trigo e de farinha de trigo

Vide Tabela 56.

Tabela 56. Resultados de análises de qualidade tecnológica determinantes do enquadramento em Tipo (Tabela 3) e Classe (Tabela 2) de acordo com o Anexo III da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, e análises complementares em grãos e farinha de trigo das amostras de trigo da mesorregião 4306 (Sudoeste Rio-Grandense). Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2015.

Análise de laboratório	Média	Valor mínimo	Valor máximo
Requisitos físicos de qualidade dos grãos de trigo usados na determinação de Tipo			
Peso do hectolitro (kg/hL)	77,75	75,65	80,35
Matérias estranhas e impurezas (%)	0,51	0,16	0,90
Grãos danificados por insetos (%)	0,09	0,00	0,15
Grãos danificados pelo calor, mofados e ardidos (%)	0,58	0,00	0,91
Grãos chochos, triguilhos e quebrados (%)	0,70	0,52	0,94
Total de defeitos dos grãos (%)	1,36	0,52	1,88
Características de qualidade tecnológica dos grãos de trigo			
Umidade (%)	14,2	14,1	14,4
Peso de mil grãos (g)	30,4	27,5	32,3
Índice de dureza do grão	71	66	80
Proteínas totais (% base seca)	13,03	12,26	14,29
Extração experimental de farinha (% base 14% de umidade)	49,58	37,11	62,04
Número de queda (segundos) ¹	298	209	417
Características de qualidade tecnológica da farinha de trigo incluindo as análises determinantes da Classe¹			
Alveografia			
Força de glúten - W (10 ⁻⁴ Joules) ¹	172	137	200
Tenacidade - P (mm)	63	58	69
Extensibilidade - L (mm)	75	72	78
Relação entre a tenacidade e a extensibilidade - P/L	0,84	0,78	0,90
Índice de intumescimento - G (mL)	19,3	18,8	19,7
Índice de elasticidade - le (%)	57,8	49,8	61,9
Farinografia			
Absorção de água, em %	56,0	54,6	57,6
Tempo de desenvolvimento da massa, em minutos	3,3	1,5	6,8
Estabilidade, em minutos ¹	5,0	1,6	11,0
Índice de tolerância à mistura, em Unidades Farinográficas	59	26	87
Cor da farinha			
Luminosidade - L* (100 = branco e 0 = preto)	92,49	91,89	92,87
a* (positivo = tendência para a cor vermelha; negativo = tendência para a cor verde)	-0,52	-0,87	-0,23
b* (positivo = tendência para a cor amarela; negativo = tendência para a cor azul)	10,12	9,13	11,67
Teor de glúten			
Índice de glúten - IG	98	98	99
Glúten úmido - GU (%)	22,81	17,86	26,81
Glúten seco - GS (%)	9,97	7,95	13,11

Mesorregião 4307 – Sudeste Rio-Grandense

Local de coleta da amostra

Foi coletada uma amostra de trigo no município de Caçapava do Sul, pertencente à microrregião 43032 (Serras de Sudeste), da mesorregião 4307 - Sudeste do Rio Grande do Sul.

Resultados das análises para determinação do Tipo e da Classe e avaliações complementares de qualidade tecnológica de trigo e de farinha de trigo

Vide Tabela 57.

Tabela 57. Resultados de análises de qualidade tecnológica determinantes do enquadramento em Tipo (Tabela 3) e Classe (Tabela 2) de acordo com a Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Anexos IV e III, respectivamente), e análises complementares em grãos e farinha de trigo da amostra de trigo da mesorregião 4307 (Sudeste Rio-Grandense). Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2015.

Análise de laboratório	Valor obtido
Requisitos físicos de qualidade dos grãos de trigo usados na determinação de Tipo	
Peso do hectolitro (kg/hL)	75,00
Matérias estranhas e impurezas (%)	0,98
Grãos danificados por insetos (%)	0,12
Grãos danificados pelo calor, mofados e ardidos (%)	0,34
Grãos chochos, triguilhos e quebrados (%)	0,80
Total de defeitos dos grãos (%)	1,26
Enquadramento em Tipo	Tipo 2
Características de qualidade tecnológica dos grãos de trigo	
Umidade (%)	13,3
Peso de mil grãos (g)	38,0
Índice de dureza do grão	76
Proteínas totais (% , base seca)	12,11
Extração experimental de farinha (% , base 14% de umidade)	47,36
Número de queda (segundos) ¹	62
Características de qualidade tecnológica da farinha de trigo incluindo as análises determinantes da Classe¹	
Resultados de análises de Alveografia	
Força de glúten - W (10 ⁻⁴ Joules) ¹	59
Tenacidade - P (mm)	36
Extensibilidade - L (mm)	69
Relação entre a tenacidade e a extensibilidade - P/L	0,52
Índice de intumescimento - G (mL)	18,4
Índice de elasticidade - Ie (%)	26,5
¹ Enquadramento em Classe, de acordo com a Força de Glúten e Número de Queda	Trigo Outros usos

continua...

Tabela 57. Continuação.

Análise de laboratório	Valor obtido
Resultados de análises de Farinografia	
Absorção de água - AA (%)	55,6
Tempo de desenvolvimento da massa – TDM (minutos)	1,2
Estabilidade - EST (minutos) ¹	0,9
Índice de tolerância à mistura - ITM (Unidades Farinográficas)	188
¹ Enquadramento em Classe, de acordo com a Estabilidade e Número de queda	Trigo Outros usos
Resultados de análises de Cor da farinha	
Luminosidade - L* (100 = branco e 0 = preto)	93,03
a* (positivo = tendência para a cor vermelha; negativo = tendência para a cor verde)	-0,12
b* (positivo = tendência para a cor amarela; negativo = tendência para a cor azul)	9,88
Resultados de análises de Teor de glúten	
Índice de glúten - IG	85
Glúten úmido – GU (%)	19,34
Glúten seco – GS (%)	6,42

Resultados da avaliação da qualidade tecnológica da safra de trigo de 2015 de Santa Catarina

Mesorregião 4203 – Serrana

Locais de coleta das amostras

Vide Tabela 58.

Tabela 58. Número de amostras analisadas por municípios das microrregiões 42009 (Curitibanos) e 42010 (Campos de Lages), da mesorregião 4203 - Serrana de Santa Catarina, safra 2015. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Microrregião	Município	Número de amostras analisadas
42009 - Curitibanos	Campos Novos	2
	Curitibanos	1
	Zortéa	1
Número de amostras analisadas na microrregião 42009 - Curitibanos		4
42010 - Campos de Lages	Campo Belo do Sul	1
Número de amostras analisadas na microrregião 42010 - Campos de Lages		1
Número de amostras analisadas na mesorregião 4203 - Serrana		5

Percentual de enquadramento das amostras de trigo em Classe

Vide Tabela 59.

Tabela 59. Percentual de amostras de trigo da mesorregião 4203 (Serrana) de Santa Catarina enquadradas nas Classes Melhorador, Pão, Doméstico, Básico e Outros Usos, de acordo com o Anexo III da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Tabela 2). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Classe	% de amostras classificadas por	
	Força de glúten e número de queda	Estabilidade e número de queda
Melhorador ¹	0	0
Pão	0	0
Doméstico	20	20
Básico	40	20
Outros usos	40	60

¹Para enquadramento na Classe Trigo Melhorador são considerados o Número de queda, a força de glúten e a Estabilidade, conforme previsto na legislação.

Percentual de enquadramento das amostras de trigo em Tipo

Vide Tabela 60.

Tabela 60. Percentual de amostras de trigo da mesorregião 4203 (Serrana) de Santa Catarina enquadradas nos Tipos 1, 2, 3 e Fora de Tipo, de acordo com o Anexo IV da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Tabela 3). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Tipo	% de amostras por Tipo
1	0
2	20
3	20
Fora de Tipo	60

Resultados das análises para determinação do Tipo e da Classe e avaliações complementares de qualidade tecnológica de trigo e de farinha de trigo

Vide Tabela 61.

Tabela 61. Resultados de análises de qualidade tecnológica determinantes do enquadramento em Tipo (Tabela 3) e Classe (Tabela 2) de acordo com o Anexo III da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, e análises complementares em grãos e farinha de trigo das amostras de trigo da mesorregião 4203 (Serrana) de Santa Catarina. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2015.

Análise de laboratório	Média	Valor mínimo	Valor máximo
Requisitos físicos de qualidade dos grãos de trigo usados na determinação de Tipo			
Peso do hectolitro (kg/hL)	72,66	69,60	77,25
Matérias estranhas e impurezas (%)	0,93	0,35	1,51
Grãos danificados por insetos (%)	0,25	0,05	0,62
Grãos danificados pelo calor, mofados e ardidos (%)	1,69	0,23	6,52
Grãos chochos, triguilhos e quebrados (%)	1,31	0,60	2,43
Total de defeitos dos grãos (%)	3,25	0,94	8,31
Características de qualidade tecnológica dos grãos de trigo			
Umidade (%)	12,2	10,6	13,4
Peso de mil grãos (g)	29,0	28,1	31,4
Índice de dureza do grão	74	67	78
Proteínas totais (% , base seca)	14,25	13,64	14,66
Extração experimental de farinha (% , base 14% de umidade)	38,22	36,58	41,19
Número de queda (segundos) ¹	192	62	278
Características de qualidade tecnológica da farinha de trigo incluindo as análises determinantes da Classe¹			
Alveografia			
Força de glúten - W (10 ⁻⁴ Joules) ¹	152	116	167
Tenacidade - P (mm)	54	50	59
Extensibilidade - L (mm)	76	53	90
Relação entre a tenacidade e a extensibilidade - P/L	0,75	0,56	1,10
Índice de intumescimento - G (mL)	19,3	16,2	21,1
Índice de elasticidade - Ie (%)	58,0	47,2	62,7

continua...

Tabela 61. Continuação.

Análise de laboratório	Média	Valor mínimo	Valor máximo
Farinografia			
Absorção de água - AA (%)	57,6	56,6	58,8
Tempo de desenvolvimento da massa – TDM (minutos)	1,8	1,5	2,4
Estabilidade - EST (minutos) ¹	3,5	1,3	6,2
Índice de tolerância à mistura - ITM (Unidades Farinográficas)	70	37	117
Cor da farinha			
Luminosidade - L* (100 = branco e 0 = preto)	91,65	90,22	92,46
a* (positivo = tendência para a cor vermelha; negativo = tendência para a cor verde)	0,05	-0,24	0,40
b* (positivo = tendência para a cor amarela; negativo = tendência para a cor azul)	10,85	9,95	11,71
Teor de glúten			
Índice de glúten - IG	96	88	99
Glúten úmido – GU (%)	25,94	21,52	29,80
Glúten seco – GS (%)	8,78	7,28	9,93

Resultados da avaliação da qualidade tecnológica da safra de trigo de 2015 de São Paulo

Mesorregião 3510 – Assis

Local de coleta da amostra

Foi coletada uma amostra de trigo no município de Cândido Mota, pertencente à microrregião 35039 (Assis), da mesorregião 3510 - Assis, no estado de São Paulo.

Resultados das análises para determinação do Tipo e da Classe e avaliações complementares de qualidade tecnológica de trigo e de farinha de trigo

Vide Tabela 62.

Tabela 62. Resultados de análises de qualidade tecnológica determinantes do enquadramento em Tipo (Tabela 3) e Classe (Tabela 2) de acordo com a Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Anexos IV e III, respectivamente), e análises complementares em grãos e farinha de trigo da amostra de trigo da mesorregião 3510 (Assis). Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2015.

Análise de laboratório	Valor obtido
Requisitos físicos de qualidade dos grãos de trigo usados na determinação de Tipo	
Peso do hectolitro (kg/hL)	82,15
Matérias estranhas e impurezas (%)	0,23
Grãos danificados por insetos (%)	0,00
Grãos danificados pelo calor, mofados e ardidos (%)	0,00
Grãos chochos, triguilhos e quebrados (%)	0,80
Total de defeitos dos grãos (%)	0,80
Enquadramento em Tipo	Tipo 1
Características de qualidade tecnológica dos grãos de trigo	
Umidade (%)	12,4
Peso de mil grãos (g)	31,7
Índice de dureza do grão	79
Proteínas totais (% , base seca)	13,25
Extração experimental de farinha (% , base 14% de umidade)	54,14
Número de queda (segundos) ¹	404
Características de qualidade tecnológica da farinha de trigo incluindo as análises determinantes da Classe¹	
Resultados de análises de Alveografia	
Força de glúten - W (10 ⁻⁴ Joules) ¹	165
Tenacidade - P (mm)	64
Extensibilidade - L (mm)	86
Relação entre a tenacidade e a extensibilidade - P/L	0,75
Índice de intumescimento - G (mL)	20,6
Índice de elasticidade - Ie (%)	48,2
¹ Enquadramento em Classe, de acordo com a Força de Glúten e Número de Queda	Trigo Doméstico

continua...

Tabela 62. Continuação.

Análise de laboratório	Valor obtido
Resultados de análises de Farinografia	
Absorção de água - AA (%)	57,1
Tempo de desenvolvimento da massa – TDM (minutos)	4,8
Estabilidade - EST (minutos) ¹	7,2
Índice de tolerância à mistura - ITM (Unidades Farinográficas)	36
¹ Enquadramento em Classe, de acordo com a Estabilidade e Número de queda	Trigo Doméstico
Resultados de análises de Cor da farinha	
Luminosidade - L* (100 = branco e 0 = preto)	93,83
a* (positivo = tendência para a cor vermelha; negativo = tendência para a cor verde)	-0,96
b* (positivo = tendência para a cor amarela; negativo = tendência para a cor azul)	11,46
Resultados de análises de Teor de glúten	
Índice de glúten - IG	87
Glúten úmido – GU (%)	26,20
Glúten seco – GS (%)	8,88

Mesorregião 3511 – Itapetininga

Locais de coleta das amostras

Vide Tabela 63.

Tabela 63. Número de amostras analisadas por municípios das microrregiões 35041 (Itapeva) e 35044 (Capão Bonito), da mesorregião 3511 - Itapetininga, São Paulo, safra 2015. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Microrregião	Município	Número de amostras analisadas
35041 - Itapeva	Itararé	1
	Taquarivaí/Taquarituba	2
Número de amostras analisadas na microrregião 35041 - Itapeva		3
35044 - Capão Bonito	Capão Bonito	1
Número de amostras analisadas na microrregião 35044 - Capão Bonito		1
Número de amostras analisadas na mesorregião 3511 - Itapetininga		4

Percentual de enquadramento das amostras de trigo em Classe

Vide Tabela 64.

Tabela 64. Percentual de amostras de trigo da mesorregião 3511 (Itapetininga), do estado de São Paulo, enquadradas nas Classes Melhorador, Pão, Doméstico, Básico e Outros Usos, de acordo com o Anexo III da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Tabela 2). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Classe	% de amostras classificadas por	
	Força de glúten e número de queda	Estabilidade e número de queda
Melhorador ¹	0	0
Pão	0	0
Doméstico	75	0
Básico	0	0
Outros usos	25	100

¹ Para enquadramento na Classe Trigo Melhorador são considerados o Número de queda, a força de glúten e a Estabilidade, conforme previsto na legislação.

Percentual de enquadramento das amostras de trigo em Tipo

Vide Tabela 65.

Tabela 65. Percentual de amostras de trigo da mesorregião 3511 (Itapetininga), do estado de São Paulo, enquadradas nos Tipos 1, 2, 3 e Fora de Tipo, de acordo com o Anexo IV da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Tabela 3). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Tipo	% de amostras por Tipo
1	75
2	25
3	0
Fora de Tipo	0

Resultados das análises para determinação do Tipo e da Classe e avaliações complementares de qualidade tecnológica de trigo e de farinha de trigo

Vide Tabela 66.

Tabela 66. Resultados de análises de qualidade tecnológica determinantes do enquadramento em Tipo (Tabela 3) e Classe (Tabela 2) de acordo com o Anexo III da Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, e análises complementares em grãos e farinha de trigo das amostras de trigo da mesorregião 3511 (Itapetininga). Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2015.

Análise de laboratório	Média	Valor mínimo	Valor máximo
Requisitos físicos de qualidade dos grãos de trigo usados na determinação de Tipo			
Peso do hectolitro (kg/hL)	79,59	78,35	80,85
Matérias estranhas e impurezas (%)	0,12	0,08	0,18
Grãos danificados por insetos (%)	0,09	0,04	0,17
Grãos danificados pelo calor, mofados e ardidos (%)	0,10	0,09	0,11
Grãos chochos, triguilhos e quebrados (%)	0,67	0,14	2,11
Total de defeitos dos grãos (%)	0,85	0,30	2,26
Características de qualidade tecnológica dos grãos de trigo			
Umidade (%)	12,8	12,6	13,0
Peso de mil grãos (g)	33,8	32,1	34,8
Índice de dureza do grão	71	68	76
Proteínas totais (% , base seca)	12,67	12,11	14,27
Extração experimental de farinha (% , base 14% de umidade)	53,47	52,14	55,14
Número de queda (segundos) ¹	303	153	370
Características de qualidade tecnológica da farinha de trigo incluindo as análises determinantes da Classe¹			
Alveografia			
Força de glúten - W (10 ⁻⁴ Joules) ¹	182	166	199
Tenacidade - P (mm)	98	71	110
Extensibilidade - L (mm)	51	34	89
Relação entre a tenacidade e a extensibilidade - P/L	2,31	0,80	3,24
Índice de intumescimento - G (mL)	15,6	13,0	21,0
Índice de elasticidade - Ie (%)	54,5	51,8	57,2
Farinografia			
Absorção de água - AA (%)	57,8	56,6	59,7
Tempo de desenvolvimento da massa – TDM (minutos)	1,8	1,7	1,9
Estabilidade - EST (minutos) ¹	2,2	1,9	2,9
Índice de tolerância à mistura - ITM (Unidades Farinográficas)	67	52	72
Cor da farinha			
Luminosidade - L* (100 = branco e 0 = preto)	93,28	93,16	93,35
a* (positivo = tendência para a cor vermelha; negativo = tendência para a cor verde)	-0,73	-1,09	-0,59
b* (positivo = tendência para a cor amarela; negativo = tendência para a cor azul)	9,76	8,87	12,27
Teor de glúten			
Índice de glúten - IG	99	97	100
Glúten úmido – GU (%)	23,21	21,74	26,39
Glúten seco – GS (%)	8,16	7,82	8,99

Resultados da avaliação de micotoxinas na safra de trigo de 2015

Na Tabela 67 estão discriminados os resultados dos níveis de micotoxinas deoxinivalenol e zearalenona em amostras de trigo moído, provenientes de 13 mesorregiões brasileiras que registraram produção de trigo em 2015.

A micotoxina deoxinivalenol (DON) foi detectada em 55% das amostras, com níveis variando de 200 até 2.743 ppb (partes por bilhão). A média da concentração de DON foi de 795,2 ppb, nas amostras positivas. A ocorrência de amostras positivas para DON foi de 32 em 34 amostras no RS (94% das amostras), de 22 em 61 amostras do PR (36% das amostras) e de 1 em 5 amostras de SP (20% das amostras). Em 15 amostras, sendo 5 do RS e 10 do PR, os níveis de DON foram superiores a 1.000 ppb. Considerando o nível máximo tolerado de DON pela legislação brasileira (1.750 ppb para farinha de trigo) 4 amostras, sendo 2 do PR e 2 do RS foram superiores ao LMT (BRASIL, 2011).

A micotoxina zearalenona (ZEA) foi detectada em 39% das amostras, com média de 79,8 ppb, nas amostras positivas. A ocorrência de amostras positivas para ZEA foi de 24 em 34 no RS (71% das amostras) e de 15 em 61 amostras do PR (25% das amostras). No estado de SP nenhuma amostra apresentou níveis detectáveis de ZEA. Apenas em três amostras (2 do PR e 1 do RS), os níveis de ZEA foram superiores a 200 ppb, que é o limite máximo tolerado para farinha de trigo no Brasil (BRASIL, 2011).

A micotoxina Ocratoxina A (OCRA) não foi detectada em nenhuma amostra comercial analisada. A ocratoxina A é uma micotoxina que pode ser produzida no armazenamento, especialmente em condições de altos níveis de umidade e temperatura.

Tabela 67. Valor médio, mínimo e máximo das micotoxinas deoxinivalenol (DON) e zearalenona (ZEA), em ppb (partes por bilhão), em amostras de trigo, produzidas em diferentes mesorregiões. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Nº da Mesorregião	Nome da Mesorregião	Número de amostras	DON média	DON média amostras positivas	DON mínimo	DON máximo	ZEA média	ZEA média amostras positivas	ZEA mínimo	ZEA máximo
3510	Assis	1	ND*	ND*	ND	ND	ND	ND	ND	ND
3511	Itapetininga	4	61,6	246,4	ND	246,4	ND	ND	ND	ND
São Paulo		5	49,3	246,4	ND	246,4	ND	ND	ND	ND
4102	Centro Ocidental Paranaense	3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4103	Norte Central Paranaense	10	163,7	1636,5	ND	1636,5	ND	ND	ND	ND
4104	Norte Pioneiro Paranaense	16	22,9	365,6	ND	365,6	ND	ND	ND	ND
4105	Centro Oriental Paranaense	18	648	897,2	ND	2270,2	54,5	122,6	ND	427,8
4106	Oeste Paranaense	5	203	1015,1	ND	1015,1	26,9	134,4	ND	134,4
4107	Sudoeste Paranaense	2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4108	Centro-Sul Paranaense	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4109	Sudeste Paranaense	5	1071,6	1071,6	456,3	1711,6	93	93	20	215,5
4110	Metropolitana de Curitiba	1	1855,9	1855,9	1855,9	1855,9	141,6	141,6	141,6	141,6
Paraná		61	358,9	995,2	ND	2270,2	28,2	114,8	ND	ND
4301	Noroeste Rio-Grandense	33	638,9	829,6	ND	2743,1	40,7	59,5	ND	294,8
4306	Sudoeste Rio-Grandense	1	225,7	225,7	225,7	225,7	20	20	20	20
Rio Grande do Sul		34	635,2	674,85	ND	2743,1	40,9	57,9	ND	254,8

*ND: não detectado considerando os limites de quantificação: 200 ppb para deoxinivalenol (DON) e 20 ppb para zearalenona (ZEA).

Análise agrometeorológica da safra de trigo de 2015

Os avanços alcançados em melhoramento genético vegetal (novas cultivares) e em tecnologia de produção (práticas de manejo de cultivo e de proteção de plantas) colocaram a triticultura brasileira em um nível de competitividade nunca antes observados na história desse cereal no País, tanto em rendimento de lavoura (kg/ha) quanto em qualidade tecnológica (uso tecnológico e outros fins) do produto colhido. Não obstante esse fato, a triticultura brasileira, tal qual a praticada em qualquer região do mundo, não está isenta de riscos, especialmente os de natureza climática.

A produção brasileira de trigo, apesar do crescimento havido nos últimos anos na região não-tradicional de cultivo desse cereal, no centro do País, com destaque para a elevação na área cultivada e em produção na Região Sudeste (Minas Gerais, principalmente), ainda está concentrada na Região Sul (Paraná e Rio Grande do Sul, em destaque); quer seja pela expertise dos agricultores, pelos sistemas de produção de grãos em voga (sucessão trigo-soja, safras inverno-verão) ou pela melhor aptidão do ambiente (clima temperado) em comparação com as demais áreas agrícolas ora em uso no Brasil (clima tropical, predominantemente).

Isso posto, há que se entender que as anomalias climáticas extremas, estando, nesse ano de 2015, especialmente associadas ao fenômeno El Niño – Oscilação Sul (ENOS), que, como é sobejamente conhecido, exerce maior influência no regime hídrico de primavera/começo do verão, na Região Sul, e na estação chuvosa (fevereiro-março-abril e maio) do semiárido da Região Nordeste, foram responsáveis pela frustração de expectativas de muitos agricultores, que pode ser diagnosticada pelo número elevado de notificação de perdas e de pedidos de cobertura de seguro rural e Proagro, pelos baixos rendimentos e pelo menor padrão em qualidade tecnológica dos grãos colhidos, conforme atestado pelos boletins dos órgãos de acompanhamento conjuntural das safras de grãos no Brasil, tanto em âmbito nacional (CONAB), quanto no Rio Grande do Sul (EMATER/RS-ASCAR) e no Paraná (SEAB-DERAL).

Houve toda sorte de registros climáticos extremos no período da safra de trigo 2015: desde o excesso de chuva no plantio e no período de enchimento de grãos (após o espigamento) até a ocorrência de geadas tardias no sul do País (em setembro, dias 12 e 13), em que, cada qual, em maior ou menor grau, contribuíram para causar prejuízos no desempenho produtivo do trigo.

No Rio Grande do Sul, os danos foram maiores em lavouras semeadas “no tarde”, que acabaram sendo atingidas mais intensamente pelos excessos de chuva na primavera, sendo que, em muitos casos, houve tempestades associando chuvas intensas, ventos fortes e quedas de granizo. Avultou, nessa safra, além dos prejuízos físicos à produção, a elevada incidência de doenças de espiga, que se caracterizam como de difícil controle, como é exemplo a giberela, causando perdas de produtividade e em qualidade tecnológica do produto colhido, além da contaminação dos grãos com micotoxinas, conforme dados que foram apresentados na Tabela 67.

No Paraná, pelo boletim SEAB DERAL, de 8 de dezembro de 2015, foi dado destaque, com base em levantamento do mês de novembro, de uma produção de trigo, em 2015, de 3,4 milhões de toneladas. A quantia é 15% abaixo do potencial estimado, que era, inicialmente, de quatro milhões de toneladas. O impacto da variabilidade climática extrema, embora aparentemente menor do que no Rio Grande do Sul, também causou prejuízo de vulto ao trigo paranaense, tanto em quantidade produzida quanto em qualidade tecnológica dos grãos colhidos.

Em Santa Catarina, o segundo levantamento da safra brasileira de grãos 2015, realizado pela Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB, v.3 – safra 2015/16 – n.2, de novembro de 2015, resumiu assim a situação da produção catarinense de trigo em 2015:

Em Santa Catarina, a cultura do trigo não tem sido beneficiada pelo clima na safra atual. Excesso de chuva durante a semeadura prejudicou a implantação da cultura em quase todas as regiões. Chuvas mal distribuídas durante parte do desenvolvimento vegetativo dificultaram a aplicação de adubação de cobertura e defensivos, atividades importantes para a expressão do potencial produtivo. Por último, constantes chuvas ocorridas durante boa parte de outubro resultaram na redução da qualidade das lavouras e dos primeiros grãos colhidos, alguns dos quais já afetados pelas geadas tardias ocorridas em setembro, em algumas regiões produtoras. O resultado desta instabilidade climática é mostrado

na redução da produtividade, a qual está projetada, até o momento, em torno de 2.600 kg/ha. Aproximadamente 7% das lavouras estão colhidas e a qualidade do produto, no geral, está aquém do esperado, resultado da ocorrência de grãos chochos, brotados e atacados por fungos devido ao clima instável ocorrido durante o desenvolvimento da cultura. Contudo, ainda restam em torno de 50% das lavouras em estágio final de formação de grão, as quais foram semeadas mais tarde e podem manter um bom potencial produtivo e de qualidade caso as condições climáticas se estabilizem.

Sobre a produção nacional de trigo, na safra 2015/2016, no já referido levantamento, assim se expressou a Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB:

A produção de trigo estimada pela Conab passou de 7.070,3 mil toneladas na primeira avaliação de agosto de 2015, para 6.230 mil toneladas em novembro, ou seja, redução de 11,8%, mostrando, assim, os reflexos dos danos causados pelo clima nas culturas de trigo nas zonas de produção da Região Sul do Brasil, principalmente no Rio Grande do Sul. Não obstante, os danos causados na safra, da ordem de 840,3 mil toneladas, as estimativas de importação foram mantidas em 5,35 milhões de toneladas, tendo em vista o fraco desempenho da atividade econômica, com reflexos no consumo doméstico. Entretanto, esse volume de importação poderá superar tal quantitativo, até o fechamento do ano safra, em julho de 2016.

Por fim, cabe assinalar que, mesmo para o trigo produzido na região de clima tropical (norte do PR, SP, MG, MS, MT, GO e DF) houve problemas com excesso de chuvas em março, abril e julho, causando elevada incidência de brusone em lavouras desse cereal e, conseqüentemente, causando queda de produtividade das lavouras e impacto negativo na qualidade tecnológica dos grãos colhidos.

Considerações finais

Diante do que foi exposto, é importante frisar, que a safra brasileira de trigo de 2015, majoritariamente concentrada no Sul do Brasil, foi, pelos indícios apontados, negativamente prejudicada por anomalias climáticas extremas, associadas com o fenômeno El Niño – Oscilação Sul. Adicionalmente, acrescenta-se que, independentemente da tecnologia de produção empregada (cultivar e insumos), em muitos casos, a situação escapou do controle dos produtores rurais; com destaque para:

1. Geadas tardias em setembro no sul do País (dias 12 e 13) atingindo algumas lavouras no estágio crítico do espigamento/florescimento.
2. Granizadas e vendavais típicos de primavera, responsáveis por danos físicos às lavouras.
3. Excesso de chuva na primavera, predispondo as plantas a uma condição extremamente favorável à ocorrência de doenças de espiga de difícil controle, notoriamente à giberela.
4. Excessos de chuva no período de colheita, causando, em certos casos, perda de qualidade tecnológica diagnosticada por valores baixos de peso do hectolitro e número de queda.
5. Excesso de umidade na região de clima tropical causando epidemias de brusone em lavouras de trigo.
6. Os níveis de micotoxinas registrados em 2015 atenderam, de forma geral, aos limites máximos tolerados pela legislação brasileira, para deoxinivalenol e zearalenona.

Com relação à qualidade tecnológica, merecem destaques as seguintes observações:

No Paraná, predominou amostras da Classe Pão em 50% das mesorregiões analisadas, seguidas de Trigo Doméstico e Trigo para Outros Usos (ambas com 20%) e Trigo Básico (10%), segundo o Número de queda e a Força de glúten. Quando o enquadramento das amostras foi realizado conforme o Número de queda e a Estabilidade, as Classes Pão e Outros usos, representaram, cada uma, 44,4% das mesorregiões avaliadas, e

a Classe Básico com 11,2%. Com relação ao Tipo, em 67% das mesorregiões predominou o Tipo 2, e, nas restantes 33%, o Tipo 1.

No Rio Grande do Sul, observou-se predomínio de amostras da Classe Outros Usos em 60% das mesorregiões estudadas, seguida de Trigo Básico (40%), conforme Número de queda e Força de glúten. Todavia, quando o enquadramento das amostras foi realizado utilizando-se o Número de queda e a Estabilidade, a Classes Outros usos, representou, 100% das mesorregiões avaliadas. Quanto à classificação relativa ao Tipo, em 100% das mesorregiões predominou o Tipo 2.

Em Santa Catarina, na mesorregião Serrana, única amostrada, 40% das amostras foram classificadas com Trigo Básico e Trigo Outros Usos, e as 20% restantes foram enquadradas na Classe Doméstico, considerando os valores de número de queda e força de glúten. No enquadramento em Classe por número de queda e estabilidade, 60% das amostras foram classificadas como Trigo Outros usos, 20%, Trigo Doméstico e, 20%, Trigo Básico. Com relação ao Tipo, 60% foram consideradas como Fora de Tipo e as demais amostras foram enquadradas em Tipos 2 (20%) e Tipo 3 (20%).

A ocorrência elevada de percentual das Classes Trigo Outros Usos, Básico e Doméstico pode ser atribuída, conforme descrito no item que tratou da análise agrometeorológica da safra 2015, principalmente, às anomalias climáticas extremas que envolveram excessos de umidade em períodos críticos, desde o espigamento/antese até a maturação fisiológica e no período de colheita. Este tipo de condição climática propiciou a ocorrência de doenças de difícil controle, caso da giberela e da brusone, além de promover a germinação pré-colheita dos grãos, com conseqüente redução no número de queda (NQ) e no valor de peso do hectolitro (PH). Na safra 2015, não raro, os valores de NQ, iguais ou inferiores a 220 s, determinaram o enquadramento de amostras nas Classes Básico e Outros Usos. Além disto, a redução dos valores de força de glúten e estabilidade, como ocorreu, principalmente, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, esteve associada com condições ambientais que não favoreceram a expressão positiva destas características nos genótipos cultivados em 2015.

O requisito físico que mais influenciou no enquadramento nos Tipos 2, 3 e Fora de Tipo foi o peso do hectolitro (PH), cujos resultados foram negativamente afetados por excessos de chuva no período de colheita, especialmente no sul do Brasil.

Das mesorregiões de clima tropical localizadas no Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais e em São Paulo, avaliadas neste trabalho, 50% das amostras da safra 2015 foram categorizadas na Classe Pão e 50% como classe Doméstico; segundo o enquadramento pelo número de queda e pela força de glúten. De acordo com o número de queda e estabilidade, 50 % das amostras das mesorregiões de clima tropical foram agrupadas na Classe Trigo Pão, 33% na Classe Trigo Doméstico e 17% como Trigo Outros Usos. Por sua vez, na classificação quanto ao Tipo, 83% das amostras por mesorregiões foram enquadradas em trigo do Tipo 1 e, 17%, trigo Tipo 2. A ocorrência do trigo Tipo 2 foi devida à presença de grãos danificados por insetos acima do limite de tolerância para o Tipo 1. Também, não se pode desconsiderar o efeito negativo sobre esse atributo de qualidade tecnológica do trigo que pode ter causado a elevada incidência de brusone na safra 2015 na área mais tropical do País, conforme previamente reportada.

Referências

AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. **Approved methods**. 10. ed. Saint Paul, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010. Regulamento técnico do trigo. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 229, 1 dez. 2010. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF, 2009. 398 p. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise_sementes.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2017.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº. 7, de 18 de fevereiro de 2011. Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) para micotoxinas. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 46, 9 mar. 2011. Seção 1, p. 66-67.

CONAB. **Séries históricas - trigo**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t&Pagina_objcmsconteudos=3#A_objcmsconteudos>. Acesso em: 8 set. 2016.

VARGA, E.; GLAUNER, T.; KÖPPEN, R.; MAYER, K.; SULLYOK, M.; SCHUHMACHER, R.; KRŠKA, R.; BERTHILLER, F. Stable isotope dilution assay for the accurate determination of mycotoxins in maize by UHPLC-MS/MS. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, v. 402, p. 2675-2686, 2012.

Agradecimentos

A equipe do projeto agradece a inestimável colaboração dos membros da Câmara Setorial da Culturas de Inverno – Trigo, da Câmara Setorial do Trigo do Rio Grande do Sul, dos colegas da Embrapa Trigo Antônio Sérgio Brizola de Oliveira, Ellen Traudi Wayerbacher Rogoski, Helena Araújo de Andrade, Paulo Rocha de Albuquerque e Pihetra Oliveira Tatsch, e as estagiárias Aline Pasquetti Romio, Daiana Clara da Cruz Vieira e Mariana da Cruz de Lima, do Laboratório de Qualidade de Grãos e Rogério Delanora, do Laboratório de Contaminantes.

Embrapa

Trigo