

Efeito de grãos verdes na qualidade tecnológica de trigo e dos pães produzidos

Martha Zavariz de Miranda¹; Manoel Carlos Bassoi²; Carolina Bernardi³; Pedro Luiz Scheeren¹

¹Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Email: marthaz@cnpt.embrapa.br.

²Embrapa Soja, Londrina, PR. ³Bunge Alimentos, Londrina, PR.

No início da colheita da safra 2011 no norte e no sudoeste do Paraná, regiões onde não houve chuva na colheita, foi encontrada elevada atividade da enzima alfa-amilase (baixos valores, < 250s, para a análise de *falling number*). Nessas regiões, observou-se a presença de grãos verdes (imaturos) misturados aos grãos na maturação fisiológica.

Em Londrina, houve seca no plantio do trigo e, de 28 de junho a 04 de agosto ocorreram períodos de geada, o que fez com que o trigo perfilhasse novamente, ficando com duas fases de maturação no ponto de colheita (grão normal e grão verde). Em 19 de agosto, houve 30 mm de precipitação pluvial, e ainda no mesmo mês, de 20 a 22, o tempo esteve nublado.

Não se conhece relatos do efeito de grãos verdes nos resultados de análises de trigo, nem mesmo nos produtos elaborados com essa farinha. Desta forma, o objetivo do presente estudo foi investigar o efeito da presença de grãos verdes na qualidade tecnológica de trigo e dos pães produzidos.

Foram coletadas seis amostras representativas do norte e duas amostras do sudoeste do Paraná. Primeiramente, foram determinadas as porcentagens de grãos verdes nessas amostras (em seis repetições de 100 grãos). A seguir, foram realizadas análises para avaliação da qualidade tecnológica de trigo: peso de mil grãos (PMG); cor da farinha, em colorímetro Minolta, pelo sistema CIEL*a*b* e segundo métodos da AACCC (APPROVED..., 2000): peso do hectolitro, PH (método 55-10); índice de dureza, ID e diâmetro do grão, DIAM (método 55-31) em equipamento SKCS - sistema de caracterização individual da semente; número de queda ou “falling number” do

trigo, FNT e da farinha, FNF (método 56-81B); moagem experimental ou extração de farinha, EXT (método 26-10A); glúten (método 38-12A): parâmetros índice de glúten, IG; glúten úmido, GU e glúten seco, GS; alveografia (método 54-30A): parâmetros P, tenacidade; L, extensibilidade; W, força de glúten e le, índice de elasticidade e farinografia (método 54-21): parâmetros absorção de água, AA; estabilidade, EST; e índice de tolerância à mistura, ITM. Foi realizado também teste de panificação através do método de El-Dash (EL-DASH, 1978) com adaptação para farinógrafo de 50 g, empregando a seguinte formulação: farinha de trigo (14% b.s.= 100%, açúcar= 5%, levedura= 3%, sal= 2%, gordura vegetal hidrogenada= 3% e ácido L-ascórbico, 90 ppm). O volume específico do pão foi medido pelo deslocamento de sementes de painço. Como controle foi empregada farinha de trigo comercial. Foi realizada análise de variância (ANOVA) e teste de comparação de médias, bem como análise de correlação.

Na Tabela 1 estão os resultados da caracterização do trigo e nas Tabelas 2 e 3, dados das características físico-químicas e reológicas, respectivamente, de farinha de trigo contendo grãos verdes.

Os grãos verdes parecem ter diminuído os valores de PH, pois no Paraná, em geral os valores são superiores a 82. O FNT foi afetado significativamente em relação ao controle (< 250 s), indicando que os grãos imaturos ou verdes também apresentam elevada atividade de enzima alfa-amilase, semelhante ao que acontece com o trigo germinado na espiga. Como o método de FN é influenciado pelas características do amido, outros fatores podem estar envolvidos.

Os valores de FNF foram mais elevados que o FNT (sendo todos valores inferiores ao da farinha controle), isso porque as enzimas alfa-amilases estão em maior quantidade nas camadas periféricas do grão e são removidas no processo de moagem para produção de farinha refinada. Outra maneira para amenizar esse efeito é o repouso dos grãos antes da moagem, pois a tendência é que os valores de FN aumentem. Contudo, a enzima alfa-amilase, se presente em quantidade adequada, pode ter efeito positivo, aumentando a vida de prateleira de pães. Em relação a características relacionadas à

quantidade (glúten) e qualidade de proteínas (alveografia e farinografia), as variações não foram tão pronunciadas, sendo características de cada amostra analisada, indicando que os grãos verdes afetam fundamentalmente o amido do grão e a atividade da enzima alfa-amilase.

Na Tabela 4 estão os dados das características dos pães elaborados a partir de farinha contendo grãos verdes de trigo, e na Figura 1, a foto dos mesmos. Embora externamente os pães elaborados com farinha obtida de grãos verdes não tenham apresentado diferenças significativas entre si, em quase todas as amostras estes pães apresentaram características internas, de sabor e de aroma alterados (inferiores) em relação ao pão de farinha controle.

Foram encontradas correlações positivas de GV com PH ($r= 0,97$); PMG ($r= 1,00$); ID ($r= 0,80$); DIAM ($r= 1,00$); EXT ($r= 0,95$); FNF ($r= 0,87$); P/L ($r= 0,83$); textura do miolo ($r= 0,83$); características internas ($r= 0,63$); e escore total da panificação ($r= 0,71$), e negativas de GV com FNT ($r= -0,78$) e TDM ($r= -0,71$). Isto indica que os GV aumentaram a atividade enzimática do trigo e o tempo necessário para a massa se desenvolver.

Referências bibliográficas

APPROVED methods of the American Association of Cereal Chemists. 10. ed. St. Paul: American Association of Cereal Chemists, 2000.

EL-DASH, A.A. Standardized mixing and fermentation procedure for experimental baking test. **Cereal Chemistry**, v. 55, n. 4, p. 436-446, 1978.

Tabela 1. Caracterização de amostras de trigo contendo grãos verdes. Paraná, safra 2011.

Amostra	Município do Paraná	GV ¹ (%)	PMG ² (g)	PH ³ (kg/hL)	ID ⁴ (%)	DIAM ⁵ (%)	FNT ⁶ (s)	EXT ⁷ (%)
1	Arapongas	3,0 ^{ab}	36,2 ^c	79,5 ^{de}	60,8 ^e	2,8 ^c	204 ^c	54,79
2	São Sebastião da Amoreira	3,8 ^a	40,7 ^a	80,9 ^{bc}	69,3 ^d	2,9 ^a	184 ^d	57,86
3	Apucarana	1,3 ^b	36,6 ^{bc}	85,0 ^a	75,7 ^{bc}	2,8 ^{bc}	247 ^a	63,20
4	Londrina	1,2 ^b	37,3 ^{bc}	82,1 ^b	73,9 ^{cd}	2,8 ^{bc}	259 ^a	61,04
5	Cambé	2,2 ^{ab}	36,9 ^{bc}	77,8 ^f	58,6 ^e	2,8 ^c	165 ^e	49,67
6	Londrina	1,8 ^{ab}	39,8 ^{ab}	80,6 ^{cd}	75,1 ^{bc}	2,9 ^{abc}	232 ^b	59,60
7	Renascença	2,7 ^{ab}	36,5 ^c	78,5 ^{ef}	80,6 ^a	2,9 ^{abc}	226 ^b	51,70
8	Pato Branco	1,0 ^b	38,7 ^{abc}	78,7 ^{ef}	80,1 ^{ab}	2,9 ^{ab}	251 ^a	47,95

¹Grãos verdes, ²Peso de mil grãos, ³Peso do hectolitro, ⁴Índice de dureza, ⁵Diâmetro do grão, ⁶Falling number do trigo,

⁷Taxa de extração ou rendimento de farinha.

Tabela 2. Caracterização físico-química de farinhas obtidas a partir de amostras de trigo contendo grãos verdes. Paraná, safra 2011.

Amostra	Município do Paraná	FNF ¹ (s)	IG ²	GU ³ (%)	GS ⁴ (%)	Cor Minolta ⁵		
						L*	a*	b*
1	Arapongas	269 ^c	82 ^c	32,4 ^a	10,9 ^a	93,77 ^b	-0,60 ^d	9,41 ^{cd}
2	São Sebastião da Amoreira	240 ^d	93 ^a	29,9 ^b	10,3 ^{ab}	93,80 ^b	-0,66 ^d	9,76 ^{bc}
3	Apucarana	288 ^b	96 ^a	28,4 ^{bcd}	10,0 ^{abc}	93,71 ^{bc}	-0,23 ^a	9,18 ^d
4	Londrina	282 ^b	90 ^{ab}	29,5 ^{bc}	10,6 ^{ab}	93,56 ^{cd}	-0,49 ^c	9,55 ^{cd}
5	Cambé	258 ^c	95 ^a	27,2 ^{cde}	9,5 ^{bc}	94,22 ^a	-0,63 ^d	8,55 ^e
6	Londrina	264 ^c	96 ^a	26,7 ^{de}	9,6 ^{bc}	93,59 ^{cd}	-0,65 ^d	10,29 ^b
7	Renascença	239 ^d	92 ^a	26,6 ^{de}	9,4 ^{bc}	93,03 ^e	-1,18 ^e	12,81 ^a
8	Pato Branco	264 ^c	89 ^{abc}	25,7 ^e	9,1 ^c	93,50 ^d	-1,32 ^f	12,82 ^a
9	Controle ⁶	354 ^a	85 ^{bc}	26,3 ^{de}	9,0 ^c	93,43 ^d	-0,34 ^b	9,69 ^{cd}

¹Falling number da farinha, ²Índice de glúten, ³Glúten úmido, ⁴Glúten seco, ⁵Cor Minolta: L*= luminosidade (L*, onde 100= branco total e 0=preto total), a* e b*= coordenadas de cromaticidade (onde: -a*= verde, +a*= vermelho e -b*= azul, +b*= amarelo). ⁶Farinha de trigo comercial.

Tabela 3. Características reológicas de farinhas obtidas a partir de amostras de trigo contendo grãos verdes. Paraná, safra 2011.

Amostra	Município do Paraná	Alveografia				Farinografia			
		W ¹ (x 10 ⁻⁴ J)	P ² (mm)	P/L ³	G ⁴ (mL)	Ie ⁵ (%)	AA ⁶ (%)	EST ⁷ (min)	ITM ⁸ (min)
1	Arapongas	371 ^a	117 ^a	1,18 ^{bcd}	22,2 ^{ab}	54 ^a	57,4	6,0	49
2	São Sebastião de Amoreira	302 ^{abc}	108 ^{ab}	1,14 ^{bcd}	21,7 ^{abc}	49 ^b	57,7	4,3	74
3	Apucarana	367 ^a	124 ^a	1,41 ^{bc}	20,8 ^{bc}	56 ^a	57,4	7,7	28
4	Londrina	319 ^{ab}	84 ^b	0,69 ^d	24,6 ^a	57 ^a	56,4	6,1	44
5	Cambé	352 ^{ab}	102 ^{ab}	0,93 ^{cd}	23,3 ^{ab}	55 ^a	54,5	6,9	47
6	Londrina	340 ^{ab}	115 ^{ab}	1,25 ^{bc}	21,4 ^{abc}	53 ^{ab}	57,2	5,8	66
7	Renascença	206 ^c	97 ^{ab}	1,41 ^{bc}	18,5 ^{cd}	42 ^c	60,6	2,3	137
8	Pato Branco	206 ^c	103 ^{ab}	1,55 ^b	18,2 ^{cd}	39 ^c	61,0	2,4	131
9	Controle ⁹	258 ^{bc}	127 ^a	2,39 ^a	16,2 ^d	53 ^{ab}	57,0	3,0	72

¹Força de glúten, ²Tenacidade, ³Relação tenacidade/extensibilidade, ⁴Índice de intumescimento, ⁵Índice de elasticidade, ⁶Absorção de água, ⁷Estabilidade e ⁸Índice de tolerância à mistura. ⁹Farinha de trigo comercial.

Colaboradora: Pihetra Oliveira Tatsch – Embrapa Trigo.

Tabela 4. Características dos pães elaborados com farinhas obtidas a partir de amostras de trigo contendo grãos verdes. Paraná, safra 2011.

Amostr a	Município do Paraná	Vol. ¹ (mL)	Pão Ass. ² (g)	VE ³ (mL/g)	Cext. ⁴	Cint. ⁵	Aroma e gosto	Escore Total
1	Arapongas	122,5 ^a	30,3 ^{bc}	4,05 ^a	18,8 ^a	29,0 ^{bc}	18,0 ^c	79,2^{ab}
2	São Sebastião de Amoreira	117,5 ^{ab}	30,3 ^{bc}	3,88 ^a	17,3 ^a	28,8 ^c	16,3 ^d	75,2^b
3	Apucarana	115,0 ^{ab}	30,6 ^{ab}	3,76 ^{ab}	17,3 ^a	28,5 ^c	18,5 ^c	76,8^b
4	Londrina	112,5 ^{ab}	29,8 ^c	3,78 ^{ab}	17,3 ^a	29,0 ^{bc}	17,5 ^c	76,3^b
5	Cambé	117,5 ^{ab}	29,9 ^c	3,93 ^a	15,3 ^a	26,0 ^e	14,5 ^e	68,8^c
6	Londrina	107,5 ^b	30,8 ^a	3,49 ^b	15,8 ^a	30,0 ^b	20,5 ^b	77,9^b
7	Renascença	113,8 ^{ab}	30,1 ^{bc}	3,78 ^{ab}	14,5 ^a	27,3 ^d	23,5 ^a	77,8^b
8	Pato Branco	122,5 ^a	30,8 ^a	3,98 ^a	15,8 ^a	27,0 ^{de}	18,5 ^c	74,5^{bc}
9	Controle ^b	121,3 ^a	30,1 ^c	4,03 ^a	16,5 ^a	31,5 ^a	23,5 ^a	84,9^a
Pontuação máxima (teste de panificação)					40,0	35,0	25,0	100

¹Volume do pão, ²Peso do pão assado, ³Volume específico (volume/peso), ⁴Características externas= Vol. (VE x 3,33) + cor da crosta + quebra + simetria, ⁵Características internas= características da crosta + estrutura do miolo + cor do miolo + textura do miolo. ⁶Farinha de trigo comercial.

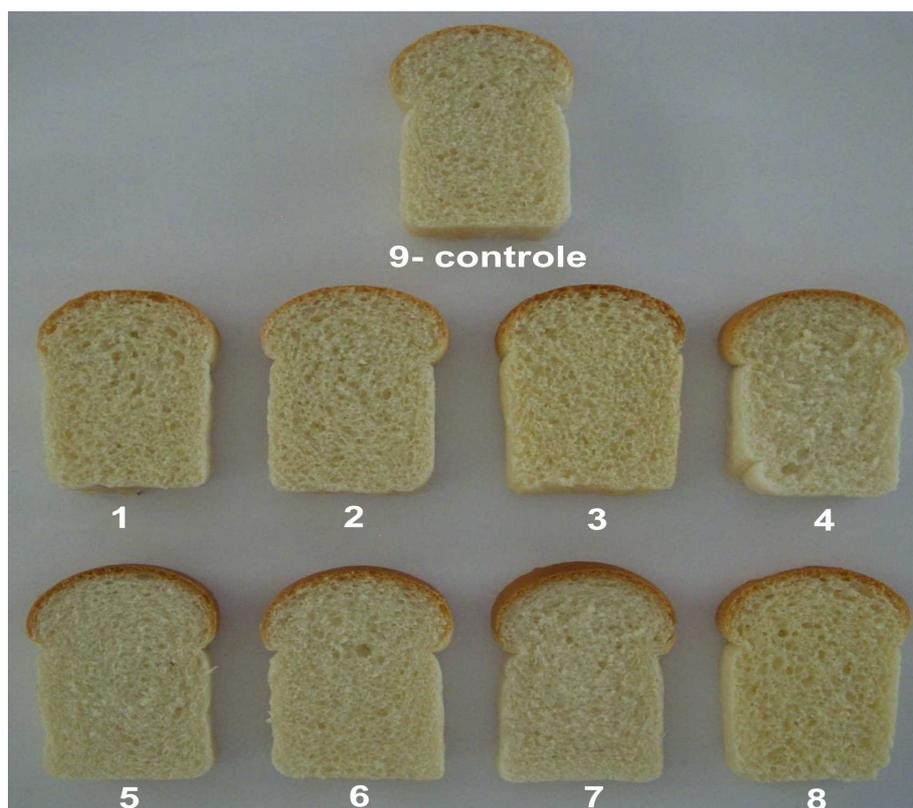


Figura 1. Pães elaborados com farinhas obtidas a partir de amostras de trigo contendo grãos verdes (GV).

Onde: 1= 3% de GV, 2= 3,8% de GV, 3= 1,3% de GV, 4= 1,2% de GV 5= 2,2% de GV, 6= 1,8% de GV, 7= 2,7% de GV, 8= 1% de GV e 9= controle (elaborado com farinha de trigo comercial).