

Área: Ciência de Alimentos

PARÂMETROS DE QUALIDADE E CORRELAÇÃO DE PEARSON NO PÃO FRANCÊS NA REGIÃO DE CASCAVEL NO PARANÁ

Paulino Ricardo Ribeiro dos Santos*, Dermanio Tadeu Ferreira de Lima, Paulo Ricardo Picoloto, Amauri Viecelli, Fernanda Menegusso

Laboratório de Panificações, Curso de Agronomia, Faculdade Assis Gurgacz - FAG

**E-mail: paulinoricardoribeirodos@gmail.com*

RESUMO

A busca cada vez maior por produtos de qualidade e de padrão indubitável é fato sublime também no setor panaderil. O atual trabalho tem como objetivo analisar a qualidade do pão francês em cinco pontos de venda diferentes levando em consideração o peso, o volume específico, a cor do miolo e da casca. O delineamento experimental utilizado foi um esquema fatorial sendo 5x5 cinco pontos de venda em cinco épocas com cinco repetições o teste de correlação de Pearson foi utilizado para averiguar relação entre as variáveis e corroborar com os parâmetros analisados. Os resultados de volume específico e a cor aa (+a= vermelho, -a=verde) foram os que apresentaram diferença significativa entre os pontos de venda e também os parâmetros da cor do miolo e da casca na interação época e ambiente. Ficou demonstrado correlação significativa entre as variáveis peso e volume específico (VE), luminosidade (L) do miolo (m) e a cor bb (m) (+b= amarelo, -b=azul), (L) (m) e (L) da casca (c), (L) e (aa) (c), (bb) e (L) (c), (L) (c) e (aa) (c), (VE) e (aa). Concluímos que neste caso ainda não existe um padrão definido para parâmetros de qualidade do pão francês.

Palavras-chave: Pão francês, qualidade, volume específico.

1 INTRODUÇÃO

O que chamamos de pão hoje representa o desenvolvimento e o aprimoramento técnico progressivo dos produtos fermentados á base de trigo ao longo de milhares de anos (Cauvain e Young, 2009).

Há evidências que produtos fermentados eram confecionados no Egito por volta de 2000 a. C. e de que o pão não fermentado era feito desde os tempos pré-históricos, as três operações fermentação, assamento e resfriamento foram essencialmente as mesmas desde

então, com base nas propriedades das matérias-primas e na maneira pela qual elas se comportam quando aquecidas para produzir um gênero de primeira necessidade, que é tanto nutritivo quanto adequado para o consumo (Wiggins e Cauvain, 2009).

As empresas de Panificação e Confeitaria brasileira confirmam o momento de evolução pelo qual passam nos últimos anos. Em 2010, o índice de crescimento estimado foi de 13,7%, maior do que já se tinha atingido em 2009 (12,61%). Com isso, o faturamento do setor chegou a, aproximadamente, 56,3 bilhões de reais (ABIP, 2011).

Apesar de ser um alimento tradicional na mesa dos brasileiros, também é revelador das desigualdades nos consumo alimentar. As famílias com rendimento maior o adquirem em quantidades 50% maiores que a média nacional de consumo desse produto. Enquanto isso, as com menores rendimentos adquirem 50% a menos que a média de consumo de pão francês no país (IBGE, 2011).

Hoje em dia, o estudo científico e o desenvolvimento técnico proporcionam maneiras mais rápidas e de melhor custo-benefício para a fabricação de pão, mas mesmo assim os padeiros ainda têm de lançar mão de seu conhecimento coletivo, experiência e habilidades artesanais para integrar as matérias-primas disponíveis e os métodos de fabricação, satisfazendo a demanda dos clientes por produtos fermentados frescos, saudáveis e saborosos (Cauvain e Young, 2009).

A qualidade do pão é normalmente determinada pela avaliação das características externas, onde se inclui o volume específico, a cor da crosta, a quebra e a simetria, pelas características internas de característica da crosta, cor do miolo, célula do miolo e textura do miolo, além de aroma e sabor (LOPES et al., 2007).

Praticamente todos os sistemas de panificação antigos possuíam um fator comum: entre a etapa de mistura e a modelagem final da massa, antes da fermentação final, havia uma etapa relativamente longa de descanso, essa fase se impunha pela necessidade de se gerar uma taxa suficiente de produção de gás por meio do fermento na massa, para produzir no fim um pão bem crescido, de volume específico aceitável (Williams e Pullen, 2011).

O presente trabalho teve o objetivo de verificar parâmetros para a qualidade do pão francês e a correlação de Pearson das variáveis peso, volume específico, cor do miolo e da casca em cinco pontos de vendas e em cinco épocas diferentes na cidade de Cascavel no Paraná.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Centro Vocacional Tecnológico da Cadeia do Trigo (CVT) todos os pães foram coletados no mesmo horário e data durante os meses de outubro, novembro e dezembro de 2010, em cinco pontos de venda diferentes com cinco amostras em cada ponto as análises de peso, volume específico, cor do miolo e da casca foram feitas no mesmo dia no (CVT).

Todas as amostras foram pesadas individualmente em balança analítica, o volume específico foi utilizado o método de deslocamento de semente de painço, determinando portanto o volume de semente de painço necessário para cobrir a amostra até um ponto estabelecido em um béquer padronizado de 500 ml (FERREIRA et al., 2001).

Para avaliar a cor mediu-se a avaliação da cor em colorímetro MINOLTA modelo CR 300. A leitura dos parâmetros L^* (luminosidade), os valores de a e b (coordenadas de cromaticidades) variam de $-a$ (verde) até $+a$ (vermelho), e $-b$ (azul) até $+b$ (amarelo). Foi feita no sistema CIELab com as seguintes características: área de medição de 5 cm de diâmetro, ângulo de observação 2° e iluminante D65 (ORTOLAN, 2010). Com o miolo do pão colocado em um fundo branco, procedeu-se a leitura da cor no lado interno e externo do pão, obtendo-se o resultado médio de cinco leituras para cada amostra.

O delineamento experimental utilizado foi um esquema fatorial 5×5 sendo cinco pontos de venda e cinco épocas de coleta com cinco repetições em cada ponto de venda. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância. O teste de f foi usado ao nível de 5% de probabilidade e as diferenças entre as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do aplicativo computacional em genética e estatística, Programa GENES (CRUZ, 2006).

2.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cor dos produtos panificáveis é o resultado da combinação das características associadas ao trigo (variedade e condições de plantio), a moagem (condicionamento e taxa de extração de farinha), a farinha (composição centesimal e qualidade tecnológica) e ao processamento.

O resultado do teste F na tabela 1 nos indica que os tratamentos analisados não apresentaram diferença estatística e a variável volume específico foi significativa nos ambientes e na interação tratamento e ambiente (época e ponto de venda) analisados individualmente, então passamos a comparação das médias pelo teste de Tukey na tabela 3. É demonstrado um aumento do volume específico em todos os pontos de venda na última época de coleta.

Volume muito pequeno ou excessivo está ligado à qualidade, quantidade dos ingredientes e ao processamento. Volume muito grande pode ser decorrente de fermentação insuficiente ou excessiva, pouco sal, farinha com baixo teor de glúten, glúten muito forte ou muito fraco, farinha com baixo teor de maltose ou baixa hidratação da massa. O volume excessivo pode ser devido, também, à quantidade demasiada de aditivos melhoradores, ou temperatura muito alta do forno (BRASIL,2000).

Estudo feito com farinha padrão sem pré-mistura indicou melhores resultados nas características físico-químicas do que as com formulações, no entanto testes de panificação mostraram que as formulações com pré-mistura têm melhor performance sobre o volume específico e características sensoriais (VALDUGA et al., 2004)

Observa-se também na tabela 3 que o ponto de venda com menor volume específico foi o primeiro na segunda época de coleta e que esta época obteve as menores médias. Lopes et al. (2007) verificou que o efeito de ácido ascórbico apresentou maior influência no volume específico do pão francês.

O miolo deve apresentar cor branco-creme uniforme, ser poroso, leve, homogêneo e elástico, não deve aderir aos dedos quando comprimido, nem apresentar aglomerações duras, pontos negros, pardos ou avermelhados. O pão de boa qualidade apresenta miolo consistente, cavidades irregulares, textura macia e aveludada, sedosa e elástica (BRASIL, 2000). O teste de F apresentado na tabela 2 apresenta diferença significativa para a variável cor (a) intensidade de vermelho no miolo do pão o que caracteriza uma cor escura e pode estar

correlacionada com miolo frágil ou com buracos decorrente de erros na formulação e no processamento, tais como: excesso de melhoradores, mistura inadequada, massa muito dura, moldagem malfeita e fermentação excessiva (FERREIRA et al., 2001).

Tabela 1: Análise de variância teste de F para as variáveis peso e volume específico do pão francês da Região de Cascavel no Paraná

	Peso	Volume específico
Tratamento	2,95 NS	2,63 NS
Ambiente	1,07 NS	7,03 *
T X A	1,38 NS	3,79 *
Média Geral	49,78	8,84
CV(%)	6,92	11,53

* significativo ao nível de 5 % de probabilidade.

NS não é significativo ao nível de 5 % de probabilidade.

CV - Coeficiente de variação.

Tabela 2: Análise de variância teste de F para as variáveis de L,a,b cor do miolo (m) e da casca (c) do pão francês da Região de Cascavel no Paraná

Colorimetria	L(m)	a(m)	b(m)	L(c)	a(c)	b(c)
Tratamento	0,59 NS	1,00NS	0,26NS	0,48 NS	0,24 NS	0,72 NS
Ambiente	1,78 NS	6,17*	0,69NS	1,16 NS	0,76 NS	0,83 NS
T X A	13,72 *	21,24*	14,72*	10,13*	9,65*	4,95
Média Geral	80,10	1,06	13,06	67,70	10,88	28,63
CV(%)	1,17	12,98	5,60	4,29	17,08	6,98

* significativo ao nível de 5 % de probabilidade.

NS não é significativo ao nível de 5 % de probabilidade.

CV - Coeficiente de variação.

Tabela 3: Comparação de médias para as variáveis volume específico em cinco pontos de venda e cinco épocas diferentes do pão francês da Região de Cascavel no Paraná

	1	2	3	4	5
Épocas					
(15/10)	7,2Bbc	7,4Bbc	9,8Aabc	7,6Bbc	10Aab
(22/10)	6,6Cc	9Aabc	7Bbc	7,6Bbc	7,4Bbc
(19/11)	7,8Bbc	7,8Bbc	8,6Aabc	8,4Aabc	9,8Aabc
(03/12)	8,6Aabc	9,6Aabc	9,6Aabc	7,8Bbc	8,6Aabc
(10/12)	9Aabc	11,6Aa	11,4Aa	11,6Aa	11,4Aa

* Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha não diferem significativamente no teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na comparação das médias o ponto de venda número 4 foi o que apresentou os maiores valores de médias de cor da variável (a) o que caracteriza um pão com a coloração do miolo mais escura, a análise das médias do volume específico para este também teve uma elevação, na tabela 5 podemos observar que essas mesmas variáveis (a) do miolo e VE não dependem linearmente e possuem uma correlação muito fraca e negativa.

As correlações entre as dimensões de cor (L, a, b) a as características físicas como peso e volume foram consideradas altas. Observa-se na tabela 5 que apesar de não ter tido correlação significativa entre a luminosidade do miolo do pão e o seu peso o fator ($r=0,52$) é um valor mediano.

Tabela 4: Comparação de médias para a variável cor aa (+a= vermelho, -a=verde) do miolo do pão francês em cinco pontos de venda e cinco épocas diferentes de coleta do pão francês da Região de Cascavel no Paraná.

	1	2	3	4	5
Épocas					
(15/10)	0.89Cc	0.84Cc	1.4Bb	2.13Aa	0.73Cc
(22/10)	0.42Cc	1.1Bbc	0.85Cc	1.53Bb	0.74Cc
(19/11)	0.68Cc	1.11Bbc	1.47Bb	1.34Bb	0.84Cc
(03/12)	0.65Cc	0.65Cc	0.93Cc	1.13Bb	0.74Cc
(10/12)	1.09Bbc	1.09Bbc	0.88Cc	1.39Bb	0.84Cc

* Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha não diferem significativamente no teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 5: Coeficiente de correlação de Pearson a 5% de probabilidade de erro entre as variáveis peso, volume específico (VE) e luminosidade (L), intensidade de vermelho (a), intensidade de amarelo (b) para cor do miolo (m) e da casca (c) do pão francês.

	Peso	VE.	L(m)	a(m)	b(m)	L(c)	a(c)
Peso							
VE	-0.96*						
L (m)	0.52	-0.67					
a (m)	0.34	-0.18	-0.59				
b (m)	0.30	-0.47	0.95*	-0.78			
L (c)	0.56	-0.74	0.96*	-0.47	0.89*		
a (c)	-0.67	0.84*	-0.92*	0.32	-0.81	-0.98*	
b (c)	-0.005	-0.26	0.72	-0.67	0.76	0.80	-0.73

Outro fator importante há ser considerado é de que a cor é um dos principais parâmetros a ser considerado em estudos de adição de ferro. Dependendo da quantidade de ferro adicionada, os pães podem escurecer, afetando sua aparência e, conseqüentemente, sendo motivo de rejeição pelos consumidores (NABESHIMA, 2005).

A correlação entre o (b) do miolo e o (a) também do miolo ($r = -0,78$) é considerado alto, porém não foi significativo, mas é possível afirmar que a medida os valores de (a) é aumentada ocorre uma diminuição na intensidade do amarelo o valor de (b), levando ao escurecimento (SANDI, 2003; PARK & BAIK, 2007; MATSUDA, 2007).

Segunda Gava (1984) uma série de reações que se iniciam com a combinação entre o grupamento carbonila de um aldeído, cetona ou açúcar redutor, com grupamento amino de um aminoácido, peptídeo ou proteína, formando depois a chamada base de Schiff, sofrendo o rearranjo de Amadori, (isomerização da aldossilamina N-substituída) a perda de CO_2 é assim chamada de reação de Maillard que culmina com a formação de pigmentos escuros.

Na avaliação do pão francês a intensidade de amarelo representado por (b) no miolo do pão e a luminosidade (L) também do miolo são dependentes linearmente e a correlação de ambas é além de positiva é significativa na tabela 5, e ao contrario uma correlação negativa para o peso das amostras e o volume específico ($r = -0,96$), raramente há uma única causa referente a produtos de volume pequeno em geral o problema está vinculado a outras perdas de qualidade, como desidratação e rupturas irregulares da casca (CAUVAIN, 2009).

Observando o fator entre a luminosidade (L) do miolo e intensidade do amarelo b (m) ($r = 0,95$) valor significativo é possível concluir que ambas são linearmente dependentes e apresentam forte correlação, em estudos de adição de sais de cálcio é verificada a cor da farinha mais clara quando o valor é menor sendo que aquele com a adição de $CaCO_3$ resultou na farinha mais clara é possível uma mudança de coloração da farinha (KAJISHIMA, 2003).

Já para o (L) da casca e o (a) da casca a dependencia é negativa e inversamente proporcional e o fator ($r = -0,98$) é significativo ao nível de 5% de probabilidade de erro. Em alguns casos podemos salientar que as farinhas geralmente contêm alfa e beta-amilase. A alfaamilase é responsável pela cor da crosta dos pães, devido à decomposição do amido em dextrinas e maltose. A quantidade de alfa-amilase contida nas farinhas geralmente não é suficiente, sendo necessária a adição dessa enzima na formulação utilizada (GUERREIRO, 2006).

3 CONCLUSÃO

Evidenciou-se que as variáveis físicas peso e volume específico e as variáveis da cor estudadas no pão francês como parâmetro de qualidade são fortemente correlacionadas.

Concluimos que neste caso ainda não existe um padrão definido para parâmetros de qualidade do pão francês na região de Cascavel no Paraná e é preciso mais estudos voltados para este tema.

REFERÊNCIAS

- ABIP, Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria. Disponível em: <http://www.abip.org.br/noticias_internas.aspx?cod=102> Acesso em 23 de janeiro de 2011.
- BRASIL, Ministério da Saúde - Resolução –RDC nº 90 de 17 de outubro de 2000. Disponível em [HTTP://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_78_pao.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_78_pao.htm) acesso em 22 de fevereiro de 2010
- CAUVAIN, S.P.; YOUNG, L.S. *Tecnologia de panificação* 2ª Edição, 2009 418 p.
- CRUZ, C.D. Programa Genes: Biometria. Editora UFV. Viçosa (MG). 382p. 2006
- FERREIRA, S.M.R., OLIVEIRA, P.V., PRETTO, D. Parâmetros de qualidade do pão francês *B. CEPPA*, Curitiba, V 19, nº2, p. 301-318, jul./dez. 2001
- GAVA, A.J., Princípios de tecnologia de alimentos – São Paulo: Nobel, 1984
- GUERREIRO, L. Panificação, Dossiê técnico, REDETEC Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro, Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas, Dez/ 2006
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/ibgeteen/pesquisas/desigualdadeconsumo.html>> Acesso em 20 de janeiro de 2011.
- KAJISHIMA, S.; PUMAR, M.; GERMANI, R. Efeito de adição de diferentes sais de cálcio nas características da massa e na elaboração de pão francês *Ciência Tecnologia de Alimentos*, Campinas, 23(2);222-225, maio-ago, 2003
- LOPES, A. S., ORMENESE, R.C.S.C., MONTENEGRO, F. M., FERREIRA JÚNIOR, P.G; Influência do uso simultâneo de ácido ascórbico e azodicarbonamida na qualidade do pão francês. *Ciência Tecnologia de Alimentos*, Campinas, 27(2): 307-312, abr.-jun. 2007

MATSUDA, L.Y. Concentração de amido resistente em pão francês pré-assado congelado: aspectos tecnológicos, Dissertação, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2007

ORTOLAN, F.; COELHO, S.H.; GOULARTE, V.D.S.; MOLINA, P.D.S.; AIRES E.D.; CORREA, K.V.L., Caracterização da cor de massas frescas elaboradas com farinha de trigo de diferentes genótipos durante o período de armazenamento -Congresso URCAMP-Alegrete-RS Nov.2010

PARK, C.S.; BAIK, B.K. Influences of Baking and Thawing Conditions on Quality of Par-Baked French Bread. *Cereal Chemistry*. 84(1):38–43, 2007

SANDI, D.; CHAVES, J.B.P.; SOUZA, A.C.G.; SILVA M.T.C.; PARREIRAS, J.F.M. Correlações entre características físico-químicas e sensoriais em suco de maracujá-amarelo (*passiflora edulis* var. *flavicarpa*) durante o armazenamento *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas 23(3): 355-361, set.-dez.2003

VALDUGA, E. SFREDO, M.A., DI LUCCIO, M., Assessment of flow and technological behavior of french bread premixes *Alim. Nutr.*, Araraquara, v.15, n.1, p.1-6, 2004

WILLIAMS, T.; PULLEN, G. Ingredientes funcionais IN: CAUVAIN, S.P., YOUNG, L.S. *Tecnologia de panificação* 2º Edição, 2009 418 p

WIGGINS, C.; CAUVAIN, S.P. Fermentação, Assamento e Resfriamento IN: CAUVAIN, S.P., YOUNG, L.S. *Tecnologia de panificação* 2º Edição, 2009 418 p