



## QUALIDADE TECNOLÓGICA DE PÃES *sourdough* INTEGRAIS SUBMETIDOS A DIFERENTES NÍVEIS DE HIDRATAÇÃO EM AUTÓLISE

*Technological quality of integral sourdough breads submitted to different levels of hydration in autolysis*

**Amanda Oliveira MAGALHÃES<sup>A</sup>, Márcio Fernando Cardoso ZAGO<sup>B</sup>**

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade tecnológica de pães integrais *sourdough* produzidos níveis crescentes de inserção de água na receita durante a etapa de autólise, para assim caracterizar a melhor formulação sob o ponto de vista tecnológico. Cinco formulações de pães integrais *sourdough* foram elaboradas com diferentes níveis de hidratação (50%, 60%, 70%, 80% e 90%) sendo P5, P6, P7, P8 e P9 respectivamente. Os pães foram analisados em relação ao índice de expansão (IE), volume específico (VE), e dureza. A hidratação das massas afetou ( $P < 0,05$ ) as características dos pães como IE, VE e dureza. Conclui-se que a inclusão de 80% de água no processo de autólise para *sourdough* pode ser utilizada como uma estratégia de produção artesanal mantendo a qualidade tecnológica esperada para pães.

**Palavras-chave:** *sourdough*, fermentação natural, panificação, autólise, qualidade tecnológica de pães.

**ABSTRACT:** The objective of this work was to evaluate the technological quality of whole sourdough breads produced increasing levels of water insertion in the recipe during the autolysis stage, in order to characterize the Best formulation from the technological point of view. Five formulations of whole sourdough breads werw prepared with different levels of hydration (50%, 60%, 70%, 80% and 90%) being P5, P6, P7, P8 and P9 respectively. Breads were analyzed for expansion index (IE), specific volum (VE), and hardness. The hidration of the dough affected ( $P < 0,05$ ) the characteristics of the breads such as IE, VE and hardness. It is concluded that the inclusion of 80% of water in the autolysis process for sourdough can be used as na artisanal production strategy mantaining the technological quality expected for breads.

**Key words:** sourdough, natural fermentation, bread making, autolysis, technological bread quality.

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 20/04/2021; aprovado em 05/06/2021

<sup>1</sup>Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás. Gastrônoma. Professora do Curso de Gastronomia do Centro Universitário Araguaia, Goiânia. E-mail: [amanda.magaia@gmail.com](mailto:amanda.magaia@gmail.com) - \*Autor para correspondência

<sup>2</sup>Mestre. Proessor no Centro Universitário Cambury, Goiânia. E-mail: [mfczago@hotmail.com](mailto:mfczago@hotmail.com)

## INTRODUÇÃO

Os pães com fermentação natural diferentemente dos pães produzidos somente com leveduras comerciais, visam à melhoria na massa, na textura, no sabor, retardando o envelhecimento do pão e a contaminação por bolores e bactérias (DE VALDEZ et al., 2010).

O fermento natural (*levain* ou *sourdough*) caracteriza-se como uma mistura de farinha de cereais composta por uma população heterogênea de bactérias lácticas e leveduras, desenvolvida por fermentação espontânea ou iniciada através da adição de cultura inicial (DE VUYST; NEYSENS, 2005; CORSETTI, SETTANNI, 2007; DE VUYST; VANCANNEYT, 2007).

Essas misturas são a base para a produção de pão tipo *sourdough* ou de fermentação natural (DIOWSKSZ & AMBROZIAK, 2006). Muitas propriedades inerentes do *sourdough* devem-se à atividade metabólica da bactéria ácido-lática presente no processo, nesse tipo de fermentação, diferentes substratos fermentativos são produzidos, estes substratos melhoram o sabor do pão, ajudam na formação da rede de glúten e aumentam a retenção de gás, resultando em produtos com boa textura e volume (PLESSAS et al., 2011).

Além disso, outra vantagem desse método é a extensão da *shelf life* (vida de prateleira) dos produtos, devido ao alto índice de umidade e aumento da acidez da massa, o que contribui para o controle microbiano e textura do pão (PLESSAS et al., 2012).

Para a produção de pão tipo *sourdough*, a autólise é fundamental, pois consiste, inicialmente, na hidratação da farinha com água. Tal procedimento pode demorar alguns minutos ou horas, com o objetivo de que se comece a interação entre as proteínas gliadina e glutenina - presentes na farinha de trigo - iniciando a rede de glúten. Esse processo favorece alta hidratação da farinha, além de proporcionar melhor extensibilidade e, conseqüentemente, melhoria no processo de sova e um resultado melhor no pão.

Apesar de ter um forte apelo comercial, segundo Aplevicz (2013), pela singularidade dos produtos originados pelo fermento natural, ele acarreta gastos extras para sua manutenção, já que necessita de mão de obra especializada, diária e insumos para a sua conservação, aumentando o custo do produto final.

Além disso, poucos estudos têm explorado o uso de *sourdough* para melhorar as panificação e propriedades sensoriais de pães, o que nos leva a investigar variáveis que induzem a essas melhorias tecnológicas.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Matérias Primas

Para a realização desse estudo foram elaborados pães integrais do tipo *sourdough* utilizando-se farinhas de trigo, marca Cristal, branca e integral aos níveis de 30% e 70% respectivamente, totalizando assim os 100% do peso de farinha necessária para a elaboração de cada pão baseados em 1000g.

Os níveis de inclusão de água nos testes de autólise seguiram a correspondência percentual calculada sob o peso da farinha de trigo total. Esses níveis variaram entre 50% (P5),

60% (P6), 70% (P7), 80% (P8) e 90% (P9), sendo P5 considerado o grupo controle.

Para os testes físicos os pães foram desenvolvidos a partir da associação de ingredientes básicos, sendo a quantidade de água a única variável entre eles, conforme tabela 1.

Tabela 1 – Formulação de pães integrais elaborados com fermentação natural (“*sourdough*”)

Ingredientes	Níveis de inclusão (%)				
	50	60	70	80	90
Farinha de trigo branca	300g	300g	300g	300g	300g
Farinha de trigo integral	700g	700g	700g	700g	700g
Água	500g	600g	700g	800g	900g
<i>Sourdough</i>	100g	100g	100g	100g	100g
Sal	20g	20g	20g	20g	20g

Fonte: Elaboração autoral

As análises deste estudo foram realizadas em triplicata segundo as normas descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). Foram produzidos 15 pães sendo 3 pães para cada formulação, apresentadas na tabela 1,

A mistura para formação da massa panificada foi realizada na seguinte ordem: farinhas branca e integral, com granulometria ajustada manualmente com auxílio de peneira doméstica, adicionadas de água deionada, nos devidos percentuais indicadas para o estudo (50%, 60%, 70%, 80% e 90%), aguardando-se o período de pausa para autólise de 1h. Após o período de autólise, dobrou-se a massa por 3 vezes e foram adicionados sal e fermento natural (*sourdough*). Realizando-se posteriormente, mais 3 momentos de trabalho da massa, com execução de 3 movimentos de dobra cada, com pausas entre si de 30 minutos. A fermentação foi realizada em ambiente controlado (UR 70% T 29°C), por tempo determinado de 18h. A cocção foi realizada à 180°C por 50 minutos. Os pães obtidos foram resfriados até temperatura ambiente em estufa de panificação seca, embalados em caixas de polipropileno hermeticamente fechadas até o momento de análises físicas.

### Análises físicas dos pães produzidos

Os pães produzidos apresentaram forma levemente cilíndrica e os valores de diâmetro foram aferidos em cada unidade produzida para conforme percentual de hidratação. Esses valores foram utilizados para o cálculo do volume específico (VE) dos pães segundo a seguinte fórmula:  $VE = \pi r^2 h$ , sendo:  $\pi = 3,14$ ;  $r^2$  = raio ao quadrado; h = altura (Capriles et al., 2009).

Os pães foram pesados em balança analítica e calculada a densidade pela relação massa/volume (mg.mm<sup>-3</sup>) e o volume específico (VE) pela relação volume/massa (mm<sup>3</sup>.mg<sup>-1</sup>) (ALVAREZ-MARTINEZ et al., 1988). Também foi determinado o índice de expansão (IE) como a razão entre o diâmetro dos pães cozidos e o diâmetro dos pães crus (FAUBION e HOSENEY, 1982). O

instrumento de aferição do diâmetro dos pães foi um paquímetro (Digital caliper, Messen).

O delineamento foi inteiramente casualizado com 5 tratamentos experimentais, sendo um grupo controle P5 (50%) e grupos com níveis crescentes P6, P7, P8 e P9, com níveis de inclusão de água, com 3 repetições para cada tratamento. Os resultados obtidos nas análises físicas das formulações dos pães foram avaliados por meio de análise de variância (ANOVA), e as médias comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os gráficos foram construídos com auxílio dos programas Estatística 7.0 e Microsoft Excel.

A correlação de Pearson entre as variáveis físicas foi determinada no ensaio de formulação dos pães experimentais

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O volume específico do pão depende de dois fatores: da quantidade de gás produzido durante a fermentação e da capacidade de retenção do gás no sistema de massa, que depende do grau de hidratação das proteínas insolúveis gliadinas e gluteninas, presentes na farinha de trigo (CLARKE et al., 2003).

As características físicas dos pães integrais *sourdough* apresentaram diferenças significativas entre si ( $P < 0,005$ ). A variável VE apresentou progressão significativa (Tabela 2), o

tratamento com 80% de substituição apresentou maior valor de volume. Ao nível de 90% de inclusão de água, VE diminuiu, sendo também inferior ao grupo controle de 50%.

É possível que hidratações acima de 90% provoquem menor grau de gelatinização do amido e conforme GOBETTI et al. (1994), um desenvolvimento inadequado das leveduras e da gelatinização do amido afetam o volume do pão.

O IE apresentou regressão, o nível de 80% de inclusão de água é o que apresentou maior valor de expansão, já no nível de 90% o valor de IE foi o menor quando comparado aos demais. Os pães P5, P7 e P8 apresentaram-se estatisticamente semelhantes. A expansão máxima obtida é desejada para pães já que um alto índice de expansão está correlacionado com a maior maciez, com estrutura interna com alvéolos maiores e paredes mais estruturadas (CLARK et al., 2003).

A variável dureza (Tabela 2) apresentou valores aproximados, sendo o maior ao nível de inclusão de 90%, devido ao alto nível de hidratação e menor expansão da massa deixando o miolo mais compactado. A dureza é uma característica importante para pães, já que afetam a aceitabilidade do produto, quanto mais crocante a casca e macio o miolo mais aceitável (EL DASH., 1986).

**Tabela 2.** Características físicas dos pães integrais *sourdough* com diferentes níveis de inclusão de água durante a autólise

Variáveis	Níveis de inclusão (%)				
	50	60	70	80	90
VE	6,96±0,49	7,06±0,49	7,83±0,40	8,53±0,59	5,06±0,51
IE	0,70±0,02	0,86±0,04	0,87±0,06	0,91±0,08	0,57±0,07
Dureza	37,27±0,16	37,93±0,74	36,84±0,69	34,86±0,68	30,54±0,71

Volume específico = VE ( $\text{mm}^3.\text{mg}^{-1}$ ); índice de expansão = IE

## CONCLUSÕES

Os pães integrais *sourdough* desenvolvidos conforme delineamento experimental geraram pães com valores de IE, VE que aumentaram proporcionalmente a inserção de água nas formulações, exceto na formulação de 90%. A dureza foi inversamente proporcional a inserção de água indicando maior maciez conforme maior hidratação das massas, afora a formulação de 90% que se demonstrou mais firme devido a menor expansão da massa. Os resultados indicam o nível 80% inclusão de água para a autólise como sendo o de melhor qualidade tecnológica.

## REFERÊNCIAS

ALVAREZ-MARTINEZ, L.; KONDURY, K.; HARPER, J. A. A general-mode for expansion of extruded products. *Journal of Food Science*, Chicago, v. 53, n. 2, p. 609-615, 1988. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2621.1988.tb07768.x>

APLEVICZ, K. S.; OGLIARI, P. J.; SANRA'ANNA, E. S. Influence of fermentation time on characteristics of *sourdough* bread. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences* vol. 49, n. 2, apr./jun., 2013.

CLARKE, C. I. et al. Use of response surface methodology to investigate the effects of processing conditions on *sourdough* wheat Bread quality. *European Food Research and Technology*, Berlin, v.217, p.23-33, 2003. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s00217-003-0724-1>>. Acesso em: 08 janeiro 2021. doi: 10.1007/s00217-003-0724-1.

DE VALDEZ, G. F.; GEREZ, C. L.; TORINO, M. I.; ROLLÁN, G. New trends in cereal based products using lactic acid bacteria. In: MOZZI, F.; RAYA, R. R.; VIGNOLO, G. M. *Biotechnology of lactic acid bacteria: novel applications*. WileyBlackwell, Iowa, 2010, 408p.

DE VUYST, L.; KERREBROECK, S. V.; HUYS, G.; DANIEL, H.M.; WECKX, S. Microbial ecology of sourdough fermentations: Diverse or uniform? *Food Microbiology*. Vol 37, February, 2014, Pages 11–29.

DE VUYST L; NEYSENS, P. The sourdough microflora and metabolic interactions. *Trends. Food Science & Technology*. Vol 16, Issues 1–3, January– March, 2005, pp. 43–56.

DE VUYST, L.; VANCANNEYT, M. Biodiversity and identification of sourdough lactic acid bacteria. *Food Microbiology*, v. 24, p. 120-127, 2007. Vol 37, February, 2014. Pp. 11–29.

EL DASH, A. A. Fundamentos da tecnologia de panificação: tecnologia agroindustrial. São Paulo: Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia e Tecnologia. 347p. 1986.

FAUBION, J. M.; HOSENEY, R. C. High-temperature short-time extrusion cooking of wheat starch and flour I. Effect of moisture and flour type on extrudate properties. *Cereal Chemistry*, v. 59, n. 6, p. 529-533, 1982.

GOBBETTI, M. et al. The sourdough microflora. Interaction between lactic acid bacteria and yeasts: metabolism of carbohydrates. *Applied Microbiology and Biotechnology*. Berlin, v.41, p.456-460, 1994.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985. p. 25-26. Disponível em: Acesso em 15 de dezembro, 2020.

PLESSAS, S; ALEXOPOULS, A; MANTZOURANI, I; KOUTINAS, A; VOIDAROU, C; STAYROPOULOU, E; BEZIRTZOGLU, E. Application of novel starter cultures for sourdough bread production. *Anaerobe*, London, v.17, p.486-489, 2011.

VRANCKEN; Gino; DE VUYST, Luc; VAN DER MEULEN; Roel; HUYS, Geert; VANDAMME, Peter; DANIEL, Heide-Marie. Yeast species composition differs between artisan bakery and spontaneous laboratory sourdoughs. *FEMS Yeast Res* 10. Pp. 471–481, 2010.