

**PARÂMETROS DE QUALIDADE DURANTE O ARMAZENAMENTO DE PÃES DE  
FORMA ADICIONADOS DE MUCILAGEM DE INHAME LIOFILIZADA**

SANDRA APARECIDA TAVARES<sup>1</sup>, JOELMA PEREIRA<sup>2</sup>; LUCINÉIA PEREIRA<sup>3</sup>, SIMONE  
SIMONE VELLOSO MISSAGIA<sup>4</sup>, ELIZÂNDRA MILAGRE COUTO<sup>5</sup>

**RESUMO**

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade dos pães de forma acrescido de mucilagem de inhame liofilizada nos períodos 0 e 3 dias de vida de prateleira. Os pães de forma utilizados para análises foram adequadamente embalados em sacos plásticos de polietileno e armazenados por seis dias em câmara climatizada a 19,6°C e umidade relativa de 76,2%. As análises foram realizadas desde o início até o aparecimento de fungos nas amostras. Foram avaliados dois tempos de prateleira (zero e três dias), com três repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste t. As análises estatísticas foram realizadas pelo pacote computacional Sisvar for Windows. Contudo, pode concluir, para os parâmetros de umidade, pH e cor não houve diferenças para os dias de armazenamento. Já para atividade de água houve um aumento com o passar dos dias, o inverso ocorreu com acidez titulável. Na análise de textura notou-se um aumento das médias de firmeza (N) com tempo de armazenamento o que não é desejável, porém aceitável devido ao fenômeno de retrogradação. Sensorialmente os pães de forma obtiveram de maneira geral notas equivalentes "gostei moderadamente".

**Palavras-chaves:** vida de prateleira, textura, análise sensorial

**INTRODUÇÃO**

O Setor de Panificação no Brasil está em franca expansão em todo país. Esse mercado está, cada vez mais, despertando interesse de instituições públicas ligadas à pesquisa e empresas particulares desse setor. Tais órgãos buscam desenvolver novas tecnologias a fim de inovar e aprimorar equipamentos, produtos, processos de produção, conservação de alimentos e, ao mesmo tempo, manter ou melhorar as características físico-químicas, sensoriais e nutricionais, proporcionando o máximo de vida de prateleira, evitando quaisquer interações indesejáveis no produto.

Uma das formas de se melhorar o produto sem a perda da qualidade nutricional do mesmo é fazendo uso de aditivos. Dentre eles, encontram-se os emulsificantes, responsáveis principalmente pela melhoria da textura dos pães de forma, por proporcionar facilidade de manipulação das massas, incremento no volume e aumento da vida de prateleira.

Há no mercado diversos tipos de emulsificantes comerciais, mas poucos desses emulsificantes são naturais. Cada vez mais, os produtos naturais vêm se destacando, pois nos últimos anos um maior número de pessoas está direcionando suas vidas a um estilo mais saudável, havendo, com isso, uma grande tendência no consumo por alimentos, ingredientes e aditivos naturais. Nesse contexto, coadjuvantes tecnológicos "naturais", que não foram

---

<sup>1</sup> Doutoranda em Zootecnia, DZO/ UNESP, sandratavzoo@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Professor Associado, DCA/UFLA, joper@dca.ufla.br

<sup>3</sup> Aluna de graduação de química DQI/UFLA, lucineiaquimica@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Engenheira de Alimentos DCA/ UFLA, simissagia@hotmail.com

<sup>5</sup> Doutoranda em Ciências dos Alimentos, DCA/UFLA, elizandracouto@yahoo.com.br

produzidos por síntese química, como as enzimas, vêm sendo cada vez mais utilizados. A busca pela qualidade alimentar e a associação da qualidade com a garantia do consumo de um alimento seguro para a saúde é uma das tendências do mercado consumidor.

Contudo o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade dos pães de forma acrescido de mucilagem de inhame liofilizada nos períodos 0 e 3 dias de vida de prateleira.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Os pães de forma adicionados com 1% de mucilagem de inhame liofilizada foram adequadamente embalados em sacos plásticos de polietileno e armazenados por seis dias em câmara climatizada a 19,6°C e umidade relativa de 76,2%.

As análises foram realizadas desde o início até o aparecimento de fungos nas amostras. As análises de qualidade durante o armazenamento servem para demonstrar o período de dias em que os pães de forma se mantêm com qualidade.

As análises realizadas nos pães de forma foram:

**Umidade:** Na análise de umidade, inicialmente fez-se uma pré-secagem em estufa à temperatura de 65° C e posterior secagem em estufa à temperatura de 105°C, de acordo com a metodologia nº 925.09 da AOAC (2000).

**Atividade de água:** A atividade de água foi determinada utilizando-se equipamento Aqualab – Decagon modelo 3 TE (Estados Unidos). As amostras, aproximadamente 5g, foram dispostas em recipientes plásticos e as leituras foram realizadas em temperatura controlada de  $25,0 \pm 1^\circ\text{C}$ .

**pH:** Foi preparado um extrato com suspensão, com 10g dos pães de forma adicionado com 1% de mucilagem de inhame liofilizada em 100 mL de água destilada com agitação por 10 minutos, e determinado o pH em potenciômetro digital, de acordo com Plata-Oviedo (1998).

**Acidez Titulável:** Para a dosagem de acidez titulável, usou-se o mesmo material para determinação do pH, conforme descrito por Plata-Oviedo (1998).

**Textura:** Para a determinação de textura foi utilizado o texturômetro TA. XT2 *Stable Micro Systems*, (UK – Inglaterra), avaliando-se apenas o perfil de textura relacionado à firmeza nos seguintes parâmetros: *probe compression platens* cilíndrica, 20 mm de diâmetro, velocidade de teste 1,0 mm/s, velocidade pós-teste 5,0 mm s<sup>-1</sup>, distância de compressão 5,0 mm, teste de ruptura 1,0 mm, força em Newton (N) e tempo 5s. As amostras foram mantidas na sua embalagem original e as fatias foram retiradas de forma aleatória, uma a uma, para evitar o ressecamento da crosta e do miolo, quando estes são expostos ao ambiente, o que também pode interferir no resultado de textura, devido à sensibilidade do aparelho. A probe do aparelho comprimiu o centro de cada fatia. O resultado foi expresso em Newton (N).

**Cor:** A análise da cor dos pães foi baseada na metodologia proposta por Gennadios et al. (1996).

**Análise Sensorial:** Os testes sensoriais foram realizados no Laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Ciências dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras (UFLA), cujas instalações incluem cabines individuais. O grau de aceitação dos pães de forma foi avaliado utilizando-se o teste afetivo com 50 consumidores do produto que avaliaram de forma monocórdica o quanto gostaram ou desgostaram de cada amostra de pão.

**Análise estatística:** Quanto a qualidade dos pães de forma durante o armazenamento, os que foram adicionados com 1% de mucilagem de inhame liofilizada foram avaliados em dois tempos de vida de prateleira (zero e três dias), com três repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste t.

As análises estatísticas foram realizadas pelo pacote computacional *Sisvar for Windows* (Ferreira, 1999).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Umidade**

Para os valores de umidade dos pães com adição de 1% de mucilagem de inhame liofilizada em função do tempo de armazenamento, não houve diferença significativa, a 5% de probabilidade. A média obtida por esses pães foi de 35,54g 100g<sup>-1</sup>, dessa maneira pode-se observar que o atributo umidade não foi influenciado pelos dias de armazenamento.

A mucilagem de inhame liofilizada foi capaz de reter a umidade dos pães de forma.

### **Atividade de água**

Na Tabela 1 estão representados os teores médios de atividade de água em função dos dias de armazenamento.

TABELA 1 Valores médios\* de atividade de água em pães de forma produzidos com adição de mucilagem de inhame liofilizada em função dos dias de armazenamento

<b>Tempo de armazenamento</b>	<b>Atividade de água</b>
0	0,93 a
3	0,96 b

\*Média de 3 replicatas.

\*Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste *Scott-Knott*, a 5% de probabilidade.

A atividade de água dos pães de forma acrescidos de 1% de mucilagem de inhame liofilizada em função dos dias de armazenamento aumentou.

A atividade de água (aw) tem sido considerada como uma propriedade fundamental no controle de qualidade de alimentos (Alzamora, citado por Neto et al. (2005), uma vez que expressa o teor de água que se encontra no estado livre, servindo de meio para proliferação de microorganismos indesejáveis.

### **pH**

Os pães de forma acrescidos de 1% de mucilagem de inhame liofilizada não apresentaram diferença para pH em relação aos dias de armazenamento. A média obtida por esses pães foi de 5,26.

### **Acidez titulável**

Na Tabela 2 estão representados os teores médios de acidez titulável em pães de forma elaborados com adição de 1% de mucilagem de inhame liofilizada em função dos dias de armazenamento. Com o aumento dos dias, a acidez titulável diminuiu.

TABELA 2 Valores médios\* de acidez titulável em pães de forma produzidos com adição de mucilagem de inhame liofilizada em função dos dias de armazenamento

<b>Tempo de armazenamento</b>	<b>Acidez Titulável</b>
0	8,51 a
3	7,95 b

\*Média de 3 replicatas.

\*Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste *Scott-Knott*, a 5% de probabilidade.

### **Textura**

Os valores de texturas dos pães com adição de 1% de mucilagem de inhame liofilizada aumentou com o tempo de armazenamento (Tabela 3), o que não é desejável, mas é aceitável com o decorrer do tempo, pois ocorre o fenômeno de retrogradação nos pães de forma.

TABELA 3 Valores médios\* de textura em pães de forma produzidos com adição de mucilagem de inhame liofilizada em função dos dias de armazenamento

<b>Tempo de armazenamento</b>	<b>Textura</b>
0	1,16 a
3	1,85 b

\*Média de 3 replicatas.

\*Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste *Scott-Knott*, a 5% de probabilidade.

Observou-se um aumento das médias de firmeza (N) dos pães de forma à medida que se aumentou o período de armazenamento. Pode-se concluir que o tempo de armazenamento influenciou negativamente na textura dos pães.

A retrogradação está associada diretamente com o processo de envelhecimento dos pães. Os emulsificantes atuam reduzindo a velocidade da retrogradação do amido, o que beneficia a manutenção da maciez dos pães durante a estocagem (Cichello, 2009).

A amilose (fração linear do amido) possui uma estrutura helicoidal, com a qual a cadeia lipofílica do emulsificante pode interagir facilmente, formando um complexo amilose-emulsificante. Assim, a porção complexada pelo emulsificante não se recristaliza e não contribui para o endurecimento do miolo do pão. Este modelo explica a retrogradação da amilose que se completa num período de aproximadamente 24 horas após o resfriamento dos pães (Cichello, 2009).

### **Cor**

A cor ( $\Delta E$ ) da crosta, do miolo e do lastro dos pães de forma elaborados com 1% de mucilagem de inhame liofilizada apresentou valores médios de 47,31; 28,25 e 35,21 respectivamente, não se alterando, portanto, durante os três dias de armazenamento.

### **Análise Sensorial**

Houve diferença significativa quanto ao tempo de armazenamento dos pães de forma elaborados com 1% de mucilagem de inhame liofilizada apenas para o parâmetro aparência externa. No tempo 0, o valor foi de 6,68 (“gostei levemente”) aumentando para 8,02 (“gostei muito”).

Para aparência interna, a média foi de 7,7 (“gostei moderadamente”), para sabor foi de 7,66 (“gostei moderadamente”), para impressão global foi de 7,43 (“gostei moderadamente”) e para intenção de compra foi de 4,17 (“provavelmente compraria”). Para esses atributos, as médias dos dois tratamentos foram semelhantes, não existindo diferença significativa, a 5% de probabilidade, entre os pães de forma armazenados com o tempo 0 e o tempo 3. Esses pães de forma obtiveram, de maneira geral, notas que equivalem a “gostei moderadamente” pelos provadores, que também informaram em resposta a intenção de compra, que provavelmente comprariam o produto.

### **CONCLUSÃO**

Para os parâmetros de umidade, pH e cor não houve diferença para os dias de armazenamento. Já para atividade de água houve um aumento com o passar dos dias, o inverso ocorreu com acidez titulável.

Na análise de textura pode-se notar um aumento das médias de firmeza (N) com tempo de armazenamento o que não é desejável, porém aceitável devido ao fenômeno de retrogradação.

Sensorialmente os pães de forma obtiveram de maneira geral notas equivalentes "gostei moderadamente".

## **REFERÊNCIAL BIBLIOGRÁFICO -**

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. Official methods of the Association of the Agricultural Chemists. 17. ed. Washington, 2000. v. 2, 1175 p.

CICHELO, M. S. F.; PAVANELLI, A. P.; PALMA, E. J.; ANDRADE, M. A. Alternativas de emulsificantes para a qualidade de massas alimentícias. In: SEMINÁRIO MASSAS FRESCAS E SEMIPRONTAS, 1., 2000, Campinas. **Anais...** Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 2000. p. 37-48.

GENNADIOS, A. Mechanical and barrier properties of egg albumen films. **Journal Food Science**, Chicago, v. 61, n. 1, p. 585-589, Jan. 1996.

PLATA-OVIEDO, M. S. V. **Secagem do amido fermentado de mandioca**: modificação química relacionada com a propriedade de expansão e característica físico-químicas. 1998. 114 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998

FERREIRA, D. F. **Programa Sisvar.exe**: sistema de análise de variância. Versão 3.04. Lavras: UFLA, 1999. Software.

FERREIRA NETO, C. J.; FIGUEIRÊDO, R.M.F.; QUEIROZ, A. M. Avaliação sensorial e da atividade de água em farinhas de mandioca temperadas. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 4, p. 795-802, jul./ago. 2005.