

Propriedades físico-químicas das massas de pizza semiprontas e sua relação com o desenvolvimento de bolores e leveduras

Physical-chemical properties of pre-made pizza dough and their relationship with the development of molds and yeast.

Beatriz Helena da Silva PINHO¹
Maria Ines F. MACHADO²
Eliana B. FURLONG^{3*}

RIALA6/888

Pinho, B.H. da S.; Machado, M. I. F.; Furlong, E. B. Propriedades físico-químicas das massas de pizza semiprontas e sua relação com o desenvolvimento de bolores e leveduras. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, 60(1): 35-41, 2001

RESUMO. A indústria de panificação apresentou na última década um aumento considerável no número de produtos disponíveis no comércio. A pizza ganhou preferência, entre tantos, pela sua facilidade de preparo e custo acessível. Este trabalho teve por objetivo estudar a composição química e alguns indicadores de qualidade e sua relação com a ocorrência de bolores e leveduras expressos como número de unidades formadoras de colônias em temperaturas de refrigeração e ambiente. Os resultados mostraram que a temperatura de refrigeração não impediu o aumento das UFC, ao longo dos diferentes períodos de armazenamento. Os valores alcançados foram superiores aos estabelecidos pela legislação nacional. Esta situação sugere que as condições sanitárias durante o processamento do produto, embalagem e armazenamento contribuíram para que as amostras não chegassem ao final do prazo de validade adequadas para consumo, mesmo sob refrigeração. Os valores de pH e acidez acima dos recomendados para massas alimentícias (5,7 e 1,0 mg NaOH.g⁻¹ respectivamente) estão fortemente correlacionados com os níveis de contaminação encontrados ao longo do armazenamento (2,9x10⁶ UFC.g⁻¹).

PALAVRAS-CHAVE. Pizzas; qualidade de pizzas; bolores e leveduras em pizzas.

INTRODUÇÃO

A pizza é um produto que ganhou espaço na preferência do consumidor, deixando de ser exclusividade das pizzarias para ser comercializada nos mais diversos estabelecimentos comerciais. Entre os inúmeros fatores que contribuíram para o aumento deste consumo encontram-se a praticidade do produto aliada ao baixo custo, sabor agradável e grande valor nutritivo,

levando muitas escolas a incluírem-na no cardápio da merenda escolar.

As pizzas são diferenciadas pela espessura de sua massa, podendo ser finas ou espessas, redondas ou quadradas, ricas ou magras, sendo encontradas frescas ou resfriadas, prontas ou congeladas^{21,23}.

A massa básica é preparada com farinha, água, sal, açúcar e leveduras. Os recheios das pizzas são feitos com os mais

¹ Departamento de Patologia, Fundação Universidade Federal do Rio Grande, FURG

² Mestrado em Engenharia de Alimentos - FURG

^{3*} Departamento de Química, Fundação Universidade Federal do Rio Grande, FURG – Rua Engenheiro Alfredo Huch, 475 96201900 Rio Grande, RS

variados sabores e temperos que podem conferir valor nutricional principalmente pelo aporte protéico dos produtos cárneos e queijos^{15,5}.

Com relação à produção industrial, as massas de pizza diferem em qualidade apesar da maioria dos métodos de fabricação serem semelhantes. A qualidade das farinhas usadas na formulação, as temperaturas de forneamento, manuseio higiênico e outros de ordem tecnológica são as principais causas desta variação^{7,10}.

Apesar de muitos trabalhos envolvendo formulações alternativas, recheios mais adequados ao armazenamento, embalagens, entre outros, pode-se dizer que são poucos os índices objetivos de qualidade disponíveis na literatura ou na legislação especificamente para este tipo de produto. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo realizar um levantamento da composição química e propriedades físico-químicas de três marcas de massas de pizza semiprontas comercializadas na zona sul do Rio Grande do Sul - Brasil e suas relações com o desenvolvimento de bolores e leveduras.

MATERIAIS E MÉTODOS

1. Amostragem

As massas de pizza semiprontas foram obtidas em estabelecimentos comerciais das cidades de Pelotas e Rio Grande, RS, sendo que as três marcas escolhidas possuíam períodos de validade de 25, 30 e 45 dias segundo seus fabricantes. A coleta das amostras foi realizada nos períodos de inverno, primavera, outono e verão.

A cada coleta foram tomados 8 discos de massas de pizza semiprontas, de cada marca A, B e C. Este procedimento foi repetido três vezes para cada marca, totalizando 12 lotes e perfazendo um total de 96 amostras. As amostras foram analisadas ao tempo zero (T0), tempo compreendido entre o 1º e o 5º dia de fabricação, e após o armazenamento em refrigerador (TR) e à temperatura ambiente (TA), respectivamente com valores médios de 7 e 22°C, três dias antes de findar o prazo de validade correspondente a cada marca.

2. Métodos Físico-Químicos

2.1. Composição Química

Alíquotas representativas (250g) de cada marca de massa de pizza semipronta, proveniente de diferentes coletas no T0, foram homogeneizadas para serem submetidas às análises de composição química. As determinações foram realizadas em triplicata, sendo que foram empregados os procedimentos descritos pela AOAC (1995)³ para umidade, proteínas e cinzas. Os níveis de gordura foram determinados pelo procedimento de Blygh-Dyer adaptado por Contreras et al.⁹. Os teores de carboidratos foram estimados por diferença.

2.2. Indicadores de Qualidade

As propriedades físico-químicas escolhidas como indicadores de qualidade tecnológica foram o pH, o índice de acidez

e capacidade de retenção de água (CRA). As duas primeiras foram realizadas segundo procedimento da AOAC (1995)³ e a CRA segundo método de Wang e Kinsella (1976), adaptado por Teixeira e Badiale-Furlong²³.

Este consistiu em homogeneizar 10,000g de amostra em 100 ml de água e deixar em banho-maria a 80°C durante 45 minutos. A mistura foi centrifugada a 1800 G e filtrada em funil de Buchner. A porcentagem de água retida foi calculada usando a seguinte relação:

$$CRA = \left[\frac{\text{Peso final da amostra} - \text{Peso inicial da amostra}}{\text{Peso final}} \times 100 \right];$$

Todas estas determinações foram realizadas em alíquotas de amostras no momento da coleta e ao final dos prazos de validade, nas diferentes condições de armazenamento.

3. Determinações Microbiológicas

3.1. Enumeração de Bolores e Leveduras

A enumeração de bolores e leveduras foi realizada em alíquotas de amostras no T0 e ao final dos períodos de armazenamento em TA e TR. Para tal foi empregada a semeadura em ágar batata dextrose acidificado de acordo com Silva et al.¹⁸. Paralelamente ao método tradicional de contagem, em duas das coletas foi empregado o método de enumeração pelo Petrifilm, metodologia da AOAC (1995)³.

4. Avaliação Estatística

O software Statistica for Windows (versão 4.3), no seu módulo “estatística básica opção matrizes de correlação” foi utilizado para avaliar a correlação entre pH, índice de acidez e unidades formadoras de colônias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Amostragem

Observou-se que durante a amostragem, as massas de pizza semiprontas, em alguns supermercados, estavam acondicionadas sob refrigeração enquanto em outros a mesma marca era comercializada à temperatura ambiente. Este fato norteou a escolha do armazenamento até o final do prazo de validade em duas situações: à temperatura ambiente (TA) e à temperatura de refrigeração em refrigerador doméstico (TR), o que também refletiu as condições de armazenamento mais comuns em ambientes domésticos e comerciais, uma vez que as embalagens não apresentavam recomendações quanto a este aspecto.

Denominou-se tempo zero o período entre o 1º e o 5º dias de fabricação, pois em experimentos anteriores realizados para estabelecimento das condições de coleta, não foram observadas alterações que pudessem ser detectadas pela metodologia analítica a ser empregada para avaliação da qualidade química e microbiológica dos produtos⁴.

Ao longo dos períodos de armazenamento ocorreram alterações sensoriais nas massas, quanto a sua textura, maciez,

umidade e odor, que foram observadas pelos analistas ao manusear o produto para preparação das amostras. Algumas massas de pizza semiprontas mostraram-se mais pegajosas, com a superfície mais úmida e com odor ácido, outras apresentavam-se mais secas e endurecidas. Estas alterações já eram esperadas, pois também são comuns a outros produtos de panificação com teores de umidade semelhantes^{22,12,4}. Pela escassez de trabalhos encontrados na literatura específicos para este produto, optou-se pelas determinações que mais se adequam a produtos amiláceos.

2. Métodos Físicos-Químicos

2.1. Composição Química

Na Tabela 1 encontram-se os valores médios das frações componentes dos produtos e os coeficientes de variação, obtidos durante a determinação da composição proximal das marcas de pizzas estudadas.

Os resultados mostraram o esperado, que os teores de umidade apresentavam os maiores coeficientes de variação, pois tratava-se de produto pré-pronto e submetido a tratamento térmico que dificilmente foi uniforme em todos os lotes, ainda que de mesma marca. Os teores de carboidratos, por terem sido estimados pela diferença, possivelmente refletiram as maiores variações enquanto para os outros componentes os coeficientes de variação foram menores.

A análise de variância mostrou que, a nível de 95%, a marca A diferiu das demais quanto aos teores de proteína e a marca C quanto aos teores de gordura. Nos demais componentes, no mesmo nível de confiança, não foram registradas variações significativas entre as marcas.

Estes resultados indicam que as massas de pizza semiprontas assemelham-se às massas frescas quanto aos teores de umidade e proteína, porém, apesar de composição semelhante, estes dois tipos de produtos apresentam períodos de validade bem distintos, entre 25 a 45 dias para os primeiros, independente do tipo de armazenamento, ao passo que para as massas frescas com 30% de umidade e sem recheio, o prazo sugerido pela

legislação é de 45 dias (ABIA, 1995)⁸ e mantidas sob refrigeração^{2,7,13}.

As massas de pizza semiprontas apresentaram composição proximal semelhante aos pães de forma e são comercializadas em embalagens do mesmo tipo. O teor calórico das massas de pizza, estimado através da composição, encontra-se entre 286,5 e 301,9 Kcal.100g⁻¹ e o dos pães está entre 241 e 305 Kcal.100g⁻¹^{17,16}.

No entanto, não foi encontrado prazo de validade específico para as massas de pizzas semiprontas na legislação nacional e, aparentemente, são seguidos os prazos de validade recomendados para as massas frescas.

2.2. Propriedades Indicadoras de Qualidade

2.2.1. Acidez e pH

As determinações de acidez e pH foram realizadas em triplicata para as diferentes marcas, períodos de coleta e condições de armazenamento; os resultados médios aparecem na Tabela 2, onde o índice de acidez corresponde a mg de NaOH.g⁻¹ de amostra.

Segundo Quaglia¹⁶, os níveis de pH e acidez para produtos de panificação está na faixa de 5,2 a 5,6 e de 0,25 a 0,43 mg NaOH.g⁻¹, respectivamente, e o pH típico das massas alimentícias está em torno de 5,5. Neste caso, (Tabela 2) este valor foi observado apenas em uma marca em duas de suas coletas, enquanto as demais marcas apresentaram valores ligeiramente acima, o que poderia comprometer a efetivação do conservador empregado, propionato, (segundo rótulo na embalagem) que atuaria melhor em pH 4,5 a 5,0.

A ocorrência de pH e índice de acidez, ambos elevados ou diminuídos em produtos de panificação, podem indicar que a fermentação foi realizada a uma temperatura alta e durante um tempo superior ao necessário¹⁶.

Simpson et al.¹⁹ encontraram para fettucini comercial pH 5,1 +/- 0,1 e para o espaguete formulado pelo grupo pH 5,35 +/- 0,10 no momento da formulação. As amostras de massas de pizza semiprontas comerciais apresentam valores mais elevados

Tabela 1. Composição química média das massas de pizza semiprontas comercializadas na região sul do RS, coletadas no período de um ano

Marcas	Umidade % (CV%)	Cinzas % (CV%)	Proteína % (CV%)	Gordura % (CV%)	Carboidratos % (CV%)
A	29,1 (9,6)	2,2 (0,1)	8,9 (1,0)	2,1 (0,5)	58,0 (3,3)
B	29,6 (6,9)	2,3 (0,2)	5,7 (1,1)	3,8 (1,0)	58,6 (4,3)
C	28,1 (3,6)	2,2 (0,13)	5,7 (1,1)	4,7 (0,8)	59,2 (1,7)

Carboidratos obtidos por diferença

A,B,C: marcas comerciais

CV coeficiente de variação_(%)

Tabela 2. Variação média do pH e do índice de acidez nos diferentes tempos de vida de prateleira das massas de pizza semiprontas

Amostra	PH			Índice de Acidez (mg NaOH.g ⁻¹)		
	TO	TR	TA	TO	TR	TA
A1	5,5	6,2	6,2	1,1	0,9	0,7
A2	5,5	5,7	5,7	0,7	0,5	0,3
A3	5,7	5,8	5,7	0,8	0,7	0,5
A4	5,7	5,7	5,9	0,7	0,5	0,6
B1	5,7	5,8	5,6	1,5	1,5	1,7
B2	5,7	5,6	5,6	1,6	1,3	1,3
B3	5,7	5,6	5,6	1,4	1,1	1,2
B4	5,8	5,8	5,5	1,5	1,2	1,3
C1	5,6	5,9	*	1,4	0,9	*
C2	5,8	5,8	5,7	1,3	1,0	1,1
C3	5,8	5,9	5,9	1,3	0,9	0,9
C4	5,8	5,7	*	1,4	0,8	*

TO= tempo zero

TR= temperatura de refrigeração

TA= temperatura ambiente

A, B, C referem-se a marcas comerciais de pizza e os números 1, 2, 3, 4 aos diferentes períodos de coleta

* amostras que apresentavam contaminação fúngica antes de findar o prazo de validade

de pH, apesar da composição proximal muito semelhante aos produtos estudados pelos autores. A ação das leveduras e/ou os teores de coadjuvantes empregados na formulação podem ter contribuído para os valores de pH nas amostras das massas de pizzas semiprontas estudadas¹⁶.

Os resultados de pH, avaliados pelo teste de Duncan, mostraram que as marcas de massas de pizza semiprontas variaram entre si nas diferentes coletas, sendo que a marca A foi a de maior variação. Conseqüentemente, nas condições de armazenamento, também esta marca foi a que apresentou maiores alterações. As massas de pizza semiprontas da marca C foram as que apresentaram as menores variações de pH durante o armazenamento, nas duas temperaturas estabelecidas.

Para o índice de acidez, a ordem crescente de variação de valores nos diferentes períodos de coleta foi C, B e A. Novamente, as amostras da marca A foram as que tiveram índice de acidez afetados pelas temperaturas ambiente e de refrigeração.

A revisão da literatura não mostrou nenhuma informação específica com relação aos valores destas propriedades ao longo dos prazos de validade para as massas de pizza semiprontas, no entanto as variações indicam alterações na composição do produto ao longo destes prazos.

No mesmo trabalho de Simpson et al.¹⁹ mencionado anteriormente, foi relatado que fettucini e espaguete tendem a apresentar aumentos nos valores de acidez quando armazenados a temperaturas entre 5°C e 15°C, o que também foi observado no caso deste trabalho.

Pode-se dizer que as variações de pH e índice de acidez observadas podem estar relacionadas a inúmeros fatores, desde transformações químicas e microbiológicas decorrentes de falhas no processamento ou de condições inadequadas de embalagem e armazenamento.

2.2.2. Capacidade de Retenção de Água

A determinação da capacidade de retenção de água é uma determinação empregada para avaliar o envelhecimento dos produtos de panificação através da estimativa da quantidade de água ligada que o produto é capaz de manter, tornando-o viável por mais tempo, sem perder suas características originais^{22,24}.

As características sensoriais destes produtos induzem a uma aceitação, que dependerá do hábito alimentar do consumidor, que dificilmente pode ser comparado com a avaliação destas através de índices físico-químicos²².

Para massas alimentícias, esta propriedade é um indicador de qualidade, e sendo assim, foi uma das determinações escolhidas para estudar a possibilidade de avaliar as alterações nas massas de pizza semiprontas durante o prazo de validade de maneira mais objetiva¹.

As amostras armazenadas sob refrigeração ao fim do armazenamento apresentavam-se mais quebradiças e com aspecto ressecado do que as deixadas à temperatura ambiente, confirmando o esperado. Provavelmente devido à umidade intermediária do produto quando armazenado à temperatura de refrigeração, poderia ocorrer um processo de retrogradação do gel de amido.

Na região sul, condições de umidade relativa alta (acima de 70%) são freqüentes mesmo nos meses de inverno, sendo a embalagem fundamental para minimizar o problema de absorção de água¹³. Nas amostras estudadas, a capacidade de retenção de água pode ter sido influenciada por variáveis como: clima de armazenamento, embalagens, formulação das massas e espessura da massa. Os resultados estão na Tabela 3.

Tabela 3. Capacidade de retenção de água (%) em massas de pizza semiprontas

Amostra	TO	TR	TA
A1	203	115	124
A2	193	105	135
A3	220	117	168
A4	223	134	170
B1	107	89	92
B2	109	89	88
B3	110	124	130
B4	108	92	90
C1	100	180	*
C2	100	109	110
C3	111	185	153
C4	104	110	*

* Amostras contaminadas por bolores e leveduras antes do término da validade

TO: tempo zero

TR: temperatura de refrigeração

TA: temperatura ambiente

A, B, C: refere-se às marcas comerciais das massas de pizza semiprontas e os números 1,2,3,4 aos diferentes períodos de coleta

O comportamento das marcas nas diferentes condições estudadas não mostrou uma tendência definida para a alteração da propriedade e, aparentemente, ela não refletiu para as massas de pizza semiprontas, as alterações de trocas de água ligada e livre de maneira objetiva.

3. Enumeração de Bolores e Leveduras

Na Tabela 4 encontram-se os resultados médios da contaminação de bolores e leveduras no tempo zero e nos tempos de armazenamento encontrados nas amostras das massas de pizza semiprontas.

Tabela 4. Enumeração de bolores e leveduras (UFC.g⁻¹) nos diferentes tempos da vida de prateleira das massas de pizza semiprontas

Amostra	TO	TR	TA
A1	1,3×10 ⁴	7,2×10 ⁴	2,9×10 ⁶
A2	1,6×10 ⁴	1,4×10 ⁴	2,5×10 ⁶
A3	4,3×10	9,6×10 ³	2,8×10 ⁶
A4	1,5×10 ⁴	6,0×10 ⁴	3,0×10 ⁶
B1	2,0×10 ³	2,7×10 ⁶	6,8×10 ³
B2	9,2×10	4,1×10 ³	1,5×10 ⁴
B3	1,2×10 ²	4,7×10 ⁴	9,5×10 ⁴
B4	2,0×10 ²	2,6×10 ⁶	6,2×10 ⁴
C1	7,9×10	4,8×10 ³	*
C2	7,9×10 ²	4,9×10 ³	1,5×10 ⁴
C3	1,1×10 ²	1,6×10 ⁴	1,2×10 ⁴
C4	1,4×10 ²	2,1×10	*

TO: tempo zero compreendido do primeiro até o quinto dia de fabricação da pizza

TR: temperatura de refrigeração

TA: temperatura ambiente

A, B, C: referem-se a marcas de massas de pizza semi prontas e os números 1, 2, 3, 4 os diferentes períodos de coleta

*amostras contaminadas por bolores e leveduras antes de findar o prazo de validade

No caso das massas de pizza analisadas ao tempo zero apenas duas coletas da marca A estiveram acima dos limites propostos pela portaria nº 451 de 19 de setembro de 1997 da Secretaria de Vigilância Sanitária. Após o armazenamento, em ambas as temperaturas, as marcas estudadas apresentaram contagens superiores ao limite permitido (10⁴ UFC.g⁻¹).

O armazenamento das massas à temperatura ambiente favoreceu o desenvolvimento dos microrganismos e a temperatura de refrigeração não foi suficiente para evitar que as amostras se situassem, em termos de bolores e leveduras, na faixa de qualidade imprópria para consumo. Esta situação sugere que as condições higiênico-sanitárias durante o processamento do produto, embalagem e armazenamento, contribuíram para a impossibilidade de que as amostras chegassem ao final do prazo de validade, mesmo sob refrigeração.

Levantamentos realizados em massas de pizzas comercializadas em Belo Horizonte (MG) por Souza et al.²⁰, mostraram valores de 67% de amostras contaminadas por

bolores e leveduras. Nas marcas estudadas por Fernandes et al.¹¹ em João Pessoa (PB) os valores da contagem de bolores e leveduras variaram entre 4,9x10³ a 3,6x10⁵ UFC.g⁻¹ em 80% das amostras; 20% apresentavam contagens superiores a 3x10⁵ UFC.g⁻¹. O total acima do nível tolerado foi 80% das amostras avaliadas, similarmente aos resultados obtidos neste trabalho.

No Brasil, não existem valores específicos para a vida de prateleira das massas de pizza, ao passo que na França as pizzas frescas refrigeradas possuem vida útil de 6 dias, podendo aumentar a durabilidade com uso de atmosfera modificada com CO₂ e N₂ e mantidas a 4°C¹³.

3.1. Ocorrência de Bolores e Leveduras e Características de Qualidade Determinadas

A correlação entre o pH no tempo zero (PHTO), pH à temperatura de refrigeração (PHTR), pH à temperatura ambiente (PHTA), índice de acidez no tempo zero (ACIDTO), índice de acidez à temperatura de refrigeração (ACIDTR) e índice de acidez à temperatura ambiente (ACIDTA), o desenvolvimento de bolores e leveduras (UFC.g⁻¹), no tempo zero (UFCTO), à temperatura de refrigeração (UFCTR) e à temperatura ambiente (UFCTA), permitiu conhecer o nível de influência destes parâmetros sobre a alta contaminação observada.

Na Tabela 5 aparecem as situações em que as correlações foram significativas a nível de p<5%.

Tabela 5. Correlações significativas entre pH, índice de acidez e crescimento de microrganismos

Correlações p< 5%	R (x,y)
PHTO X UFCTO	- 0,808
PHTO X UFCTA	- 0,655
ACIDTO X UFCTO	- 0,594
ACIDTR X UFCTR	0,658
ACIDTO X UFCTA	- 0,852

Os níveis de pH e índice de acidez no tempo zero estão correlacionados com o desenvolvimento de bolores e leveduras, contribuindo para as alterações até o final do armazenamento em qualquer temperatura.

O pH elevado dos produtos logo após o processamento pode ter facilitado o desenvolvimento de microrganismos que os contaminaram no manuseio posterior ao forneamento. Isto dificultou a ação do conservador (propionato), mais efetivo em pH 4,5 a 5,0. A correlação entre pH inicial com o número de unidades formadoras de colônias encontradas nas massas de pizza semiprontas armazenadas à temperatura ambiente confirmam esta observação.

Correlação direta ocorreu entre o índice de acidez e os teores de contaminação por bolores e leveduras nas massas de pizza semiprontas armazenadas sob refrigeração. O comportamento observado está de acordo com o esperado, ou seja, as temperaturas baixas diminuem a velocidade das reações químicas e, conseqüentemente, a proliferação dos microrganismos.

Com estas observações, pode-se dizer que o controle do pH e do índice de acidez inicial poderiam contribuir para minimizar o problema da contaminação por bolores e leveduras, no mínimo porque facilitaríamos a ação do conservador, mas outras condições do ambiente e embalagens precisam ser estudadas. Cabe salientar que outras combinações entre pH, acidez e unidades formadoras de colônias foram significativas, porém com níveis inferiores a 60%, sendo por isso, consideradas muito fracas e com maior probabilidade de terem sido determinadas por fatores aleatórios e não pelas variáveis estudadas.

A capacidade de retenção de água, segundo a literatura, poderia interferir no desenvolvimento da microbiota, sendo estudada sua correlação com o número de unidades formadoras de colônias nas massas de pizza semiprontas no período inicial de validade e ao final deste, em temperatura ambiente e de refrigeração.

A matriz detalhada das correlações mostrou ser significativa e direta (71%) para a capacidade de retenção inicial e o número de unidades formadoras de colônia quando as massas de pizza semiprontas foram mantidas à temperatura ambiente. A correlação entre a capacidade de retenção de água na temperatura de refrigeração e das unidades formadoras de colônia na mesma temperatura também foi significativa a nível de 5% de probabilidade, porém mais fraca e negativa (47%), possivelmente decorrente de variações aleatórias.

Uma forte correlação positiva (69%) ocorreu entre o número de unidades formadoras de colônias no tempo zero e o número de unidades formadoras de colônias quando as massas de pizza semiprontas foram armazenadas à temperatura ambiente.

Conforme observado no caso de pH e da acidez, o armazenamento sob refrigeração minimizou as alterações decorrentes do desenvolvimento da microbiota fúngica.

Embora as massas de pizzas não sejam consideradas frescas porque são levedadas e têm sua umidade diminuída de 49% (massa crua) para valores médios de 28% com o fornecimento, continuam se comportando como um produto que se conservaria melhor sob refrigeração e possivelmente com embalagem de atmosfera controlada como mencionado na literatura para as pastas e massas frescas¹³.

CONCLUSÕES

Nas condições do trabalho e considerando-se os dados obtidos pode-se concluir que:

- Os níveis de pH e acidez encontraram-se significativamente acima do recomendado para os produtos de panificação com valores médios entre 5,7 e 1,0 mg NaOH.g⁻¹, respectivamente.
- A capacidade de retenção de água não seguiu um comportamento definido ao longo das condições de armazenamento estudadas.
- O número de unidades formadoras de colônias aumenta ao longo do armazenamento (4,3x10⁴ a 2,9x10⁶ UFC.g⁻¹) em todas as marcas e condições estudadas.
- Foi observada correlação inversa entre o pH, índice de acidez e o número de unidades formadoras de colônias em todas as condições estudadas.

RIALA6/888

Pinho, B.H.da S.; Machado, M. I. F.; Furlong, E. Physical-chemical properties of pre-made pizza dough and their relationship with the development of molds and yeast. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 60(1):35-41,2001

ABSTRACT. Bakery industries have been developing and expanding the range of products offered for commercial sale. Pizzas are being well accepted, because they are cheap, easy to prepare and have a good nutritional value. The purpose of this study was to evaluate the chemical composition, quality indexes and their relation with colony-forming units (CFU) under refrigeration and room temperature. Results showed that the refrigeration temperature didn't influence the increase of molds and yeast contamination during storage periods. The level of these microorganisms contents was above maximum limits established by national legislation. This situation suggests that sanitary conditions, during the process, package and storage of the product contribute to the increase of contamination under or without refrigeration temperature. The values of pH and acid index (5,7 and 1,0 mg NaOH.g⁻¹) were correlated with the contamination levels found during storage periods (2,9x10⁶ CFU. g⁻¹).

KEY WORDS. Pizza; pizza quality; molds and yeast on pizza.

REFERÊNCIAS

1. Abecassis, J. Influence of extrusion conditions on extrusion speed, temperature and pressure in the extruder and on pasta quality. *Amer. Assoc. Cereal Chem.*, 71(3): 247-253, 1994.
2. Antognelli, C. The manufacture and applications of pasta as a food and as a food ingredient. *J. Food Technol.*, 15:125-145, 1980.
3. Association of Official Analytical Chemists - AOAC. Official methods of analysis. Arlington, Virgínia, 1995.
4. Badiale-Furlong, E. **Avaliação de incidência de micotoxinas em microbiota fúngica em produtos de panificação.** Rio Grande, 1996. Relatório técnico encaminhado à FAPERGS.
5. Brewer, M.S. et al. Sensory and physical characteristics of consumer-acceptable lower-fat pizza for food service production. *J. Foodservice Systems*, 7(3): 149-169, 1993.

6. Ciacco, C.F.; Dias, N.M.; Oliveira, C.R. Campinas, 1985 (apostila de panificação).
7. Ciacco, C.F.; Chang, Y.K. **Tecnologia de massas alimentícias**. Campinas, Ícone Editora da Unicamp, 1986 p.127.
8. Comissão Nacional de Normas e Padrões: In: **Compêndio de Resoluções da CNNPA**, Associação Brasileira da Indústria de Alimentos - ABIA, São Paulo, 1995.
9. Contreras, E.S.G. et al. **Manual de métodos para avaliação de qualidade de produtos alimentares para merenda escolar**, Unicamp, 1982. p. 72.
10. Eiroa, M.N.U. Aspectos microbiológicos das massas alimentícias In: **Tecnologia de macarrão** Campinas: Rede de Informação de Tecnologia Industrial Básica, 1990 Manual técnico n.5.
11. Fernandes, J.D.C.; Conceição, M.L.; Souza, S.C. Avaliação do Perfil da Qualidade Higiênico-Sanitária de Pizzas Comercializadas em João Pessoa. In: **II Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos**, 1997, p.157.
12. Gaebler, D.; Unklesbay, N.; Unklesbay, K. Development of a model for predicting water activity values of an intermediate moisture pork pizza topping. **J. Food Service Systems**, 8:139-153, 1995.
13. Garcia, E.E.C. Embalagem para massas alimentícias In: **Tecnologia de macarrão**. Rede de informação de tecnologia industrial básica, Campinas, 1990 Manual técnico n.5.
14. Gilbert, L. Pizza and the dietary guidelines. **School Food Service Journal**, 46(7):52-54, 1993.
15. Larsen, D.M.; Setser, C.S.; Faubion, J.M. Effects of flour type and dough retardation time on the sensory characteristics of pizza crust. **Amer. Assoc. Cereal Chem.**, 70(6): 647-650, 1993.
16. Quaglia, G. **Ciencia y Tecnologia de la Panificación** 2.ed Zaragoza, Editorial Acribia, 1991, 485p.
17. Ranhotra, G. Proximate Components in Selected Variety Breads Commercially Produced in Major U.S. Cities. **J. Food Sci.**, 49: 642-646, 1984^a.
18. Silva, N.; Junqueira, V.C.A.; Silveira, N. F.A. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica**, São Paulo, Livraria Varela, 1997, 295p.
19. Simpson, M.V. et al. Storage studies on a sous vide spaghetti and meat sauce product. **Food Microbiol.**, 11(1): 5-14, 1994.
20. Souza, J.M., Pereira, A.J.G., Colen, G. Qualidade Microbiológica de Massas de Pizza Semi-Prontas Comercializadas em Belo Horizonte. In: **II Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos**, Campinas, 1997 p.153.
21. Sultan, W. Pizza. **Natural Type Breads and Bakery Food Products**. The Avi Publishing 3rd. ed, p.563-565, 1981.
22. Sych, J.; Castaigne, F.; Lacroix, C. Effects of initial moisture content and storage relative humidity on textural changes of layer cakes during storage. **J. Food Sci.**, 52:, 1987.
23. Teixeira, A.M.; Badiale-Furlong, E., Salas, M.M.M. Caracterização química funcional e microbiológica de sopas desidratadas formuladas a partir de plasma bovino adsorvido em farelo de arroz desengordurado. **Rev. Veter**, Rio Grande, 6: 85-93, 1996.
24. Zhang, X., Brusewitz, G.H. Water absorption by cracked mustard. **Amer. Assoc. Cereal Chem.**, 70(2): 133-136, 1993.

Recebido em 25/10/2000; Aprovado em 04/04/2001